

OVERSICHT OVER LANDSFORSØGENE 2019



OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2019

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

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

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk landbrug**

Innovationsfonden

Kartoffelafgiftsfonden



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



OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2019
Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Oversigt over Landsforsøgene 2019 er samlet og udarbejdet af Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet: December 2019

Trykkeri: Stibo Complete

ISBN: 978-87-93051-08-9

ISSN: 0900-5293

Udgiver

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A

SEGES

PlantelInnovation

Agro Food Park 15 8200 Aarhus N

+45 8740 5000

info@seges.dk

seges.dk

Omslag

Foto: Mikkel Møller Østerhaab, SEGES.

Køb

Bogen kan købes i SEGES' Netbutik:

netbutikken.seges.dk.

Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen

kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten.

Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig

kildeangivelse inkl. sidetal. F.eks. „Kilde: Oversigt over

Landsforsøgene 2019, tabel xx, side yy.“

Forord

Høsten 2019 blev heldigvis væsentlig forskellig fra tørkeåret 2018, og efter at både vintersæden i efteråret 2018 og vårsæden i foråret 2019 de fleste steder blev etableret på forbilledlig vis, var grundlaget i år til stede for at kunne tangere en rekordhøst. Desværre gror træerne sjældent helt ind i himlen, og således heller ikke i dette år. Såvel Septoria som gulrust har i hvedemarkerne vist, hvor vigtigt det som landmand og driftsleder er at kombinere de rigtige sorter med de rigtige resistensgener, de rigtige midler, i de rigtige strategier. Endelig delte landet sig reelt i to, da det begyndte at regne 8. august, hvor nogle var næsten færdige med høsten, mens andre knapt var kommet i gang. Dette viste sig også tydeligt på høstudbyttet, idet store dele af Jylland først sent fik bjerget hele høsten i hus, og en del afgrøder havde det svært. I skrivende stund kæmpes der stadig med både roer og kartofler, før høsten er endeligt i hus.

I modsætning til langt hovedparten af udenlandske forsøgsresultater, som i kampen for at kapre kunder og markedsandele oftest kun fokuserer på bruttomerudbyttet, indeholder resultaterne i Landsforsøgene® beregninger af nettomerudbyttet, hvor dette giver mening. Det betyder, at den danske landmand med landsforsøgene i hånden har en reel og uvildig sammenligning imellem både nye og eksisterende produkter, så der kan tages et reelt valg, der har fokus på bedriftens bundlinje og ikke alle mulige andres bundlinje.

Landsforsøgene giver også unikke muligheder for at få indblik i de forskellige enkeltbehandlinger, som ligger bagved resultaterne. Der er eksempelvis i gennemsnit af de 10 mest dyrkede hvedesorter høstet 18 hkg pr. ha i merudbytte for at bekæmpe svampe tre gange med nedsatte doseringer. Tager man helt specifikt forsøg nr. 011541919-003, som er et vinterhvede-sortsforsøg med og uden tre gange svampebekæmpelse, placeret nordvest for Sønderborg, bliver effekten af at bekæmpe bladsvampe helt karikeret, idet der har været et historisk højt merudbytte på 60,8 hkg pr. ha for at bekæmpe gulsrust og Septoria i sorten Benchmark. Der er i de svampebekæmpede parceller høstet i alt 105,2 hkg pr. ha, mens der kun er høstet 44,4 hkg pr. ha i ubehandlet. Her ser man virkelig, hvor meget den rigtige svampebehandling kan betyde for ens pengepumpe, høstudbytte og dermed

i sidste ende også klimapåvirkningen. Netop udbyttets størrelse er helt afgørende for at få så lille en klimabelastning eller så stor en klimagevinst som muligt pr. arealenhed. Klimabelastningen ved produktion af de nødvendige plantebeskyttelsesmidler i forhold til klimagevinsten er næsten lig nul. I Sønderborgforsøget er udbyttet i forhold til ubehandlet Benchmark-hvede faktisk øget med 137 procent med næsten samme input. Det er der virkelig klima i.

Dette lille regneeksempel viser, at det fokus, som landsforsøgene i alle årene har haft, nemlig at skabe det bedste mulige grundlag for landmandens driftsmæssige beslutninger selv i en ny klimadagsorden, stadig har stor aktualitet, og arbejdet i landsforsøgene er om muligt endnu vigtigere end før, idet den mest effektive produktion pr. arealenhed er afgørende for, at klimaaftrykket fra planteproduktionen bliver så lille som muligt.

Med årets Oversigt i hånden vil jeg gerne på vegne af Sektorbestyrelsen for Plantesektoren takke alle årets bidragydere for igen at formå at samle dette værk, der indeholder så megen nyttig og vigtig viden. Tak til forsøgsværter for at lægge jord og arbejde til. Tak til alle forsøgsfolk i Landsforsøgshederne samt personalet ved Teknologisk Institut for altid at være klar til at prøve noget nyt, og i al slags vejr at sørge for gennemførelse af dette vigtige arbejde. Tak til firmaerne, såvel i gødnings-, kemi-, og maskinbranchen samt planteforædlerne og sortsrepræsentanterne for aktiv medvirkning til samlet set at kunne hæve dansk planteproduktion til et niveau, som mange af vores udenlandske kolleger misunder os. Og endelig tak til afdelingerne PlantelInnovation og Økologi Innovation på SEGES for deres altid positive tilgang til at løse landbrugets udfordringer. Landsforsøgene samler netop nyeste viden, som er grundlaget for vores fælles fremtidige planteproduktion, og dette vigtige arbejde fortsætter på trods af, at vi i landbruget dagligt står over for politikere, som desværre næsten kun argumenterer ud fra følelser i stedet for fakta.

God læselyst til alle.

*Troels Toft
Sektordirektør, Sektor for Planter*

Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	7	Raps	147
Forsøgsarbejdets omfang 2019	7	Sorter, vinterraps	147
Sponsorer og uvildighed	10	Dyrkning af vinterraps	152
Vejrforhold	11	Ukrudt	154
Arealanvendelsen	13	Sygdomme	155
Hjælpestoffer	13	Skadedyr	161
De enkelte afgrøder	15	Efterafgrøder	167
Økologisk dyrkning	21	Eftervirkning af efterafgrøder	167
Det samlede høstudbytte	21	Intelligente virkemidler til reduktion af kvælstof- udvaskningen (VIRKN)	170
Vinterbyg	23	Teknik til såning af efterafgrøder i majs	173
Sorter	23	Gødskning	175
Sygdomme	29	Stigende mængder kvælstof	175
Skadedyr	31	Kvælstofprognosen	185
Vinterrug	32	Multispektrale billeder og kvælstofoptagelse	186
Sorter	32	Bestemmelse af kvælstofbehov	192
Sygdomme	35	Storskalaforøg med kvælstof til maltbyg	195
Vækstregulering	37	Strategier for delt tilførsel af kvælstof	198
Triticale	39	Gødningstyper og -strategier	203
Sorter	39	Kobber til vårbyg	212
Sygdomme	41	Erfaringer med håndholdt fosfortester	212
Vinterhvede	43	Husdyrgødning og biochar	215
Sorter	43	Kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder	221
Dyrkning	50	Kvælstofhusholdning i et korn-rapssædskifte – effekter af gødsugning og efter- og mellemafgrøder	225
Ukrudt	58	Jordbundsanalyser	227
Svampe sygdomme	60	Kulturteknik og jord	231
Skadedyr	92	Jordbearbejdning	231
Vækstregulering	95	Jordpakning	235
Vårbyg	99	Økologisk dyrkning	242
Sorter	99	Vintersæd – sorter	242
Dyrkning	106	Vinterhvede – sorter	243
Ukrudt	109	Vårsæd – dyrkning	244
Sygdomme	113	Vårbyg – sorter og dyrkning	245
Skadedyr	119	Havre – sorter	249
Vækstregulering	120	Vårhvede – sorter	250
Havre	123	Blandsæd – dyrkning	251
Sorter	123	Ukrudt	253
Sygdomme	125	Vinterraps – dyrkning	253
Vårhvede	126	Efterafgrøder – dyrkning	256
Sorter	126	Sukkerroer – sorter og dyrkning	257
Skadedyr	127	Kløvergræs – dyrkning	259
Bælgsæd	130	Majs – sorter og dyrkning	260
Markært, sorter	130	Kartofler	262
Hestebønne, sorter	131	Sorter	262
Svampebekæmpelse	132	Gødsugning	265
Markfrø	134	Ukrudt	282
Hundegræs	134	Nedvisning	285
Rødsvingel	134	Sygdomme	288
Engrapgræs	137	Skadedyr	294
Strandsvingel	138	Roer	296
Alm. rajgræs	139	Sukkerroer, sorter	296
Hvidkløver	144	Sukkerroer, sygdomme	304
Spinat	145	Sukkerroer, skadedyr	310
		Energi- og foderroer, sorter	311

Græsmarksplanter og helsæd	317
Sorter.....	317
Ærtesorter til helsæd.....	325
Dyrkningsforsøg.....	326
Gødskning.....	331
Skadedyr.....	334
Majs	336
Sorter.....	336
Etablering.....	345
Gødskning.....	346
Ukrudt.....	362
Sygdomme.....	362
Skadedyr.....	366
Høst.....	368
Sorter, priser, midler og udviklingsstadier	371
Udviklingsstadier.....	389
Landsforsøgsheder 2019	393
Stikordsregister	395

Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	7
Vinterbyg	23
Vinterrug	32
Triticale	39
Vinterhvede	43
Vårbyg	99
Havre	123
Vårhvede	126
Bælgsæd	130
Markfrø	134
Spinat	145
Raps	147
Efterafgrøder	167
Gødskning	175
Kulturteknik	231
Økologisk dyrkning	242
Kartofler	262
Roer	296
Græsmarksplanter	317
Majs	336
Sorter, priser, midler og udviklingsstadier	371
Landsforsøgsheder 2018	393
Stikordsregister	395

Sektorbestyrelsen for Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion



Torben Hansen (formand)
Nordgården, Tågerødvej 1, 4681 Herfølge
Tlf. 5627 6704. Mobil 4027 6704
th@landbomail.dk
Valgt af lbf. Østlige Øer



Søren B. Laustsen
Diernæsvej 102, 6100 Haderslev
Tlf. 7457 6333. Mobil 6018 9064
sl@sl-agro.dk
Valgt af lbf. i Region Syd



Sven-Aage Steenholdt (næstformand)
Farrisvej 50, Farris, 6580 Vamdrup
Tlf. 7455 1227. Mobil 4063 1228
sv.steenholdt@gmail.com
Valgt af Fam.lbr. pl.avlsrepræsentantsk.



Christina Ahlefeldt-Laurvig
Oreby og Berritzgaard Gods,
Orebygaard 16, 4900 Sakskøbing
Mobil 2370 6908
christina@hage.com
Valgt af Sektionen for Større Jordbrug



Henrik Bertelsen
Stavnsbjergvej 19, 6600 Vejen
Mobil 4037 4635
Stavnsbjerg19@gmail.com
Valgt af Fam.lbr. pl.avlsrepræsentantsk.



Sven Erik Pinstrup
Marianevej 99, 7800 Skive
Mobil 2016 7056
sep@landbo-limfjord.dk
Valgt af DLBR



Hans Chr. Holst
St. Langheden, Skelgårdsvej 54, 9340 Aså
Tlf. 9885 1327. Mobil 2422 9933
hcholst@mail.dk
Valgt af lbf. i Region Nord



Troels Prior Larsen
Østervej 66, Vålse 4840 Nr. Alslev
Mobil: 4089 1299
mail@bondehoej.dk
*Repræsenterer sektionerne:
Frøsektionen, Danske Kartofler,
Danske Sukkerroedyrkere, Dansk Gartneri*



Peter Poulsen
Bækskovgård, Sygehusvej 36, 8950 Ørsted
Tlf. 8648 8061. Mobil 4017 8061
Peter@baekskovgaard.dk
Valgt af lbf. i Region Midt



Kristian Gade (observator)
Fårevej 24, Flynder, 7650 Bøvlingbjerg
Tlf. 6176 8400
89gade@gmail.com
Valgt af L&F, Kvæg

FORSØGSARBEJDET OG VÆKSTVILKÅR

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

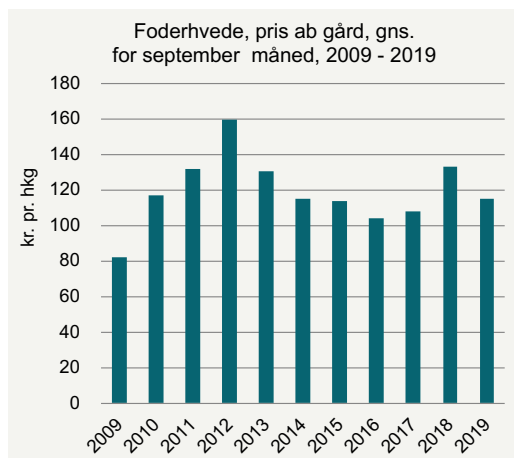
Vækståret 2018-19 har været præget af skiftende vejr-betingelser, men indtil høst uden de store ekstremer, der prægede 2017-18. I løbet af høsten er vejret desværre slået om, og er blevet præget af store regnmængder i store dele af landet. Det har betydet, at høsten af korn er blevet forsinket i store dele af Jylland, og høsten af majs, kartofler og roer er generet af store regnmængder. Det ustabile høstvejr har i visse områder gjort det næsten umuligt at etablere alle de planlagte efterafgrøder.

Prisen på afgrøder

> MICHAEL HØJHOLDT, SEGES

Priserne på foderkorn omkring høst 2019 blev med et niveau omkring 120-130 kr. pr. hkg på niveau med eller lidt lavere end i tørkeåret 2018, hvor der kom en stigning i kornpriserne. Antageligvis som en del af markedets reaktion på ændrede forventninger til produktionsomfanget.

Udbytneniveauet for 2019 for landet som helhed forventes ganske højt, så målt på bruttoudbytte tegner 2019 til at blive et ganske fornuftigt år for planteproducenterne.



FIGUR 1. Pris (kr. pr. hkg) på foderhvede ab gård, gennemsnit for september måned, perioden 2009 til 2019. Kilde: Farmtal.dk



FOTO: JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

Der arbejdes på at udvikle nye dyrkningsmetoder i dansk landbrug, i forgrunden hestebønner etableret ved direkte såning i nedvisnet frøgræs.

Den fremadrettede forventning baseret på produktionsomfanget for korn fra 2019-høsten og store lagerbeholdninger er, at kornprisen ikke på kortere sigt forventes løftet yderligere fra de nuværende niveauer. Tilsvarende forventes ikke væsentlige stigninger i rapsprisen, hvor markedet for biodiesel dog kan ændre prissætningen på den lidt længere bane.

Forsøgsarbejdets omfang 2019

> BIRGITTE FELD MIKKELSEN, TEKNOLOGISK INSTITUT

Brandet Landsforsøgene® dækker over det unikke nationale samarbejde om forsøg og demonstrationer, der udføres i samarbejde mellem de lokale planteavlkontorer og SEGES-afdelinger for PlantelInnovation og Økologi Innovation. 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 landsforsøgsheder, se afsnittet Landsforsøgsheder.

Organiseringen i landsforsøgshederne gør, at forsøgsarbejdet gennemføres effektivt og rationelt samtidig med, at kravene til specialisering, udstyr og geografisk fordeling tilgodeses. Landsforsøgshederne trænes og udfører opgaverne i henhold til "Kvalitet i Landsforsø-

TABEL 1. Antal forsøg udført i Danmark

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	721	60	168	103	35	1.088
2012	693	52	146	92	21	1.008
2013	685	68	186	91	21	1.051
2014	743	72	198	116	28	1.191
2015	667	65	192	99	27	1.050
2016	635	61	191	87	29	1.003
2017	604	61	175	91	36	967
2018	680	86	157	112	39	1.074
2019	689	102	144	140	38	1.113

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

gene", som er retningslinjerne, der skal sikre en ensartet udførsel og dermed grundlaget for sammenligning af forsøgene på tværs af forsøgsserier.

Den praktiske forsøgsplanlægning og administration af Landsforsøgene® varetages af Teknologisk Institut på vegne af SEGES. Forsøgsplanlægningen foregår også i et koordineret samarbejde mellem SEGES og forskere ved Aarhus Universitet (AU), Københavns Universitet, Det Biovidenskabelige Fakultet (KU) og Teknologisk Institut. Det endelige ansvar for forsøgsplanernes udformning ligger hos SEGES' specialister.

Antallet af forsøg ses i tabel 1, hvor udviklingen i antal forsøg er vist siden 1971, hvor forsøgsarbejdet blev samlet på landsplan. Der er i 2019 udført 1.113 forsøg, hvoraf de 1.040 er gennemført som landsforsøg initieret af SEGES. I 2019 er der udarbejdet 270 landsforsøgsplaner, to planer og 79 enkeltforsøg mere end i 2018. Der er i gennemsnit 3,9 forsøg pr. forsøgsserie. Ud over Landsforsøgene® er der gennemført 73 forsøg, som er igangsat af de lokale rådgivningscentre, som supplerer Landsforsøgene®, og giver ny viden og inspiration til rådgivningen.

Til at håndtere alle data fra forsøgsarbejdet er Nordic Field Trial System (NFTS) et centralt redskab. NFTS er et internationalt datamanagement-system, som SEGES ejer, og som bruges til indberetning, administration og beregning af Landsforsøgene® i Danmark. Systemet udvikles løbende af Teknologisk Institut, og er en af Euro-

pas mest effektive forsøgsdatabaser, der bygger på en grundstruktur fra 1992. I 2019 er omlægningen af NFTS til et tidssvarende datasystem igangsat, og det er hensigten, at alle moduler fra registrering i marken, beregninger og forsøgsplanlægning moderniseres igennem en år-række i lighed med modulet til håndtering af tabelbilag, som blev lanceret i 2018.

Systemet er bygget op omkring løbende registreringer; de uploades fra marken, så beregninger og løbende validering udføres, hvilket sikrer, at nettoudbytter og andre underbyggende resultater hurtigst muligt er online for konsulenter, landmænd og øvrige interessenter på www.nfts.dk og på LandbrugsInfo via www.landsforsog.dk. I afsnittet "Sorter, priser, midler og udviklingsstadier" kan man studere såvel forkortelser som de anvendte priser på de produkter, der indgår i forsøgene, samt de beregningsformler, der er anvendt generelt. Derudover er der en fortegnelse over de afprøvede sorter, de forædlere og firmaer, der markedsfører dem, samt de aktive stoffer i de afprøvede plantebeskyttelsesmidler.

I Sverige gennemføres hovedparten af forsøgene i NFTS 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). I NFTS findes alle resultater fra Landsforsøgene® siden 1992 og en række nordiske forsøg, i alt cirka 56.000 forsøg. De nordiske samarbejdspartnere beslutter i samarbejde nye udviklingsaktiviteter for NFTS under hensyntagen til de daglige brugeres behov og ønsker.

Forsøgsopgaverne

I Landsforsøgene® laves der forsøg i stort set alle afgrøder, og de fleste af forsøgsopgaverne er fokuseret i de største afgrøder vinterhvede, vinterraps og vårbyg, som samlet set udgør 50 procent af det samlede forsøgsomfang. I tabel 2 ses fordelingen af forsøgsopgaverne fordelt på korn- og rapsafgrøder samt bælgæd, grovfoder og andre afgrøder. Korn- og rapsafgrøder udgør 65 procent af det samlede forsøgsomfang og primært i vintersæd. I tabellen er forskellige arter af græs, for overskuelighedens skyld, samlet i grupper for henholdsvis frøgræs og slætgræs. Tilsvarende er afgrødekategorier som majs-helsæd, kerne- og kolbemajs samlet i én majs-kategori, ligesom der for kartofler og roer er forskellige anvendelser af afgrøden bag kategorien.

TABEL 2. Antal forsøg fordelt på afgrøde og opgave

Afgrøde	Dyrkningsstrategi	Næringsstoffer	Planteværn	Sorter	I alt
Korn- og rapsafgrøder					
Vinterhvede	20	82	111	71	284
Vinterbyg		10	6	34	50
Vinterrug		5	9	27	41
Triticale				17	17
Vinterraps	3	13	48	32	96
Vårbyg	4	83	54	34	175
Havre		7	1	21	29
Vårhvede	5	1	2	17	25
Vårraps				3	3
Bælsæd, grovfoder og andre afgrøder					
Hestebønne	2	6	6	9	23
Markært				8	8
Kartofler	4	24	28	6	62
Frøgræs	2	15	49		66
Majs	21	26	10	19	76
Slætgræs	12	7	3	40	62
Roer		1	1	4	6
Olieræddike		90			90
I alt alle afgrøder	73	370	328	342	1.113

I tabel 2 ses opdelingen af forsøg i fire hovedkategorier, henholdsvis dyrkningsstrategi, næringsstoffer, planteværn og sorter. Sorter er fortsat den største forsøgsopgave i landsforsøgene og den opgave, der udføres i flest afgrøder. Sortsafprøvningen i korn, raps og bælsæd er siden 1995 gennemført i et samarbejde mellem TystofteFonden, forædlerne, sortsrepræsentanterne og SEGES. 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 381 sorter i syv arter i observationsparceller på op til 20 lokaliteter, afhængigt af arten. I observationsparcellerne foretager medarbejdere fra TystofteFonden en intensiv registrering af sygdomsangreb med videre. Disse resultater findes på www.sortinfo.dk. For majs er der på basis af sortsafprøvene udviklet et mere uddybende værktøj til udvælgelse af sorter i forhold til fodringskvalitet, klimaforhold og økonomi. Data præsenteres i www.sortsvalgmajs.dk.

I 2019 har omfanget af forsøg med fokus på næringsstoffer været stigende med 79 forsøg flere end i 2018, hvoraf en del flere er gennemført i vinterhvede og vårbyg. Af nye opgaver kan nævnes udvikling af modeller til tildeling af kvælstof under variabel bonitet og biomasse, som kræver store arealer, uens marker og 5-600 parceller pr. forsøg. Forsøg efter OnFarm Plus-konceptet med tildeling af gødning med GPS efter kortlægning af biomasse med drone er andre nye tiltag, og med til at give ny viden



FOTO: PER ROED, TEKNOLOGISK INSTITUT
Gylle udlagt med slæbesko i forsøg med vårbyg.

om præcisionslandbrug, fordi dataopgørelsen kan tage højde for variation i jordbund og biomasse. Ud over forsøgene med næringsstoffer er der gennemført en lang række dyrkningsstrategiforsøg, hvor også kvælstof er en faktor i vekselvirkning med andre parametre som sorter eller vækstregulering.

I kategorien af forsøg med planteværn har der i 2019 været 39 flere forsøg end i 2018, i alt 328 forsøg, hvoraf 179 af forsøgene har været om bekæmpelse af sygdomme og skadedyr. Der har været 79 forsøg med vækstregulering, hvilket er 27 forsøg mere end i 2018. I en række af forsøgene har der været opsat vejrstationer fra FieldSense, og data for vejrstationerne er koblet til de enkelte forsøg. Data har været brugt til beslutningsstøtte i sprøjtestrategier og til udvikling af septoriamodeller. I 2019 har der været opstillet ca. 100 vejrstationer, og på mange måder har 2019 været et "forsøgsår", hvor teknologi og datavalidering har været en del af det samlede set-up. I rigtig mange af forsøgene med planteværn modtages der besøgsrapporter, og i 2019 har en række af de vedhæftede billeder været dronerefotos. På dronerefotos har der flere steder været konstateret goldfodssyge og tørke, som er en meget værdifuld oplysning ved tolkning af forsøgenes resultater.

I 2019 har efterspørgslen på dronerefotos og billedanalyser udviklet sig markant og der har været gennemført mere end 586 dronereflyvninger. Der har været arbejdet med vækstmodeller, plantetal i majs og bedømmelse af højde og lejesæd i flere forsøg med vækstregulering. Håndtering af flyvningerne og den efterfølgende dataanalyse har krævet et meget tæt koordineret samspil mellem dronerepiloter, forsøgsansvarlige og Teknologisk

Institut. Derudover har dronefotos været anvendt ved udarbejdelse af tildelingskort til svampe-, vækstregulering og gødning i forsøg udført som OnFarm Plus-forsøg.

Siden 2017 har SEGES og Teknologisk Institut i samarbejde afprøvet konceptet "OnFarm Forsøg", der har været brugt til "egne eksperimenter". Konceptet OnFarm Forsøg indeholder simple standard forsøgsplaner, der kan tilrettes efter behov, og hvor behandlinger udføres med landmandens udstyr. Konceptet er udviklet til, at rådgivere og virksomheder i samarbejde med landmænd hurtigt kan afprøve en idé, få ny viden og afprøve innovationspotentialer, som kan føre til nye projekter, og videreudvikles i kvalitetssikrede landsforsøg. I 2018, hvor konceptet var gratis, blev der gennemført 98 forsøg, med kun 18 forsøg i 2019, hvor testperioden er afsluttet og en mindre betaling for datahosting og beregning er blevet en del af tilbuddet. Disse forsøg indgår ikke i tabel 2.

Registreringer kan uploades direkte i marken, og resultater beregnes og præsenteres på websiden www.onfarmtrials.com. Det er vigtigt at forholde sig kritisk til resultaterne af OnFarm Forsøg, der normalt ikke udføres efter anerkendte forsøgsmetoder, og uden kalibreret og kontrolleret udstyr eller supplerende bedømmelser og analyser. Præcisionen i udbyttemålere på mejetærskere kan ikke måle sig med forsøgsmejetærskere, så resultater fra OnFarm Forsøg kan være behæftet med større usikkerhed, men OnFarm Forsøg kan alligevel indikere forskelle og tendenser, som med fordel efterfølgende kan efterprøves i rigtige landsforsøg. Konceptet er udviklet med støtte fra Uddannelses- og Forskningsministeriet, og i 2017 og 2018 har Teknologisk Institut haft en pro-

jektfinansieret rådgivning om konceptet for at sikre inddragelse af brugere og få størst muligt input til funktionalitet og brugeroplevelse i forhold til den videre udvikling af fremtidens OnFarm Forsøg.

Landsforsøgene[®] er planteproduktionens "udviklingsafdeling", som gennem et kvalitetssikret og velafprøvet set-up sikrer, at dansk planteproduktion har adgang til den nyeste viden om planteproduktion

Sponsorer og uvildighed

> **JON BIRGER PEDERSEN OG
METTE DAMBORG HANSEN, SEGES**

Landsforsøgene[®] gennemføres for at finde optimale løsninger i de undersøgte situationer. Det er medarbejderne ved SEGES, PlantelInnovation samt Økologi Innovation, 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, giver et økonomisk bidrag 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 inklusive resultater af forsøg, der ikke fremmer salget af deres produkter. Danske landmænds krav om, at hjælpestoffer og sorter skal være afprøvet i landsforsøgene, er helt klart en medvirkende årsag til, at danske landmænd – i forhold til landmænd i mange af vore nabolande – bruger væsentligt færre hjælpestoffer i planteproduktionen.

De økonomiske bidrag fra virksomhederne er langt fra hovedfinansieringskilden for 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 og Innovationsfonden.

Miljø- og Fødevareministeriet har desuden ydet støtte via forskellige ordninger, herunder Grønt Udviklings- og Demonstrations Program (GUDP), samt direkte støtte til blandt andet udarbejdelsen af kvælstofprognosen og de dertil hørende jordbundsanalyser.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Angrebene af gulrust har mange steder været meget kraftige i modtagelige sorter, og har ikke været så udbredte i de seneste ca. 30 år. På billedet ses en sprøjtemist.

Af private firmaer, som har bidraget økonomisk til forsøgenes gennemførelse, kan nævnes: Planteforædlerne, sortsrepræsentanterne, importører og fabrikanter af plantebeskyttelsesmidler samt gødningsfirmaer. Hovedparten af disse tilskud er givet til forsøg med egne produkter, men Yara, DLG, Danish Agro og DanGødning A/S har sponsoreret hovedparten af den gødning, der er brugt i forsøgene uanset formål.

DLF investerer i dyrkningsforsøg, så der også for frøafgrøder er et solidt, fagligt grundlag for at træffe beslutninger om dyrkningsspørgsmål. Gennem flere år har DLF kanaliseret disse penge ind i forsøgsarbejdet via SEGES, PlantelInnovation, og resultaterne af DLF-forsøgene er vist i frøafsnittet sammen med resultaterne af forsøg, der er finansieret ad anden vej.

Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion, er særdeles taknemmelige for den støtte, der gives til forsøgsarbejdet.

Vejrforhold

> SØREN KOLIND HVID, SEGES

I det følgende er beskrevet de vejrforhold, der har karakteriseret vækståret 2018 til 2019.

Temperatur, nedbør og solskinstimer

Tabel 3 viser gennemsnitstemperatur og antal solskinstimer i de enkelte måneder fra september 2018 til oktober 2019. Tabel 4 viser nedbøren i de enkelte landsdele og på landsplan.

TABEL 3. Gennemsnitstemperatur og antal solskinstimer

	Gns.temperatur		Antal solskinstimer	
	2018-2019	Normal	2018-2019	Normal
September	14,1	12,7	135	128
Oktober	10,3	9,1	127	87
November	5,9	4,7	49	54
December	4,3	1,6	30	43
Januar	1,9	0,0	58	43
Februar	4,2	0,0	87	69
Marts	5,4	2,1	119	110
April	8,1	5,7	274	162
Maj	9,8	10,8	215	209
Juni	16,2	14,3	253	209
Juli	16,7	15,6	222	196
August	17,4	15,7	202	186
September	13,4	12,7	133	128
Oktober	9,4	9,1	91	87

Normalen er beregnet som gennemsnit for perioden 1961-1990. I tallene indgår Bornholm og øerne i Kattegat ikke.
Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut.

Efterår 2018

September 2018 var varm, og der kom lidt mere nedbør end normalt (81 mm). Den 7. og 9. september kom der flere steder i landet store mængder nedbør på kort tid. Der var flere dage med kraftigt blæsevejr. Den 21. september var der flere steder vind af stormstyrke. Der var generelt fine betingelser for etablering af vintersæd. Oktober var lun, tør og solrig. I gennemsnit for hele landet kom der kun 47 mm nedbør. November var nedbørfattig med kun 34 mm, hvilket er under halvdelen af den normale nedbør for en november måned.

Vinter

Vinteren 2018-2019 var meget varm. Det blev den syvende varmeste vinter, der er målt indtil nu. I løbet af de

TABEL 4. Oversigt over nedbørsforholdene 2018 til 2019

Region	Okt. - marts		April		Maj		Juni		Juli		August		September		Apr. - sept.	
	2018-19	Norm.	2019	Norm.	2019	Norm.	2019	Norm.	2019	Norm.	2019	Norm.	2019	Norm.	2019	Norm.
Nordjylland	364	345	19	39	65	49	62	53	75	64	127	66	108	71	456	342
Midt- og Vestjylland	403	420	11	41	50	51	70	58	87	66	112	73	145	86	475	375
Østjylland	349	358	17	41	60	49	47	54	69	66	86	64	134	70	413	344
Syd- og Sønderjylland	403	438	14	46	45	51	47	62	62	72	84	78	180	86	432	395
Fyn	290	313	18	38	54	46	60	52	47	61	67	60	121	59	367	316
Vest- og Sydsjælland ¹⁾	295	282	12	38	50	43	63	49	49	62	61	59	100	56	335	307
Kbh. og Nordsjælland	318	285	12	38	51	42	58	52	65	67	85	63	97	60	368	322
Bornholm	380	314	10	37	62	36	52	41	43	53	62	53	76	61	305	281
Hele landet	357	362	15	41	54	48	58	55	67	66	91	67	130	73	415	350
2018	396		54		18		24		17		101		81		295	
2017	334		48		31		95		78		96		109		457	
2016	522		74		31		79		85		60		35		364	
2015	477		27		86		59		86		69		94		421	

Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut.

¹⁾ Inklusive Lolland-Falster og Møn.

tre vintermåneder kom der 169 mm nedbør, hvilket stort set svarer til det normale. Der var kun fire døgn med sne-dække mod normalt 26 døgn i løbet af de tre vintermåneder. December 2018 var lun med en middeltemperatur på 4,3 grader C. Der faldt i december i gennemsnit 72 mm nedbør, hvilket er lidt over normalen. Januar 2019 blev også varmere, mere tør og mere solrig end normalt. Februar var varm med en døgnmiddeltemperatur på 4,2 grader C, hvilket er hele 4,2 grader C over det normale. I februar kom der 48 mm nedbør, og solen skinnede i 87 timer, hvilket er en del mere end normalt.

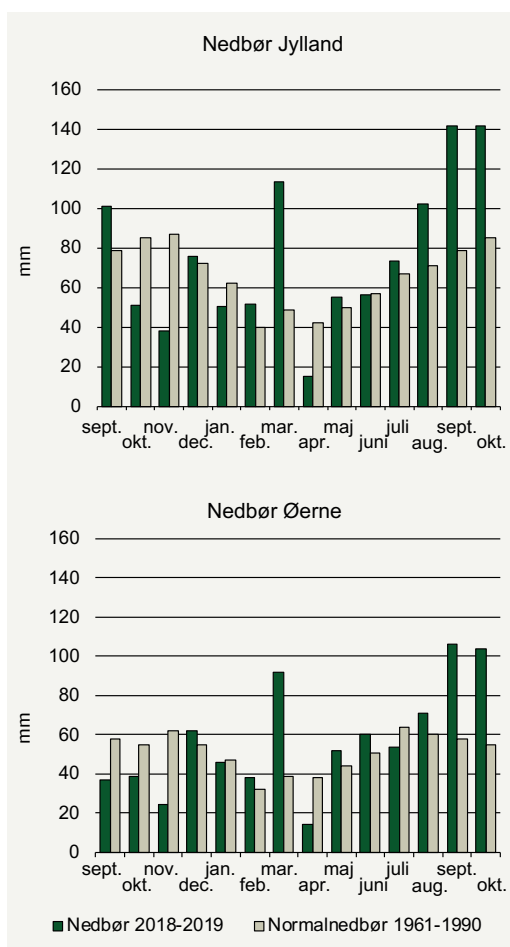
Forår

Foråret startede særdeles vådt med store mængder nedbør i første halvdel af marts. Det blev efterfulgt af en meget tør og solrig periode. Marts blev rekordvåd med 106 mm nedbør. Stort set hele nedbøren kom imidlertid i løbet af de første 15 dage. Marts var varm med en middeltemperatur på 5,4 grader C. Det er 3,3 grader C over normalen. Det tørre vejr i anden halvdel af marts fortsatte i hele april måned, hvor der på landsplan kun kom 15 mm nedbør mod normalt 41 mm. Den lange tørre periode resulterede i vandingsbehov i de overvintrende afgrøder på grovsandet jord allerede i midten af april. Middeltemperaturen blev 8,1 grader C i april, hvilket er den niende varmeste april, der er målt. Solen skinnede i gennemsnit over landet i 274 timer. Det er den solrigeste april måned, DMI nogensinde har målt. Maj var kølig med en middeltemperatur 1 grad C under det normale. Der var en del nattefrost i maj måned, med en måling på -3,1 grader C i Billund så sent som den 29. maj. I maj kom der 54 mm nedbør, hvilket er lidt over det normale.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Frostskade i triticaleaks som følge af den megen nattefrost i foråret.



FIGUR 2. Nedbørmængderne i vækståret 2016 til 2017 for henholdsvis Jylland og Øerne.

Sommer

Sommeren 2019 var varm; mens nedbør og soltimer var tæt på det normale. Juni var varm med en middeltemperatur 1,9 grader C over normalen. Der var 252 soltimer, hvilket er en del over det normale. Juli blev også varmere end normalen beregnet på 30 års perioden 1961-90. Juli måned var dog lidt koldere end 10 års gennemsnittet beregnet på perioden 2006-15. Der kom nedbør svarende til normalen, men solen skinnede lidt mere end normalt. August var 1,7 grader C varmere end normalt. Der kom i gennemsnit 91 mm nedbør, hvilket er 24 mm over normalen. Det er dog 8 mm under 10 års gennemsnittet for 2006-15. Der var i gennemsnit hele 22 nedbørdøgn mod normalt 13 døgn. Rigelig nedbør og mange nedbørdøgn var til stor gene for høsten, især i de nordlige og vestlige egne af landet, hvor der kom mest nedbør. De våde vejr-

forhold gav ligeledes store problemer med rettidig etablering af efterafgrøder.

Efterår 2019

September 2019 blev særdeles våd. Der kom i gennemsnit 130 mm nedbør, hvilket er knap det dobbelte af det normale. Der kom langt mest nedbør i de sydlige og vestlige egne af landet. Der var hele 24 nedbørdøgn i september. Temperaturen var kun lidt over det normale. Det våde sensommer- og efterårsvejr fortsatte i oktober. Det vedvarende våde vejr var kritisk for høsten af både kartofler og majs samt for såning af vintersæd.

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

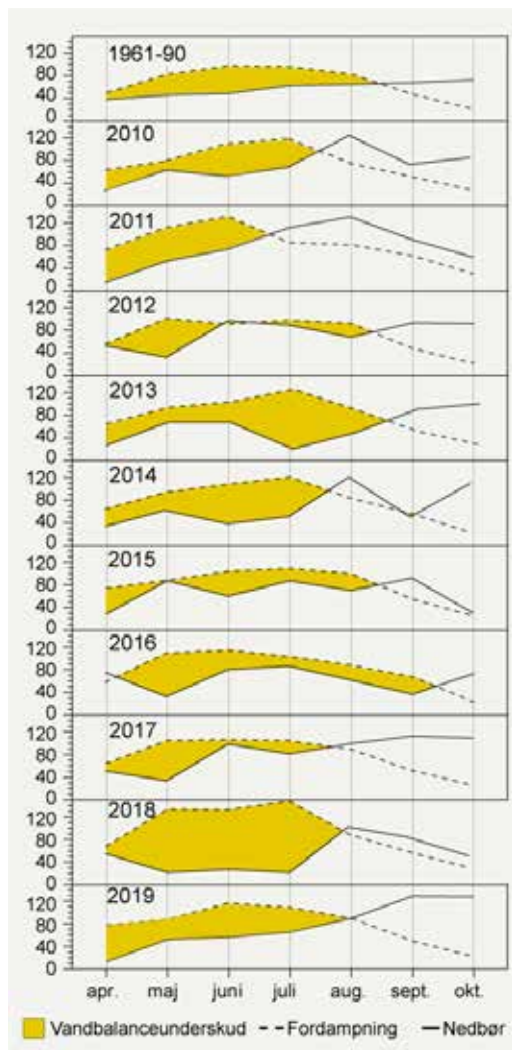
Afgrødernes arealmæssige udbredelse fremgår af tabel 5. Arealfordelingen i 2019 afspejler de gode muligheder for etablering af vintersæd i efteråret 2018. Arealet med efterårssåede afgrøder er tilbage på niveauet fra 2014 til 2017, svarende til godt 800.000 ha, der bliver sået om efteråret. Arealet med bælgssæd er faldet med cirka 30 procent, det er primært forårsaget af et fald i arealet med hestebønner, der blev meget hårdt ramt af tørken og varmen i 2018.

Hjælpestoffer

Handelsgødning

> LEIF KNUDSEN, SEGES

Tabel 6 viser det samlede forbrug af handelsgødning i landbruget. Siden 2015 er oplysningerne om kvælstof 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 gødningsformål, dog med den undtagelse, at der anvendes



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

urea til afsning af lufthavne og særligt udsatte veje og vejkrøds.

For 2019 er angivelserne af forbruget af kvælstof, fosfor og kalium foreløbige og fastsat ud fra indmeldinger fra gødningsbranchen. Forbruget af kvælstof vurderes til i 2019 at være på niveau med 2018 og betydeligt under det niveau, som blev forudsagt i Fødevarer- og Landbrugspakken i 2015. En medvirkende årsag er et mindre kvælstofbehov på ca. 10.000 ton kvælstof som følge af den tørre vinter. Fosfor og kaliumforbruget ligger på niveau med de tidligere år.

TABEL 5. Landbrugsarealets benyttelse, angivet i 1.000 ha

	1950-54	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ¹⁾
<i>Korn</i>								
Vinterhvede ²⁾	79	540	647	618	566	572	393	556
Vårhvede		28	16	15	17	15	33	14
Vinterrug	131	87	107	122	100	111	93	146
Vinterbyg	0	109	119	119	110	125	83	100
Triticale		13	16	16	10	9	6	9
Vårbyg	562	580	485	512	597	541	713	484
Havre ³⁾	539	64	44	44	60	65	90	56
Kernemajs		13	10	9	6	5	6	5
Korn i alt	1.311	1.435	1.443	1.455	1.465	1.443	1.417	1.370
<i>Bælgسæd</i>								
Bælgسæd i alt	9	7	8	12	16	21	32	22
<i>Knold- og rodfrugter</i>								
Kartofler	104	40	42	43	46	50	52	57
Sukkerroer	66	38	36	25	33	34	34	29
Foderroer	411	6	5	5	4	4	4	4
Knold- og rodfrugter i alt	581	84	83	73	83	88	90	90
<i>Græs og grønfoder</i>								
Helsæd, lucerne og grønfoder	38	60	67	60	59	49	56	56
Majs		181	181	182	177	167	179	185
Græs og kl.græs i omdrift	677	316	313	257	275	276	267	282
Græs og kl.græs uden for omdrift	402	213	201	273	243	212	220	220
Græs og grønfoder i alt	1.117	770	762	772	754	704	722	743
<i>Frø- og specialafgrøder</i>								
Frø til udsæd	50	80	78	75	73	82	102	110
Vinterraps	12	176	165	193	162	177	142	164
Vårrops	1	2	1	1	1	1	1	1
Andet inkl. juletræer	19	19	23	22	21	22	19	25
Gartneriprodukter	9	19	20	20	20	20	20	14
Frø og specialafgrøder i alt	91	292	283	311	277	302	284	314
Øvrige arealer inkl. brak ⁴⁾	12	37	37	33	39	40	42	45
I alt	3.121	2.625	2.617	2.656	2.634	2.598	2.587	2.584

¹⁾ Foreløbige tal. ²⁾ 1950-54 inkl. vårhvede. ³⁾ Fra 1990 inkl. blandsæd.

⁴⁾ Justeret i henhold til oplysninger fra Landbrugsstyrelsen

TABEL 6. Forbruget af handelsgødning

	1984	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<i>1.000 tons N¹⁾</i>	412	199	203	201	241	237	224	225 ³⁾
Procent			100	100	100	100		
Kalkam.salp. inkl. N/S-gødning	10	53	47	49	51	47		
NPK, NP, NK	61	31	37	34	35	35		
Fl. ammoniak	26	3	3	3	2	3		
Andre N-gødning inkl. amm.nitrat	3	13	13	14	11	15		
<i>1.000 tons P²⁾</i>	52	12	14	14	14	21	15 ³⁾	15 ³⁾
Procent								
Superfosfat o.l.	2	2	2	1	2	0		
PK-gødning	28	6	5	6	5	5		
NPK, NP	70	92	94	93	93	95		
<i>1.000 tons K</i>	130	46	53	54	47	65	55 ³⁾	55 ³⁾
Procent								
Kaliumgødning ²⁾	4	32	27	34	38	27		
PK-gødning	32	8	7	8	7	7		

¹⁾ Gødningsforbrug ifølge gødningsregnskaber. For 1984 fra handelsgødningsstatistikken

²⁾ Fra handelsgødningsstatistikken. For 2018 fra gødningsregnskaber

³⁾ Vurderet ud fra oplysninger fra branchen

Plantebeskyttelsesmidler

> **POUL HENNING PETERSEN, SEGES**

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

I pesticidstrategi 2017-2021 er der en målsætning på 1,96 i PBI (Pesticidbelastningsindeks). Ud fra salgstalene for 2017 er der opgjort et PBI på 1,69, hvilket er et fald på 48 procent i forholdt til det beregnede niveau for 2011 og dermed under den fastsatte målsætning. I 2017 er PBI ud fra de indberettede forbrugstal fra Sprøjtejournallindberetningen SJ1 opgjort til 2,14, der viser et fald på 27 procent. Der ses udsving over årene afhængig af bestemte midlers salg, men overordnet nærmer PBI for salg og forbrug sig hinanden, efterhånden som opkøb forud for varslede afgiftsstigninger forsvinder.

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 udgør 65,9 procent af den samlede miljøbelastning og 67 procent af den samlede solgte mængde aktivstof. Aktivstoffet lambda-cyhalothrin kendt fra Ka-

rate udgør 12,4 procent af den totale miljøbelastning, men midlet udgør kun 0,1 procent af den totale mængde solgt aktivstof. Glyphosat derimod kommer ind som nummer to, selvom glyphosat som det mest anvendte stof udgør 47,7 procent af den totale mængde aktivstof.

Variation for PBI i salgstal fra 2014 til 2017 skyldes især to aktivstoffer, boscalid og epoxiconazol (for eksempel Bell, Viverda eller Rubric). Disse stoffer blev meget solgt i 2015 og 2017, men mindre i 2014 og 2016. Det skyldes primært et større svampetryk især i 2017, men også salgskampagner på større partier af produkterne.

Bekæmpelsesmiddelstatistik 2018 vil forventeligt kunne findes på Miljøstyrelsens hjemmeside, MST.dk ultimo 2019 eller primo 2020.

De enkelte afgrøder

> **LARS BONDE ERIKSEN, GHITA CORDSEN NIELSEN, TORBEN S. FRANSDEN, MARTIN MIKKELSEN, LARS BØDKER, JON BIRGER PEDERSEN, BATHOLD FEIDENHANS'L, SEGES**

Vintersæd

Den meget tidlige høst i 2018, der skyldtes den kraftige og langvarige tørke, efterlod god tid til såbedstilberedning og såning af vintersæd. Der kom tilstrækkeligt med vand i august og september til at opfugte de ekstremt

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

Plantebeskyttelsesmidler	Gns. 1981-85	2000	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Salg i ton aktivstof fra importør eller fabrikant											
Ukrudtsmidler	4.636	1.982	2.036	3.182	3.589	4.471	2.832	1.198	1.883	1.896	1.885
Vækstregulatorer	238	204	280	195	158	366	262	112	119	186	202
Svampemidler	1.779	614	504	494	549	809	806	386	460	358	429
Skadedyrsmidler	319	41	40	33	30	70	65	19	20	38	28
Sneglemidler										33	14
I alt ¹⁾	6.972	2.841	2.859	3.905	4.327	5.715	3.965	1.715	2.482	2.512	2.560
<i>Indikatorer baseret på salg</i>											
Behandlingshyppighed (ny)		2,07	2,60	2,85	3,22	3,96	3,76	2,73	2,91	2,94	3,35
Samlet belastning (B), mio. B			6,19	7,36	6,55	10,86	7,71	3,20	4,24	3,04	3,66
Fladebelastning (BF), B pr. ha			2,80	3,32	2,92	4,91	3,49	1,45	1,95	1,41	1,73
Pesticidbelastningsindikator (PBI) ²⁾			2,85	3,39	3,02	5,00	3,55	1,47	1,95	1,4	1,69
<i>Indikatorer baseret på indberetning fra sprøjtejournaler</i>											
Behandlingshyppighed (ny)					2,82	2,47	2,49	2,71	2,80	2,94	3,13
Fladebelastning (BF), B pr. ha					2,85	2,39	2,24	2,37	2,11	2,18	2,19
Pesticidbelastningsindikator (PBI) ²⁾					2,94	2,44	2,27	2,41	2,11	2,17	2,14

Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistik fra Miljøstyrelsen.

¹⁾ 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.

²⁾ B pr. ha.

udtørrede jorde, så det var muligt at tilberede et godt såbed. Arealet med vintersæd steg med omkring 40 procent i forhold til det meget lille areal i 2018, der var forårsaget af det våde efterår 2017. Vintersædarealet i 2019 er tilbage på niveau med årene 2013 til 2017.

Et lunt efterår og en varm vinter betød, at vintersæden stod veludviklet og grøn i det tidlige forår. Sidst i maj kunne der observeres døde skud i en del hvedemarker, hvilket formentlig skyldtes nattefrost i april, kombineret med nogle meget veludviklede og ofte tidligt såede hvedemarker, der har været i et kuldefølsomt vækststadium. I løbet af maj måned har der ligeledes været en række nætter med frost, hvilket samlet har sat de tidligt udviklede vinterafgrøder noget tilbage.

Vinterhvede

Angrebene af gulrust har i mange marker været meget kraftige i modtagelige sorter, og de har ikke været så udbredte i de seneste cirka 30 år. De kraftigste angreb i de dyrkede sorter har optrådt i Benchmark efterfulgt af Kalmar, KWS Zyatt og Sheriff. Angrebene af Septoria har været moderate til kraftige. Meldugangrebene har først været moderate, men bredte sig i sidste del af vækstsæsonen, der er set mest meldug i Torp og Elixer. Brunrust har været ret udbredt sidst i sæsonen.

Goldfodsyge har været mere udbredt end normalt i hvede med forfrugt korn (undtagen efter havre). Skarp øjeplet har også været mere udbredt i nogle marker.

Der har været relativt få bladlus. Der har optrådt usædvanlig mange mariehøns og svirrefluer, som æder bladlus, så det kan måske have spillet en rolle for bladlusbestanden.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES



Goldfodsyge har været mere udbredt end normalt i hvede med forfrugt korn (eksklusive havre). Her angrebne rødder.

Vinterbyg

Bygrust har været den dominerende sygdom. Angrebene har allerede ved vækststart været meget mere udbredte end i tidligere år. Angrebene af skoldplet og meldug har været svage til moderate. Skoldplet har været mest udbredt i Frigg, og meldug har været mest udbredt i KWS Infinity. Angrebene af bygbladplet har været meget svage. Ramularia har været udviklet sent, og angrebene har ikke været særligt udbredte.

Triticale

Gulrust og meldug har været mest udbredt. Gulrustangrebene har været moderate til kraftige, og der er fundet mest i Neogen. Meldugangrebene har været moderate til kraftige, og Cappricia og Travoris har været mest angrebet. Angrebene af Septoria har været svage til moderate, og angrebene af brunrust har været svage.

Rug

Brunrust har været mest udbredt. Brunrust er blevet set tidligt, men har især udviklet sig sidst på sæsonen. Angrebene af skoldplet har været svage til moderate, og meldugangrebene har været svage.

Vårsæd

En våd marts har de fleste steder gjort en tidlig såning af vårsæd umulig, men tørvejr fra slutningen af marts og ind i april har betydet, at vårsæden generelt er blevet etableret til tiden i et godt såbed.

Vårbyg

Bygrust og dernæst bygbladplet har været mest udbredt. De fleste sorter har fået meget bygrust, mens der er fundet mest bygbladplet i RGT Planet, Crossway og Laurikka.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

I vårbyg og havre har der i flere marker optrådt kraftigere angreb end normalt af kornbladlillelarver.

Angrebene af bladlus har overvejende været svage. Der har optrådt usædvanlig mange mariehøns og svirrefluer, så det kan måske have spillet en rolle for bladlusbestanden. Kornbladbiller har optrådt fra slutningen af april med usædvanlig kraftige angreb i mange marker. Larveangrebene er senere blevet moderate til kraftige.

Havre

Meldug og kornbladlillelarver har været mest udbredte, og angrebene har været moderate til kraftige. Angrebene af øvrige skadegørere har overvejende været svage.

Vårhvede

Der har de seneste år været stigende angreb af bygfluer i vårhvede og særligt i 2018, men også i 2019 har der været kraftige angreb i mange vårhvedemarker. Der har ikke været nogen eller kun sporadiske angreb af bygfluer i vårbyg. I vintersæd er i foråret også set angreb af bygfluen larve i flere tilfælde.

Høsten

Afgrøderne fik sol og nedbør i passende mængde gennem blomstring og kernefyldning i juni og juli, hvilket resulterede i store udbytter. Høsten blev dog besværliggjort af megen nedbør og mange nedbørsdage i august

måned. Det har nødvendiggjort tørring af en stor del af høsten.

Knold og rodfrugter

Sukkerroer

Marts måned har bragt rekordnedbør efter en varm og forholdsvis tør vinter. Alligevel er roesåningen begyndt de sidste dage af marts, og den gennemsnitlige sådato blev 6. april, hvilket har været et par dage tidligere end normalt. Mange marker er dog tørret hurtigt ud, og april har været solrig og meget tør, hvorfor etableringen ikke har været helt optimal. Det har også betydet, at i særligt de sydvestlige dele af roedykningsområdet har skadedyr sat roerne tilbage – især de ikke Gaucho-bejdsede marker. I 2019 har der været dyrket 28.600 hektar konventionelle og 450 hektar økologiske sukkerroer i Danmark.

Det meget tørre og blæsende vejr i april har givet gode muligheder for mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Det varme forår har også resulteret i færre stokløbere end normalt. I juni er temperaturen faldet i forbindelse med nedbør, men i gennemsnit har det været en varm og lidt tørrere sommer sammenlignet med 2006-2015.

Årets kampagne er startet i første uge af oktober, og sukkerindholdet har været svagt stigende på et lavere niveau end normalt siden start. Renheden har i starten af sæsonen (september-oktober) været gennemsnitligt omkring 90 procent. Samlet set forventes der et normalt sukkerudbytte pr. ha.

I 2019 har bederust domineret bladsvampeangrebene, og de har udviklet sig fra sidst i juli og frem til optagning med kraftige angreb. Cercospora-bladplet har været mere udbredt end normalt, og den har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angrebene af meldug har i mange marker været svage, dog har der lokalt været stærkere angreb. Angrebet af Ramularia-bladplet har været meget svagt.

Roer til foder og bioenergi

I 2019 har det samlede areal med roer til foder og bioenergi været nogenlunde uændret på cirka 4.500 ha. Såningen er i mange områder gennemført medio april med frø, som enten har været Gaucho- eller Forcebejdsset mod insekter. Det tørre vejr har givet gode muligheder for en effektiv ukrudtsbekæmpelse. Meldug har domineret i august og september, mens der er blevet observeret

TABEL 8. Udbytte af kornafgrøder

	Mio. hkg kerne							
	1950-54	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ¹⁾
Vinterhvede ²⁾	2,9	40,0	50,8	50,0	41,1	47,6	25,2	46,2
Vårhvede		1,5	0,7	0,7	0,8	0,7	1,3	0,8
Vinterrug	3,1	5,3	6,8	7,7	5,8	7,2	4,8	9,1
Vinterbyg		6,8	7,9	8,1	6,8	8,5	4,4	7,1
Triticale		0,7	1,0	0,8	0,6	0,6	0,4	0,5
Vårbyg	19,5	32,7	27,6	30,5	32,7	31,5	30,5	30,0
Havre ³⁾	8,5	3,1	2,2	2,3	3,0	3,5	3,1	2,7
Blandsæd	7,6							
Kernemajs		0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3
I alt	41,6	90,9	97,6	100,2	91,3	100,0	70,0	97,0

Gennemsnitsudbytte, hkg kerne pr. ha

Vinterhvede ²⁾	36,5	74,1	78,6	80,3	72,8	83,2	64,3	83,0
Vårhvede		52,1	45,5	48,1	48,7	50,1	39,5	54,0
Vinterrug	23,9	60,4	63,7	63,4	58,0	64,9	52,0	62,0
Vinterbyg		62,1	66,3	67,6	61,6	67,8	52,5	71,0
Triticale		55,8	61,9	52,7	55,4	65,7	58,5	61,0
Vårbyg	34,3	56,4	56,8	59,6	54,8	58,2	42,8	62,0
Havre ³⁾	32,3	48,6	49,0	52,8	50,7	53,8	34,4	49,0
Blandsæd	28,1							
Kernemajs		58,9	72,3	62,3	77,0	76,0	56,7	69,0
Gns. for alle arter	31,7	63,3	67,7	69,0	62,3	69,3	51,0	71,0

¹⁾ Foreløbige tal. ²⁾ 1950-54 inkl. vårhvede. ³⁾ Fra 1990 inkl. blandsæd.

TABEL 9. Udbytte af knold- og rodfrugter til salg

Rodfrugter	Mio. hkg							
	1950-54	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Fabriksroer	22,6	19,9	21,7	17,0	23,5	24,5	21,1	19,3 ¹⁾
Kartofler	19,1	16,5	18,0	17,7	19,6	21,6	18,1	24,0 ¹⁾

¹⁾ Foreløbige tal.

betydelige angreb af bederust og *Cercospora senere* i sæsonen. Den usædvanlig store nedbørsmængde i oktober har besværliggjort optagningen, og har medført markant mere vedhængende jord på roerne. Udbyttet i 2019 har været gennemsnitligt.

Kartofler

Det samlede areal med kartofler er fra 2018 til 2019 steget med ni procent til ca. 56.000 ha. Dette skyldes en stigning på 16 procent i arealet med stivelseskartofler, der nu udgør 36.000 ha. Arealet med læggekartofler er på 8.000 ha (certificeret og egen opformering), og følger udviklingen i arealet med brugskartofler. Arealet med konsumkartofler til forarbejdning og detailhandlen fortsætter de senere års markante fald, og er 10 procent mindre end i 2018. Arealet med kartofler til primært chips, pommefrites, pulver og granules er steget med 11 procent, og udgør nu knapt 5.000 ha. En stigende del af kartofler til frisk konsum i detailhandlen er afløst af forarbejdede kartofler i procesindustrien.

Lægningen er startet i begyndelsen af april efter dage med nattefrost, og størstedelen af kartoflerne er lagt omkring 1. maj. Den ekstremt tørre og varme vækstsæson i 2018 resulterede i færre og fysiologisk gamle læggekartofler til brug i foråret 2019, hvilket har betydet, at alle størrelser og kvaliteter af læggekartofler er blevet anvendt. Det har desuden været nødvendigt at øge læggeafstanden i mange marker for at få læggekartoflerne til at slå til. Heldigvis er jorden blevet varmet hurtigt op i løbet af kort tid efter lægning, og kartoflerne er spiret hurtigt og ensartet frem på trods af den varierende kvalitet. I slutningen af april, lige før kartoflernes fremspiring, har der været jordfygning på mange af de lette jorder, som har fritlagt kartoflerne og har afstedkommet en ekstraordinær hypning. Dispensationen til anvendelse af Titus WSB har trukket ud, men der har været en generel god effekt af jordmidlerne, og i flere tilfælde er ny fremspiret ukrudt bekæmpet med diquat + spredeklæbemiddel omkring kartoflernes fremspiring.

De første angreb af kartoffelskimmel er registreret allerede 12. juni, og har udviklet sig usædvanligt kraftigt fra den 17. juni på grund af jordsmitte og udbredt forekomst af primær knoldsmitte. Kartoffelskimmel har på grund af usædvanlig meget nedbør været almindelig udbredt i de fleste marker allerede fra midten af juli, trods intensiv svampebehandling med kurative midler, og 2019 har udviklet sig til et af de værste år med hensyn til angreb af kartoffelskimmel. Kartoffelbladplet har ligeledes udviklet sig sidst på sæsonen, og der er derfor stor risiko for begyndende udvikling af fungicidresistens, som bør undersøges nærmere i de kommende år.

Mange stivelsesmarker er begyndt at afmodne tidligere end normalt på grund sædskiftesygdomme og de fysiologisk gamle læggekartofler. Marker med fortsat grøn vækst, og som har kunnet holdes fri for kartoffelbladplet, har fortsat haft stor tilvækst i september. Kartoffelhøsten i september og oktober har været præget af meget vanskelige optageforhold grundet den vedvarende nedbør og dage med nattefrost. Dette har specielt været gældende for stivelseskartofler, men også for chips-, pulver-/granules- og en del læggekartofler. Kvaliteten af de høstede spise- og læggekartofler har generelt været god, og udbyttet er vurderet til at ligge omkring fem procent højere end gennemsnitsudbyttet. Stivelsesindholdet har ligget på ca. 19 procent, og har været lidt under middel, mens stivelsesudbyttet forventes at være omkring middel med store udsving mellem markerne. Det forventede udbytte fremgår af tabel 9.

Græs og grovfoder

Græsmarksplanter

Vinterperioden 2018 til 2019 har været meget mild og haft relativt få frostdøgn og døgn med snedække. Der har derfor ikke været udvintring af betydning af græs og kløver. Slutningen af februar har været tørrere end normalt, og har givet gode muligheder for tidlig udbringning af husdyrgødning i mange græsmarker. April måned har været markant tørrere og lunere end normalt, hvorfor græsvæksten har været højere end normalt i april måned. Manglen på nedbør har også medført vandingsbehov på grovsandet jord i april måned. Nattefrost langt ind i maj har hæmmet græsvæksten, men første slæt er blevet høstet til normal tid midt i maj. Bjærgningsbetingelserne har gennemgående været gode. Udbyttene i første slæt har været relativt højt med den højeste fordøjelighed, der er målt siden 2008, og dermed endnu bedre end i 2018. De lavere temperatu-

TABEL 10. Udbytte af grovfoderafgrøder

	Mio. a.e.							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ¹⁾
<i>Græsmarksafgrøder</i>								
Græs i omdrift	26,8	23,0	23,7	21,4	23,4	24,3	18,5	24,1
Græs uden for omdrift	5,5	4,5	5,0	7,1	6,8	4,8	4,9	5,7
Efterslæt efter korn og helsæd	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
I alt	32,9	28,1	29,5	29,2	30,9	29,7	23,9	30,4
<i>Øvrige ensileringsafgrøder</i>								
Majs	16,6	18,3	20,1	14,7	17,8	17,1	16,2	18,8
Lucerne	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
Helsæd, vår- og vintersæd	2,9	3,2	3,2	2,8	2,8	2,5	1,8	3,0
I alt	19,9	21,8	23,6	17,8	20,7	19,8	18,2	21,9
Græsmarks- og ensileringsafgrøder i alt								
	52,8	49,9	53,1	47,0	51,6	49,5	42,2	52,3
<i>Foderroer</i>								
Rod	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Grovfoder i alt	53,3	50,5	53,8	47,6	52,2	49,0	42,6	52,7

¹⁾ Foreløbige tal.

rer har dog medført et lidt lavere indhold af protein i første slæt.

Sommeren har været præget af flere nedbørsdøgn og skybrud end normalt, hvilket sammen med moderate temperaturer har givet gode betingelser for græsvækst. Der har derfor gennem hele sommeren været høstet gode udbytter med gennemsnitlig kvalitet. Efteråret har været regnfuldt, hvilket har vanskeliggjort høsten af femte slæt i oktober. Samlet set har græsudbyttet været over normalen med en samlet foderværdi lidt over middel.

Majs

Majsen er blevet sået fra midten af april til begyndelsen af maj. Sidste halvdel af april har været lun, og de først såede majs er spiret hurtigt frem. Fra slutningen af april til midten maj har det været køligt og med nattefrost, og de sidst såede majs er spiret meget langsomt frem. Det kølige vejr har reduceret plantetallet lidt i mange marker. April har været tør, og på lette jordtyper har såbedet været løst og tørt. Det tørre vejr er fortsat i maj, og på de lette jordtyper har planterne udviklet sig uens i mange marker. Der har været stor effekt af placeret fosfor i startgødning. Regn og mildere vejr i juni og juli har sat gang i majsen, og den har blomstret til normal tid i sidste halvdel af juli. August og september er fortsat med varme perioder, og majsen har været klar til høst 1-2 uger



FOTOS: TOVE HÖLM VISTEDSEN, VESTJYSK

Den 19. juni har det områdevist været voldsomt haglvejr. På billedet øverst ses majsplanter, som er skadet og afløvet af hagl. Mellem rækkerne ses nedslagshuller i jorden efter hagl. Billedet nederst viser afgrøden 6. august. Plantebestanden er reduceret, og planterne er dårligt udviklede med kolberne siddende tæt ved jordoverfladen. Haglskaden er vurderet til at have reduceret udbyttet med 87 procent.

før normalt. Bestøvningen og kernesætningen har gennemgående været tilfredsstillende.

Behandlingerne mod ukrudt har virket godt, og behovet for svampebekæmpelse i majsmarker med pløjning har været lille.

Angrebene af bladsvampe i majshelsæd har været moderate i 2019. Der har optrådt mest øjeplet i upløjede marker med forfrugt majs. I enkeltmarker har været angreb af ageruglelarver, hvilket har været usædvanligt

Udbyttet har gennemgående været højere end normalt, og kvaliteten har ligget på et normalt niveau. I marker, som har været særligt medtagne af de kølige forhold i maj, har udbyttet været lavere end normalt.

Høst af kernemajs og kolbemajs er begyndt i midten af oktober.

Oliefrø

Vinterraps

Arealet med vinterraps har været tilbage på godt 160.000 ha efter faldet i 2018. Den tidlige høst og det lune efterår i 2018 har betydet, at næsten alle vinterrapsmarker har haft en fornuftig udvikling ved indgangen til vinter. Vinteren har været meget mild, og mange vinterrapsmarker er groet lidt i løbet af vinteren. Den sene nattefrost i foråret har givet skader i nogle vinterrapsmarker, bortset fra det har vinterrapsen de fleste steder stået godt igennem vækstsæsonen.

Angebene af lys bladplet har overvejende været svage. Angrebene af knoldbægersvamp har overvejende været moderate, men i flere marker har optrådt kraftigere angreb.

Angebene af rapsjordloppens larver har overvejende været moderate, men i nogle marker er der set kraftigere angreb. Angrebene af glimdebøsser har været moderate de fleste steder. Angrebene af skulpesnudebiller og skulpegalmug har været relativt svage i de fleste marker.

Høsten af vinterraps er sket til normal tid, men en del steder har den ikke været overstået, inden det er begyndt at regne i august. Denne udskydelse af høsten har betydet, at det er blevet tydeligt, hvor vigtigt det er at kende den dyrkede sorts skulpeoppringsresistens. De opnåede udbytter har været tilfredsstillende de fleste steder, uden at der har været tale om en rekordhøst i vinterraps.

Vårraps og andre korsblomstrede afgrøder

Dyrkningen af vårraps er meget begrænset i Danmark. En stor andel af det dyrkede areal går til produktion af udsæd til eksport.

Frøafgrøder

Efter den meget tørre sommer 2018 har der været bekymring for, hvordan de nye udlægsmarker ville klare sig. Derfor blev det ret tidligt besluttet at øge arealet med alm. rajgræs udlagt i renbestand, og lade de bedste marker med rødsvingel og engrapgræs ligge et ekstra år for at sikre forsyningerne. Det har vist sig ikke at gå så galt som frygtet. En del rødsvingeludlæg har måttet kasseres, men udlægget af de andre arter har klaret sig fornuftigt.

TABEL 11. Udbytte af raps og ærter

	Mio. hkg						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ¹⁾
Vinterraps	6,8	7,1	8,3	5,1	7,4	4,9	7,2
Vårraps	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bælgssæd i alt	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	0,9	0,8
<i>Gennemsnitsudbytte, hkg. pr. ha</i>							
Vinterraps	38,9	42,9	42,9	31,0	41,8	34,3	44,0
Vårraps	21,0	18,0	20,0	20,0	20,0	14,0	20,0
Bælgssæd i alt	33,3	39,6	43,1	35,2	43,3	26,0	38,0

¹⁾ Foreløbige tal.

En væsentlig årsag hertil har været, at efteråret 2018 har været ret mildt med passende nedbør til at sikre udviklingen i de nye frømarker. Vinteren 2018 til 2019 har været mild kun med korte perioder med frost i januar. Den milde vinter har i lighed med tidligere år givet problemer med at få gennemført de planlagte vinterbehandlinger med Reglone, men ellers har vejret i vinterperioden været gunstigt for frøavl.

Foråret 2019 er startet med en meget våd første halvdel af marts. Vejret er derefter skiftet, og april har været særdeles tør. Det mest markante for frøavl i foråret har været det ret store antal døgn med nattefrost. Sen nattefrost tåles dårligt af hundegræs og rødsvingel, og frosten har i flere områder af landet påvirket udbytterne i de to arter. Nattefrosten har også påvirket vækstreguleringen, der kræver dage uden frost, og i 2019 har det i mange områder af landet været vanskeligt at finde det nødvendige antal dage.

Registreringsnettet for rust i alm. rajgræs, der er blevet en fælles registreringsplatform for konsulenter ansat i frøfirmaerne og i de landøkonomiske foreninger, har igen i 2019 fungeret fint. Angrebene af kronrust har været ret kraftige. Meldug er også forekommet i nogle marker.

Juni måned har været lun med passende mængder nedbør, det har sikret en god bestøvning. Høsten er startet til normal tid fra sidste uge i juni, og er for de fleste arters vedkommende gennemført i tørt høstvejr. Kun de sildige typer af alm. rajgræs, der høstes ind i august, har i nogle områder af Vest- og Nordjylland givet udfordringer, fordi vejret i august blev mere ustadigt med mere nedbør.

En foreløbig vurdering viser, at udbytterne generelt ligger over gennemsnittet. I den arealmæssigt største art

alm. rajgræs, der hovedsageligt dyrkes i Jylland, ligger udbyttet over fem års gennemsnit. Det samme gælder strandsvingel. Engrapgræs klarede sig også godt med udbytter over gennemsnit. Kun rødsvingel har skuffet i 2019 med udbytter, der sandsynligvis vil ligge under gennemsnittet. Hundegræs lander nok lige omkring fem års gennemsnit.

Spinat

I 2019 har der været en god etablering, og vejret i vækstperioden har været gunstig for spinaten. Der har været en fin bestøvning, god frøsætning, og arealerne har været til at høste. Igen i 2019 har der været en del angreb af sygdomme i spinat.

Udbytterne ser ud til at have været rigtig gode i 2019.

Markært og hestebønne

Arealet med hestebønner har været væsentligt lavere end i 2018, det skyldes i første række de meget skuffende udbytter, der blev høstet i det ekstremt tørre vejr sidste år. Hestebønnerne er sået over en lang periode i foråret, der har været enkelte, som nåede at så sidst i februar, inden regnen satte ind i marts, næste chance for at så har være sidst i marts eller først i april. Hestebønnerne udviklede sig godt, men de blev en del steder generet af forsommertørken. Svampeangrebene er kommet sent, og har overvejende været svage til moderate. Først på sæsonen har vikkeskimmel været mest udbredt, mens hestebønnerust og chokoladeplet først har bredt sig sent i sæsonen.

Der er høstet pæne udbytter, men ikke helt på niveau med udbytterne i rekordåret 2017.

Økologisk dyrkning

> **INGER BERTELSEN** OG
SVEN HERMANSEN, SEGES

Der er i forbindelse med ansøgningen om grundbetaling i 2019 indberettet et økologisk dyrket areal på ca. 283.000 ha. De fem største omdriftsafgrøder i økologisk dyrkning er: kløvergræs, vinterrug, vårbyg, havre og vinterhvede.

Vejrforholdene i 2018 har haft betydning for afgrødevalget i 2019, dels har tørken og gode muligheder for at så i efteråret fået vintersædsarealer til at stige specielt area-



FOTO: INGER BERTELSEN, SEGES
I 2019 har der for første gang været observationsparceller under økologiske dyrkningsforhold, her ses parcellerne på Fyn.

let med vinterrug, hvilket har haft negativ indflydelse på prisen. Mens arealet med hestebønner er faldet, da mange i 2018 erfarede, hvor tørkefølsomme de er. I 2019 har udbytterne været til den lave side i de områder, hvor planterne manglede vand først på sommeren.

Vinterraps og sukkerroer er to afgrøder, hvor der gøres en indsats for at forbedre dyrkningen. Udbytterne i økologisk vinterraps har i 2019 været høje på grund af svage angreb af skadedyr. Der er gennemført en større undersøgelse af ca. 100 økologiske vinterrapsmarker i 2017-2019 for at kvantificere de betydende dyrkningsfaktorer.

I de økologiske forsøg er der blandt andet arbejdet med forsøg indenfor fem indsatsområder; næringsstofforsyning i vårsæd, sikker dyrkning af majs, langtidseffekt af ukrudsstrategi, efterafgrøder i konkurrencestærke afgrøder og vårsæd sået i efteråret.

Det samlede høstudbytte

> **JON BIRGER PEDERSEN**, SEGES

Det samlede forventede høstudbytte for 2019 ses i tabel 12, en stor del af udbytterne er skønnet af SEGES, PlantelInnovation på basis af forsøgsudbytter og registreringer i CropManager. Kornudbytterne er angivet af Danmarks statistik. Udbytterne er opgjort i afgrødeenheder, og for korn og markært er der anvendt de nugældende omregningsfaktorer. Derfor er udbytterne angivet for 1984 lavere end i Danmarks Statistiks oprindelige opgørelse.

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

	Mio. a.e.							
	1984	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ¹⁾
Korn, kerne ²⁾	92,6	89,5	96,9	99,3	89,9	98,7	68,5	95,9
Korn, halm ³⁾	9,0	5,9	5,6	5,6	5,7	6,4	6,2	6,2
Bælgsæd	2,8	0,3	0,4	0,6	0,6	1,0	1,0	0,9
Raps	8,5	11,7	12,1	14,1	8,6	12,6	8,3	12,3
Rodfrugter	28,7	8,9	9,7	8,6	9,1	11,1	9,6	9,2
Græsmarksafgr.	37,8	49,9	53,1	46,9	51,9	49,4	42,6	52,7
I alt	179,4	166,2	177,7	175,0	165,9	179,2	136,2	177,2

¹⁾ Skønnet af SEGES. ²⁾ Inkl. kernemajs. ³⁾ Bjærget halmmængde.

Tabel 12 medtager ikke udbyttet af frø til udsæd og grønsager. Det er alene de bjærgede mængder af halm fra korn, der indgår i udbyttet. Den bjærgede halmmængde udgør normalt cirka 50 procent af den samlede produktion, hvilket gør opgørelsen særdeles usikker.

Årets høst på 177 millioner afgrødeenheder, hvilket næsten svarer til udbyttet i 2017.

VINTERBYG

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg

De seksradede hybridsorter Toreroo, Jettoo, SY Galileo og SY Kingsbarn yder med forholdstallene 109, 108, 108 og 107 de største udbytter i årets landsforsøg med vinterbygssorter. Den højestydende linjesort er den seksradede Jakubus med forholdstal 106. Nummersorten KWS B134 har med forholdstal 105 det største udbytte blandt de toradede sorter. Det fremgår af tabel 1, hvor man kan vurdere sorterernes udbyttestabilitet over år, samt af tabel 2.

Der er afprøvet 39 sorter i årets syv gennemførte landsforsøg. Det er en sort mere end i 2018. Målesortsblandingen er den samme som i 2018, og består af de tre toradede sorter Frigg, Hejmdal og KWS Infinity og den seksradede sort KWS Kosmos. Knap halvdelen af udsædssalget udgøres af seksradede sorter, og derfor blev der fra 2018 inkluderet en seksradet sort i sortsblandingen. Blandingen bestod i de foregående år udelukkende af toradede sorter. Måleblandingens udbytte på 91,5 hkg pr. ha er det største udbytte, der er registreret i blandingen de seneste 23 år, og det er 21 hkg pr. ha mere end i tørkeåret 2018.

I tabel 2 er resultaterne af landsforsøgene opdelt på tre forsøg på øerne og fire i Jylland. Udbytteneiveauet er

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

Vinterbyg	2015	2016	2017	2018	2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	88,8	79,8	82,2	70,6	91,5
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
KWS Meridian ²⁾	109	105	108	101	103
KWS Kosmos ²⁾	109	108	106	101	102
Neptun	103	103	107	98	101
KWS Infinity	104	101	102	103	100
Frigg	101	101	102	96	97
Hejmdal	107	102	97	99	96
Toreroo ^{2), 3)}		106	110	106	109
KWS Higgins ²⁾		105	107	100	105
LG Flynn		102	106	105	103
SY Galileo ^{2), 3)}			114	106	108
Jettoo ^{2), 3)}			113	106	108
Journey ²⁾			110	99	105
Valerie			109	105	101
Comeback			107	102	101
Indiana ²⁾			110	104	100
Cleopatra			104	99	100
Jakubus ²⁾				100	106
KWS B129				106	104
KWS Orbit ²⁾				100	104
Belmont ^{2), 3)}				102	103
KWS Faro ²⁾				103	101
Bordeaux				102	101
LG Globetrotter				108	100
Strasbourg				103	96
SY Kingsbarn ^{2), 3)}					107
KWS B134					105
SY Baracooda ^{2), 3)}					105
AC 11/325/32					104
KWS Patriot					103
SU Hylona ^{2), 3)}					103
NOS 911.001-73					101
NOS 913.018-64					101
Normandy					101
NOS 911.015-57					99
Jelly					98
Arkona					97
Nautica					97
NOS 911.001-62A					96
Zophia					96

¹⁾ 2015: Frigg, Matros, Padura, Zirene; 2016: Frigg, Hejmdal, Matros, Padura; 2017: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura; 2018 og 2019: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ²⁾ 6-radet. ³⁾ Hybrid.

STRATEGI

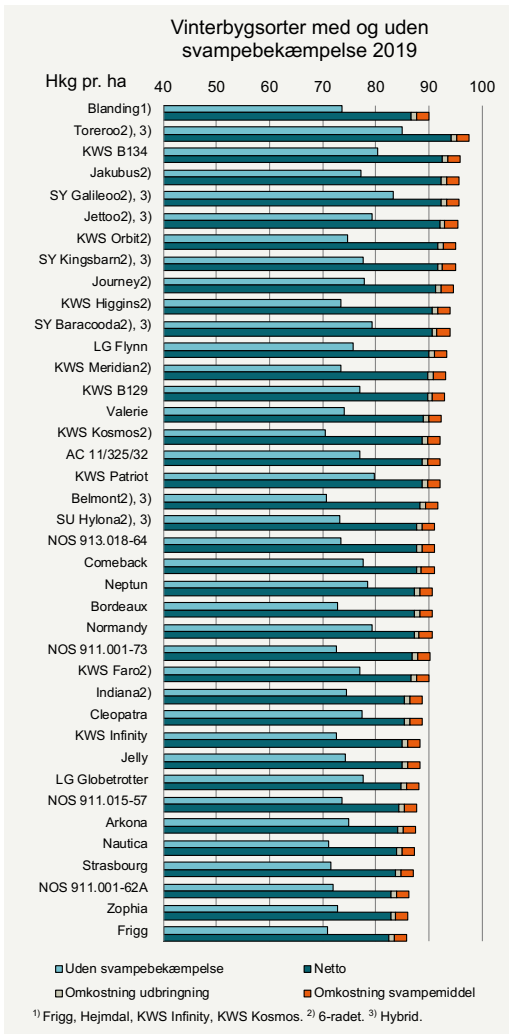
Vælg en vinterbygssort, der

- > 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 svinefoder
- > er blandt de mest stråstive sorter, så behovet for vækstregulering kan minimeres.

knap 8 hkg højere på Øerne end i Jylland. Hybridsorterne og de seksradede sorter udgør 8 af de ti højestydende sorter. Sorterne KWS Meridian, Hejmdal, KWS Infinity og SY Galileo udgør tilsammen mere en halvdelen af udsædssalget til høst 2019. De giver forholdstal 103, 96, 100 og 108.



Landsforsøg med vinterbygssorter kort før høst. Der er høstet meget store udbytter i årets forsøg, og der er målt store merudbytter for bekæmpelse af svampe.



TABEL 2. Vinterbygssorter, landsforsøg 2019, 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>	3	4	7	7	7	7
Blanding ¹⁾	96,0	88,2	91,5	100	11,9	66,0
Toreroo ^{2), 3)}	8,2	7,8	8,0	109	12,4	66,5
Jettoo ^{2), 3)}	8,6	6,7	7,5	108	12,0	65,5
SY Galileo ^{2), 3)}	8,0	6,9	7,4	108	12,0	65,9
SY Kingsbarn ^{2), 3)}	4,9	7,2	6,2	107	11,8	69,7
Jakubus ²⁾	6,5	4,0	5,0	106	11,9	65,4
SY Baracooda ^{2), 3)}	6,3	3,9	4,9	105	11,9	67,8
KWS B134	6,0	3,7	4,7	105	11,5	68,1
KWS Higgins ²⁾	3,1	5,1	4,3	105	12,1	65,5
Journey ²⁾	4,6	3,9	4,2	105	11,9	65,3
KWS B129	3,2	4,7	4,0	104	11,7	67,8
KWS Orbit ²⁾	5,7	2,6	3,9	104	11,5	66,1
AC 11/325/32	2,4	4,7	3,7	104	11,6	68,7
LG Flynn	2,3	3,5	3,0	103	11,6	69,2
Belmont ^{2), 3)}	2,9	3,0	3,0	103	11,9	67,0
KWS Patriot	1,6	3,8	2,9	103	11,9	66,2
KWS Meridian ²⁾	5,3	0,9	2,8	103	12,3	64,0
SU Hylona ^{2), 3)}	3,1	1,9	2,4	103	12,0	65,5
KWS Kosmos ²⁾	3,7	0,5	1,8	102	11,8	67,7
KWS Faro ²⁾	2,8	0,1	1,2	101	12,1	67,9
Neptun	-0,8	2,5	1,1	101	11,9	68,1
Bordeaux	-1,0	2,5	1,0	101	11,4	68,7
Normandy	-0,6	2,1	0,9	101	12,3	66,7
Comeback	0,6	1,1	0,9	101	12,1	69,7
NOS 913.018-64	-0,9	2,0	0,8	101	12,2	67,0
Valerie	0,8	0,6	0,7	101	11,4	68,6
NOS 911.001-73	0,2	0,7	0,5	101	12,0	70,2
Cleopatra	-2,2	2,4	0,4	100	11,8	66,3
KWS Infinity	-1,2	0,9	0,0	100	12,1	67,4
Indiana ²⁾	0,5	-0,9	-0,3	100	12,5	64,1
LG Globetrotter	-2,5	1,2	-0,4	100	11,7	68,2
NOS 911.015-57	-1,7	0,4	-0,5	99	12,1	67,2
Jelly	-1,3	-1,4	-1,4	98	12,0	68,4
Nautica	-5,4	-0,3	-2,5	97	11,8	67,0
Arkona	-3,1	-2,0	-2,5	97	12,1	67,8
Frigg	-6,9	0,4	-2,7	97	12,2	65,4
Zophia	-4,5	-2,3	-3,2	96	12,0	69,3
Hejmdal	-6,0	-1,3	-3,3	96	12,0	65,5
Strasbourg	-6,7	-1,0	-3,4	96	12,1	67,2
NOS 911.001-62A	-6,6	-1,4	-3,6	96	12,6	67,6
LSD	5,4	3,4	3,1			

¹⁾ Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ²⁾ 6-radet. ³⁾ Hybrid.

FIGUR 1. Udbytte af vinterbygssorter 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 3. Vinterbygsorter med og uden svampebekæmpelse, landsforsøg 2019. (B4)

A: Ingen bekæmpelse af bladsvampe

B: 0,2 liter Comet Pro + 0,25 liter Propulse SE 250 pr. ha, udbragt på en gang, eller 0, 0,25 liter Comet Pro + 0,3 liter Propulse SE 250 pr. ha, udbragt på en gang, eller 0,5 liter Comet Pro + 0,6 liter Propulse SE 250 pr. ha, udbragt ad to gange, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,25 liter Comet Pro + 0,3 liter Propulse SE 250 pr. ha, udbragt ad to gange

Vinterbyg	Procent dækning i led A med					Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for sv.-bekæmpelse
	meldug	bygrust	skoldplet	bygbladplet	Ramularia	A	B	
						B-A		
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	4	4	4	4	
Blanding ¹⁾	0,8	6,1	2,0	0,1	12,0	73,6	90,1	16,5
Torero ^{2), 3)}	0,2	3,7	3,2	0,1	2,6	85,0	97,5	12,6
KWS B134	1,5	7,3	1,5	0,1	8,0	80,4	95,8	15,5
Jakubus ²⁾	0,7	7,2	1,0	0,1	13,5	77,2	95,7	18,5
SY Galileo ^{2), 3)}	0,1	4,1	4,1	0,1	5,9	83,4	95,7	12,3
Jettoo ^{2), 3)}	0,4	8,4	1,5	0,1	6,9	79,3	95,4	16,0
KWS Orbit ²⁾	0,5	9,3	3,2	0,1	13,5	74,7	95,0	20,4
SY Kingsbarn ^{2), 3)}	0,1	9,5	1,9	0,1	10,7	77,7	95,0	17,3
Journey ²⁾	0,3	8,2	3,1	0,2	12,2	77,9	94,7	16,8
KWS Higgins ²⁾	0,4	9,6	3,1	0,1	13,2	73,5	94,0	20,5
SY Baracooda ^{2), 3)}	0,0	8,3	1,5	0,1	4,4	79,4	93,9	14,5
LG Flynn	1,5	5,7	1,5	0,2	13,9	75,7	93,4	17,7
KWS Meridian ²⁾	0,3	9,6	1,4	0,2	6,6	73,5	93,1	19,6
KWS B129	0,4	5,1	1,4	0,1	8,5	76,9	93,0	16,1
Valerie	0,3	10,3	1,7	0,1	12,6	74,1	92,3	18,2
KWS Kosmos ²⁾	0,0	14,6	1,4	0,1	12,8	70,6	92,2	21,6
AC 11/325/32	0,8	4,2	2,6	0,2	12,0	76,9	92,1	15,2
KWS Patriot	1,9	4,3	1,7	0,1	11,6	79,7	92,1	12,4
Belmont ^{2), 3)}	0,4	13,7	1,5	0,1	8,8	70,7	91,6	20,9
SU Hylona ^{2), 3)}	1,3	9,8	1,7	0,1	10,0	73,3	91,1	17,8
NOS 913.018-64	2,0	3,9	1,5	0,2	11,6	73,5	91,1	17,6
Comeback	3,9	3,4	2,9	0,3	7,6	77,7	91,0	13,3
Neptun	0,7	2,5	3,8	0,2	11,3	78,4	90,7	12,3
Bordeaux	1,2	6,5	3,5	0,2	13,2	72,8	90,6	17,8
Normandy	0,5	3,5	1,2	0,1	10,1	79,3	90,5	11,3
NOS 911.001-73	3,9	6,1	1,3	0,1	9,8	72,7	90,3	17,6
KWS Faro ²⁾	0,3	4,9	1,4	0,2	7,9	76,9	90,0	13,0
Indiana ²⁾	0,5	10,5	1,2	0,2	12,9	74,4	88,8	14,4
Cleopatra	0,1	4,8	1,6	0,2	12,3	77,4	88,7	11,2
KWS Infinity	1,2	5,1	1,3	0,1	11,7	72,6	88,3	15,7
Jelly	0,1	7,3	2,4	0,2	10,4	74,3	88,3	14,0
LG Globetrotter	0,2	2,6	2,7	0,3	4,4	77,7	88,1	10,4
NOS 911.015-57	0,9	5,7	2,1	0,1	4,4	73,6	87,7	14,1
Arkona	1,2	8,6	1,9	0,1	11,9	74,9	87,5	12,6
Nautica	1,4	3,1	1,4	0,3	11,0	71,1	87,3	16,1
Strasbourg	0,6	3,8	2,5	0,1	11,0	71,5	87,0	15,5
NOS 911.001-62A	0,9	2,2	1,7	0,1	6,3	71,9	86,3	14,4
Zophia	0,3	3,5	1,7	0,2	9,1	72,7	86,1	13,4
Frigg	0,2	1,8	4,1	0,1	7,5	71,0	85,7	14,8
Hejmdal	0,8	3,8	2,4	0,1	9,5	69,6	85,7	16,1
LSD, sorter						4,2		
LSD, svampebek.						0,9		
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.						ns		

¹⁾ Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ²⁾ 6-radet. ³⁾ Hybrid.

Yderst til højre i tabel 2 er indholdet af råprotein og rumvægt angivet i de syv forsøg. Selvom udbytterne i 2019 er langt større end i 2018, varierer proteinindholdet i nogenlunde samme interval fra 11,4 procent i sorterne Bordeaux og Valerie til 12,6 procent i nummersorten NOS 911.001-62A. Proteinindholdet i landsforsøgene med vinterbyg er meget højt, og den sædvanlige forty-

dingseffekt, hvor proteinindholdet falder med stigende udbytte, ses ikke. Rumvægten varierer fra 64,0 kg pr. hl i den seksradede sort KWS Meridian til 70,2 kg pr hl i den toradede nummersort NOS 911.001-73. De højeste rumvægte findes blandt de toradede sorter. Hybridsorten SY Kingsbarn har med 69,6 kg pr. hl den højeste rumvægt blandt de seksradede sorter.

TABEL 4. Vinterbygssorternes udbytte af foderenheder, FE_{sv} pr. ha, landsforsøg 2018. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FE_{sv} og FE_{so}

Vinterbyg	FE _{sv} pr. hkg	FE _{so} pr. hkg	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FE _{sv} pr. ha	FE _{so} pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	3	3	7	7	7	7		
Blanding ¹⁾	102,6	102,8	11,8	64,6	100	70,6	7.244	7.258
KWS B129	105,0	104,9	11,5	68,4	106	74,7	7.844	7.836
KWS Orbit ²⁾	103,2	103,5	11,1	66,9	100	70,3	7.255	7.276
Cleopatra	104,3	104,2	12,0	67,5	99	69,7	7.270	7.263
Journey ²⁾	102,9	103,1	11,3	65,4	99	70,2	7.224	7.238
LSD	2,2	ns						

¹⁾ Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ²⁾ 6-radet.

TABEL 5. Vinterbygssorter 2019, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse. (B5)

Vinterbyg	Procent dækning med		Stråned-knækning for høst ¹⁾	Aksned-knækning for høst ¹⁾	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
	bygrust	bygbladplet						
<i>Antal forsøg</i>	7	7	4	1	7		7	7
Blanding ²⁾	1,2	0,24	5,0	2,5	83,9	100	12,1	65,4
SY Galileo ^{3), 4)}	0,4	0,22	3,7	3,3	6,8	108	12,2	64,8
Torero ^{3), 4)}	0,7	0,25	2,1	3,5	4,7	106	12,6	64,7
Neptun	0,4	0,22	2,8	2,5	3,6	104	11,9	67,4
KWS B129	0,4	0,2	4,9	3,0	2,5	103	11,9	67,3
KWS Kosmos ³⁾	3,0	0,41	6,4	3,3	1,1	101	12,0	65,3
Valerie	1,9	0,24	2,1	3,3	1,0	101	11,6	68,2
Hejmdal	0,9	0,14	5,1	2,8	-1,5	98	12,0	65,0
KWS Meridian ³⁾	2,1	0,47	6,6	3,0	-1,6	98	12,3	64,0
KWS Infinity	0,7	0,2	3,2	2,8	-1,9	98	12,0	66,8
Frigg	0,4	0,01	4,9	2,8	-2,0	98	12,2	64,8
LSD					4,5			

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen nedknækning. ²⁾ Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ³⁾ 6-radet. ⁴⁾ Hybrid.

Der er i 2019 gennemført fire forsøg med og uden svampebekæmpelse i vinterbygssorterne. Resultaterne fremgår af tabel 3 og figur 1. Svampebekæmpelsen i de enkelte forsøg er afpasset efter sygdomstryk på forsøgsstedet. To af forsøgene er behandlet to gange, og to forsøg er behandlet en gang. Omkostningen til den udførte bekæmpelse svarer til 3,3 hkg korn pr. ha. Merudbytte for svampebekæmpelse er meget højt i de fire forsøg. De varierer fra 10,4 hkg pr. ha i sorten LG Globetrotter til 21,6 hkg pr. ha, i den meget bygrust modtagelige sort KWS Kosmos. Der har været kraftige angreb af bygrust i alle forsøg, og merudbytte er primært forårsaget af bygrust. Det kraftigste angreb er i KWS Kosmos med 14,6 procent dækning med sygdom, bekæmpelsen reducerede angrebet til 1,7 procent i gennemsnit af de fire forsøg.

Foderværdi i vinterbygssorter 2018

Der blev analyseret for foderværdi til svin i fire vinterbygssorter fra landsforsøgene høst 2018, resultaterne ses i tabel 4. Der blev analyseret prøver fra tre lokaliteter med velgennemførte og sikre forsøg. Der bliver i øje-

blikket analyseret prøver fra høsten 2019. Resultaterne af disse analyser bliver publiceret, så snart de foreligger. Det største udbytte af foderenheder til svin (FE_{sv} pr. ha) blev høstet i den toradede sort KWS B129, der også havde den bedste foderkvalitet målt på FE_{sv} og FE_{so} pr. hkg af de analyserede sorter. Sorter, der har deltaget i foderanalyserne i minimum to år, er tildelt en karakter på en skala fra 1-9, hvor høje værdier betyder, at sorten har et højt indhold af FE_{sv} pr. hkg. Karaktererne fremgår af tabel 6.

Supplerende forsøg med vinterbygssorter

Udover de egentlige landsforsøg er der gennemført syv supplerende forsøg med ti af de afprøvede sorter. Sorterne er udvalgt med hjælp fra de lokale planteavlsskulsenter, og omfatter de mest dyrkede sorter, samt nogle nyere sorter, der har udvist lovende resultater i landsforsøgene.

Måleblandingens udbytte i de syv supplerende forsøg med vinterbygssorter er 7,6 hkg pr. ha lavere end i landsforsøgene. Rangordningen af sorterne er lidt anderledes

TABEL 6. Egenskaber for vinterbygsorter

Vinterbyg	Observationsparceller 2019									Karakter for foderværdi til svin ¹⁾	Resistens mod jordbåren bygmosaik virus ²⁾
	Dato for modenhed	Strå-længde, cm	Kar. for lejesæd ³⁾	Kar. for nedknæk. ¹⁾		Procent dækning af bladareal					
				Aks	Strå	mel-dug	byg-rust	skold-plet	Ramu-laria		
<i>Antal forsøg</i>	6	5	4	2	2	8	9	10	10		
Blanding ³⁾	10/7	89	1	1,5	6,0	1	6	4,5	9	5	
AC 11/325/32	9/7	85	6	1,5	1,5	2,9	6,0	8,0	10,0		R2
Arkona	9/7	74	1	0,5	2,5	1,7	20	5	12		R2
Belmont ^{4), 5)}	8/7	93	1	2,5	4,0	0,05	37	1	13		R1
Bordeaux	8/7	78	1	1,5	2,0	3,4	19	11	14		R2
Cleopatra	9/7	87	2	1,5	1,5	0,06	8	3,4	17	7	R2
Comeback	10/7	78	1	0,5	4,5	12	3,4	2,8	13		R2
Frigg	9/7	82	2	0,5	6,0	0,01	3,4	14	1,9	4	
Hejmdal	8/7	81	0	1,0	8,0	1,9	5	3,7	10	4	
Indiana ⁴⁾	8/7	91	1	1,0	0,0	1,3	11	4,5	22		R2
Jakubus ⁴⁾	9/7	85	1	2,0	1,5	0,1	15	2,3	15		R2
Jelly	9/7	83	2	3,5	1,5	0,2	14	6	19		R2
Jettoo ^{4), 5)}	8/7	104	0	2,5	1,5	0,4	18	1,7	4		R1
Journey ⁴⁾	10/7	94	0	1,5	4,5	0,8	7	2,7	6	6	R2
KWS B129	10/7	80	0	1,0	1,5	1,6	9	4,1	12		R2
KWS B134	8/7	77	0	1,0	1,5	3,2	16	3,6	17		R2
KWS Faro ⁴⁾	9/7	83	0	0,5	4,5	0,1	5	6	16		R2
KWS Higgins ⁴⁾	9/7	91	1	1,0	4,0	0,9	22	3,1	14	6	R2
KWS Infinity	9/7	82	1	0,5	4,5	4,8	7	3,3	16	7	R2
KWS Kosmos ⁴⁾	8/7	97	1	1,5	4,0	0,6	31	2,7	8	5	R2
KWS Meridian ⁴⁾	9/7	97	1	2,0	2,5	0,2	14	4	11	5	R2
KWS Orbit ⁴⁾	9/7	89	0	0,5	3,0	0,2	14	6	16		R2
KWS Patriot	9/7	83	2	0,0	1,5	9	8	3,4	12		R2
LG Flynn	9/7	86	1	1,0	2,0	8	6	3,6	13		R2
LG Globetrotter	9/7	94	2	1,5	3,0	1,2	2,8	0,6	10		R2
Nautica	7/7	81	3	1,0	3,0	8	6	1,3	23		R2
Neptun	10/7	81	1	3,0	4,0	1,5	7	10	6	4	
Normandy	8/7	81	3	0,5	1,5	1,7	7	4,6	9		
NOS 911.001-62A	8/7	92	1	1,5	7,0	2,3	8	2,7	10		
NOS 911.001-73	9/7	85	1	1,5	4,5	10	22	1,2	13		
NOS 911.015-57	9/7	95	0	2,5	3,5	3,8	21	2,1	1,3		
NOS 913.018-64	8/7	93	0	0,5	2,0	2,8	6	2	6		
Strasbourg	8/7	75	0	1,0	4,0	3,3	14	0,6	31		R2
SU Hylona ⁴⁾	9/7	102	1	1,5	5,0	0,1	16	1,9	9		
SY Baracooda ^{4), 5)}	9/7	103	0	3,5	2,0	0,1	20	1,5	10		
SY Galileo ^{4), 5)}	9/7	101	1	2,5	3,0	0,01	6	4,7	3,7		R1
SY Kingsbarn ^{4), 5)}	9/7	104	1	2,0	3,0	0,01	19	1,8	10		
Toreroo ^{4), 5)}	9/7	101	0	3,0	3,5	0,4	4,8	4,1	5		R1
Valerie	9/7	76	1	1,5	3,0	0,01	21	5	27		R3
Zophia	7/7	83	0	1,0	3,0	1,3	2	3,1	16		R2

¹⁾ Skala 0 - 10, 0 = ingen lejesæd/lav foderværdi. ²⁾ Oplyst af forædler: R1 = resistent mod BaYMV-1, R2 = resistent mod BaYMV-1 og BaMMV, R3 = resistent mod BaYMV-1, BaYMV-2 og BaMMV, M = modtagelig ³⁾ Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ⁴⁾ 6-radet. ⁵⁾ Hybrid.

i de supplerende forsøg. KWS Meridian og Toreroo ligger henholdsvis 5 og 3 forholdstalsenheder lavere, og Neptun 3 forholdstalsenheder højere.

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 74 cm i Arkona til 104 cm i Jettoo og SY Kingsbarn. Lejesæd er registreret på fire lokaliteter, og lejesædskarakteren varierer fra ingen lejesæd i KWS Orbit, Zophia og Hejmdal til 6,3 i nummer-sorten AC 11/325/32. Nedknækning af aks og strå ved overmodning er fulgt nøje på to lokaliteter. Karakteren for nedknækning af aks varierer fra 0 i KWS Patriot til 3,5

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

Vinterbyg	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Blanding ¹⁾	82,6	81,0	81,4	81,1
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
KWS Meridian ²⁾	105	104	104	102
KWS Kosmos ²⁾	105	104	103	102
KWS Infinity	102	101	101	101
Neptun	103	102	102	100
Hejmdal	100	98	97	98
Frigg	100	99	98	97
Toreroo ^{2), 3)}		108	108	108
LG Flynn		104	105	104
KWS Higgins ²⁾		104	104	103
Jettoo ^{2), 3)}			109	107
SY Galileo ^{2), 3)}			109	107
Valerie			105	103
Journey ²⁾			105	102
Indiana ²⁾			104	101
Comeback			103	101
Cleopatra			101	100
KWS B129				105
LG Globetrotter				103
Jakubus ²⁾				103
Belmont ^{2), 3)}				103
KWS Faro ²⁾				102
KWS Orbit ²⁾				102
Bordeaux				102
Strasbourg				99

¹⁾ 2015: Frigg, Matros, Padura, Zirene; 2016: Frigg, Hejmdal, Matros, Padura; 2017: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura; 2018 og 2019: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos. ²⁾ 6-radet. ³⁾ Hybrid.

i Jelly og SY Baracooda. Nedknækning af strå varierer fra en karakter på 0 i Indiana til 8 i Hejmdal.

I årets observationsparceller er der registreret både meldug, bygrust, skoldplet og ramularia på adskillige lokaliteter. Meldugangrebene varierer fra næsten ingenting i sorterne Frigg, SY Kingsbarn, Valerie og SY Galileo til 12 procent dækning med meldug i Comeback. Der er stor variation i modtageligheden for bygrust, angrebene varierer fra 2 procent dækning i Zophia til 37 procent i Belmont. Angrebene af skoldplet varierer fra 0,6 procent i sorterne Strasbourg og LG Globetrotter til 14 procent i Frigg. Endelig er der registreret Ramularia på ti lokaliteter, angrebene varierer fra 1,3 procent sygdomsdækning i nummersorten NOS 911.015-57 til 31 procent i Strasbourg.

I den næstsidste kolonne i tabel 6, er der angivet en karakter for foderværdi til svin. Karakteren gives på baggrund af minimum to års analyser af indholdet af foderenheder til svin i vækst (FE_{sv}), og muliggør en sammenligning af sorterne foderværdi, selvom de ikke er analyseret i de samme år. Ni sorter har fået en karakter,

TABEL 8. Vinterbygssorter, der har udgjort over 1,0 procent af den certificerede udsæd til høst 2019. Tabellen viser sorterernes andel af certificeret udsæd i procent

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	18.531	19.924	17.873	19.752	14.772
KWS Meridian ¹⁾	13	12	18	21	17
Hejmdal			26	24	16
KWS Infinity		11	25	24	11
SY Galileo ^{1), 2)}					10
KWS Kosmos ¹⁾			2	9	10
KWS Orwell					9
Valerie					6
Frigg		20	9	6	6
Neptun					4
KWS Higgins ¹⁾					4
SY Baracooda ^{1), 2)}					2
Mercurio ^{1), 2)}					1
Jettoo ^{1), 2)}					1
Andre sorter	87	57	20	16	3

¹⁾ 6-radet. ²⁾ Hybrid.

varierende fra 4 i sorterne Frigg, Hejmdal og Neptun til 7 i KWS Infinity og Cleopatra.

I den sidste kolonne har forædlerne oplyst, hvilke sorter der har resistens mod bygmosaikvirus (BaYMV, type 1 og 2) og mild bygmosaikvirus (BaMMV). Bygmosaikvirus er jordbåren, og det er BaYMV-1 og BaYMV-2, der 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. Udbyttetab kan i modtagelige sorter være 50 procent.

Ved valg af vinterbygssort er udbyttestabilitet en af de afgørende faktorer, og man bør vælge sorter, der har præsteret et stort og stabilt udbytte gennem flere år. De gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem år er vist i tabel 7 for de vinterbygssorter, der har været 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 de kan være et godt udgangspunkt for valg af vinterbygssort.

Den seksradede sort KWS Meridian udgør 17 procent af den certificerede udsæd. Totalt set udgør seksradede sorter inklusive hybrider 45 procent af den certificerede udsæd. Der er både importeret og eksporteret udsæd af hybridsorterne, og de certificerede mængder viser derfor ikke nødvendigvis, hvilke hybridsorter der stod på markerne. Ud fra tabel 8 og salgstal opgivet af Syngenta

vurderes det, at hybridarterne udgør ca. 12-14 procent af vinterbygarealet til høst 2019.

Sygdomme

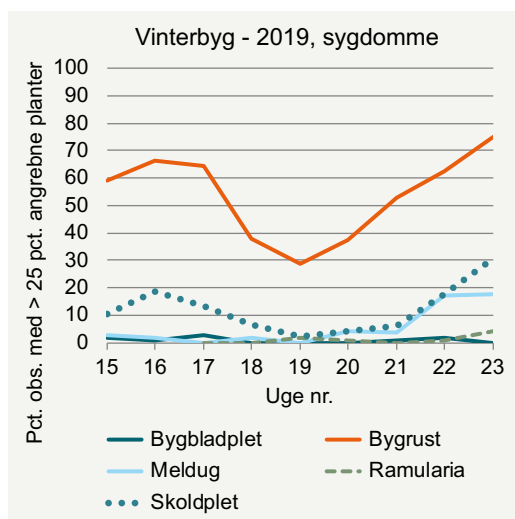
> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED** OG
GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES

Bygrust har været den dominerende sygdom i 2019. Angrebene har allerede ved vækststart været meget mere udbredt end i tidligere år. Angrebene af skoldplet og meldug har været svage til moderate. Skoldplet har været mest udbredt i Frigg, og meldug har været mest udbredt i KWS Infinity. Angrebene af bygbladplet har været meget svage. Ramularia har været udviklet sent, og angrebene har ikke været særligt udbredte.

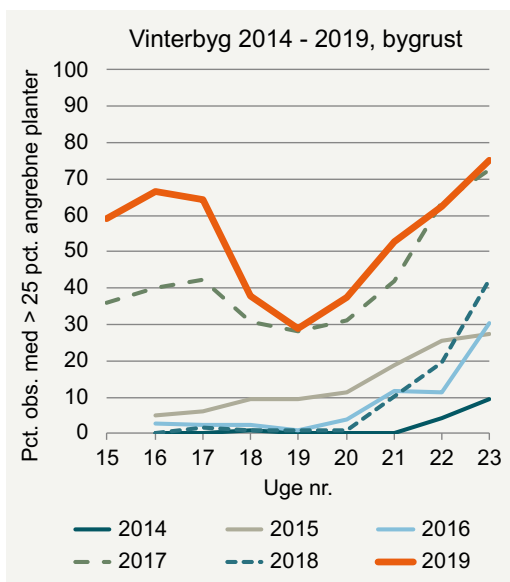


FOTO: GHITA C. NIELSEN, SEGES

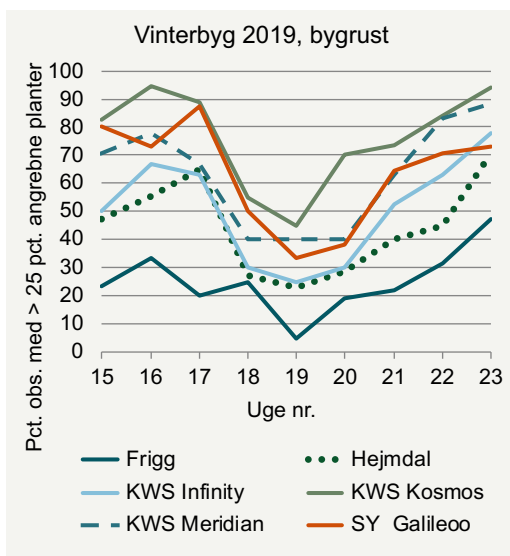
Tidlige angreb af bygrust på de nedre blade den 24. marts.



FIGUR 2. Udviklingen af sygdomme i vinterbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i 2019.



FIGUR 3. Udviklingen af bygrust i vinterbyg i planteavlskonsulenternes registreringsnet i de seneste seks år.



FIGUR 4. Udviklingen af bygrust i forskellige vinterbygssorter i planteavlskonsulenternes registreringsnet i 2019.

Vinterbyg har udviklet sig meget hurtigt efter den milde vinter, men udviklingen er blevet bremset lidt af den megen nattefrost i foråret.

Bekæmpelse af svampesygdomme

Der er i to forsøg med meget bygrust opnået høje merudbytter for svampbekæmpelse, og i et af forsøgene op til 22,8 hkg/ha i bruttomerudbytte. De nye midler Balaya og Entargo har med de forventede priser i første års landsforsøg ikke resulteret i højere nettomerudbytter end nogle af de kendte midler.

I 2019 har der været gennemført forsøg med svampebekæmpelse efter en forsøgsplan med forskellige svampe midler, doser og sprøjtetidspunkter, se tabel 9. Forsøgene har været udført i sorterne Hejmdal (to forsøg), Valerie, KWS Kosmos og KWS Orwell. Et forsøg i KWS Meridian med meget lavt udbytte er kun vist i tabelbilaget (B9).

Forskellige løsninger af svampemidler er prøvet i halv dosering i forsøgsled 6-9 og 11-13. I forsøgsled 5 og 10

TABEL 9. Svampbekæmpelse i vinterbyg. (B6, B7, B8)

Vinterbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha																			
		byg-blad-plet	byg-rust	mel-dug	Ra-mu-laria	skold-plet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-tomer-udb.	byg-blad-plet	byg-rust	mel-dug	Ra-mu-laria	skold-plet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-tomer-udb.																		
		ca. 11/6									ca. 5/6																										
<i>2019. 3 forsøg</i>																			<i>2 forsøg med meget bygrust</i>																		
1. Ubehandlet	-	2	4	1	1	3	7	3	69,9	-	3	17	3	0	2	10	0	61,7	-																		
2. 0,25 l Prosar EC 250 31-32 0,35 l Propulse SE 250 39-45 + 0,2 l Comet Pro																																					
0,25 l Prosar EC 250 +14 dg	0,3	0,8	0	0,2	0,4	5	3	11,7	6,4	1	2	0,5	0	0,8	9	0	17,6	12,3																			
3. 0,25 l Prosar EC 250 31-32 0,35 l Propulse SE 250 39-45 + 0,2 l Comet Pro																																					
0,25 l Prosar EC 250 +14 dg	0,5	0,8	0	0,4	0,9	6	3	7,4	3,5	1	3	0,4	0	0,9	10	0	15,9	12,0																			
4. 0,5 l Prosar EC 250 31-32 0,35 l Propulse SE 250 39-45 + 0,2 l Comet Pro																																					
0,5 l Prosar EC 250 +14 dg	0,3	0,8	0	0,4	0,8	6	3	8,2	3,5	0,9	3	0,7	0	0,7	9	0	16,6	12,0																			
5. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	39-45	0,4	0,7	0	0,3	0,7	5	2	8,1	4,8	1	4	0,5	0	0,8	10	0	13,3	10,0																		
6. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,4	1	0	0,5	1	5	3	7,1	4,6	1	5	0,7	0	0,9	10	0	10,0	7,5																		
7. 0,3 l Propulse SE 250 + 0,3 l Mirador forte	39-45	0,4	0,9	0	0,3	1	6	2	5,8	3,4	0,6	4	1	0	0,9	10	0	10,3	8,0																		
8. 0,3 l Propulse SE 250 + 0,3 l Mirador forte + 0,1 l Roller	39-45	0,4	0,8	0	0,4	1	5	3	6,4	4,0	0,8	5	0,8	0	0,9	10	0	13,8	11,4																		
9. 0,75 l Balaya	39-45	0,5	1	0,05	0,5	0,7	4	3	7,0	3,0	1	5	0,4	0	0,8	10	0	10,9	6,9																		
10. 0,5 l Balaya + 0,25 l Entargo	39-45	0,3	0,5	0,01	0,7	0,7	5	3	6,7	2,4	1	4	0,6	0	0,6	9	0	10,5	6,3																		
11. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	39-45	0,5	1	0,04	0,6	0,6	5	3	5,8	2,5	1	4	0,6	0	0,9	10	0	8,5	5,2																		
12. 0,375 l Balaya + 0,2 l Curbatur	39-45	0,4	0,8	0,04	0,5	0,4	5	3	7,7	4,5	0,9	4	0,6	0	0,9	9	0	12,1	8,9																		
13. 0,35 l Proline Xpert + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,5	0,9	0	0,6	1	5	3	8,3	5,9	1	3	0,9	0	0,9	10	0	14,0	11,6																		
14. 0,2 l Propulse SE 250 + 0,1 l Comet Pro	39-45	0,5	0,9	0	0,4	1	6	3	6,4	4,7	0,9	5	0,8	0	0,9	9	0	6,6	5,0																		
LSD									3,1									4,5																			
<i>2018-2019. 7 forsøg</i>																																					
1. Ubehandlet	-	2	7	2	0,6	3	6	2	66,4	-																											
2. 0,25 l Prosar EC 250 31-32 0,35 l Propulse SE 250 39-45 + 0,2 l Comet Pro																																					
0,25 l Prosar EC 250 +14 dg	0,4	1	0,2	0,1	1	5	2	10,7	5,4																												
3. 0,25 l Prosar EC 250 31-32 0,35 l Propulse SE 250 39-45 + 0,2 l Comet Pro																																					
0,25 l Prosar EC 250 +14 dg	0,5	1	0,1	0,2	2	5	2	8,0	4,1																												
5. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	39-45	0,6	1	0,2	0,1	2	5	1	7,9	4,5																											
6. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,5	2	0,2	0,2	2	5	2	5,7	3,2																											
LSD									3,6																												

¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket og 10 = alle strå/aks nedknækket.



FOTO: OLE HARILD, BORNHOLMS LANDBRUG & FØDEVARE

Der var tidlige angreb af bygrust, her fotograferet 17. april i et forsøg.

er trekvart dosis, og i forsøgsled 14 kvart dosis afprøvet. I forsøgsled 2-4 er belyst effekten af yderligere en tidlig sprøjtning i vækststadiet 31-32 (et til to knæ udviklet) ultimo april, ligesom effekten af yderligere en sen supplerende sprøjtning er belyst i forsøgsled 2.

Der har været afprøvet to midler, som endnu ikke er godkendt, nemlig Balaya og Entargo. Curbatur er identisk med Proline. I forsøgsled 8 har der været tilsat Roller, som er et additiv. Se nærmere omtale af nye midler i afsnittet Vinterhvede.

Det højeste nettomerudbytte er opnået i led 2 med tre behandlinger vurderet ud fra et gennemsnit af de tre forsøg med svage angreb af bladsvampe. En enkelt behandling med halv dosering i forsøgsled 13 (Proline Xpert + Comet Pro) giver et nettomerudbytte på samme niveau.

I to forsøg optrådte der tidlige og kraftige angreb af bygrust, og der er opnået bruttomerdbytter op til 22,8 hkg/ha. Der er opnået jævnbyrdige nettomerudbytter i forsøgsled 2-4, 8 og 13, hvor der har været udført 1-3 svampebehandlinger. Proline Xpert + Comet Pro i forsøgsled 13 resulterer i det højeste nettomerudbytte ud fra løsninger afprøvet med halv dosering.

Tilsætning af additivet Roller har øget merudbytte, men forøgelsen er ikke statistisk sikker.

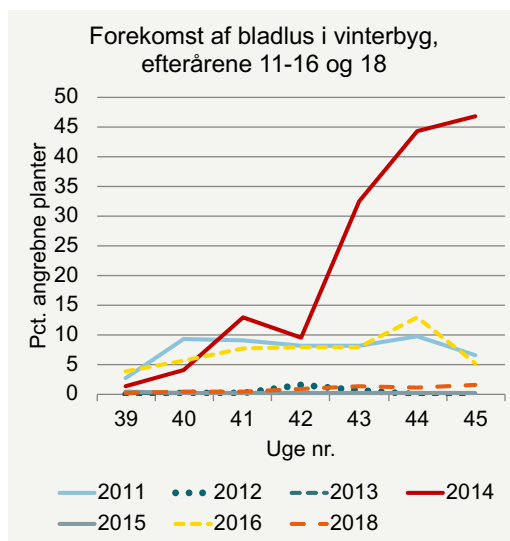
Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere år. Nettomerudbytte ligger ved flere behandlinger på samme niveau.

Skadedyr

Der har overvejende været svage angreb af bladlus i efteråret 2018, og ingen eller svage angreb af havrerødsot i 2019.

Forekomsten af bladlus i vinterbyg og vinterhvede følger hvert efterår i planteavlskonstulenternes registreringsnet. Bladlusene overfører virusset havrerødsot. Planteavlskonstulenterne 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. Der har i efteråret været bedømt i 30 marker med vinterhvede og 23 marker med vinterbyg. I figur 5 ses forekomsten af bladlus i efteråret 2018 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 ubehandlet område (1 sprøjtespor min. 100 meter langt). 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. Det kraftigste angreb af havrerødsot i vinterbyg var 7 procent angrebne planter i ubehandlet. Detaljerede data blev publiceret på LandbrugsInfo i juli 2019.



FIGUR 5. Forekomst af bladlus i vinterbyg i planteavlskonstulenternes registreringsnet i efterårene 2011-2016 og 2018.

VINTERRUG

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøgene

Største udbytte i årets landsforsøg er 109,8 hkg pr. ha opnået i sorten KWS Receptor, den følges af KWS Jethro med 109,1 hkg pr. ha og KWS Tayo med 108,2 hkg pr. ha. Alle tre sorter deltager for første gang i landsforsøgene.

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

Vinterrug	2015	2016	2017	2018	2019
Målesort ¹⁾ , hkg pr. ha	90,0	97,5	101,0	89,8	104,2
KWS Livado	106	101	100	100	101
KWS Binntto	109	107	104	100	100
SU Performer 90					
+10% population	111	103	98	97	98
KWS Serafino			107	101	103
KWS Vinetto			104	101	100
Piano				100	100
SU Pluralis 90					
+10% population				105	100
SU Arvid 90					
+10% population				108	98
KWS Loretto				104	97
Stannos				100	94
KWS Receptor					105
KWS Jethro					105
KWS Tayo					104
KWS Berado					103
KWS Skylor					102
DL 12 ²⁾					85

¹⁾ 2015-2016: KWS Magnifico; 2017-2018: KWS Livado; 2019 KWS Binntto.

²⁾ Populationssort.

STRATEGI

Vælg 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 2019, med svampbekæmpelse. (C1, C2, C3)

Vinterrug	Udbytte og merudb., hkg pr. ha		Hele landet			
	Øerne	Jylland	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råproteint	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	3	4	7		7	7
KWS Binntto	104,1	104,2	104,2	100	9,0	74,4
KWS Receptor	3,1	7,5	5,6	105	8,7	76,5
KWS Jethro	4,5	5,3	5,0	105	8,9	76,3
KWS Tayo	1,7	5,8	4,0	104	9,2	75,8
KWS Berado	2,6	4,3	3,6	103	8,8	77,1
KWS Serafino	2,4	3,2	2,9	103	8,9	75,7
KWS Skylor	0,4	2,7	1,7	102	8,8	75,3
KWS Livado	0,0	1,4	0,8	101	9,5	76,1
Piano	-1,2	1,4	0,3	100	9,2	74,8
KWS Vinetto	0,5	-0,4	0,0	100	9,3	76,5
SU Pluralis 90						
+10% population	3,3	-2,6	-0,1	100	9,1	75,8
SU Arvid 90						
+10% population	1,8	-4,6	-1,8	98	9,0	75,2
SU Performer 90						
+10% population	0,8	-4,3	-2,1	98	8,9	75,6
KWS Loretto	-1,4	-4,9	-3,4	97	9,1	75,3
Stannos	-5,0	-7,6	-6,5	94	9,6	75,7
DL 12 ¹⁾	-13,0	-17,1	-15,3	85	9,7	76,3
LSD		5,5	4,6			

¹⁾ Population

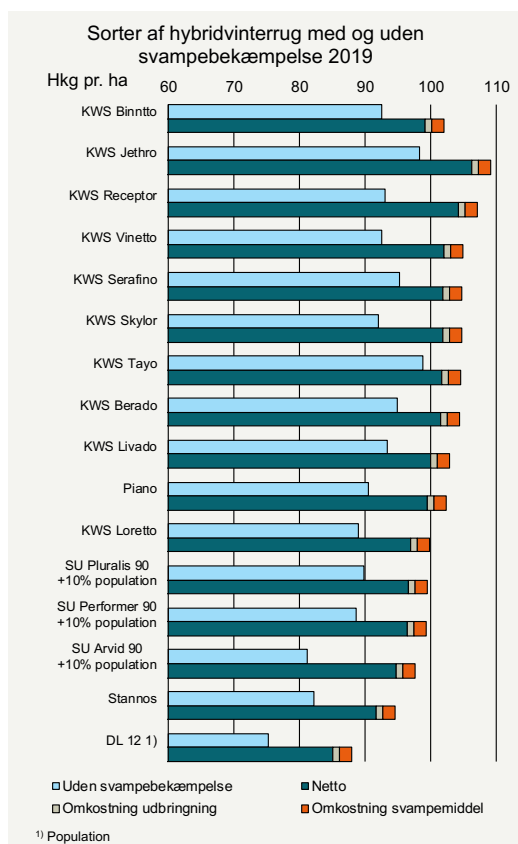
Der er i 2019 afprøvet 16 sorter, heraf 12 hybridsorter, 3 sortsblandinger med 90 procent hybridsort og 10 procent af en populationssort (angivet med "90+10 % population") og en populationssort, nummersorten DL 12. Sortsblandingerne anvendes for at forbedre bestøvningen og mindske risikoen for infektion med meldrøjer-svampen. Der er gennemført 7 ud af 8 anlagte forsøg.

I tabel 2 er de afprøvede sorters udbytter opdelt på Øerne, Jylland og hele landet. Målesorten i årets forsøg er KWS Binntto, der med et udbytte på 104,2 hkg pr. ha, giver 14,6 hkg pr. ha mere end sidste år, og 4,9 hkg pr. ha mere end sortens gennemsnitsudbytte de foregående fire år. Proteinindholdet, der er angivet i næstsidste kolonne i tabel 2, er for de fleste sorter omkring 0,5 procentenhed lavere end sidste år. Proteinindholdet varierer mellem 8,7 procent i hybridsorten KWS Receptor og 9,7 procent i populationssorten DL 12. Rumvægten, der



FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg med sorter af vinterrug. Der er gennemført syv forsøg, og udbytteneiveauet er ca. 15 hkg pr. ha højere end i tørkeåret 2018.



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 nettoudbyttet.

TABEL 3. Sorter af vinterrug med og uden svampebekæmpelse 2019. (C4)

A: Ingen bekæmpelse af bladsvampe

B: 0,3 liter Prostaro EC 250 + 0,3 liter Orius 200 EW + 0,35 liter Rubric pr. ha, udbragt ad tre gange, eller 0,5 liter Prostaro EC 250 pr. hektar, udbragt på en gang

Vinterrug	Procent dækning i led A med		Lejesæd ved høst, led A ¹⁾	Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse
	skoldplet	brunrust		A	B	
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	4	4	
KWS Binnitto	14,6	5,9	4,8	92,5	102,0	9,5
KWS Jethro	14,6	3,9	4,1	98,2	109,1	10,9
KWS Receptor	13,9	6,1	5,3	93,0	107,1	14,1
KWS Vinetto	18,3	5,7	4,4	92,4	104,8	12,4
KWS Serafino	14,3	5,4	5,8	95,1	104,7	9,6
KWS Skylor	15,1	8,8	6,1	91,9	104,7	12,8
KWS Tayo	12,2	3,7	5,1	98,8	104,5	5,7
KWS Berado	14,6	4,8	3,4	94,8	104,4	9,6
KWS Livado	11,2	2,2	5,7	93,3	102,9	9,5
Piano	17,1	5,5	4,3	90,4	102,3	11,9
KWS Loretto	14,4	6,4	5,6	88,9	99,8	10,9
SU Pluralis 90 +10% population	17,3	5,1	4,9	89,8	99,4	9,7
SU Performer 90 +10% population	13,8	7,5	4,4	88,6	99,3	10,7
SU Arvid 90 +10% population	17,0	6,8	6,1	81,1	97,5	16,5
Stannos	13,3	12,7	4,9	82,1	94,6	12,5
DL 12 ²⁾	12,3	4,0	5,4	75,2	87,8	12,6
<i>LSD, sorter</i>					4,8	
<i>LSD, svampebek.</i>					1,7	
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.</i>					ns	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. ²⁾ Population

findes i sidste kolonne, varierer fra 74,4 kg pr. hl i KWS Binnitto til 77,1 kg pr. hl i KWS Berado.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne er afprøvet både med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Der er målt betydelige merudbytter for svampebekæmpelse i alle fire forsøg. I gennemsnit varierer merudbytterne fra 5,7 hkg pr. ha i KWS Tayo til 16,5 hkg pr. ha i SU Arvid 90+10 procent population. Der er svampebekæmpet en til tre gange i forsøgene, og omkostningen svarer til 2,9 hkg korn pr. ha. Bekæmpelsen er således rentabel i alle sorter, hvilket fremgår af figur 1. Forsøgene har været angrebet af skoldplet og brunrust.

Foderværdi i vinterrugsorter 2018

I tabel 4 ses resultatet af analyserne af foderværdi fra 2018. Fem sorter blev analyseret fra tre udvalgte lokaliteter, hvor variationen i udbytterne var lav. Prøver fra høst 2019 er i øjeblikket ved at blive analyseret for

TABEL 4. Vinterrugsorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøg 2018. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Vinterrug	FEsv pr. hkg	FEso pr. hkg	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FEsv pr. ha	FEso pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	3	3	7	7	7	7		
KWS Livado ¹⁾	110,7	109,9	9,7	78,7	100	89,8	9.941	9.869
SU Arvid 90 +10% population	113,1	111,9	9,3	78,4	108	96,8	10.948	10.832
KWS Loretto	111,2	110,4	9,5	77,4	104	93,4	10.386	10.311
KWS Serafino	112,5	111,2	9,6	78,5	101	90,7	10.204	10.086
KWS Vinetto	111,4	110,3	9,8	78,9	101	90,8	10.115	10.015
LSD	ns	ns						

¹⁾ Målesort.

indhold af foderenheder til svin, og resultaterne af disse analyser vil blive publiceret på SortInfo.dk, så snart de foreligger. Det største udbytte af foderenheder til svin (FEsv pr. ha) blandt de analyserede sorter fra forsøgene i 2018 blev opnået i SU Arvid 90+10 procent population. Energiindholdet i sorterne varierede fra 110,7 FEsv pr. hkg i målesorten KWS Livado til 113,1 FEsv pr. hkg i SU Arvid 90+10 procent population. 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 FEsv 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 tæt, mellem forholdstal 100 og 103, og der er ikke statistisk sikker forskel på sorterne. Udbyttet af målesorten KWS Binnnto er med 95,6 hkg pr. ha, 8,6 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene.

TABEL 5. Vinterrugsorter, supplerende forsøg 2019, med svampebekæmpelse. (C5)

Vinterrug	Pct. dækning med skoldplet	Pct. dækning med brunrust	Karakter for lejesæd ¹⁾	Udb. og mer-udb. hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	4		3	4
KWS Binnnto	0,8	14,6	0,8	95,6	100	9,7	77,1
KWS Vinetto	1,8	16,1	0,0	2,7	103	9,9	78,2
KWS Bono	0,4	14,1	1,8	1,9	102	9,8	78,1
KWS Livado	1,0	13,6	1,1	1,6	102	9,8	78,2
SU Performer 90 +10% population	0,9	13,9	0,6	1,4	101	9,7	77,7
KWS Serafino	0,3	15,4	2,1	1,4	101	9,6	76,9
KWS Loretto	0,7	16,9	1,3	0,8	101	9,4	76,8
LSD				ns			

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

Vinterrugsorternes egenskaber og flere års resultater

Registreringerne i årets observationsparceller ses i tabel 6. Sorterne er modnet i løbet af fire dage fra 31. juli til 3. august, ca. to uger senere end i 2018. De tidligste sorter er SU Performer 90+10 procent population og KWS Berado og den sildigste er KWS Loretto. Strållængderne er godt 20 cm længere end i 2018, og varierer fra 125 cm i Piano til 148 cm i populationssorten DL 12. Lejesæd er registreret på otte lokaliteter, og den gennemsnitlige karakter varierer fra 0,5 i SU Arvid 90+10 procent population til 2,9 i KWS Loretto.

TABEL 6. Vinterrugsorternes egenskaber

Vinterrug	Observationsparceller 2019					Karakter for foder-værdi til svin ²⁾	Beskrivende sortliste, Landbrugsplanter 2019 ²⁾	
	Dato for modenhed	Strållængde, cm	Kar. for lejesæd ¹⁾	Procent dækning med			kornvægt	faldtal ved høst
				skoldplet	brunrust			
<i>Antal forsøg</i>	5	4	8	12	9			
KWS Binnnto	2/8	133	1,0	7	10	5	8	
DL 12 ³⁾	1/8	148	2,4	6	4,7			
KWS Berado	31/7	133	1,1	8	6			
KWS Jethro	2/8	140	0,6	10	5			
KWS Livado	2/8	138	1,9	7	3,7	4		
KWS Loretto	3/8	144	2,9	5	11		8	
KWS Receptor	1/8	138	1,9	8	15		6	
KWS Serafino	1/8	141	2,6	6	8	6		
KWS Skylor	2/8	140	0,9	4,7	19			
KWS Tayo	1/8	133	1,8	6	6			
KWS Vinetto	2/8	132	0,6	11	8	4	8	
Piano	2/8	125	0,9	8	10		8	
Stannos	2/8	141	0,6	6	21		9	
SU Arvid 90+10% population	1/8	136	0,5	9	10		8	
SU Performer 90 +10% population	31/7	133	1,3	7	8	6		
SU Pluralis 90 +10% population	2/8	140	1,6	10	7		6	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. ²⁾ Skala 1-9, 1 = lave værdier.

³⁾ Population

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

Vinterrug	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Målesort ¹⁾ , hkg pr. ha	91,1	94,6	96,1	95,4
KWS Livado	107	104	103	102
KWS Binnitto	110	107	104	102
SU Performer 90 +10% population	107	103	100	99
KWS Serafino			106	104
KWS Vinetto			104	102
SU Arvid 90 +10% population				104
SU Pluralis 90 +10% population				104
Piano				102
KWS Loretto				102
Stannos				98

¹⁾ 2015-2016: KWS Magnifico; 2017-2018: KWS Livado; 2019: KWS Binnitto.

TABEL 8. Vinterrugsorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af den certificerede udsæd til høst 2019. Tabellen viser sorterens procentandel af den certificerede mængde

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	12.426	15.088	13.574	13.458	11.147
KWS Livado ¹⁾		5	26	26	25
KWS Binnitto ¹⁾				18	17
KWS Vinetto ¹⁾					12
Helltop ¹⁾				12	10
SU Performer 90 ¹⁾ + 10% population		6	10	10	10
KWS Serafino ¹⁾					9
Dukato ²⁾	2	4	5	5	5
KWS Bono ¹⁾	4	8	18	7	4
Inspector ²⁾			3	4	4
KWS Eterno ¹⁾				1	3
Dankowskie Rubin ²⁾				2	1
Andre sorter	94	77	38	15	0

¹⁾ Hybridsort. ²⁾ Populationssort.

I lighed med 2018 er der ikke registreret meldug i observationsparcellerne, men der er registreret skoldplet på 12 lokaliteter og brunrust på ni. Angrebene med skoldplet varierer fra 4,7 procent dækning i KWS Skylor til 11 procent i KWS Vinetto. Angrebene med brunrust varierer fra 3,7 procent i KWS Livado til 21 procent i Stannos.

Udbyttestabiliteten er en afgørende parameter ved valg af vinterrugsort, og sorter, der har givet et stort og stabilt udbytte igennem flere års forsøg, bør altid foretrækkes. De gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års landsforsøg med vinterrugsorter er vist i tabel 7 for de sorter, der har været med i perioden. Resultaterne i tabel 7 er, når de sammenholdes med de enkelte års resultater i tabel 1, med til at give et overblik

over, hvordan sorterne har klaret sig gennem flere års afprøvning.

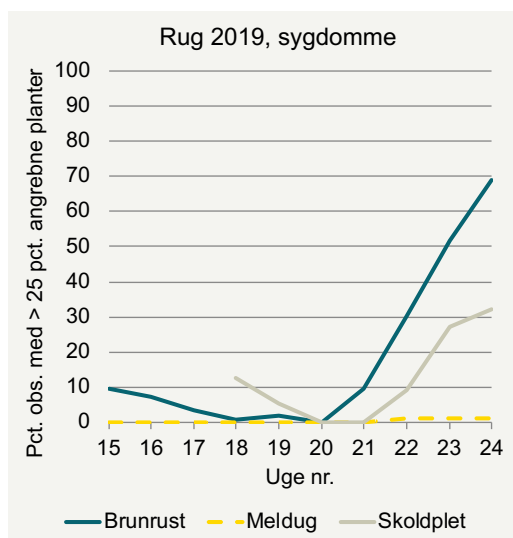
De enkelte sorters procentandel af den certificerede mængde udsæd fremgår af tabel 8. En stor del af den udsæd af de enkelte hybridsorter, der certificeres i Danmark, eksporteres. Tabel 8 giver derfor ikke et præcist billede af sortsfordelingen på det danske areal med vinterrug.

Sygdomme

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Brunrust har været mest udbredt. Brunrust blev set tidligt, men har især udviklet sig sidst i sæsonen. Angrebene af skoldplet har været svage til moderate, og meldugangrebene har været svage. Se figur 2-3.

Rugen har udviklet sig meget hurtig efter den milde vinter, men udviklingen blev senere forsinket af den megen nattefrost i foråret.



FIGUR 2. Udviklingen af sygdomme i rug i registreringsnettet 2019. Pct. observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.

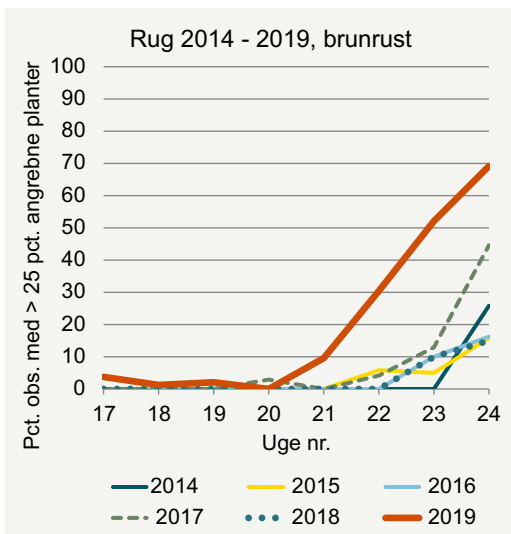


FOTO: GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES

I mange rugmarker har der været tidlige angreb af meldug og/eller brunrust. Her foto fra 2. marts 2019. I mange marker gik meldugangrebene i stå igen. I mange marker har brunrust først udviklet sig i sidste del af vækstsæsonen.

FIGUR 3. Udviklingen af brunrust i de seneste seks år i registreringsnettet. Pct. observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.

Bladsvampe

En enkelt behandling i vækststadiet 59-65 (gennemskridning til blomstring) har klaret sig bedst i de fleste af årets forsøg.

TABEL 9. Svampebekæmpelse i vinterrug (C6, C7, C8, C9, C10)

Vinterrug	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha					Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha				
		brunrust	meldug	skoldplet	Udbytte og merudb.		brunrust	meldug	skoldplet	Udbytte og merudb.		brunrust	meldug	skoldplet	Udbytte og merudb.						
					Netto	Merudb.				Netto	Merudb.				Netto	Merudb.					
		ca. 21/6					5/7					28/6									
2019.		<i>4 fs. lavt smittetryk</i>					<i>1 fs. meget meldug</i>					<i>1 fs. skoldplet og brunrust</i>									
1. Ubehandlet	-	12,1	0	9,1	83,8	-	5,5	0	0	46,8	-	14,3	0	4,0	93,6	-					
2. 0,25 I Prosaró EC 250	31-32																				
0,25 I Prosaró EC 250	37-39																				
0,25 I Prosaró EC 250	59-65	9,1	0	4,8	3,0	-1,3	3,5	0	0	14,3	9,9	0,7	0	2,3	8,3	3,9					
3. 0,25 I Prosaró EC 250	37-39																				
0,25 I Prosaró EC 250	59-65	7,8	0	5,2	3,4	0,5	4,0	0	0	13,8	10,9	3,3	0	3,0	8,6	5,6					
4. 0,5 I Prosaró EC 250	59-65	9,0	0	4,6	3,8	1,5	3,0	0	0	8,1	5,9	1,1	0	2,0	7,1	4,8					
5. 0,35 I Propulse SE 250																					
+ 0,15 I Folicur Xpert	59-65	7,5	0	5,0	3,0	0,6	4,0	0	0	6,9	4,5	1,1	0	3,0	8,5	6,1					
6. 0,5 I Propulse SE 250	59-65	7,8	0	4,6	2,1	-0,4	4,0	0	0	5,6	3,2	4,0	0	4,5	9,5	7,0					
7. 0,75 I Balaya	59-65	3,2	0	4,6	4,0	-0,2	3,5	0	0	6,6	2,4	0,6	0	2,8	7,5	3,2					
8. 0,5 I Prosaró EC 250	71 ¹⁾	11,1	0	6,1	2,5	0,3	3,5	0	0	5,5	3,3	9,0	0	3,8	4,6	2,3					
LSD					2,1					3,4					3,2						
<i>2017 og 2019. 9 forsøg</i>																					
1. Ubehandlet	-	7,8	0	10,3	81,2	-															
4. 0,5 I Prosaró EC 250	59-65	4,7	0	4,2	6,0	3,7															
6. 0,5 I Propulse SE 250	59-65	4,5	0	4,3	5,0	2,5															
LSD					2,5																
<i>2018-2019. 8 forsøg</i>																					
1. Ubehandlet	-	9,0	0	5,7	71,5	-															
3. 0,25 I Prosaró EC 250	37-39																				
0,25 I Prosaró EC 250	59-65	4,8	0	3,1	4,9	2,0															
4. 0,5 I Prosaró EC 250	59-65	5,2	0	2,7	4,1	1,8															
5. 0,35 I Propulse SE 250																					
+ 0,15 I Folicur Xpert	59-65	4,4	0	3,1	4,2	1,8															
LSD					2,4																

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

I tabel 9 ses resultaterne af 6 forsøg i sorterne KWS Binnto, KWS Bono, KWS Livado (2 forsøg), KWS Serafino og SU Performer. Balaya i forsøgsled 7 er ny i afprøvningen. Se yderligere om Balaya i vinterhvedeafsnittet.

I 4 forsøg har der været et lavt smittetryk, og der er opnået negative eller små nettomerudbytter. Det højeste nettomerudbytte er opnået ved en enkelt behandling med 0,5 l pr. ha Prosoar i vækststadiet 59-65 (gennemskridning til blomstring).

I et forsøg i KWS Bono har der været meget meldug allerede i marts, som løbende udviklede sig. Ved den sidste sene bedømmelse, som er vist i tabel 9, var der dog ikke længere aktiv meldug. Udbytteneiveauet er lavt i forsøget, og der er god betaling for svampebekæmpelse og bedst betaling for to behandlinger.

I et forsøg i KWS Livado har der været skoldplet og fra juni også brunrust. De højeste nettomerudbytter på 6-7 hkg/ha er opnået ved en enkelt behandling med 0,5 l pr. ha Propulse eller med 0,35 l pr. ha Propulse + 0,15 l pr. ha Folicur Xpert i vækststadiet 59-65 (gennemskridning

til blomstring), men der er ikke sikre forskelle på flere af løsningerne.

Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere år. Der har ikke været sikre forskelle på Prosoar og Propulse i gennemsnit af 9 forsøg, men det højeste nettomerudbytte er opnået med Prosoar.

Vækstregulering

> MARIAN DAMSGAARD THORSTED, SEGES

I årets forsøg har der været lejesæd i forskellig grad, og lejesæden er kommet fra juli.

Der har været anlagt tre forsøg med vækstregulering, i sorterne SU Performer, KWS Binnto og KWS Livado.

Formålet har været at undersøge midlernes evne til at reducere afgrødens højde og lejesæd ved forskellige doser og tidspunkter. Cuadro NT, Medax Top, Moddus M, Moddus M + Cerone og Moddus Start + Cycocel 750 er afprøvet, se tabel 10.

TABEL 10. Vækstregulering i vinterrug. (C11, C12, C13)

Vinterrug	Stadie	Strå- længde cm st. 90	Karakter ¹⁾ for leje- sæd st. 83	Karakter ¹⁾ for leje- sæd st. 90	Hkg kerne pr. ha		Strå- længde cm st. 90	Karakter ¹⁾ for leje- sæd st. 83	Karakter ¹⁾ for leje- sæd st. 90	Hkg kerne pr. ha		
					Ud- bytte og mer- udb.	Net- to- mer- udb.				Ud- bytte og mer- udb.	Net- to- mer- udb.	
2019.		1 forsøg uden lejesæd					2 forsøg med meget lejesæd					
1. Ubehandlet	-	106	0	0	62,0	-	113	7	10	76,0		
2. 0,2 l Moddus Start + 0,5 l Cycocel 750 + 0,15 l Agropol	29-30											
0,2 l Moddus Start + 0,15 l Agropol	31-32	102	0	0	2,0	-1,2	108	4	8	10,1	6,9	
3. 0,25 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	31-32	107	0	0	0,7	-0,6	109	7	9	5,6	4,3	
4. 0,25 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	31-32											
0,25 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	33-37	102	0	0	2,9	0,3	109	4	8	12,6	10,0	
5. 0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	101	0	0	3,4	1,3	108	4	8	11,5	9,3	
6. 0,2 l Moddus M + 0,15 l Agropol	31-32											
0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	99	0	0	2,2	-1,0	107	4	8	14,3	11,0	
7. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32	102	0	0	1,5	-0,1	105	6	9	3,7	2,1	
8. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32											
0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	33-37	103	0	0	1,9	-1,3	107	4	9	6,8	3,6	
LSD					ns					7,5		
2018-2019 4 forsøg												
1. Ubehandlet	-	118	5	7	66,4	-						
3. 0,25 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	31-32	112	4	5	4,7	3,4						
4. 0,25 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	31-32											
0,25 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	33-37	110	2	4	8,4	5,8						
5. 0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	109	3	5	7,8	5,7						
6. 0,2 l Moddus M + 0,15 l Agropol	31-32											
0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	106	2	4	8,6	5,3						
7. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32	111	4	7	2,6	1,0						
8. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32											
0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	33-37	111	3	6	4,6	1,3						
LSD					4,7							

¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = afgrøden er helt i leje.



FOTO: MAD S BRANDT, LANDBRUGSRÅDGIVNING SYD



Forsøgsled 1 og 4 i et forsøg fra tabel 10 med lejesæds karakterer på hhv. 6 og 2 i juli.

Der har været lejesæd i to forsøg, som er høstet den 14. og 23. august. Vækstreguleringen reducerer i gennemsnit af de to forsøg lejesæd med 1-3 karakterer midt i juli og med 1-2 karakterer før høst. Afgrødehøjden er reduceret med 4-8 cm ved vækstregulering. Der er opnået merudbytter for vækstregulering i de to forsøg med lejesæd, og der er sikre nettomerudbytter ved anvendelse af løsningerne i led 4,5 og 6. Der er ikke opnået sikre merudbytter for vækstregulering i forsøget uden lejesæd. Nederst i tabel 10 indgår der også resultater fra et forsøg i 2018.

TRITICALE

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg

Sorten Trias deltager i landsforsøgene for første gang, og giver med forholdstal 103 det største udbytte i årets landsforsøg med triticalesorter. Den følges af Neogen med forholdstal 100 og Brehat med forholdstal 98. Forholdstallene for udbytte i de seneste fem års landsforsøg med triticalesorter fremgår af tabel 1.

Alle otte anlagte landsforsøg er gennemført med succes, og der er afprøvet seks sorter, hvilket er en sort mere end i 2018. Resultaterne opdelt på Øerne og Jylland ses i tabel 2. Målesortsblandingen består af sorterne Cappriccia, Neogen og Travoris. I forhold til 2018 er Tantris udskiftet med Cappriccia. Sortsblandingen giver et udbytte på 96,0 hkg pr. ha i forsøgene, det er 12,6 hkg pr. ha mere end i tørkeåret 2018, og det er det største udbytte i de seneste fire år, hvor der har været afprøvet en blanding.

I de to kolonner yderst til højre i tabel 2 ses rumvægt og indhold af råprotein i årets forsøg. Proteinindholdet varierer mellem 10,9 procent i Travoris og 11,5 procent i Neogen, det er på niveau med 2018. Rumvægten i forsøgene er lav, og varierer fra 68,1 kg pr. hl i sorten Trias til 71,3 kg pr. hl i Travoris.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne afprøves både med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Nettoerudbytterne varierer fra 5,8 hkg pr.

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

Triticale	2015	2016	2017	2018	2019
Målesort/Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	83,5	88,6	94,0	83,4	96,0
Blanding ¹⁾	107	107	100	100	100
Ragtag ¹⁾	100	100			
Neogen	114	111	108	100	100
Travoris	110	113	101	99	96
Blanding		107	100	100	100
Cappriccia		114	102	105	96
Brehat			105	105	98
Trias					103
DC 10252-21					97

¹⁾ Målesort: 2015 - 2016: Ragtag. Blanding: 2016: Jura, Tantris, Toledo. Måleblanding: 2017: Jura, Tantris, Travoris. 2018: Neogen, Tantris, Travoris. 2019: Cappriccia, Neogen, Travoris.

TABEL 2. Triticalesorter, landsforsøg 2019, 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	5	8		8	8
Blanding ¹⁾	94,7	96,8	96,0	100	11,0	70,2
Trias	4,8	1,0	2,4	103	11,2	68,1
Neogen	-2,4	0,9	-0,4	100	11,5	69,9
Brehat	-0,1	-2,6	-1,7	98	11,2	68,6
DC 10252-21	-1,6	-3,8	-3,0	97	11,1	68,9
Travoris	-2,8	-4,2	-3,7	96	10,9	71,3
Cappriccia	-3,4	-4,5	-4,1	96	11,0	68,5
LSD	ns	ns	4,6			

¹⁾ Cappriccia, Neogen, Travoris.

ha i Brehat til 12,7 hkg pr. ha i Neogen. Der er bekæmpet svampe to til tre gange i forsøgene, og den gennemsnitlige omkostning til bekæmpelsen svarer til 3,6 hkg korn.

Triticalesorternes egenskaber og flere års resultater

Tabel 4 viser registreringerne i årets observationsparceller med triticalesorter. Sorterne er modnet to uger senere end i det meget tørre og tidlige 2018. Strålængden varierer fra 92 cm i Cappriccia til 122 cm i Neogen. Der er registreret lejesæd på to lokaliteter, og lejesædskarakteren varierer fra ingen lejesæd i sorten Cappriccia og nummersorten DC 10252-21 til 6,0 i Brehat.

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 3. Svampebekæmpelse i triticalesorter, 2019. (D4)

A: Ingen svampebekæmpelse

B: 0,3 liter Orius 200 EW + 0,35 liter Prosaro EC 250, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,3 liter Prosaro EC 250, eller 0,8 liter Prosaro EC 250 pr. ha, udbragt ad to gange, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,7 liter Prosaro EC 250 pr. ha, udbragt ad tre gange

Triticale	Procent dækning i A			Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse, B-A	
	meldug	gulrust	Septoria				
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	4	4		
Blanding ²⁾	14,1	6,5	7,4	76,3	92,3	16,1	12,5
Trias	4,9	0,2	4,1	80,7	93,9	13,2	9,6
Neogen	0,4	9	8,3	73,4	89,6	16,2	12,7
Travoris	21,8	3,1	5,6	74,3	89,0	14,8	11,2
DC 10252-21	2	2	7,8	74,7	87,6	12,9	9,3
Cappriccia	26,7	2	5,9	71,8	87,3	15,5	11,9
Brehat	4,6	0,0	4,5	76,8	86,1	9,3	5,8
<i>LSD, sorter</i>				<i>ns</i>			
<i>LSD, svampebek.</i>				3,7			
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.</i>				<i>ns</i>			

¹⁾ Merudbyttet korrigeret for udgifter til svampemidler i årets priser og for udbringning, svarende til 3,6 hkg pr. ha.²⁾ Cappriccia, Neogen, Travoris.**TABEL 4.** Triticalesorternes egenskaber, observationsparceller 2019

Triticale	Dato for modenhed	Strå-længde, cm	Lejesæd ¹⁾	Procent dækning med			Karakter for foder-værdi til svin ²⁾
				meldug	gulrust	brunrust	
<i>Antal forsøg</i>	6	4	2	15	14	5	
Blanding ³⁾	1/8	118	1,0	7	20	8	
Brehat	31/7	116	6,0	3,5	0,2	0,02	
Cappriccia	31/7	92	0,0	11	10	18	
DC 10252-21	2/8	106	0,0	1,1	11	3,6	
Neogen	1/8	122	1,0	0,1	40	7	4
Travoris	2/8	114	1,5	12	13	8	
Trias	1/8	104	0,5	2,1	0,2	32	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. ²⁾ Skala 1-9, 1 = lave værdier.³⁾ Cappriccia, Neogen, Travoris

Meldug er registreret på 15 lokaliteter, og angrebene varierer i gennemsnit fra 0,1 i Neogen til 12 procent dækning i Travoris. Gulrust er registreret på 14 lokaliteter, angrebene varierer fra meget lave i Trias og Brehat til meget kraftige angreb i Neogen, hvor der er registreret 40 procent dækning. Brunrust er registreret på fem lokaliteter varierende fra næsten ingenting i Brehat til 32 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 forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års lands-

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

Triticale	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Ragtac/Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	89,1	90,5	91,1	89,7
Neogen	107	105	103	100
Travoris	104	102	99	98
Blanding		102	100	100
Cappriccia		104	101	100
Brehat			102	101

¹⁾ Målesort: 2015 - 2016: Ragtac. Blanding: 2016: Jura, Tantris, Toledo. Måleblanding: 2017: Jura, Tantris, Travoris. 2018: Neogen, Tantris, Travoris. 2019: Cappriccia, Neogen, Travoris.

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg med triticalesorter. Triticale er en krydsning mellem hvede og rug, det betyder at nogle af sorterne er hvedelignende, mens andre mere ligner rug med et langt strå og ruglignende kerner.

forsøg med triticalesorter ses i tabel 5, der sammen med tabel 1 giver et godt udgangspunkt for at vurdere sorterens udbyttestabilitet.

Triticalesorternes udbredelse

Til høst 2019 har otte sorter udgjort mere end 1,0 procent af den solgte udsæd. Det fremgår af tabel 6. Neogen udgør hele 49 procent af den solgte udsæd, fulgt af

TABEL 6. Triticalesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af den solgte udsæd til høst 2019. Tabellen viser sorterens procentandel af den solgte udsæd

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	2.341	1.555	1.229	1.103	1.442
Neogen			6	33	49
Cappriccia				12	19
Mazur ¹⁾			10	6	10
Travoris			4	19	6
Trivalan				4	6
Brehat					5
Amarillo 105					4
Tantris		33	40	21	1
Andre sorter	100	67	40	5	0

¹⁾ Vårtriticale

Cappricia med 19 procent og vårtriticale Mazur med 10 procent.

Triticale udviklede sig meget hurtig efter den milde vinter, men udviklingen blev senere lidt bremset af den meget nattefrost i foråret.

Sygdomme

> GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES

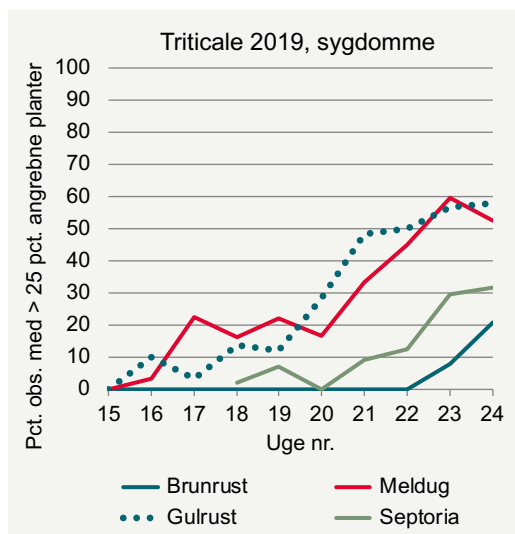
Gulrust og meldug har været mest udbredt. Gulrustangrebene har været moderate til kraftige, og der blev fundet mest i Neogen. Meldugangrebene har været moderate til kraftige, og Cappricia og Tavoris har været mest angrebet. Angrebene af Septoria har været svage til moderate, og angrebene af brunrust har været svage.



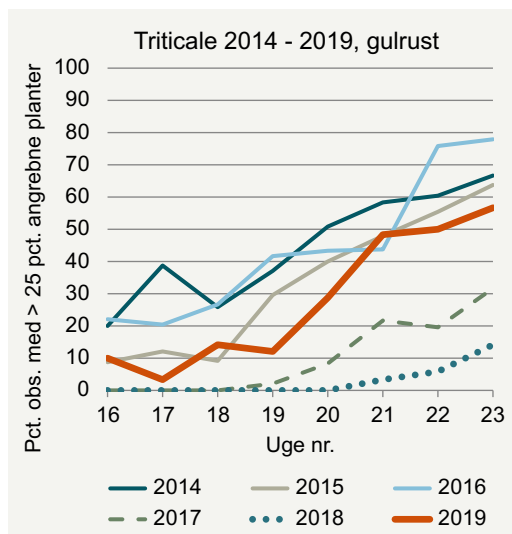
FOTOS: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES



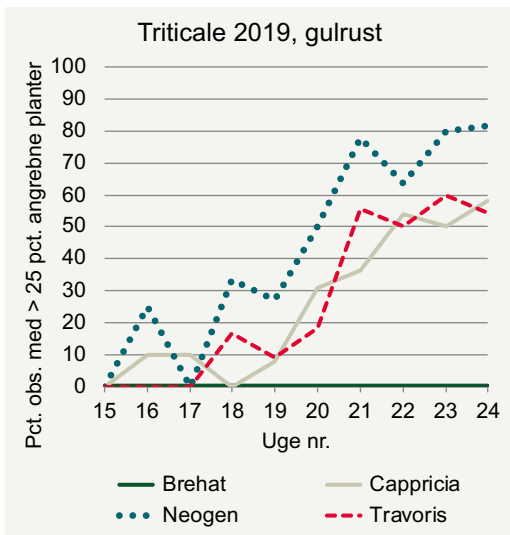
I flere triticalemarker har der været tidlige angreb af gulrust. Her fotos fra 2. marts 2019.



FIGUR 1. Udviklingen af sygdomme i triticale i registreringsnettet 2019. Pct. observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.



FIGUR 2. Udviklingen af gulrust i de seneste seks år i registreringsnettet. Pct. observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.



FIGUR 3. Udviklingen af gulrust i forskellige sorter i registreringsnettet. Pct. Observationer med over 25 pct. Angrebne planter er angivet.

VINTERHVEDE

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg

Sorterne Rembrandt og KWS Colosseum har med forholdstal 107 det største udbytte i årets landsforsøg med vinterhvedesorter, hvilket svarer til et udbytte på godt 109 hkg pr. ha. De to sorter er med i landsforsøgene for første gang. De følges af KWS Extase med forholdstal 106, og NOS 511192.01 og Heerup med forholdstal 105. Heerup havde i 2018 det største udbytte i landsforsøgene. Forholdstallene over år ses i tabel 1, og udbytterne er vist i tabel 2.

Benchmark, Sheriff, Kalmar og Torp er de største sorter i dyrkning til høst 2019. Deres forholdstal for udbytte er henholdsvis 100, 99, 93 og 94, de er distanceret udbyttemæssigt af nyere sorter.

Af de 12 anlagte forsøg er der gennemført 10. Der er afprøvet 54 sorter, det er 6 færre end i 2018. Målesorts-

STRATEGI

Vælg altid en vinterhvedesort, 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.



Landsforsøg med sorter af vinterhvede.

blandingen, der anvendes ved beregningen af forholdstal for udbytte, består af sorterne Benchmark, Informer, Kalmar og Sheriff. I forhold til året før har Informer afløst Torp. Det er en meget gulrustmodtagelig blanding, hvor kun Informer er resistent, mens især Benchmark og Kalmar har været kraftigt angrebet af gulrust. Blandingens udbytte på 102,2 hkg pr. ha er 9,2 hkg pr. ha større end i tørkeråret 2018 og knap 2 hkg pr. ha større end gennemsnittet af de seneste fem år. Blandingseffekten, det vil sige blandingens udbytte fratrukket det gennemsnitlige udbytte af de fire sorter, der indgår i blandingen, er 1,2 hkg pr. ha svarende til 1,2 procent. Blandingseffekten beregnet for de forsøgsled, der ikke er fungicidbehandlede (A-leddene i tabel 3), er 4,3 hkg pr. ha svarende til 5,4 procent. I afsnittet om sygdomme er der afrapporteret en forsøgsserie, hvor en række sortsblandinger sammenlignes med de rene sorter.

I tabel 2 er årets resultater opdelt på forsøg i Jylland og på Øerne. På Øerne giver sortsblandingen 109,2 hkg pr. ha og i Jylland er udbyttet 99,3 hkg pr. ha. I de to sidste kolonner ses proteinindholdet og rumvægten for sorterne. Proteinindholdet i blandingen er på niveau med 2016 og 2017, men 0,8 procentenheder højere end i 2018. Proteinindholdet i de afprøvede sorter varierer fra 10,0 procent i sorterne KWS Opossum og LG Mocca til 11,7 procent i Motiv. Rumvægten varierer fra 71,5 kg pr. hl i KWS Leif til 79,0 kg pr. hl i SU Mangold.

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

Vinterhvede	2015	2016	2017	2018	2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	104,5	96,4	109,2	93,0	102,2
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
Ohio	94	106	101	102	101
Graham	101	103	101	101	100
Benchmark	106	105	101	98	100
Sheriff	100	103	100	101	99
Elixer	95	103	99	98	96
KWS Lili	105	98	98	99	96
Creator	90	101	92	97	95
Torp	105	104	98	100	94
Kalmar	103	105	99	100	93
Informer		107	102	101	104
Drachmann		103	100	103	99
KWS Zyatt		101	100	97	98
Kvarn		99	96	100	96
RGT Universe		103	99	105	93
Canon		104	96	100	90
KWS Extase			100	105	106
KWS Firefly			103	105	104
Kvium			104	108	104
KWS Scimitar			101	102	103
KWS Leif			99	101	102
LG Skyscraper			106	108	102
LG Mocca			106	106	101
Chevignon			101	101	100
Safari			100	99	99
Totem			94	102	97
Heerup				108	105
Momentum				105	103
RGT Saki				107	102
KWS Sverre				104	101
LG Quadrant				104	101
RGT Koi				107	100
KWS Dag				101	98
Motiv				97	97
Johnson				101	96
SY Griffin				102	93
KWS Colosseum					107
Rembrandt					107
NOS 511192.01					105
Himalaya ²⁾					104
Sj M0477					103
Sj M0471					102
NOS 511082.28					102
NOS 511192.39					102
NOS 511031.19					101
Sj M0351					100
Sj M0498					100
KWS Crownum					100
LG Initial					99
SU Mangold					99
Marly					99
SY Humpel					98
Rimpton					98
KWS Opossum					97
Hallfreda					94

¹⁾ 2015: Benchmark, Jensen, KWS Dacanto, Mariboss; 2016: Benchmark, KWS Dacanto, Mariboss, Torp; 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp; 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff. ²⁾ Hybrid.

TABEL 2. Vinterhvedesorter, landsforsøg 2019, 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>	3	7	10		10	10
Blanding ¹⁾	109,2	99,3	102,2	100	10,4	75,8
Rembrandt	6,8	7,7	7,4	107	10,3	76,3
KWS Colosseum	5,2	7,6	6,9	107	10,2	74,8
KWS Extase	3,0	7,7	6,3	106	11,0	76,8
NOS 511192.01	6,9	5,0	5,6	105	10,2	75,1
Heerup	6,3	4,8	5,2	105	10,3	77,2
Kvium	3,8	4,8	4,5	104	10,4	74,9
Informer	4,8	4,1	4,3	104	10,7	76,8
Himalaya ²⁾	1,5	5,1	4,1	104	10,5	77,8
KWS Firefly	2,6	4,2	3,8	104	10,8	74,6
Sj M0477	0,3	4,4	3,2	103	11,1	76,5
Momentum	3,2	2,9	3,0	103	10,3	74,2
KWS Scimitar	2,1	2,8	2,6	103	10,2	75,2
Sj M0471	2,4	2,3	2,3	102	10,7	75,9
KWS Leif	2,3	2,3	2,3	102	11,0	71,5
NOS 511192.39	2,3	2,2	2,2	102	10,5	75,8
LG Skyscraper	2,7	1,5	1,8	102	10,6	75,0
RGT Saki	1,1	2,0	1,7	102	10,8	74,7
NOS 511082.28	4,0	0,7	1,7	102	10,6	75,9
NOS 511031.19	1,9	0,9	1,2	101	10,6	75,8
LG Quadrant	0,8	1,3	1,2	101	10,5	77,9
LG Mocca	-1,4	1,6	0,7	101	10,0	77,2
Ohio	0,5	0,8	0,7	101	11,6	76,3
KWS Sverre	-0,5	1,2	0,7	101	11,0	77,4
Graham	-1,9	1,4	0,4	100	10,8	75,6
Sj M0498	0,5	0,2	0,3	100	10,7	76,3
RGT Koi	2,6	-1,1	0,0	100	10,6	75,2
Sj M0351	0,9	-0,5	-0,1	100	10,3	78,2
Chevignon	1,9	-1,0	-0,1	100	11,0	76,5
KWS Crownum	0,0	-0,3	-0,2	100	10,6	75,2
Benchmark	-3,2	0,6	-0,5	100	10,6	75,1
Drachmann	0,0	-0,8	-0,5	99	10,7	74,8
LG Initial	0,9	-1,8	-1,0	99	11,1	76,3
SU Mangold	-1,4	-1,2	-1,2	99	11,3	79,0
Marly	-1,9	-0,9	-1,2	99	10,9	73,3
Safari	-1,9	-1,1	-1,3	99	11,0	77,5
Sheriff	-1,2	-1,6	-1,5	99	10,4	76,7
Rimpton	0,4	-2,5	-1,6	98	10,6	76,6
KWS Zyatt	-0,5	-2,4	-1,8	98	11,2	75,7
KWS Dag	-3,2	-2,1	-2,4	98	11,4	77,4
SY Humpel	-1,6	-2,8	-2,5	98	11,3	75,2
KWS Opossum	-4,3	-2,2	-2,8	97	10,0	75,5
Totem	1,0	-5,0	-3,2	97	10,5	74,6
Motiv	-3,6	-3,1	-3,3	97	11,7	76,8
Kvarn	-3,3	-4,3	-4,0	96	10,3	77,0
KWS Lili	-5,3	-3,5	-4,0	96	10,7	75,7
Johnson	-4,0	-4,1	-4,1	96	10,6	73,8
Elixer	-5,0	-3,8	-4,2	96	11,0	77,1
Creator	-3,9	-5,8	-5,2	95	10,7	75,3
Hallfreda	-6,9	-5,2	-5,7	94	10,5	76,7
Torp	-6,4	-6,1	-6,2	94	10,5	72,9
SY Griffin	-7,1	-6,6	-6,8	93	10,3	71,6
RGT Universe	-8,3	-6,8	-7,3	93	10,5	74,3
Kalmar	-7,5	-7,3	-7,3	93	10,5	73,2
Canon	-11,9	-9,6	-10,3	90	10,4	74,1
LSD	4,5	4,2	3,1			

¹⁾ Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff. ²⁾ Hybrid.

TABEL 3. Vinterhvedesorter med og uden svampebekæmpelse, 2019. (E4)

A: Uden bekæmpelse af bladsvampe

B: 0,6 liter Bell + 0,5 liter Prosaroc EC 250 pr. ha, eller 0,6 liter Viverda + 0,4 liter Prosaroc EC 250 pr. ha, udbragt ad to gange, eller 0,4 liter Bell + 0,4 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Comet Pro + 0,45 liter Orius 200 EW + 0,3 liter Proline Xpert pr. ha, eller 0,315 liter Proline Xpert + 0,315 liter Follicur Xpert + 0,7 liter Viverda pr. ha, eller 0,75 liter Prosaroc EC 250 + 0,7 liter Viverda pr. ha, udbragt ad tre gange

Vinterhvede	Procent angreb i A				Udbytte, hkg pr. ha		Merudb. for svampebekæmpelse
	mel-dug	gul-rust	brun-rust	Septoria	A	B	
					B-A		
<i>Antal forsøg</i>	5	5	5	5	5	5	
Blanding ¹⁾	0,3	3,1	0,2	19,6	82,9	100,5	17,6
KWS Extase	0,2	0,3	0,4	9,9	97,7	109,5	11,8
Rembrandt	0,3	0,1	3,6	10,4	90,2	108,4	18,2
KWS Colosseum	0,2	0,1	2,8	8,6	90,5	106,8	16,4
Kvium	0,0	1,4	3,2	13,0	89,5	106,5	16,9
Heerup	0,0	2,6	1,1	13,5	90,9	106,4	15,5
NOS 511192.01	0,1	0,0	2,6	10,3	90,8	106,2	15,4
Himalaya ²⁾	0,0	1,6	0,5	20,6	91,1	105,9	14,8
Informor	0,2	0,4	0,2	7,5	96,2	105,5	9,3
KWS Firefly	0,5	0,2	3,3	15,2	87,1	104,5	17,4
RGT Saki	0,1	0,3	0,6	15,7	88,7	104,2	15,5
NOS 511192.39	0,1	0,1	2,5	8,9	87,9	104,1	16,2
Sj M0477	0,2	0,5	10,2	11,3	88,2	104,0	15,8
Momentum	0,0	0,3	4,5	11,9	87,6	104,0	16,4
Sj M0471	0,4	0,3	1,4	8,1	95,0	103,4	8,5
LG Skyscraper	0,0	1,0	0,7	23,6	91,0	103,3	12,3
Sj M0351	0,0	1,2	1,2	15,6	86,0	102,9	16,9
Ohio	0,3	0,3	0,2	11,8	94,3	102,6	8,3
Sj M0498	0,5	1,2	1,7	12,6	88,1	102,6	14,5
Chevignon	0,2	1,6	0,7	16,6	91,1	102,5	11,3
KWS Sverre	2,2	0,2	3,9	12,2	88,3	102,4	14,1
Graham	0,0	2,1	0,6	15,5	89,6	102,4	12,8
LG Quadrant	0,0	0,7	0,4	10,6	91,4	102,4	11,0
KWS Leif	0,1	4,0	8,6	14,9	85,8	102,4	16,6

TABEL 3. Fortsat

Vinterhvede	Procent angreb i A				Udbytte, hkg pr. ha		Merudb. for svampebekæmpelse
	mel-dug	gul-rust	brun-rust	Septoria	A	B	
					B-A		
NOS 511082.28	0,0	2,3	0,3	10,7	92,5	102,0	9,5
RGT Koi	0,1	1,5	0,9	19,4	85,1	102,0	16,9
KWS Scimitar	0,2	2,0	0,2	14,8	82,5	102,0	19,5
LG Initial	0,0	1,9	2,4	14,0	88,3	101,4	13,1
KWS Crownum	0,0	0,2	3,5	16,6	83,3	100,8	17,6
Drachmann	0,0	8,2	0,1	11,9	81,2	100,7	19,4
LG Mocca	0,1	33,6	0,0	13,8	73,1	100,6	27,4
SU Mangold	0,5	0,8	3,4	13,6	86,7	100,5	13,8
NOS 511031.19	0,5	0,5	1,0	15,7	85,7	100,5	14,8
Rimpton	1,1	5,0	6,1	9,2	82,6	100,3	17,7
Marly	0,9	0,6	1,6	20,0	82,7	100,2	17,5
KWS Dag	0,2	2,0	0,2	26,6	84,7	99,9	15,2
Benchmark	0,0	41,4	0,0	13,8	64,8	99,8	35,0
Safari	0,1	5,2	0,1	13,0	85,6	99,7	14,1
Sheriff	0,2	4,2	1,1	15,5	81,7	99,6	17,9
Johnson	0,0	1,8	0,5	20,5	85,2	99,4	14,2
KWS Zyatt	0,0	7,0	0,1	19,7	77,8	98,9	21,1
Totem	0,0	1,2	1,1	13,3	85,6	98,9	13,3
Motiv	0,1	0,7	1,4	10,5	87,9	98,7	10,7
KWS Lili	0,0	1,2	3,2	18,6	78,8	98,6	19,8
KWS Opossum	0,1	1,0	4,1	17,7	82,6	98,3	15,7
SY Humpel	0,6	0,3	7,0	12,0	83,0	98,2	15,3
Hallfreda	0,0	1,0	2,8	23,1	77,8	97,7	19,9
Elixer	1,1	4,0	1,2	16,2	84,7	97,5	12,8
Kvarn	0,0	3,9	0,7	25,2	81,4	96,9	15,5
SY Griffn	0,6	1,3	0,6	19,8	78,6	96,1	17,4
Creator	0,1	6,8	1,2	8,2	80,6	95,5	14,9
RGT Universe	0,2	1,3	2,5	19,7	77,6	94,6	17,0
Torp	1,1	1,9	1,4	18,1	79,5	94,5	15,0
Kalmar	1,9	6,6	0,7	17,3	71,9	93,2	21,3
Canon	0,1	18,1	0,1	13,0	71,7	92,6	20,9
<i>LSD, sorter</i>							(5,0)
<i>LSD, svampebek.</i>							(1,0)
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.</i>							7,1

¹⁾ Benchmark, Informor, Kalmar, Sheriff, Torp. ²⁾ Hybrid.

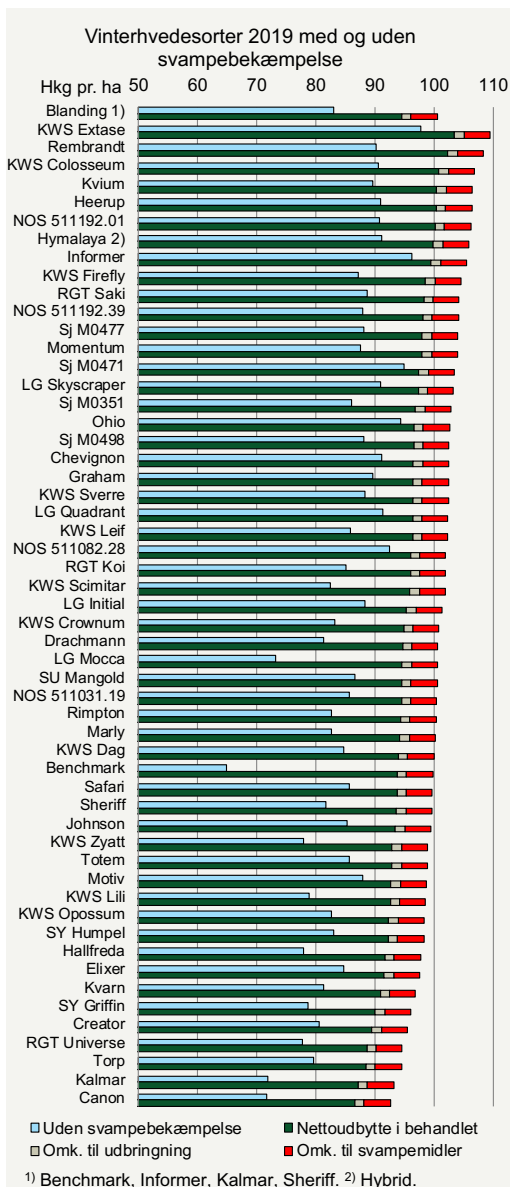
TABEL 4. Vinterhvedesorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøgene 2018. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Vinterhvede	FEsv pr. hkg	FEso pr. hkg	Pct. råprotein af tørstof	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FEsv pr. ha	FEso pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	3	3	6	6	6	6		
Blanding ¹⁾	117,4	115,1	9,6	79,0	100	93,0	10.918	10.704
LG Skyscraper	116,7	114,6	9,8	79,4	108	100,6	11.740	11.529
Heerup	116,7	114,5	9,7	80,8	108	100,6	11.740	11.519
Kvium	115,4	113,4	9,6	79,8	108	100,2	11.563	11.363
RGT Koi	115,6	113,8	9,6	79,5	107	99,9	11.548	11.369
KWS Firefly	116,0	113,9	10,1	78,5	105	97,8	11.345	11.139
RGT Universe	116,2	114,1	9,7	78,9	105	97,4	11.318	11.113
KWS Scimitar	116,2	114,1	9,8	78,4	102	95,0	11.039	10.840
<i>LSD</i>	1,0	ns						

¹⁾ Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp.

Der er registreret kraftige angreb af gulrust og Septoria i de ubehandlede parceller i de fem forsøg, hvor sorterne er afprøvet med og uden bekæmpelse af svampe, det ses

i tabel 3. Sorterne med de hårdeste angreb af gulrust er Benchmark, LG Mocca og Canon, hvor der er registreret henholdsvis 41,4, 33,6 og 18,1 procent dækning med



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 grå del svarer til omkostningen til udbringning på 70 kr. pr. ha pr. gang, når man selv står for arbejdet, og den grønne del af bjælken viser netoudbyttet.

gulrust. Det har i Benchmark resulteret i et bruttomerudbytte for svampebekæmpelse på 35 hkg pr. ha, svarende til 54 procent. De mest Septoriamodtagelige sorter KWS

Dag, Kvarn og LG Skyscraper har henholdsvis 26,6, 25,2 og 23,6 procent angreb af Septoria. I disse sorter har svampebekæmpelsen givet bruttomerudbytter på henholdsvis 15,2, 15,5 og 12,3 hkg pr. ha. Gulrust og Septoria er de potentielt mest tabsvoldende sygdomme i vinterhvede. Nettomerudbyttet i sorterne, efter omkostninger til svampebekæmpelse er fratrukket, varierer fra 2,3 hkg pr. ha i Ohio til 29 hkg pr. ha i Benchmark. Bekæmpelsen er således rentabel i alle sorter. Af nyere kommercielle sorter udmærker Informer, KWS Extase og Chevignon sig med lave til moderate sygdomsangreb, og for året lave nettomerudbytter på henholdsvis 3,3, 5,8 og 5,3 hkg pr. ha.

Foderværdi i vinterhvedesorter 2018

I 2018 blev syv 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 2019 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 4 er analyseresultaterne rangeret efter udbyttet af foderenheder pr. ha til svin i vækst (FEsv).

Sorterne LG Skyscraper og Heerup havde den største foderværdi målt på indholdet af foderenheder pr. hkg (FEsv pr. hkg) og på udbytte af foderenheder til svin pr. ha (FEsv pr. ha). KWS Scimitar gav det laveste udbytte af foderenheder pr. ha, og Kviuum havde det laveste indhold af foderenheder pr. hkg korn. 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 FEsv pr. hkg. Karaktererne ses i tabel 6.

Supplerende forsøg med vinterhvedesorter

Sideløbende med landsforsøgene, er der gennemført 10 supplerende forsøg med 15 af de vinterhvedesorter, der afprøves i landsforsøgene. Sorterne er udvalgt med hjælp fra lokale planteavlskonkurrenter, og omfatter de mest dyrkede sorter, samt nogle nyere sorter, der har udvist lovende resultater i landsforsøgene. De gennemførte forsøg er fordelt med syv i Jylland og tre på Øerne.

I tabel 5 er resultaterne af årets supplerende forsøg opdelt på landsdele. Måleblandingens udbytte er i gennemsnit af alle forsøgene 99,1 hkg pr. ha. Det er 3,1 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. Der er god overensstemmelse mellem de supplerende forsøg og landsforsø-

TABEL 5. Vinterhvedesorter, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse 2019. (E5, E6, E7, E8, E9)

Vinterhvede	Udbytte i hkg pr. ha og forholdstal								
	Bornholm	Sjælland	Lolland	Øerne	Djursland	Sønderjylland	Nordjylland	Jylland	Hele landet
<i>Antal forsøg</i>	1	1	1	3	1	4	2	7	10
<i>Jordtype</i>	JB 5	JB 6	JB 6		JB 6	JB 4, 5, 6, 6	JB 2, 5		
<i>Forfrugt</i>	Hestebønne		Vinterraps	Vårbyg	Vinterhvede	Hestebønne/ vinterraps	Vinterraps/ røjgræs		
Blanding ¹⁾ , hkg kerne pr. ha	98,0	101,3	109,9	103,1	77,1	106,7	88,9	97,4	99,1
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Informer	101	106	103	103	102	101	109	103	103
KWS Extase	101	99	101	100	105	103	107	104	103
Kvium	106	100	104	103	107	103	99	103	103
Drachmann	100	98	101	99	98	98	106	100	100
Ohio	100	100	98	99	103	98	101	99	99
Graham	98	90	99	96	93	100	103	100	99
KWS Zyatt	102	95	99	98	92	97	99	97	97
KWS Lili	100	93	99	97	87	97	101	97	97
Elixer	99	102	94	98	90	96	100	96	97
Benchmark	101	88	96	95	97	98	98	98	97
Sheriff	102	92	97	97	88	97	100	97	97
RGT Universe	96	93	95	95	88	96	99	96	96
Kalmar	96	95	93	95	85	95	99	95	95
Torp	99	77	99	92	91	98	93	96	94
Creator	97	95	95	96	96	92	96	94	94
<i>LSD (forholdstal)</i>	3	4	3	6	5	5	ns	4	3

¹⁾ Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff.

gene med hensyn til sorterens indbyrdes rangering for udbytte.

Vinterhvedesorternes egenskaber

Vinterhvedesorternes sygdomsmotagelighed og dyrkningsegenskaber vurderes i det landsdækkende net af observationsparceller, der til høst 2019 er etableret på 21 lokaliteter. Sygdomsmotageligheden vurderes i parceller, hvor der ikke bekæmpes svampe, mens sorterens dyrkningsegenskaber vurderes i parceller, der er behandlet mod svampe. Observationsparcellerne vækstreguleres ikke. Registreringerne foretages af medarbejdere ved TystofteFonden. Årets resultater er vist i tabel 6.

Vinterhvedesorterne i observationsparcellerne er modnet omkring to uger senere end sidste år. Den tidligste sort KWS Leif modnede 30. juli, og den seneste sort KWS Opossum modnede 4. august. Strålhængderne varierer fra 70 cm i KWS Lili til 95 cm i Informer. Der er registreret lejesæd på ni lokaliteter, det er dog kun på to af lokaliteterne, at der er registreret betydende lejesæd. De mest blødstråede sorter i observationsparcellerne er nummer-sorten Sj M0498 og sorterne Drachman og Momentum med lejesædskarakterer på 1,2, 1,3 og 1,8.

Meldug er registreret på 12 lokaliteter varierende fra ingen eller meget lave angreb i en række sorter, til 8, 9

og 9 procent dækning i sorterne Torp, KWS Sverre og Rimpton. Septoria er registreret på 17 lokaliteter, varierende fra 2,1 procent dækning i nummersorten NOS 511192.01 til 15 procent i sorten KWS Dag. Der er 15 sorter med en Septoria dækning på under 5 procent. Det er mange i et år med så relativt kraftige angreb. Flere af de nye kommercielle sorter, eksempelvis Informer og KWS Extase, er blandt sorterne med meget lav modtagelighed. Det gælder ligeledes en række af de højestydende sorter i årets landsforsøg bl.a. KWS Colosseum, Heerup, Rembrandt, Momentum og KWS Firefly. Det giver gode muligheder for et mindsket behov for bekæmpelse af Septoria de kommende år. I Benchmark er der kun registreret 3,8 procent Septoria på trods af, at sorten normalt er blandt de mest modtagelige. Den tilsyneladende lave modtagelighed skyldes det meget voldsomme gulrustangreb i sorten på alle lokaliteterne, der har ikke været plads til Septoria på bladene. Angrebene af gulrust har været meget kraftige, der er dog stadig seks sorter, der ikke angribes samt totalt 33 sorter med under 0,1 procent dækning. De seks mest modtagelige sorter har 5 til 43 procent dækning, det er KWS Zyatt, Drachmann, Canon, Kalmar, LG Mocca og Benchmark. Især de sidste tre sorter er meget modtagelige, og kræver stor agtpågivenhed fra tidligt i vækstsæsonen. Brunrust er registreret på otte lokaliteter, varierende fra ingenting i KWS Dag og LG Mocca til 36 procent dækning i Rimpton og KWS Leif.

TABEL 6. Vinterhvedesorternes egenskaber 2019

Vinterhvede	Observationsparceller 2019							Karakter for foder-værdi til svin ¹⁾	Beskrivende sortliste ¹⁾			På listen over brødhvedesorter til høst 2020	Oplysninger fra forædler			
	Modning, dato	Strå-længde, cm	Leje-sæd ²⁾	Procent dækning med			Korn-vægt		Sedi-mentation	Fald-tal	Resistens mod			Kerne-hårdhed, H = hård, B = blod		
				mel-dug	Sep-toria	gul-rust					brun-rust		knække-fodsyge, Pch1		jord-båren virus, SBCMV	hvede-galmyg
<i>Antal forsøg</i>	6	5	9	12	17	17	8									
Blanding ³⁾	1/8	89	0	2,5	5	5	0,9	6								
Benchmark	1/8	90	0,3	0,9	3,8	43	0,5	6	7	4	6		Ja			H
Canon	1/8	80	0	1,8	9	9	0,5		6	4	4					B
Chevignon	1/8	84	0,7	2,2	8	0,03	0,1									H
Creator	2/8	89	0,7	1,3	2,4	2,4	14		7	6	7	Ja				H
Drachmann	1/8	84	1,3	0	6	7	2,3	6	4	5	5					H
Elixer	1/8	84	1	5	7	0,9	0,9									
Graham	31/7	73	0	0,5	9	0,01	5									H
Hallfreda	1/8	88	1	0,08	10	0	15									
Heerup	1/8	87	0	0,3	4,7	0,7	2,2	6	5	5	5	Ja		Ja		H
Himalaya ⁴⁾	1/8	94	0,1	1,1	7	0,9	0,4									H
Informer	1/8	95	0	2,1	3,2	0	0,7		9	7	7	Ja				H
Johnson	1/8	82	0,2	0,9	12	0,2	1,6									H
Kalmar	3/8	78	0	5	6	14	1,3		3	4	3			Ja		H
Kvarn	1/8	81	0,3	1,2	12	0,01	4,6		6	7	6	Ja				H
Kvium	1/8	82	0,8	1,1	6	0,03	22	5	7	4	2					H
KWS Colosseum	2/8	75	0	1,5	3,4	0,03	15									
KWS Crownum	2/8	76	0,2	0,4	10	0,09	11									
KWS Dag	31/7	87	0,3	2,2	15	0,08	0		8	8	7	Ja		Ja		H
KWS Extase	1/8	80	0,1	2,2	4,6	0,03	0,9		7	6	6	Ja				H
KWS Firefly	3/8	74	0	4,3	4,5	0,3	26	5	6	4	5			Ja		B
KWS Leif	30/7	78	0,4	0,9	10	0,01	36		5	8	3	Ja	Ja			H
KWS Lili	1/8	70	0	0,1	9	0,1	15					Ja				H
KWS Opossum	4/8	88	0	3,4	8	0,01	2,2									B
KWS Scimitar	3/8	78	0	4,4	7	4,9	3,6	5	6	3	4			Ja		B
KWS Sverre	1/8	93	0,7	9	7	0,03	4,8		6	6	4	Ja				H
KWS Zyatt	1/8	71	0	0,1	13	6	0,5	5	7	6	6	Ja	Ja			H
LG Initial	2/8	89	0	0,1	6	0,01	5					Ja		Ja		H
LG Mocca	2/8	83	0	2,1	6	25	0		8	1	4			Ja		B
LG Quadrant	1/8	88	0	0,5	5	0,01	0,8		8	8	3	Ja		Ja		H
LG Skyscraper	1/8	84	0,1	0,3	11	0,04	0,3	6						Ja		B
Marly	2/8	81	0,3	4,6	8	0,09	0,1									
Momentum	2/8	81	1,8	0,3	3,3	0,01	4,1									B
Motiv	31/7	82	0,1	0,5	4,8	0,01	1,7		8	7	7	Ja				H
NOS 511031.19	3/8	85	0,4	4	6	0	0,3									
NOS 511082.28	3/8	86	0,1	0,2	4,2	1,7	0,4									
NOS 511192.01	3/8	83	0,3	1,6	2,1	0	8									
NOS 511192.39	2/8	81	0	0,9	2,9	0	3,9									
Ohio	3/8	92	0,1	2,1	4,5	0,03	0,2		9	3	5	Ja				B
Rembrandt	1/8	80	0	2	3,6	0,01	6									H
RGT Koi	1/8	84	0,1	1,8	9	0,07	1,4					Ja				B
RGT Saki	2/8	73	0	1,2	6	0,01	0,01							Ja		B
RGT Universe	2/8	83	0,1	4,1	12	0,4	9	5	6	3	3			Ja		B
Rimpton	1/8	76	0	9	6	0,01	36						Ja	Ja		H
Safari	3/8	84	0,1	2,1	6	1,5	0,02							Ja		H
Sheriff	1/8	81	0	1,2	7	2,8	1,5	7	5	5	5			Ja		H
Sj M0351	2/8	88	0,1	0,4	7	0,01	5									H
Sj M0471	2/8	79	0,2	2	3,7	0,01	1,3					Ja		Ja		B
Sj M0477	31/7	85	0	2,2	8	0,01	9					Ja				B
Sj M0498	2/8	86	1,2	2,1	6	0,4	0,2									
SJ Mangold	1/8	87	0	4,2	7	0,01	0,6		5	7	9					H
SY Griffin	1/8	85	0,2	7	11	0,02	4,9							Ja		H
SY Humpel	2/8	82	0	5	6	0,7	10									
Torp	1/8	80	0,2	8	11	0,1	1,3	6	6	2	-			Ja		B
Totem	3/8	93	0,9	0,2	6	0	1,3		8	4	6					B

¹⁾ Skala 1-9, 1 = lave værdier. ²⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. ³⁾ Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff. ⁴⁾ Hybrid

Brunrust er normalt en sygdom af begrænset 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 tabsgivende.

Efter data fra observationsparcellerne i tabel 6 ses karakteren for foderværdi til svin. Karakteren gives på baggrund af minimum to års analyser af indholdet af foderenheder til svin i vækst (FEsv), og muliggør en sammenligning af sorterens foderværdi, selvom de ikke er analyseret i de samme år. 11 sorter tildeles en karakter varierende fra 5 i en række sorter til 7 i Sheriff.

Under beskrivende sortliste i tabel 6 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 otte sorter der er på Landbrugsstyrelsens liste over godkendte brødhvedesorter til høst 2020. Sorterne på listen kan gødes med kvælstof efter brødhvedenormen under forudsætning af, at en række betingelser opfyldes. Det gælder bl.a. KWS Extase og Informer, der er blandt de højestydende sorter i forsøgene. Et af kravene for at gøre brug af tillægget til kvælstofkvoten er en kontrakt på produktion af brødhvede. 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 forædleren 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 ni af de afprøvede sorter. To af de afprøvede sorter, Rimpton og Torp, er resistente 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 forårsager udbyttetab på omkring 50 procent, og eneste bekæmpelsesmulighed er dyrkning af resistente sorter. Hvedegalmyggen findes udbredt i Danmark. Der er effektiv resistens i vinterhvede, og ifølge forældernes oplysninger i tabel 6 er 14 af de afprøvede sorter resistente mod hvedegalmyg. Hvede kan deles op i sorter med en

TABEL 7. Vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit til fem år

Vinterhvede	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	101,1	100,2	101,5	97,6
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
Ohio	101	103	101	101
Graham	101	101	101	101
Sheriff	100	100	100	100
Benchmark	102	101	100	99
KWS Lili	99	98	98	97
Torp	100	99	97	97
Elixer	98	99	98	97
Kalmar	100	99	97	96
Creator	95	96	94	96
Informer		104	103	103
Drachmann		102	101	101
RGT Universe		100	99	99
Kvarn		98	97	98
KWS Zyatt		99	98	98
Canon		97	95	95
Kvium			105	106
KWS Extase			104	106
LG Skyscraper			105	105
KWS Firefly			104	104
LG Mocca			104	103
KWS Scimitar			102	102
KWS Leif			101	102
Chevignon			101	100
Totem			97	99
Safari			99	99
Heerup				107
RGT Saki				104
Momentum				104
RGT Koi				104
LG Quadrant				103
KWS Sverre				102
KWS Dag				99
Johnson				99
SY Griffin				97
Motiv				97

¹⁾ 2015: Benchmark, Jensen, KWS Dacanto, Mariboss; 2016: Benchmark, KWS Dacanto, Mariboss, Torp; 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp; 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff.

hård 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 7 for de sorter, der har været med i perioden.

TABEL 8. Vinterhvedesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af udsædsalget til høst 2019. Tabellen viser sorterens andel af salget i procent

Høst	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	84.426	100.655	81.395	75.602	65.398
Benchmark		5	27	31	26
Sheriff			4	17	21
Kalmar				16	11
Torp	3	23	27	17	10
Informer					8
KWS Lili			6	5	6
Graham				2	4
KWS Zyatt					3
Elixer			1	3	3
Ohio					2
Drachmann					1
Creator			1	1	1
Andre sorter	97	72	34	8	4

Sorterne Benchmark, Torp, Sheriff og Kalmar udgør til sammen 68 procent af udsædsalget til høst 2019. Det fremgår af tabel 8. Til høst 2018 udgjorde de samme fire sorter 80 procent af salget. Salget af Torp er reduceret sammenlignet med året før, mens den nye sort Informer er med på listen for første gang med 8 procent af salget. Det totale salg af certificeret sædekorn til høst 2019 er med 65.398 ton det laveste i en årrække. Det skyldes det våde efterår 2017, hvor der kun blev etableret 390.000 ha med vinterhvede. En stor mængde af den indkøbte udsæd blev overgivet til efteråret 2018, og behovet for indkøb af såsæd til etablering af de ca. 560.000 ha vinterhvede til høst 2019 har derfor været væsentligt lavere end normalt.

Dyrkning

> **LARS BONDE ERIKSEN, SEGES**

Forsøgene med dyrkning af vinterhvede er en del af projektet "Korn dyrkning på vej mod maksimal produktivitet og kvalitet" også kaldet "Prokorn". Projektet er finansieret af Promilleafgiftsfonden. Arbejdet i Prokorn omfatter vinterhvede og vårbyg, og det treårige projekt afsluttes med dette års resultater. Der er yderligere resultater af vinterhvede i afsnittene om sygdomme og om vækstregulering. Prioriteringerne af arbejdet foretages i udvalget for Konkurrencedygtig Planteproduktion med deltagelse af Crop Innovation Denmark, Bæredygtigt Landbrug og Landbrug & Fødevarer. Til forsøgsarbejdet er der knyttet en arbejdsgruppe med repræsentanter fra DLBR, Bæredygtigt Landbrug og SEGES.



FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Tidlig såning øger risikoen for angreb med goldfodsyge. Her ses parceller på Fyn med angreb af goldfodsyge, de er sået den 5. september.

Såtid i vinterhvedesorter

Formålet med forsøgene er at vurdere sorterens vækst og udbytte ved tidlig og sen såning, samt hvorvidt sorterne skaber deres udbytte gennem en stor akstæthed, store aks eller høj tusindkornsvægt. Der er resultater fra fem af seks anlagte forsøg med 14 vinterhvedesorter, se tabel 9. I tabel 10 er forholdstallene angivet for de år, sorterne har været med i såtidforsøgene, og på basis af alle tilgængelige data er der givet en karakter for buskning, kerner pr. aks og kornvægt. Den tidlige såtid i årets fem forsøg er anlagt i perioden 5.-7. september og den sene såtid i perioden 17.-26. september.

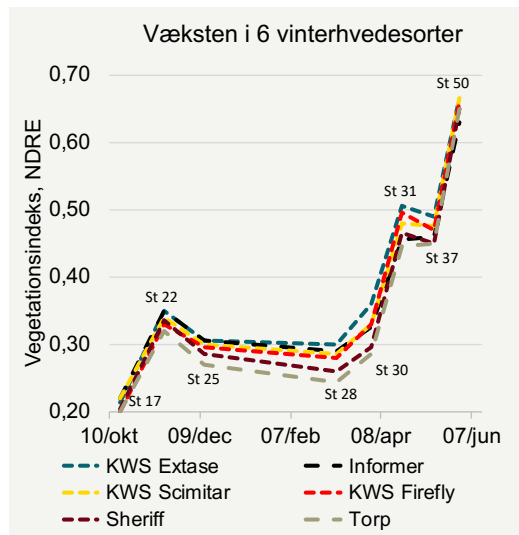
De største udbytter ved den tidlige såning er opnået i sorterne KWS Firefly og KWS Scimitar, med henholdsvis 111,5 og 111,0 hkg pr. ha. Disse to sorter gav også de største udbytter i 2018. De efterfølges af Kvium med 110,0 hkg pr. ha og KWS Extase, der giver et udbytte på 108,2 hkg pr. ha. I gennemsnit af de to såtider er det KWS Extase, der giver det største udbytte. Der er ikke statistisk sikker vekselvirkning mellem sort og såtid, hvilket vil sige, at det opgjorte merudbytte for tidlig såning i kolonne fire ikke med sikkerhed, adskiller sig mellem sorterne. Der ses dog for flere sorter nogle klare tendenser, og der er da også en statistisk sikker vekselvirkning i fire af de fem enkeltforsøg, det ses i tabelbilag E10. Sorterne KWS Firefly, KWS Scimitar, Kvium og Graham har et merudbytte på 3,5-6,1 hkg pr. ha ved tidlig såning i forhold til sen såning. Derimod har KWS Extase et udbytte, der er 5,2 hkg pr. ha lavere ved den tidlige såning.

I forsøgene blev vegetationsindekset målt fra drone tre gange i efteråret og fem gange i foråret frem til lige før



FIGUR 2. Udviklingen i væksten af vinterhvede ved såning 5. og 22. september. Væksten er målt ved vegetationsindekset NDRE, og er et gennemsnit af 14 sorter og fem forsøg.

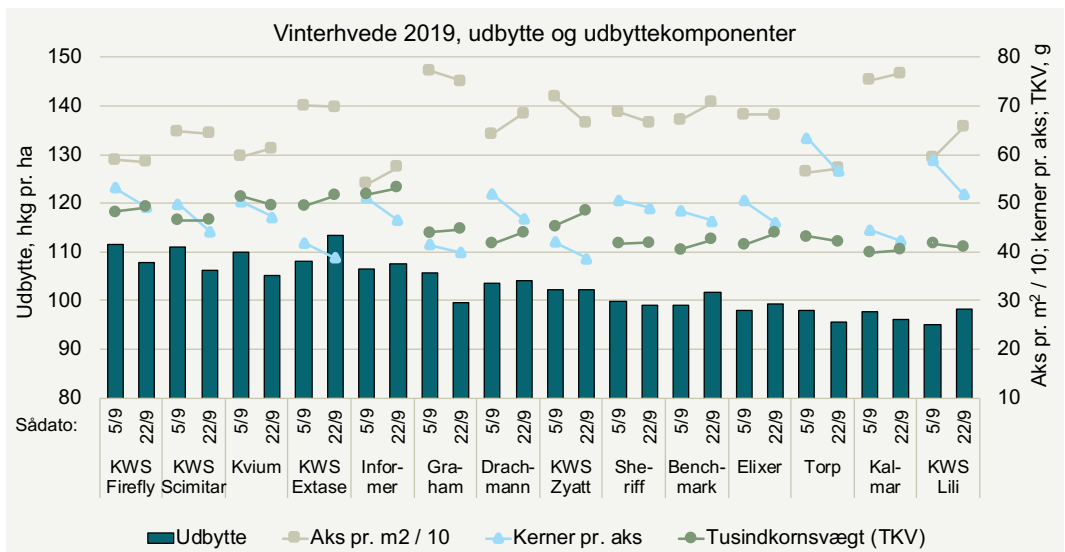
skridning. Vegetationsindekset giver et mål for sorterens biomasse på tidspunktet for målingen. I figur 2, ses målingerne i gennemsnit af sorterne for de to såtidder, og i figur 3 ses udviklingen i vegetationsindekset for seks af de 14 sorter i gennemsnit af såtidderne. Størst vegetationsindeks i efteråret opnås i midten af november, hvorefter indekset falder, formentlig fordi væksten stopper, og planterne falder lidt sammen på grund af kulde og nattefrost. Det samme ses i målingen ved vækststadiet 37 midt i maj, målingen følger en periode med usædvanlig sen og kraftig nattefrost. I tabel 9 kolonne 8-10 er vegetationsindekset vist som et forholdstal for tre vækststadier, stadiet 22 i efteråret og stadiet 30 og 50 i foråret. Forholdstallet er beregnet i forhold til gennemsnittet af alle sorter. Det muliggør en indbyrdes sammenligning af sorterens vækst. KWS Extase er tidlig, og har en kraftig vegetativ udvikling, hvilket ses af sortens tidlige skridning 26. maj og den kraftige udvikling af afgrøden 1. april, hvor sortens vegetationsindeks målt fra drone på forholdstal 112 er det største blandt de afprøvede sorter. I forsøget på Fyn har KWS Extase et udbytte, der er 9,0 hkg pr. ha mindre ved tidlig såning end ved sen såning. I forsøget har der i den tidlige såtid været en del døde skud, hvilket formentlig skyldes nattefrost i foråret. Det viser risikoen ved tidlig såning af sorter, der udvikler sig hurtigt, således skuddene når et frostfølsomt stadium tidligt på foråret. Graham, der har det største merudbytte for tidlig såning, udvikler sig meget langsomt og krybende i efteråret, og



FIGUR 3. Udviklingen i væksten af seks udvalgte vinterhvedesorter. Væksten er målt ved vegetationsindekset NDRE, og er et gennemsnit af to såtidder 5. og 22. september i fem forsøg.

er formentlig så langsom i udvikling, at den ikke bør sås sent. Informer har en kraftig vegetativ udvikling i efteråret, forholdstal 103 i november, men har det laveste vegetationsindeks den 30. maj. Det skyldes dens svage buskning, antallet af aks pr. m² er det laveste blandt de afprøvede sorter. På trods af sortens kraftige efterårs-vækst bør der ikke reduceres for meget i udsædsmængden ved en tidlig såning.

Kerneudbyttet i kornafgrøder er sammensat af tre komponenter, akstæthed, kerner pr. aks og kernevægt, der måles som tusindkornsvægt. Komponenterne udgør tilsammen kerneudbyttet, der kan beregnes som: kerneudbytte = aks pr. m² x kerner pr. aks x kernevægt. De to første komponenter akstæthed og aksstørrelse bestemmer antallet af kerner pr. m², 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 sorterens 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 hvor mange der overlever, bestøves og udvikles til kerner. Kernevægten bestemmes af kernefyldningens længde og af, hvor mange ressourcer der er til rådighed for hver kerne.



FIGUR 4. Udbytte og udbyttekomponenter i vinterhvedesorter sæet 5. og 22. september.

TABEL 9. Udbytte og udbyttekomponenter i vinterhvedesorter ved to såtider. Den 5. september er der sået 200 spiredygtige kerner og 22. september 350 spiredygtige kerner. (E10)

Vinterhvede	Udbytte, hkg pr. ha		Mer-udbytte, tidlig såning, hkg pr. ha	Udbyttekomponenter			Forholdstal for vegetationsindeks NDRE ¹⁾			Skridning
				aks pr. m ²	kerner pr. aks	tusindkornsvægt, g	15. nov. St. 22	1. april St. 30	30. maj St. 50	
	5/9	22/9		Gns.	Gns.	Gns.	Gns.	Gns.	Gns.	
Forsøg	5	5		5	5	5	5	5	5	3
Blanding ²⁾	104,5	105,5	-1,0	670	49	45	102	102	99	30. maj
KWS Firefly	111,5	108,0	3,5	586	53	48	97	102	101	29. maj
KWS Scimitar	111,0	106,2	4,8	645	48	46	100	102	102	1. juni
Kvium	110,0	105,1	4,9	604	49	49	103	104	101	31. maj
KWS Extase	108,2	113,4	-5,2	699	42	50	103	112	102	26. maj
Informer	106,6	107,6	-1,0	557	49	52	103	101	96	1. juni
Graham	105,7	99,6	6,1	762	42	44	97	101	99	28. maj
Drachmann	103,6	104,1	-0,5	664	50	42	99	102	100	29. maj
KWS Zyatt	102,3	102,3	0,0	692	41	46	100	99	101	30. maj
Sheriff	99,8	99,1	0,7	677	50	41	99	91	99	29. maj
Benchmark	98,9	101,8	-2,9	689	48	41	100	105	99	28. maj
Elixer	98,0	99,5	-1,5	682	48	42	103	96	99	29. maj
Torp	98,0	95,6	2,3	568	60	41	94	88	99	30. maj
Kalmar	97,6	96,2	1,4	760	43	39	100	96	101	31. maj
KWS Lili	95,1	98,3	-3,2	625	54	41	97	98	99	31. maj
Gennemsnit	103,4	102,8	0,6							
LSD sort	4,5			33	1,9	1,9	2,9	6,2	1,5	
LSD såtid	ns			ns	ns	ns	<1,5	3,1	ns	
LSD sort x såtid	ns			ns	ns	ns	ns	ns	ns	

¹⁾ Vegetationsindeks (NDRE) i forhold til gennemsnittet af alle sorter i forsøget. ²⁾ Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff.

Af figur 4 og tabel 9 fremgår det, hvordan sorterens udbytte er sammensat, og hvordan sorterne adskiller sig. Der er ikke statistisk sikker forskel i udbyttekomponenterne opgjort ved de to såtider, og derfor vises gennemsnittet i tabel 9. Der er en betydelig forskel mellem sorterne i, hvordan de danner deres udbytte, og der er god

overensstemmelse med resultaterne fra 2018. Sorterne Kalmar og Graham busker sig kraftigt, og danner deres udbytte ved hjælp af mange, men små aks med små kerner. Informer danner sit udbytte med få middelstore aks og en meget høj kernevægt. Torp busker sig svagt, og har en lav kernevægt, til gengæld laver den nogle meget sto-

TABEL 10. Oversigt over flere års forsøg med såtider i vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte, og karakterer for udbyttekomponenter

Vinterhvede	Tidlig såning, 1. - 7. sept.			Sen såning, 20. - 30. sept.		Udbyttekomponenter ¹⁾			Egnethed til tidlig såning ¹⁾
	2017	2018	2019	2018	2019	busk- ning	kerner pr. aks	korn- vægt	
Blanding ²⁾ , hkg pr. ha	99,5	113	105	108,6	105,5				
Blanding ²⁾ , hkg pr. ha	100	100	100	100	100				
Graham	98	95	101	94	94	****	*	***	****
Benchmark	99	96	95	98	96	***	**	**	***
Torp	98	99	94	97	91	*	****	**	***
Kalmar	97	102	93	104	91	****	*	*	***
KWS Lili	99	99	91	100	93	**	***	**	*
KWS Firefly		103	107	104	102	*	***	***	***
KWS Scimitar		103	106	102	101	**	**	***	***
Drachmann		100	99	100	99	***	**	**	**
Elixer		97	94	98	94	***	**	**	***
Ohio	104	99		97		**	**	****	***
Sheriff	103		95		94	***	***	**	***
Kvium			105		100	**	**	***	***
KWS Extase			104		107	***	*	***	*
Informer			102		102	*	**	****	***
KWS Zyatt			98		97	***	*	***	**

¹⁾ * = lille værdi af egenskaben, **** = stor værdi af egenskaben.

²⁾ 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp; 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff.

re aks med op til 60 kerner, det er 11 mere end Informer. I tabel 10 er der givet en karakter for sorterens udbyttekomponenter på basis af data fra 2018 og 2019.

Vinterhvedesorter, som er egnede til tidlig såning, udvikler sig relativt langsomt i efteråret, og har en krybende væksttype, det vil sige skud og blade holder sig langs jorden. Sorter, der har en hurtig udvikling 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. I sidste kolonne i tabel 10 er der angivet en vurdering af sorterens egnethed til såning i første uge af september. Vurderingen er baseret på en række forsøg og erfaringer. Det er især data for vinterfasthed, der mangler, da der går mange år mellem, det er muligt at lave en god opgørelse af sorterens overvintringsevne.

Placeret gødning ved såning

Placering af en mængde forsurende gødning ved såning har ofte en tydelig visuel effekt på afgrøden, og kan afhjælpe manganmangel på jorde, hvor det er et problem. Her undersøges effekten af at placere gødning ved såning i fem forsøg: to forsøg på sandjord og tre på

lerjorde. Forsøgene viser et sikkert merudbytte på ca. 2 hkg pr. ha for at placere gødning ved såning. Kvælstofoptagelsen i afgrøden i efteråret øges med 3-5 kg kvælstof pr. ha, og N-min i jorden i november stiger med 10-30 kg kvælstof pr. ha. I gødningsafsnittet findes resultaterne af flere forsøg med efterårsgødsning til vinterhvede.

Forsøgene er placeret på jordtyperne JB 3, 4, 6 og 7. Forsøgene er udført i de to vinterhvedesorter Sheriff og Benchmark, der adskiller sig betydeligt i deres vækstrytme. Forsøgene er anlagt ved to såtider, og der er enten placeret 75 kg svovlsur ammoniak eller 65 kg diammoniumfosfat pr. ha ved såning, eller der er ikke placeret gødning ved såning. Forsøgsleddene er behandlet ens i foråret, det vil sige, der er givet samme mængde gødning om foråret til alle forsøgspareceller uanset, hvor meget gødning der er tildelt i efteråret.

Placering af diammoniumfosfat giver et merudbytte på 1,8 hkg pr. ha, og tilførsel af svovlsur ammoniak giver et merudbytte på 2,0 hkg pr. ha. Kvælstofmængden, der er tildelt ved såning, er kun 13,5 kg pr. ha, og merudbytterne vurderes ikke at skyldes en kvælstofeffekt, men en effekt på etablering og udvikling af afgrøden i efteråret. Vegetationsindekset, der er et mål for biomassen i november, er størst i de forsøgsled, hvor der er placeret diammoniumfosfat ved såning. Den øgede biomasse kan genfindes i målingen af tørstofproduktionen i november

TABEL 11. Vinterhvede med startgødning placeret ved såning. (E11)

Vinterhvede	Kvælstof, kg pr. ha	Fosfor, kg pr. ha	Svovl, kg pr. ha	Udbytte, hkg pr. ha		Vegetationsindeks november, NDVI		Tørstof i afgrøde, november, kg pr. ha		Kvælstof optaget i afgrøde, november, kg pr. ha		N-min november, kg pr. ha	
				5/9	23/9	5/9	23/9	5/9	23/9	5/9	23/9	5/9	23/9
<i>5 forsøg</i>													
Ingen startgødning				96,5		0,72		4,5	1,3	23,1	7,4	68	108
75 kg NP 18-20	13,5	15,0		98,3		0,74		5,0	1,6	26,1	8,6	85	119
65 kg NS 21-24	13,5		15,6	98,5		0,73		5,3	-	28,2	-	99	118
LSD startgødning				1,8		0,01							
Sheriff				101,3	97,4	0,79	0,63						
Benchmark				94,5	97,9	0,82	0,68						
LSD såtid x sort				2,2		0,02							

og i en øget kvælstofoptagelse på henholdsvis 3,0 og 5,1 kg pr. ha ved den tidlige såning og 1,2 kg kvælstof pr. ha ved den sene såning. Målingerne af N-min i jorden i november viser, at der er 10-30 kg kvælstof pr. ha mere i forsøgsleddene, hvor der er placeret gødning. Den tidlige såning medfører en kvælstofoptagelse i de overjordiske plantedele i november, der er 16 kg pr. ha større end ved den sene såning og en reduktion i N-min i jorden på 40 kg pr. ha. Der er ingen sammenhæng mellem sort, sådato og merudbytte for startgødning, og derfor er kun gennemsnittet af sorter og såtid vist for udbytte og vegetationsindeks i tabel 11. Sheriff giver et merudbytte på 3,9 hkg pr. ha for tidlig såning, og Benchmark giver 3,4 hkg pr. ha mindre ved den tidlige såning. Fortegnet på merudbytte for tidlig såning er i overensstemmelse med resultaterne i såtidforsøgene, tabel 9.

Kvælstofstrategi i vinterhvedesorter

Vinterhvedesorter har forskellige væksttyper gennem vækstsæsonen, og opbygger deres udbytte forskelligt,

det fremgår af tabel 9. 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. I fire forsøg er det undersøgt, om sorterne skal gødskes forskelligt i det tidlige forår.

De afprøvede strategier fremgår af tabel 12. Der er en tendens til et lidt lavere udbytte i fire af sorterne, når de 110 kg kvælstof pr. ha tilføres ved vækststadiet 30-31 midt i april i forhold til tilførsel ved vækststart. Tendensen er størst for KWS Lili, der giver et merudbytte på 4,2 hkg pr. ha for en tidlig tildeling af en stor mængde kvælstof, tendensen er den samme i alle fire enkeltforsøg. Som forventet er der en tendens til et lidt større proteinindhold, når kvælstoffet tildeles sent, i gennemsnit af sorterne er det 0,2 procentenheder. Den 21. april, cirka en måned efter den første kvælstoftilførsel, er vegetationsindekset størst i de led, hvor der er tildelt mest gødning ved vækststart. Forsøgene er anlagt 3.-5. sep-

TABEL 12. Kvælstofstrategi i vinterhvedesorter. (E12)

Vinterhvede	Kvælstoftildeling, kg pr. ha			Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct	Vegetationsindeks, NDRE		
	Stadie 26 - 30, 11. - 26. marts	Stadie 30 - 31, 8. - 15. april	Stadie 33 - 37, 2. - 7. maj			11. marts	21. april	27. maj
<i>4 forsøg</i>								
Sheriff	110	50	40	102,4	10,6	0,29	0,49	0,68
	50	110	40	101,3	11,0	0,29	0,47	0,68
Benchmark	110	50	40	98,0	11,2	0,32	0,51	0,68
	50	110	40	96,7	11,1	0,32	0,49	0,67
Kalmar	110	50	40	99,7	10,7	0,31	0,51	0,69
	50	110	40	100,0	10,9	0,31	0,49	0,69
Torp	110	50	40	100,1	10,7	0,27	0,47	0,68
	50	110	40	98,9	10,9	0,28	0,45	0,68
Informor	110	50	40	104,6	10,9	0,31	0,49	0,66
	50	110	40	104,7	11,0	0,31	0,47	0,67
KWS Lili	110	50	40	96,5	11,1	0,27	0,49	0,68
	50	110	40	92,3	11,3	0,27	0,47	0,67
LSD sort				ns				
LSD N strategi				ns				
LSD sort x N strategi				ns				

tember, afgrøden har været veludviklet i det tidlige forår og færdigbusket i efteråret. Det er muligt, at udslagene havde været større efter en senere såning, hvor især de buskende sorter Benchmark, Kalmar og Sheriff har størst gevinst af tidlig gødskning for at sikre buskning i det tidlige forår.

Resultaterne af de fire forsøg stemmer overens med resultaterne af to forsøg, der blev gennemført sidste år, se Oversigt over Landsforsøgene 2018 side 56. Her var der ligeledes kun tendenser i resultaterne. Forsøgsserien afsluttes.

Kvælstofstrategi og kvalitet i foder og brødhvede

Baggrunden for forsøgsserien, der er gennemført i 2017, 2018 og 2019, er de økonomisk optimale kvælstofnormer, der blev fuldt indfasat i 2017. Det gør det mere attraktivt at dyrke vinterhvede af en bedre kvalitet for at opnå en højere afregning end foderhvede. Tidlig kvælstoftilførsel fremmer buskning og produktion af bladmasse, der er en forudsætning for at udnytte solindstrålingen tidligt på sæsonen og dermed en forudsætning for et stort udbytte. Sen kvælstoftilførsel fremmer indlejringen af protein i kernen, og øger proteinprocent og bagekvalitet, men kan påvirke udbyttet negativt. Formålet med forsøgene er at afdække den optimale strategi for kvælstoftilførsel, således at det ønskede proteinindhold opnås med det størst mulige udbytte.

I 2019 er der gennemført fem forsøg med kvælstofgødskning og kvalitet i vinterhvedesorter. Resultaterne af årets forsøg ses i tabel 13, og alle 11 forsøg, der er gennemført over de tre år, er vist i tabel 14. Forsøgene er hvert år udført i tre sorter: en foderhvedesort der i alle år har været Torp, en brødhvede der i alle år har været Creator, og som repræsentant for en industrihvede var der i 2017 og 2018 valgt sorten Pistoria og i 2019 Informer. Torp er en højtydende foderhvede med begrænset bageevne og et lavt proteinindhold. Pistoria, Informer og Creator er alle på Landbrugstyrelsen brødhvedeliste, og kan dyrkes med tillæg til kvælstofkvoten. Creator er den mest bageegnede af sorterne, og den er i alle strategier gødet efter brødhvedenormen på 230 kg kvælstof pr. ha i gennemsnit af de 11 forsøg. Torp, Pistoria og i 2019 Informer er gødet efter normen i forsøgene på ca. 190 kg kvælstof pr. ha og ydermere i to forsøgsled med 75 procent af kvælstofnormen. I alle kvælstofstrategier er der tildelt 60 kg kvælstof ved vækststart i marts, den resterende kvælstofmængde tildeles af en til fire gange frem til begyndende blomstring i vækststadiet 61-63.

Resultaterne af årets fire forsøg viser, at en reduktion af den almindelige kvælstofnorm til 75 procent medfører et begrænset udbyttetab på 1,8 hkg pr. ha i Informer og omtrent samme udbytte i Torp (led 1 og 7 sammenlignet med 5 og 11) og et fald i proteinindholdet på 0,3-0,5 procentenhed. Deling af kvælstoffet har en tendens til at øge udbyttet i alle tre sorter samtidig med, at proteinind-

TABEL 13. Kvælstofgødskning af foderhveden Torp og brødhvedesorterne Informer og Creator. (E13)

Led	Sort	Kg N pr. Ha	Kvælstoffordeling, procent					Udbytte, hkg pr. ha	Protein, procent	Rumvægt, kg pr. hl	TKV, g	Vegetationsindeks, NDRE		
			1. - 22. marts, St. 27	4. - 15. april, St. 31	17. - 30. april, St. 32	23. - 28. maj, St. 45	4. - 13. juni, St. 63					3. gødskning, 27. april	4. gødskning, 24. maj	5. gødskning, 12. juni
<i>5 forsøg</i>														
1	Torp	190	32	68				97,1	10,8	72,5	42	0,55	0,65	0,65
2	Torp	190	32	47	21			99,6	10,9	72,1	42	0,55	0,65	0,65
3	Torp	190	32	47		21		100,3	10,9	73,0	42	0,55	0,64	0,65
4	Torp	190	31	19	19	19	10	98,7	11,0	72,9	43	0,54	0,64	0,64
5	Torp	143	42	58				97,8	10,3	72,4	43	0,55	0,64	0,63
6	Torp	143	42	15	15	15	14	96,5	10,6	72,9	43	0,54	0,62	0,63
7	Informer	190	32	68				105,0	10,7	77,0	54	0,56	0,64	0,63
8	Informer	190	32	47	21			105,6	11,0	76,9	53	0,55	0,63	0,63
9	Informer	190	32	47		21		104,3	11,1	77,5	54	0,54	0,62	0,63
10	Informer	190	31	19	19	19	10	105,1	11,0	77,7	55	0,55	0,63	0,63
11	Informer	143	42	58				103,2	10,4	76,7	54	0,55	0,63	0,63
12	Informer	143	42	15	15	15	14	100,2	10,7	77,4	56	0,54	0,61	0,61
13	Creator	225	27	56				99,7	11,8	75,5	48	0,58	0,66	0,63
14	Creator	225	27	28	28			98,2	11,9	75,2	48	0,56	0,65	0,63
15	Creator	225	27	28		28	18	100,6	11,8	76,2	49	0,56	0,64	0,63
16	Creator	225	27	19	19	19	18	100,9	11,6	75,4	48	0,57	0,64	0,63
LSD								5,3						

TABEL 14. Kvælstofgødskning af foder- og brødhvede, resultater af 11 forsøg 2017 - 2019. (E14a, E14b)

Led	Sort	Kg N pr. Ha	Kvælstoffordeling, procent					Udbytte, hkg pr. ha	Protein, procent	Sedimentation ¹⁾ , ml	Alveograf ¹⁾				Bagetest ¹⁾	
			1.-27. marts, St. 26	4. april - 1. maj, St. 31	17. april - 17. maj, St. 32	22. maj - 2. juni, St. 44	1.-16. juni, St. 62				W	P	L	P/L	Brødvolumen, ml	Vandoptagelse, procent
<i>Antal forsøg 2017 - 2019</i>							11	11	6	6	6	6	6	4	4	
1	Torp	190	32	68			104,0	10,2	15	89	28	116	0,3			
2	Torp	190	32	47	21		104,4	10,3	15	71	26	104	0,3			
3	Torp	190	32	47		21	105,9	10,4	17	79	28	104	0,3			
4	Torp	190	32	19	19	19	103,5	10,6	17	85	31	101	0,3			
5	Torp	143	43	57			102,1	9,5	14	64	22	99	0,2			
6	Torp	143	42	15	15	15	100,6	10,0	16	71	25	102	0,3			
13	Creator	230	26	57			104,1	11,5	35	240	57	145	0,4	661	54,8	
14	Creator	230	26	28	28		103,9	11,6	34	223	50	151	0,4	651	53,7	
15	Creator	230	26	28		28	105,1	11,7	36	236	51	154	0,4	667	53,9	
16	Creator	230	26	19	19	19	106,2	11,6	36	226	52	144	0,4	660	54,2	
LSD							3,0									
<i>Antal forsøg 2017 - 2018</i>							6	6	6	6	6	6	6			
7	Pistoria	185	32	68			103,8	10,1	41	176	84	59	1,5			
8	Pistoria	185	32	46	22		102,8	10,2	42	221	100	63	1,6			
9	Pistoria	185	32	46		22	103,0	10,3	43	227	111	58	2,0			
10	Pistoria	185	32	19	19	19	101,1	10,7	42	221	101	66	1,7			
11	Pistoria	140	43	57			97,9	9,3	35	162	96	45	2,3			
12	Pistoria	140	42	15	15	15	98,3	10,1	39	199	99	58	2,1			
LSD							3,6									

¹⁾ Resultater fra forsøg i 2017 og 2018.

holdet stiger svagt med op til 0,3 procentenheder, når det sidste kvælstof tilføres omkring skridning. I Creator, der tilføres i alt 225 kg kvælstof pr. ha i alle behandlinger, er der meget begrænset effekt på udbytte og proteinindhold af at dele kvælstoffet. Resultaterne tyder på, at der ikke har været så stort et kvælstofbehov som i de tidligere år, hvor effekterne på udbytte og proteinindhold var større. Vegetationsindekset, der er et mål for biomasseproduktionen, er registreret løbende i perioden. Der er ikke store forskelle mellem gødningsstrategierne, men det ses, at mere kvælstof giver større biomasse, og sen tildeling af en given mængde kvælstof giver mindre biomasse.

I tabel 14 er resultaterne af forsøgsserien vist som et gennemsnit af alle 11 forsøg i årene 2017, 2018 og 2019, for Torp og Creator der indgik i alle årene. Pistoria der indgik i forsøgene i 2017 og 2018, er vist nederst i tabel 14. De samlede resultater viser, at så længe omkring 80 procent af kvælstofnormen (ca. 150 kg pr. ha) er tilført før stadiet 31 (led 1, 2, 3 og 7, 8, 9), er der ingen negativ påvirkning af udbyttet. Der er en tendens til stigning i proteinindholdet når ca. 20 procent af kvælstoffet først tilføres omkring stadiet 32 eller kort før skridning i stadiet 44. Reduceres kvælstoftilførslen før stadiet 31 til 50 procent af normen, og den resterende mængde fordeles frem til begyndende blomstring i stadiet 62 (led 4 og 10),

Konklusioner af forsøgene:

- > Ved anvendelse af Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm kan proteinindhold, kvalitet og udbytte optimeres ved at tilføre 80 procent af kvælstofnormen før stadiet 31 og den resterende mængde senest omkring skridning.
- > Er mængden af kvælstof, der er til rådighed, begrænset til under Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm, er risikoen for udbyttetab ved senggødskning større.
- > Den totale mængde af kvælstof, der tilføres, har større betydning for udbytte og proteinindhold end fordelingen af kvælstoffet.
- > Anvendes Landbrugsstyrelsens brødhvedenormen, er der tilstrækkeligt med kvælstof til, at en del kan tilføres omkring blomstring som decideret proteingødskning, uden det har negativ indflydelse på udbyttet. Dog har påvirkningen af proteinindholdet i forsøgene været begrænset.

er der en tendens til en udbyttereduktion på nogle få hkg pr. ha, mens proteinindholdet øges med ca. 0,5 procentenhed i forhold til en todelt kvælstoftilførsel (led 1 og 7). Creator reagerer lidt anderledes, en deling af brødhvedenormen på 230 kg kvælstof pr. ha giver en tendens til øget udbytte med en lille stigning i proteinindholdet.

Der er udført en række kvalitetsanalyser på prøver fra alle seks forsøg i årene 2017 og 2018. Resultaterne vises i de sidste syv kolonner i tabel 14. Der er lavet analyse af sedimentation, alveograf og bageevne. Alveografanalyserne er indgående beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2017 side 58. Resultaterne viser som forventet, at sorten er afgørende for de jens egenskaber, og indenfor sort medfører et større protein- og dermed glutenindhold en bedre bageevne, det vil sige højere W. Torp har en lav W, og er derfor ikke bageegnet, hvilket også ses af den lave sedimentationsværdi. Pistoria og Creator har begge en høj sedimentationsværdi og omtrent den samme W, men Pistoria laver en meget stærk og ikke strækbar dej (høj P/L), mens Creator har en meget strækbar og knap så stærk dej (lav P/L), det vil sige, Creator giver et større brødvolumen. Reduceres kvælstoftilførslen til 75 procent af kvælstofnormen, ses en tydelig negativ indflydelse på bageevnen af Pistoria.

Enkornsåning

En række fabrikanter af såmaskiner er på vej med udstyr, der er i stand til at udså enkelte kerner af korn med en

fast afstand. Denne enkornsåning muliggør store udbytter ved selv meget lave udsædsmængder. Dette skyldes, at planterne får en optimal afstand til naboplanterne, og dermed optimale forhold til at buske og udvikle sig ensartet. Med traditionel såteknik kan der opstå ret store huller i plantebestanden på grund af uens fordeling langs sårækken, når udsædsmængden sænkes til 120-150 spiredygtige kerner pr. m². Enkornsåning har sin største berettigelse i hybrid sorter, hvor man ønsker at så tidligt med lav udsædsmængde, men er også oplagt ved tidlig såning af linjesorter af vinterhvede i milde egne af landet.

Der er gennemført et forsøg med enkornsåning i vinterhvede hos Nordic Seed. Forsøget er anlagt med Nordic Seeds Horsch 3 KR med aggregat til enkornsåning. Maskinen kan både så traditionelt og med enkorn i de samme sårækker, det muliggør en direkte sammenligning af enkornsåning med traditionel såning.

Resultaterne ses i tabel 15. Udsædsmængden varierer fra 75 spiredygtige kerner pr. m² til 200 spiredygtige kerner pr. m² ved enkornsåning og fra 140 til 275 ved traditionel såning. Der er anvendt to udsædskvaliteter. Almindelig kvalitet er oprenset over et 2,3 mm sold og høj kvalitet over et 2,8 mm sold. Forsøget er udført i den kraftigt buskende sort Kalmar og den svagt buskende sort Torp. Formodentlig vil Kalmar være bedst egnet af de to til såning med lav udsædsmængde. Det kunne

TABEL 15. Enkornsåning af vinterhvede. (E15)

Såmetode	Udsæds- mængde, pl. pr. m ²	Udsæds- kvalitet ¹⁾	Udbytte, hkg pr. ha ²⁾	Netto- udbytte, hkg pr. ha	Plante- tal, pl./m ²	Protein, pct.	Rum- vægt, kg/hl	TKV, gram	Vegetationsindeks, NDRE		
									15. marts, St. 30	12. april, St. 31	14. maj, St. 37
<i>I forsøg</i>											
Enkorn	75	Høj	123,2	122,2	70	10,3	76,7	47	0,22	0,32	0,63
Enkorn	140	Høj	129,5	127,7	136	10,3	76,3	48	0,25	0,36	0,65
Enkorn	200	Høj	129,2	126,6	199	10,3	77,9	46	0,28	0,39	0,67
Enkorn	75	Alm.	124,3	123,4	69	9,8	76,9	48	0,22	0,32	0,63
Enkorn	140	Alm.	128,3	126,6	132	10,3	77,1	46	0,24	0,35	0,65
Enkorn	200	Alm.	128,8	126,4	175	10,2	77,6	46	0,27	0,39	0,67
Traditionel	140	Alm.	128,5	126,8	161	10,2	78,1	45	0,25	0,37	0,65
Traditionel	200	Alm.	127,4	125,0	203	10,0	77,3	48	0,28	0,39	0,67
Traditionel	275	Alm.	128,8	125,4	271	10,2	77,9	45	0,28	0,39	0,66
<i>LSD såmetode</i>			2,4								
<i>Sort</i>											
Kalmar			129,1		153	10,2	77,2	46	0,27	0,39	0,67
Torp			126,0		162	10,1	77,4	47	0,24	0,34	0,64
<i>LSD sort</i>			1,2								
<i>LSD sort x såmetode</i>			ns								

¹⁾ Høj: rensset over 2,8 mm sold, alm. = rensset over 2,3 mm sold.

²⁾ Udbytte fratrukket omkostninger til udsæd, udsædsprisen sættes til 2,5 x kornprisen = 290 kr pr. hkg

dog ikke eftervises i forsøget, da vekselvirkningen mellem sort og såmetode ikke er signifikant, og derfor er gennemsnittet af sorterne vist i tabel 15. Data for de to sorter viser heller ikke nogen tendens til, at den ene sort egner sig bedre end den anden, det ses i tabelbilag E15. I forsøget er der ingen forskel i udbytte på at så 140 eller 200 spiredygtige kerner pr. m² som enkorn, men 75 spiredygtige kerner giver et statistisk sikkert udbyttetab på 4-6 hkg pr. ha i forhold til 140 og 200 spiredygtige kerner pr. m². Der er ikke nogen sikker udbyttmæssig forskel på enkornsåning og traditionel såning, når der sås 140 eller 200 spiredygtige kerner pr. m², og der er ikke forskel på udbyttet mellem de to udsædskvaliteter.

De foregående år har der ved Sønderjysk Landboforening og ved VKST været udført en række forsøg med enkornsåning. I nogle forsøg er der opnået merudbytter ved enkornsåning, det har dog ikke kunnet eftervises i dette ene forsøg, men teknikken afprøves yderligere de kommende år.

Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN** OG
JENS ERIK JENSEN, SEGES

Sæson 2018 til 2019

Efter den tidlige høst i 2018 var der i efteråret gunstige betingelser for etablering af vintersæd, og en stor andel blev sået forholdsvis tidligt. Gennem hele efteråret var der gode vækstbetingelser, og dermed gode betingelser både for at gennemføre ukrudtssprøjtninger og for ukrudtsmidlernes effekt. En del sprøjtninger med prosulfocarb-holdige midler blev udsat for at minimere risikoen for fordampning, hvilket betød, at ukrudtet flere steder var blevet så stort, at der måtte noteres nedsat effekt. På grund af den milde vinter begyndte væksten i overvintrende græsukrudt tidligt, og der var gode muligheder for at få effekt af forårsmidler ved en tidlig indsats allerede i februar. Mange steder blev forårsbekæmpelsen dog udsat til april, hvor der på grund af de tørre forhold og stort ukrudt i mange tilfælde var udfordringer med at få tilstrækkelig effekt af ukrudtsmidlerne. Planteavlskonserverne melder tilbage, at der efterhånden er mange arealer med ALS-resistent fuglegræs, og ligeledes er udbredelsen af herbicidresistens hos græsser som agerrævehale og italiensk rajgræs af tiltagende omfang.

Bekæmpelse af ukrudt om efteråret

Mateno Duo viser god effekt mod en række arter af tokimbladet ukrudt, og har i blanding med Boxer vist høje effekter mod enårig rapgræs.

I fire forsøg er strategier for bekæmpelse af ukrudt med Mateno Duo afprøvet (tabel 16). Mateno Duo indeholder aktivstofferne aclonifen og diflufenican, som kendes fra midlerne Fenix og DFF. Mateno Duo svarer med en dosis på 0,7 liter pr. ha til 0,58 l Fenix plus 0,14 l DFF pr. ha. I forsøgsled 5 og 6 er mængden af diflufenican i Mateno Duo og DFF henholdsvis 40 og 50 g pr. ha. Den væsentligste forskel mellem forsøgsled 5 og 6 er derfor indholdet af aclonifen i Mateno Duo.

Forsøgene er sået fra 4.-27. september, og behandlingerne om efteråret i stadiet 10-11 er udført mellem otte og 14 dage efter såning. Ukrudtsbestanden har i forsøgene været domineret af de ukrudtsarter, som er nævnt i tabel 16, hvor det er angivet, hvor mange forsøg den pågældende art har været til stede i. I et forsøg har der været en stor mængde enårig rapgræs. Bedømmelsen af enårig rapgræs er derfor vist for sig.

Effekten mod tokimbladet ukrudt er i behandlede forsøgsled mellem 89 og 95 procent bedømt i april. Effekten målt i november er lidt lavere, idet jordmideleffekten på det tidspunkt ikke er slået helt igennem. Det gælder eksempelvis for agerstedmoder, som behandlingerne i et af forsøgene først har visnet bort i løbet af vinteren. Spildraps har været spiret frem i et mindre antal i to forsøg. I begge tilfælde har de få fremspirede rapsplanter ikke klaret vinteren i de ubehandlede parceller. Det er et kendt fænomen i forsøgene, at mange ukrudtsplanter bukker under i løbet af efteråret og vinteren. Ofte gælder det for op til halvdelen af de små efterårsfremspirede ukrudtsplanter af vinteranuelle arter, at de ikke overlever frem til næste forår. Kamille har været til stede i 3 forsøg. I forsøgsled 3 giver 0,7 l Mateno Duo pr. ha en 100 procent bekæmpelse, mens der i de øvrige behandlede forsøgsled er nogle få planter tilbage om foråret.

I et forsøg med en massiv bestand af enårig rapgræs på 368 planter pr. m² i ubehandlet er der i forhold til de øvrige forsøgsbehandlinger væsentlig bedre effekt af blandingen 0,4 l Mateno Duo + 0,5 l Boxer pr. ha i forsøgsled 5. Effekten i forsøgsled 6 er overraskende lav, og svarer ikke til opnåede effekter mod enårig rapgræs i andre forsøgsserier. I et andet forsøg med 89 enårig rapgræs

TABEL 16. Bekæmpelse af ukrudt om efteråret. (E16, E17, E18)

Vinterhvede	Stadie	Antal ukrudt pr. m ² , november						Antal ukrudt pr. m ² , forår								
		Tokim-bladet	Græs-ukrudt	Ka-mille	Ager-sted-moder	Fugle-græs	Spild-raps	Tokim-bladet i alt	Ager-sted-moder	Fugle-græs	Ka-mille	Spild-raps	Æren-pris	Ager-ræve-hale	Enårig rap-græs	Enårig rap-græs
<i>2019. 4 forsøg</i>		<i>4 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>2 fs</i>	<i>2 fs</i>	<i>2 fs</i>	<i>4 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs¹⁾</i>	<i>2 fs²⁾</i>
1. Ubehandlet		77	88	10	89	22	4	81	59	14	20	0	16	11	368	34
2. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF	10-11	13	10	0	11	1	2	7	1	2	4	0	0	1	82	1
3. 0,7 l Mateno Duo	10-11	6	9	0	7	0	0	4	0	2	0	0	0	5	184	3
4. 0,4 l Mateno Duo	10-11	9	21	0	9	1	1	8	1	3	2	2	1	4	252	5
5. 0,4 l Mateno Duo + 0,5 l Boxer	10-11	10	4	0	10	1	1	6	0	2	2	1	0	2	30	1
6. 0,1 l DFF + 0,5 l Boxer	10-11	16	52	1	13	1	0	9	2	2	4	2	1	4	430	7
<i>2018-19. 8 forsøg</i>		<i>8 fs</i>	<i>6 fs</i>	<i>6 fs</i>	<i>4 fs</i>	<i>5 fs</i>	<i>2 fs</i>	<i>8 fs</i>	<i>4 fs</i>	<i>7 fs</i>	<i>7 fs</i>	<i>5 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>1 fs</i>	-	<i>9 fs</i>
1. Ubehandlet		82	61	8	79	16	4	63	73	8	9	1	8	11	-	76
2. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF	10-11	10	7	1	5	1	2	4	1	1	2	0	0	1	-	12
3. 0,7 l Mateno Duo	10-11	5	5	1	3	1	0	2	0	1	0	0	0	5	-	28
4. 0,4 l Mateno Duo	10-11	7	12	1	4	1	1	4	1	1	1	0	4	-	38	
<i>2017-19. 12 forsøg</i>		<i>12 fs</i>	<i>10 fs</i>	<i>9 fs</i>	<i>6 fs</i>	<i>8 fs</i>	<i>2 fs</i>	<i>12 fs</i>	<i>11 fs</i>	<i>9 fs</i>	<i>9 fs</i>	<i>5 fs</i>	<i>3 fs</i>	<i>1 fs</i>		<i>10 fs</i>
1. Ubehandlet		125	79	9	106	16	4	92	76	12	10	5	8	11	-	75
2. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF	10-11	10	6	1	6	1	2	3	8	1	1	0	0	1	-	9
3. 0,7 l Mateno Duo	10-11	5	4	0	4	0	0	2	18	1	0	0	0	5	-	19

¹⁾ 1 forsøg med mange enårig rapgræs pr. m². ²⁾ 2 forsøg med mindre end 100 enårig rapgræs pr. m²

pr. m² er der stort set samme høje effekt mod enårig rapgræs i alle forsøgsled.

Der er ikke målt udbytte i forsøgene.

Nederst i tabel 16 er vist en sammenstilling af tre års forsøg med forsøgsled, der går igen. Samlet kan det konkluderes, at Mateno Duo er et godt nyt middel til bekæmpelse af tokimbladet ukrudt. Effekten mod enårig rapgræs har generelt været høj, men et enkelt forsøg med stor mængde enårig rapgræs skiller sig ud med en utilstrækkelig effekt.

Resistent italiensk rajgræs

Effekten af jordmidlet Boxer med aktivstoffet prosulfocarb er undersøgt i fem forsøg med bekæmpelse af bestande af italiensk rajgræs, som er resistente over for ACCase- og ALS-hæmmere. Der er afprøvet tre doser af Boxer i blanding med DFF på tre forskellige tidspunkter. Forsøgsplanen fremgår af tabel 17. Forsøg 1 er på grund af en lille og uensartet bestand af italiensk rajgræs udeladt i tabellen, som viser resultaterne af de resterende fire forsøg.

Sådatoen har i gennemsnit været 19. september. Bestanden af italiensk rajgræs har gennemgående været stor i forsøgene, i gennemsnit 185 planter pr. m² ved optællinger i ubehandlet i november.

Alle effekter er vurderet ved optællinger i november, hvorefter forsøgene er afsluttet. Der er altså ikke forårsbedømmelser, som kan tjene til at vurdere sluteffekten af behandlingerne. Der er størst effekt af Boxer ved tidlig behandling inden fremspiring, og der er gennemgående en klar dosis-respons ved alle tre behandlingstidspunkter. De største effekter på 86 procent ses ved 5 l Boxer pr. ha og behandling før fremspring, mens det ved behandling i vækststadiet 11-12 kun er muligt at komme op på 64 procent effekt.

Forsøgsserien er en opfølgning på en serie efter en lidt anderledes forsøgsplan udført i 2017-18. I disse forsøg blev der observeret 90-95 procent effekt ved slutvurderingerne i april måned. Den lavere effekt i 2018-19 må



FOTO: ERIK SILKJÆR PEDERSEN, DJURSLAND LANDBOFØRENING

Dronefoto fra forsøg på Djursland med afprøvning af strategier med Mateno Duo viser forekomsten af kamille i begyndelsen af juli. Ubehandlet er i øverste række parcelnummer 3 og 10 og i nederste række nummer 7 og 8 fra venstre.

TABEL 17. Bekæmpelse af resistent italiensk rajgræs i vinterhvede. (E19)

Vinterhvede	Stadie	Antal ital. rajgræs pr. m ² november	Bio-masse, novem-ber
2019.		4 forsøg	
1. Ubehandlet	-	185	100
2. 5 l Boxer + 0,05 l DFF	00	40	14
3. 2,5 l Boxer + 0,05 l DFF	00	58	21
4. 1,25 l Boxer + 0,05 l DFF	00	70	23
5. 5 l Boxer + 0,05 l DFF	10-11	41	20
6. 2,5 l Boxer + 0,05 l DFF	10-11	63	19
7. 1,25 l Boxer + 0,05 l DFF	10-11	86	35
8. 5 l Boxer + 0,05 l DFF	11-12	97	36
9. 2,5 l Boxer + 0,05 l DFF	11-12	121	46
10. 1,25 l Boxer + 0,05 l DFF	11-12	113	42

først og fremmest tilskrives de gode vækstbetingelser og den høje jordtemperatur i efteråret 2018, som har fremmet både nedbrydning af Boxer og en lang fremspiringsperiode for ukrudtet.

Forsøgene bekræfter konklusionen fra 2018, at sen såning og behandling med en relativt høj dosis af Boxer hurtigt efter såning er en velegnet strategi, hvor der er mistanke om, at italiensk rajgræs har nedsat følsomhed for ALS- og ACCase-hæmmere.

Flydende kvælstofgødning som additiv til græsukrudtsmidler

Tilsætning af flydende N-gødning er rutine ved bekæmpelse af agerrævehale i Tyskland, og pottforsøg udført ved Aarhus Universitet har i visse tilfælde øget effekten af græsukrudtsmidlerne ved tilsætning af N-gødning som additiv til sprøjtevæsken. Der er gennemført tre forsøg for at vurdere effekten af tilsætning af enten ammoniumsulfat eller flydende kvælstofgødning til forskellige græsukrudtsmidler ved bekæmpelse af agerrævehale og væselhale. Forsøgene er gennemført med logaritmesprøjtning. De godkendte midler Atlantis OD, Broadway, Cossack OD og Othello OD og de endnu ikke godkendte midler Incelo (med aktivstofferne fra Atlantis samt det nye aktivstof thien-carbazone-ethyl) og Rexade 440 (som er en blanding af aktivstofferne i Broadway og Zypar) er afprøvet i forsøgene efter en plan, som kan ses i Nordic Field Trial System under enkeltforsøgsresultater, forsøgsplan 09-124-1919.

I alle tre forsøg har væselhale været den dominerende ukrudtsart. Der er i alle forsøg observeret god effekt mod væselhale med ukrudtsmidlerne ved doseringer svaren-

de til to gange godkendt dosis. Det har været muligt at tilpasse dosis-respons-kurver til biomassedata, men forsøgene viser ikke nogen klare forskelle på, om der er tilsat kvælstofgødning eller ej. Forsøgene giver derfor ikke mulighed for at drage nogen klare konklusioner, og læseren henvises til at studere enkeltforsøgenes resultater under Nordic Field Trial System, forsøgsplan 09-124-1919.

Svampesygdomme

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

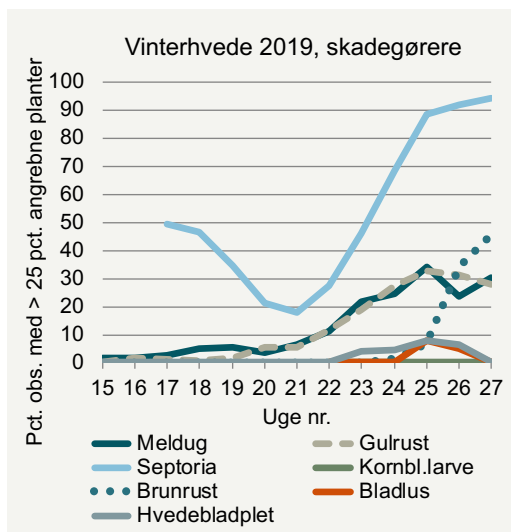
Registreringsnet

I figur 5-10 ses udviklingen af skadegørere i registreringsnettet i 2019. Angrebene af gulrust har været meget kraftige i modtagelige sorter, og har ikke været så udbredte

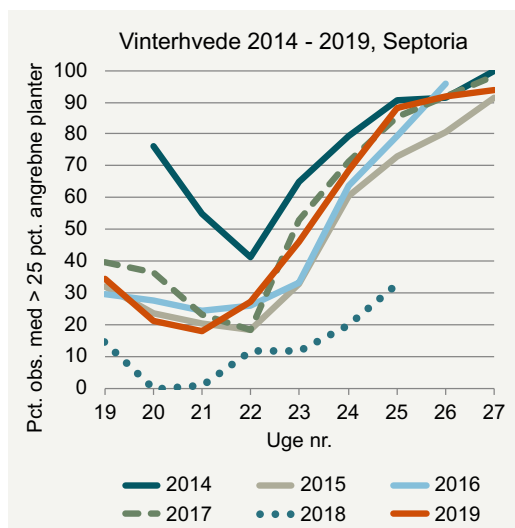


FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

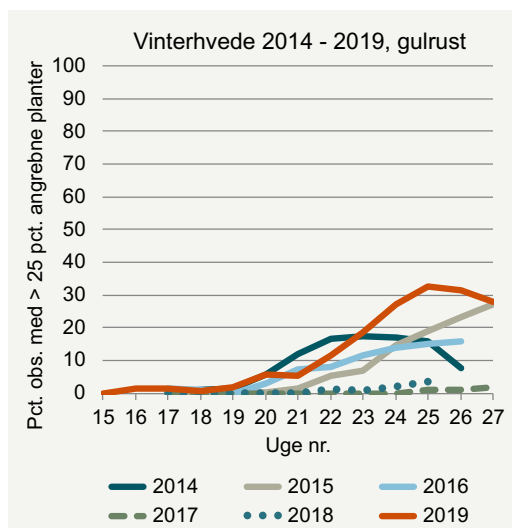
Det er ca. 30 år siden, at gulrust sidst var så udbredt i de dyrkede modtagelige sorter som i 2019.



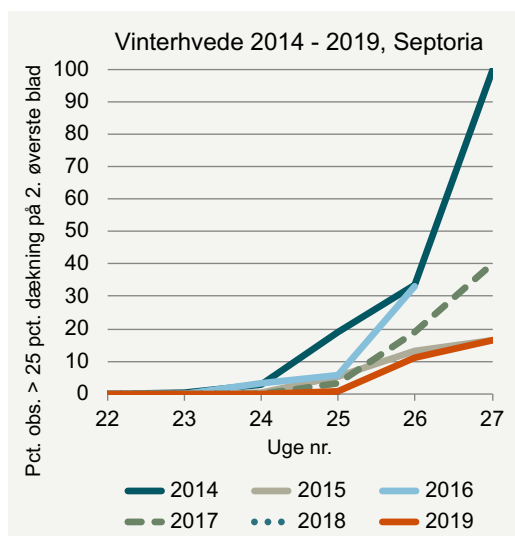
FIGUR 5. Udviklingen af skadegørere i vinterhvede i planteavliskonsulenternes registreringsnet 2019. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



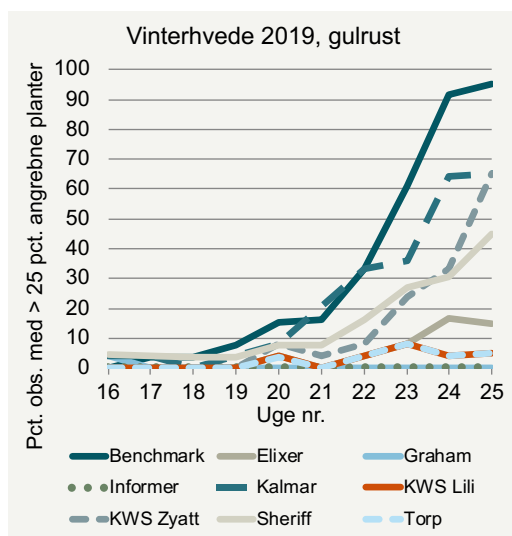
FIGUR 6. Udviklingen af Septoria i vinterhvede i 2014 til 2019 i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



FIGUR 8. Udviklingen af glugrust i vinterhvede i 2014 til 2019 i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



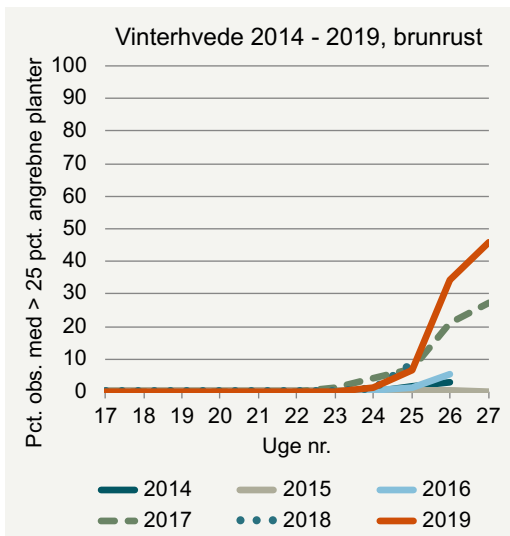
FIGUR 7. Udviklingen af Septoria i vinterhvede i 2014 til 2019 i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent dækning på andet øverste blad er angivet.



FIGUR 9. Udviklingen af glugrust i forskellige hvedesorter i planteavlskonsulenternes registreringsnet 2019. Procent observationer med over 25 procent procent angrebne planter er angivet.

i de seneste ca. 30 år. De kraftigste angreb i de dyrkede sorter optræder i Benchmark efterfulgt af Kalmar, KWS Zyatt og Sheriff. Angrebene af Septoria er moderate til kraftige. Meldugangrebene har først været moderate,

men bredte sig i sidste del af vækstsæsonen. Mest meldug er set i Torp og Elixer. Brunrust er ret udbredt sidst i sæsonen.



FIGUR 10. Udviklingen af brunrust i vinterhvede i 2014 til 2019 i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

Hveden udviklede sig meget hurtig efter den milde vinter, men udviklingen blev senere lidt bremset af den meget nattefrost i foråret.

Bekæmpelse af bladsvampe

I årets forsøg med svampebekæmpelse har der hovedsageligt været angreb af Septoria (hvedegråplet) og gulrust. Forskellige strategier for meldugbekæmpelse er belyst i en enkelt forsøgsplan.

I alle forsøg er der udregnet nettomerudbytter for behandlingerne. De anvendte priser for svampemidler og udbringning fremgår af afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier bagerst i denne bog. Her er også vist afgrødepriser. For nye, ikke godkendte midler er der også beregnet nettomerudbytter ud fra foreløbige priser oplyst af firmaerne.

Vær opmærksom på, at der kan være relativ store forskelle på priserne for svampemidler. Udregn derfor nettomerudbytter med egne priser. Vær også opmærksom på, om de foreløbige oplyste priser for nye midler ændrer sig.

Nye afprøvede midler

Der er afprøvet to nye svampemidler i 2019 nemlig Balaya og Entargo. 1,5 l pr. ha henholdsvis 0,7 l pr. ha an-

gives som normaldoseringer. Balaya indeholder det nye triazol Revysol (mefentrifluconazol) og Comet Pro. I 1,0 l Balaya er der 0,5 l Comet Pro. Entargo indeholder boscalid, som også indgår i Bell og Viverda. Balaya forventes ifølge producenten godkendt til sæson 2020 og Entargo til sæson 2021.

Afprøvningen af Univoq er fortsat. Midlet blev afprøvet under navnet GF-3307 i 2017 og 2018, og forventes godkendt til sæson 2021. Univoq indeholder det nye aktivstof Inatreq (fenicoxamid) og Proline. I 1,0 l Univoq er der 0,4 l Proline. I forsøgene er der taget udgangspunkt i 1,5 l pr. ha som normaldosering. Producenten har efterfølgende oplyst, at 1,38 l pr. ha bliver normaldoseringen.

Se omtale af de nye midler i afsnittet "Svampemidlernes effekt" senere i dette afsnit.

I mange af planerne er der ved sammenligning af midlerne taget udgangspunkt i midlernes normaldosering. Normaldoseringen for Viverda er 2,5 l pr. ha, men da indholdet af aktivstoffer i dette produkt også indgår i Bell + Comet Pro, er 1,5 l pr. ha anvendt som normaldosering for Viverda, da det svarer til normaldoseringen for Bell + Comet Pro.

Bekæmpelse af meldug

Der har kun været meget meldug i et af forsøgene, hvor der er opnået op til 5,2 hkg pr. ha i nettomerudbytte for bekæmpelse i vækststadiet 31-32 (1-2 knæ udviklet), hvor hovedparten af merudbyttet tillægges meldugbekæmpelse. De højeste nettomerudbytter er i de senere års forsøg med meget meldug opnået, hvor der er anvendt løsninger med Talius.

I tabel 18 ses resultaterne fra fire forsøg med bekæmpelse af meldug. I forsøgsled 2 er udført to sprøjtninger omkring skridning for at bekæmpe Septoria. Disse to behandlinger er også udført i forsøgsled 3-8, men i disse forsøgsled er yderligere udført en behandling i vækststadiet 31-32 (1-2 knæ udviklet) i slutningen af april med midler, der har effekt på meldug og andre svampe. Effekten af følgende midler er undersøgt: Proline Xpert, Proline Xpert + Talius, Input EC 460 + Talius og Balaya + Talius. Alle løsninger har effekt mod både meldug og andre svampe, og er derfor bredspektrede løsninger. Talius har kun effekt mod meldug, men er blandet med bredspektrede midler.

Konklusion svampebekæmpelse vinterhvede

Smittetryk

I modtagelige hvedesorter optrådte der mange steder kraftige angreb af gulrust, og angrebene har ikke været så udbredte i de seneste ca. 30 år. Angrebene af Septoria har været moderate til kraftige. Meldugangrebene har først været moderate, men har bredt sig en del i sidste del af vækstsæsonen. Brunrust har været ret udbredt sidst i sæsonen.

Merudbytter

Der er i gennemsnit af årets planteværns- og sortsforsøg i de mest dyrkede sorter opnået 18,0 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampesprøjtning, hvilket er det højeste siden 1998, hvor Septoria dominerede og merudbytterne lå på samme niveau. I 2019 blev dog opnået højere merudbytter i nogle af de dyrkede enkeltsorter, nemlig op til i gennemsnit 32,5 hkg pr. ha i bruttomerudbytte i den gulrustmodtagelige sort Benchmark (højeste bruttomerudbytte 60,8 hkg pr. ha). De laveste bruttomerudbytter på i gennemsnit 9,7 hkg pr. ha er opnået i Informer. De anvendte strategier varierer fra forsøg til forsøg, men omkostningerne til svampesprøjtning inklusive udbringning beløber sig til ca. 6-8 hkg pr. ha ved en kornpris på 115 kr pr. hkg.

Meldug

I årets forsøg har der kun i relativ få tilfælde været meldug. I årets og tidligere års forsøg har Talius haft bedst effekt mod meldug, og en enkelt behandling med 0,15 l pr. ha har oftest været tilstrækkeligt. Talius er et småspektret middel, så hvis der er behov for bekæmpelse af andre svampesygdomme, skal Talius blandes med et andet middel.

Gulrust

Gulrust er mere tabsvoldende end Septoria. Flere af de godkendte midler har god effekt mod gulrust, og der er ikke udviklet resistens hos gulrust mod de godkendte svampemidler. God timing er en forudsætning for god effekt mod gulrust. Rettidig brug af en lav dosis giver bedre effekt end en for sen anvendelse af en højere dosis. Ved højt smittetryk kan der kun regnes med en virkningstid på 14 dage. Gulrust bekæmpes i modtagelige sorter fra begyndende vækst ved konstateret forekomst i marken eller ved forekomst i området.

Septoria

Det er vanskeligt at bekæmpe Septoria, fordi der er udviklet resistens hos Septoria mod de nuværende triazol og også begyndende resistens mod SDHI-midler (Viverda, Bell, Propulse). Septoria er den vigtigste svampesygdom i hvede og den sygdom, som aksbeskyttelsen oftest er rettet imod. Der er derfor et stort behov for nye midler med effekt mod Septoria. Til den kommende sæson er der ifølge producenten forventning om, at Balaya bliver godkendt. Balaya har vist bedre effekt mod Septoria end de nuværende godkendte midler. Effekten mod rust er også relativ god. Behandlingen i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) er ofte den vigtigste svampesprøjtning i hvede og den sprøjtning, som resulterer i det højeste merudbytte. Balaya ønskes derfor anvendt i vækststadiet 37-39, såfremt midlet godkendes, og den forventede pris bliver gældende. Dosis vurderes afhængig af smittetryk at skulle ligge i intervallet 0,5-0,75 l pr. ha. Til den sidste delte aksbeskyttelse i vækststadiet 55-61 (skridning) anbefales SDHI-midler, hvilket er Propulse + Folicur Xpert/Orius, Viverda + Ultimate S eller Bell. Herved benyttes også flere virkemekanismer, hvilket forsinker resistensudviklingen hos Septoria mod midlerne. Anvendelse af Balaya både i vækststadiet 37-39 og 55-61 har i forsøgene ikke resulteret i højere nettomerudbytter.

Hvis Balaya ikke godkendes til sæson 2020, anbefales fortsat SDHI-løsninger i vækststadiet 37-39. Ved sidste behandling i vækststadiet 55-61 anbefales Prosaro og ved højt smittetryk SDHI-midler.

Nye svampemidler

I årets landsforsøg er effekten af følgende nye, ikke godkendte midler afprøvet: Univoq, Balaya og Entargo. Univoq har været afprøvet under navnet GF-3307 i landsforsøgene i 2017-2018, mens Balaya og Entargo er nye i landsforsøgene i 2019. Ifølge producenterne forventes Balaya godkendt til sæson 2020, mens Univoq og Entargo først forventes godkendt til sæson 2021. Balaya og Univoq har især god effekt mod Septoria og har bedre effekt end de nuværende godkendte midler.

Univoq indeholder et nyt aktivstof med ny virkemekanisme (fenpicoxamid, som kommercielt er navngivet Inatreq™ Active), ligesom der er iblandet Proline. Balaya indeholder det nye triazol Revysol (mefentriflucanazol) og 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. Entargo indeholder boscalid, som også indgår i Bell og Viverda. Sidstnævnte to midler indeholder også triazolet epoxiconazol og Viverda yderligere strobilurinet Comet Pro. Da der er risiko for, at epoxiconazol bliver forbudt efter sæson 2020 eller 2021, udgår også Bell og Viverda, og producenten ønsker derfor at markedsføre Entargo.

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.

Gradueret tildeling af svampemidler

Effekten af gradueret svampebekæmpelse i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) og vækststadiet 55-61 (skridning til begyndende blomstring) ud fra biomasse er undersøgt i flere storparcelforsøg. Dosis er gradueret $\pm 20-25$ procent efter biomasse. Jo højere biomasse, jo højere dosis, fordi der tilstræbes samme koncentration af svampemiddel i alle blade. Forsøgene er tilstræbt anlagt i marker med variation, men ikke med unaturlig stor variation.

I to forsøg er med specialudstyr registreret svampesygdomme, således at der for hver 10 meter igennem de enkelte parceller er registreret svampeangreb og sammenhørende GPS-kordinater for de enkelte delbedømmelser i parcellen. Der er udført biomassemåling fra drone med multispektralt kamera med højpræcis GPS. Forsøgene er høstet med flowmåling og højpræcis GPS-udstyr. I et forsøg med bruttomerudbytter på omkring 15 hkg pr. ha for Septoriabekæmpelse har der ikke været sikre forskelle på merudbyttet eller angrebene af Septoria ved ensartet henholdsvis gradueret tildeling af svampemidler. I et forsøg i Benchmark med bruttomerudbytter på omkring 36 hkg pr. ha for bekæmpelse af gulrust og Septoria er der opnået et sikkert merudbytte for graduering af svampemidler på 2,5 hkg pr. ha. Angrebene af både gulrust og Septoria har været mindre ved gradueret tildeling.

I gennemsnit af yderligere otte demonstrationsforsøg i storskala med højt smittetryk er også opnået et sikkert merudbytte for graduering af svampemiddel efter biomasse.

Sortsblandinger

Flere forsøg har vist, at sortsblandinger kan nedsætte angrebsgraden af svampesygdomme og øge udbyttet lidt i forhold til gennemsnittet af sorterne i blandingen. I 2019 har sorterne Benchmark, Kalmar, Sheriff og Informer indgået i forsøgene i renbestand og i sortsblandinger med to, tre eller fire af sorterne. De kraftigste angreb af gulrust har optrådt i Benchmark efterfulgt af Kalmar og Sheriff, mens der ikke er fundet gulrust i Informer. Angrebene af gulrust er tydeligt blevet reduceret i alle sortsblandinger i forhold til, hvad der skulle forventes ud fra angrebene i enkeltsorterne. I tidligere års forsøg er angrebene af Septoria også blevet reduceret, men effekterne har været små i årets forsøg, men gulrustangreb kan have gjort det sværere at bedømme angrebene af Septoria.

De højeste udbytter er målt i Informer efterfulgt af sortsblandingen med Informer og Sheriff. Udbytterne er øget med 0-4 hkg pr. ha i sortsblandingerne i forhold til det forventede ud fra udbytterne i enkeltsorterne. Man kender ikke den bedste sort før vækstsæsonen, hvorfor det er en fordel at vælge sortsblandinger og vælge flere sorter på ejendommen. Ved valg af sorter til sortsblandinger bør der ikke vælges så modtagelige sorter som i årets forsøg.

Fusariumtoksiner

Indholdet af fusariumtoksiner har i vinterhvede høstet i august 2019 været på et lavt niveau. Kun en enkelt prøve overskred grænseværdien for fusariumtoksinet ZEA. Der er i monitoreringen i 2019 kun analyseret 24 prøver. 19 af prøverne er fra pløjede marker og 5 prøver fra upløjede marker med forfrugt raps (4 prøver) eller havre.

Forsøgene er anlagt i marker, hvor meldugangreb erfaringsvis forekommer og i den meldugmodtagelige sort Torp. I tre forsøg er der alligevel kun meget svage angreb, og der er ikke opnået rentable merudbytter for meldugbekæmpelse (sammenhold forsøgsled 2 med de øvrige forsøgsled).

Et forsøg har været anlagt i Jyndevad i Sønderjylland, hvor der erfaringsvis ofte er meget meldug. I forsøget har der været meget meldug og allerede 10 procent angrebne planter ved første sprøjtning. Den bedste meldugbekæmpelse er opnået i forsøgsled 4-6. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 5, hvilket også vurderes at skyldes en bedre effekt af Balaya på Septoria end de øvrige midler. De højeste nettomerudbytter er opnået, hvor der er anvendt løsninger med Talius. En sammenligning af forsøgsled 3, 4 og 6 viser, at en enkelt behandling med 0,15 l Talius er tilstrækkeligt.

Der er med godkendte midler opnået op til 5,2 hkg pr. ha for den tidlige bekæmpelse i vækststadium 31-32 (1-2 knæ udviklet), hvor hovedparten af merudbyttet tillæg-



FOTO: GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES

I mange hvedemarker er set relativ udbredte angreb af meldug i marts, men senere "forsvandt" melduggen igen i mange marker. Talius har haft bedst effekt mod meldug.

ges meldugbekæmpelse (sammenhold forsøgsled 8 og 2).

Talius og mange af de øvrige midler er også prøvet i landsforsøgene i tidligere år, men efter en anden forsøgsplan.

TABEL 18. Bekæmpelse af meldug i vinterhvede. (E20, E21)

Vinterhvede	Stadie	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	
		ca. 25/6							24/6							
2019.		<i>3 fs. svage meldugangreb</i>					<i>1 fs. meget meldug</i>									
1. Ubehandlet	-	0	0	2,7	11,9	1,7	81,8	-	0	0	9,5	10,0	0	73,4	-	
2. 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39	0	0	0,3	5,9	0,7	5,6	1,1	0	0	4,5	4,8	0	6,1	1,5	
0,45 l Proso EC 250	55-61															
3. 0,25 l Proline Xpert + 0,25 l Talius	31-32	0	0	0,5	5,4	0,8	5,5	-1,9	0	0	1,0	3,3	0	12,9	5,5	
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39															
0,45 l Proso EC 250	55-61															
4. 0,25 l Proline Xpert + 0,15 l Talius	31-32	0	0	0,4	5,6	0,7	6,4	-0,4	0	0	0,5	3,3	0	13,0	6,1	
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39															
0,45 l Proso EC 250	55-61															
5. 0,375 l Balaya + 0,25 l Talius	31-32	0	0	0,3	5,4	0,8	5,9	-2,3	0	0	0,5	3,3	0	17,2	9,0	
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39															
0,45 l Proso EC 250	55-61															
6. 0,25 l Proline Xpert + 0,15 l Talius	31-32	0	0	0,3	5,7	0,5	7,5	0,1	0	0	0,3	4,0	0	13,5	6,1	
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39															
+ 0,1 l Talius																
0,45 l Proso EC 250	55-61															
7. 0,5 l Proline Xpert	31-32	0	0	0,6	6,0	0,8	6,7	-0,1	0	0	1,5	3,5	0	11,2	4,4	
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39															
0,45 l Proso EC 250	55-61															
8. 0,25 l Input EC 460 + 0,15 l Talius	31-32	0	0	0,5	5,6	0,7	6,0	-0,9	0	0	1,8	4,3	0	13,7	6,7	
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39															
0,45 l Proso EC 250	55-61															
LSD							1,6							2,3		

Afprøvning af nye svampemidler

De nye svampemidler Balaya og Univoq har haft bedre effekt mod Septoria end de nuværende godkendte midler. Der er en tydelig doseringseffekt.

I tabel 19 ses resultatet af tre forsøg med afprøvning af de nye svampemidler Univoq, Balaya og Entargo. Curbatur er identisk med Proline. Der har været udført yderligere tre forsøg efter planen, men i to af forsøgene er der ikke opnået brugbare resultater. Resultaterne af yderligere et forsøg med forholdsvis stor variation kan ses i tabelbilaget E25.

Forsøgene i tabel 19 er opdelt i et forsøg i Informer med lavt smittetryk, et forsøg i Torp med Septoria og et forsøg i Benchmark med gulrust og Septoria. I forsøgsled 11 og 12 indgår kun godkendte midler, mens der i varierende omfang indgår nye midler i de øvrige forsøgsled.

I forsøget i Informer er der opnået negative eller små nettomerudbytter i de fleste forsøgsled. Det højeste nettomerudbytte på 2,8 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 14, men der er ikke sikre forskelle på mange af behandlingerne.

I forsøget i Torp er to behandlinger med 50 procent normaldosering ved den delte aksbeskyttelse belyst med forskellige løsninger i forsøgsled 2, 3, 6, 8, 10-12 og 15. I sidstnævnte to forsøgsled er der dog tilsat 0,2 l pr. ha Folicur Xpert ekstra i vækststadium 37-39 henholdsvis 0,2 l pr. ha Comet Pro ekstra i vækststadium 55-61. Det højeste nettomerudbytte på 9,9 hkg pr. ha opnået i forsøgsled 10, hvor der ved den delte aksbehandling er anvendt 0,375 l Balaya + 0,375 l Bell pr. ha efterfulgt af 0,375 l Balaya + 0,2 l Curbatur pr. ha. Der er ikke sikre forskelle på de fleste løsninger i forsøgsled 2-16 i dette forsøg. Den laveste effekt mod Septoria er opnået i forsøgsled 12. Der er ikke betaling for den tidlige behandling i vækststade 32 (sammenhold forsøgsled 5 og 16).

I forsøget i Benchmark mangler forsøgsled 3, da der kun blev to gentagelser i dette led. Der er opnået meget store merudbytter for svampebekæmpelse og især grundet angreb af gulrust, der udviklede sig fra begyndelsen af maj. Bruttomerudbytterne er forøget med op til 71 procent i forhold til ubehandlet.

Det højeste nettomerudbytte i forsøgsled med to behandlinger med 50 procent dosis ved den delte aksbe-

skyttelse er opnået i forsøgsled 6 og 2, hvor der er anvendt 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo pr. ha efterfulgt af 0,75 l Balaya henholdsvis anvendt to gange 0,75 l Univoq pr. ha.

Det højeste nettomerudbytte på 42,4 hkg pr. ha opnået i forsøgsled 14, hvor der ved den delte aksbehandling er anvendt 0,5 l Balaya pr. ha efterfulgt af 0,5 l Propulse + 0,15 l Folicur Xpert pr. ha. I forsøgsled 13 er rækkefølgen byttet om, og der er ved den delte aksbeskyttelse anvendt 0,5 l Propulse + 0,2 l Folicur Xpert pr. ha efterfulgt af 0,5 l Balaya pr. ha, og her er merudbyttet signifikant lavere. Tidligere års forsøg viste, at behandlingen i vækststade 37-39 ofte bidrager mest til de opnåede merudbytter for svampebekæmpelse, og at det især er vigtigt at anvende effektive midler på dette tidspunkt.

Der har kun været lille betaling for den tidlige behandling i vækststade 32 den 1. maj (sammenhold forsøgsled 5 og 16). Gulrust er udviklet fra begyndelsen af maj.

I tabel 20 er de nye midler også afprøvet i forskellige strategier. Kun i forsøgsled 2 er der anvendt en løsning med p.t. godkendte midler. Strategier med tre og i forsøgsled 15-16 to behandlinger er belyst. Forsøgene er opdelt i tre forsøg med gulrust og Septoria i sorterne Sheriff (2 forsøg) og Kalmar, et forsøg i Benchmark med højt smittetryk af gulrust og Septoria, et forsøg i Informer med lavt smittetryk samt et forsøg i Benchmark med Septoria.

I de tre forsøg med gulrust og Septoria er det laveste nettomerudbytte ved tre behandlinger opnået i forsøgsled 2, hvor der kun er anvendt godkendte midler nemlig Proline Xpert efterfulgt af to behandlinger med Viverda + Ultimate S. Det fremgår, at der er en ringere bekæmpelse af Septoria end med de øvrige løsninger med tre behandlinger. Nettomerudbyttet er op til 8,8 hkg pr. ha lavere end ved brug af de nye midler i tilsvarende doser i forsøgsled 5.

Der er med de forventede priser på de nye midler opnået jævnbyrdige nettomerudbytter med mange af de øvrige strategier. De laveste nettomerudbytter ved tre behandlinger er næst efter forsøgsled 2 opnået i forsøgsled 13, hvor der ved den delte aksbehandling er anvendt 0,5 l Propulse + 0,2 l Folicur Xpert pr. ha efterfulgt af 0,5 l Univoq pr. ha og i forsøgsled 12, hvor der er anvendt 0,75 l Univoq pr. ha efterfulgt af 0,35 l Propulse + 0,15 l Folicur Xpert pr. ha.

TABEL 19. Svampebekæmpelse i vinterhvede med nye svampemidler.(E22, E23, E24)

Vinterhvede	Stå- die	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha			
		brun- rust	gul- rust	mel- dug	Sep- toria	hve- de- blad- plet	Ud- bytte og mer- ud- bytte	Net- to- mer- ud- bytte	brun- rust	gul- rust	mel- dug	Sep- toria	hve- de- blad- plet	Ud- bytte og mer- ud- bytte	Net- to- mer- ud- bytte	brun- rust	gul- rust	mel- dug	Sep- toria	hve- de- blad- plet	Ud- bytte og mer- ud- bytte	Net- to- mer- ud- bytte
2019.		<i>1 fs. lavt smittetryk</i>						<i>1 fs. Septoria</i>						<i>1 fs. gulrust og Septoria, ÷ led 3</i>								
1. Ubehandlet	-	0	0	0,03	25	0	94,6	-	0	0	0	56,3	0	89,3	-	0	57,5	0	10,0	0	69,1	-
2. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,75 l Univoq	37-39																					
0,75 l Univoq	55-61	0	0	0	10	0	8,2	0,3	0	0	14,3	0	13,6	5,7	0,01	0,8	0,05	5,0	0	46,9	39,0	
3. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,75 l Balaya	37-39																					
0,75 l Balaya	55-61	0	0	0	10	0	7,1	-2,1	0	0	12,3	0	16,5	7,2	-	-	-	-	-	-	-	
4. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,75 l Balaya	37-39																					
0,5 l Balaya	55-61	0	0	0	10	0	6,8	-1,3	0	0	10,5	0	15,4	7,2	0	0,6	0,03	4,8	0	46,0	37,8	
5. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,5 l Balaya	37-39																					
0,5 l Balaya	55-61	0	0	0	10	0	8,1	1,1	0	0	11,0	0	15,9	8,9	0	0,9	0,08	4,8	0	42,9	35,9	
6. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,375 l Balaya +	37-39																					
0,175 l Entargo	37-39																					
0,75 l Balaya	55-61	0	0	0	10	0	7,3	-1,2	0	0	10,0	0	12,9	4,4	0	0,8	0,09	4,8	0	48,1	39,6	
7. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,5 l Balaya +	37-39																					
0,25 l Entargo	37-39																					
0,75 l Balaya	55-61	0	0	0	10	0	9,4	-0,1	0	0	12,5	0	13,3	3,9	0	0,8	0,04	4,5	0	43,3	33,9	
8. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,375 l Balaya +	37-39																					
0,175 l Entargo	37-39																					
0,375 l Balaya +	37-39																					
0,2 l Curbatur	55-61	0	0	0	10	0	7,2	-0,5	0	0	13,3	0	14,6	6,9	0	0,6	0	4,0	0	43,8	36,0	
9. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,75 l Balaya +	37-39																					
0,375 l Entargo	37-39																					
0,375 l Balaya +	37-39																					
0,2 l Curbatur	55-61	0	0	0	10	0	10,5	0,1	0	0	9,3	0	17,6	7,2	0	0,4	0,04	3,8	0	48,2	37,8	
10. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,375 l Balaya +	37-39																					
0,375 l Bell	37-39																					
0,375 l Balaya +	37-39																					
0,2 l Curbatur	55-61	0	0	0	10	0	7,8	-0,5	0	0	10,5	0	18,1	9,9	0	0,08	0,03	4,8	0	45,7	37,4	
11. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,75 l Viverda +	37-39																					
0,75 l Ultimate S	37-39																					
0,75 l Viverda +	37-39																					
0,75 l Ultimate S	55-61	0	0	0	11	0	7,9	-0,9	0	0	12,0	0	13,3	4,5	0	0,1	0,1	6,0	0	43,6	34,8	
12. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,5 l Propulse SE 250 +	37-39																					
0,2 l Folicur Xpert	37-39																					
0,5 l Prosarø EC 250	55-61	0	0	0	10	0	6,9	0,6	0	0	14,8	0	13,2	6,9	0	0,1	0	6,3	0	41,7	35,3	
13. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,5 l Propulse SE 250 +	37-39																					
0,2 l Folicur Xpert	37-39																					
0,5 l Balaya	55-61	0	0	0	11	0	7,0	0	0	0	12,8	0	14,1	7,0	0	1,0	0	5,5	0	43,2	36,2	
14. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,5 l Balaya	37-39																					
0,5 l Propulse SE 250 +	37-39																					
0,15 l Folicur Xpert	55-61	0	0	0	10	0	9,7	2,8	0	0	10,5	0	17,2	10,3	0	0	0	5,0	0	49,4	42,4	
15. 0,3 l Prosarø EC 250	32																					
0,75 l Univoq	37-39																					
0,5 l Propulse SE 250 +	37-39																					
0,2 l Comet Pro	55-61	0	0	0	10	0	8,2	0,6	0	0	11,3	0	15,2	7,6	0	0,5	0,1	5,0	0	44,5	36,9	
16. 0,5 l Balaya	37-39																					
0,5 l Balaya	55-61	0	0	0	10	0	5,3	-0,3	0	0	11,0	0	14,5	9,0	0	0,8	0,1	5,5	0	41,3	35,7	
LSD							3,4						5,1							4,7		

fortsættes

TABEL 19. 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	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		25/6								8/7												
2018. 2 fs.																						
1. Ubehandlet	-	0,08	0	0	5,0	0	104,8	-														
2. 0,3 l Proso EC 250	32																					
0,75 l Univoq	37-39																					
0,75 l Univoq	55-61	0	0	0	2,2	0	1,6	-6,3														
11. 0,3 l Proso EC 250	32																					
0,75 l Viverda +																						
0,75 l Ultimate S	37-39																					
0,75 l Viverda +																						
0,75 l Ultimate S	55-61	0	0	0	2,7	0	2,7	-6,1														
15. 0,3 l Proso EC 250	32																					
0,75 l Univoq	37-39																					
0,5 l Propulse SE 250 +																						
0,2 l Comet Pro	55-61	0	0	0	2,0	0	3,1	-4,5														
LSD							ns															

Ved at sammenholde forsøgsled 3 og 10 fremgår det, at der ikke har været sikre forskelle på nettomerudbytterne ved to gange Balaya henholdsvis Balaya efterfulgt af Propulse + Folicur Xpert ved den delte aksbeskyttelse. Det samme er tilfældet for de øvrige forsøg i tabel 20.

Ved at sammenholde forsøgsled 3 og 14 samt 15 og 16 fremgår det, at der ved det høje smittetryk er en tydelig doseringsrespons med Balaya. Merudbytterne er sikkert lavere ved to gange 0,5 l Balaya pr. ha end med 0,75 l Balaya efterfulgt af 0,5 l Balaya pr. ha. Merudbyttet er også sikkert lavere ved to gange 0,375 l Balaya end ved 2 gange 0,5 l Balaya pr. ha.

Ved at sammenholde forsøgsled 14 og 15 fremgår det, at der er opnået et lille nettomerudbytte på 0,9 hkg pr. ha ved den tidlige behandling i vækststadium 32 (to knæ udviklet) i slutningen af april, men forskellen er ikke statistisk sikker. Gulrust udviklede sig i forsøgene fra slutningen af maj.

I forsøget i Benchmark med meget gulrust og Septoria er der opnået meget høje merudbytter for svampebekæmpelse. Det laveste merudbytte ved tre behandlinger er igen opnået i forsøgsled 2 med Viverda + Ultimate S. Nettomerudbyttet er op til 11,6 hkg pr. ha lavere end ved brug af de nye midler i tilsvarende doser i forsøgsled 5. Der er med de forventede priser på de nye midler opnået jævnbyrdige nettomerudbytter med mange af de øvrige strategier. De laveste nettomerudbytter ved

tre behandlinger er næst efter forsøgsled 2 igen opnået i forsøgsled 13, hvor der ved den delte aksbehandling er anvendt 0,5 l Propulse + 0,2 Folicur Xpert pr. ha efterfulgt af 0,5 l Univoq pr. ha. Ved at sammenholde forsøgsled 3 og 14 samt 15 og 16 fremgår det, at der ved det høje smittetryk igen er en tydelig doseringsrespons med Balaya.

Ved at sammenholde forsøgsled 14 og 15 ses, at der er opnået et sikkert nettomerudbytte på 3,8 hkg pr. ha ved den tidlige behandling i vækststadium 32 (to knæ udviklet) i slutningen af april, hvor der allerede var 5 procent planter med gulrust.

I forsøget i Benchmark med Septoria resulterer behandlingen i forsøgsled 2 igen i en lavere effekt mod Septoria og det laveste nettomerudbytte. Nettomerudbyttet er op til 14,4 hkg pr. ha lavere end ved brug af de nye midler i tilsvarende doser i forsøgsled 8. Det næstlaveste udbytte er opnået i forsøgsled 6, hvor der ved den delte aksbeskyttelse er anvendt 0,375 l Balaya+0,175 l Entargo pr. ha efterfulgt af 0,35 l Propulse + 0,2 l Comet Pro pr. ha. Der er med de forventede priser på de nye midler opnået jævnbyrdige nettomerudbytter ved mange af strategierne.

I forsøgsled 15-16 ses en tydelig doseringsrespons af Balaya. Der har ikke været betaling for den tidlige behandling i vækststadium 32.

TABEL 20. Svampebekæmpelse i hvede - forskellige løsninger ved delt aksbeskyttelse. (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	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
		24/6							3/7						
2019.		3 fs. gulrust og Septoria						1 fs. høj smittetryk Septoria og gulrust							
1. Ubehandlet	-	1	6,1	2,6	28,1	1,9	73,0	-	0	35	0	62,5	0	57,8	-
2. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	37-39														
0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	55-61	0	0,2	1,3	9,9	0,7	21,8	13,9	0	0,4	0	50,0	0	33,9	26,1
3. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Balaya	37-39														
0,5 l Balaya	55-61	0	0,1	0,9	7,2	0,7	29,7	21,5	0	0,5	0	51,3	0	42,3	34,0
4. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Univoq	37-39														
0,5 l Balaya	55-61	0	0,2	1	8,1	0,8	26,4	18,9	0	0,1	0	36,3	0	44,0	36,6
5. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39														
0,5 Univoq	55-61	0	0,2	1,2	8,1	0,9	29,8	22,7	0	0,1	0	33,8	0	44,8	37,7
6. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39														
0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	55-61	0	0,1	1,1	7,2	0,8	26,0	18,9	0	0,6	0	63,8	0	41,5	34,4
7. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,5 l Balaya + 0,25 l Entargo	37-39														
0,5 l Univoq	55-61	0	0,1	1,2	7,7	0,9	30,2	22,2	0	0,2	0	36,3	0	41,8	33,8
8. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Univoq	37-39														
0,25 l Balaya + 0,15 l Curbatur	55-61	0	0,2	1,1	8,2	0,8	28,3	21,1	0	0,1	0	37,5	0	43,0	36,1
9. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Univoq	37-39														
0,5 l Balaya + 0,25 l Curbatur	55-61	0	0,1	1,1	8,3	0,8	28,4	19,7	0	0,1	0	36,3	0	45,1	36,4
10. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Balaya	37-39														
0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert	55-61	0	0,1	0,9	7,4	0,8	26,9	19,3	0	0,2	0	40,0	0	42,8	35,2
11. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert	37-39														
0,5 l Balaya	55-61	0	0,2	1,1	9,3	0,8	26,5	19,4	0	0,2	0	45,0	0	42,8	35,7
12. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,75 l Univoq	37-39														
0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert	55-61	0	0,2	1,2	8,3	0,8	24,8	17,8	0	0,2	0	38,8	0	43,6	36,7
13. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert	37-39														
0,5 l Univoq	55-61	0	0,1	0,9	8,5	0,8	23,8	17,1	0	0,1	0	38,8	0	39,1	32,3
14. 0,3 l Proline Xpert	32														
0,5 l Balaya	37-39														
0,5 l Balaya	55-61	0	0,2	1,2	7,7	0,9	25,5	18,3	0	0,9	0	61,3	0	39,5	32,3
15. 0,5 l Balaya	37-39														
0,5 l Balaya	55-61	0	0,2	1,3	10,3	0,8	23,0	17,4	0	0,1	0	44,5	0	34,1	28,5
16. 0,375 l Balaya	37-39														
0,375 l Balaya	55-61	0	2,2	2,2	12,5	1,7	17,9	13,4	0	0,6	0	58,8	0	29,6	25,1
LSD							4,1							4,6	

fortsættes

I forsøget i Informer har der været så lave angreb af svampesygdomme, at ingen af de 15 afprøvede strategier er rentable.

I forsøgene i tabel 21 er der afprøvet forskellige strategier med Univoq. For at forebygge resistensudvikling hos Septoria mod Univoq er det en fordel kun at anvende midlet en enkelt gang, så strategier med en enkelt an-

vendelse er belyst. Ved den delte aksbehandling er der anvendt forskellige doser af Univoq i vækststadium 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) og forskellige doser af Propulse + Comet Pro i vækststadiet 55-61 (skridning til begyndende blomstring). I forsøgsled 15-16 er kun udført 2 henholdsvis 1 behandling. Derudover indgår forsøgsled 10-12, hvor Propulse er blandet med Orius Max, Mirador forte eller Amistar Gold. Det eneste

TABEL 20. Fortsat

Hvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte
		24/6							3/7						
2019.		<i>1 fs. lavt smittetryk</i>						<i>1 fs. Septoria</i>							
1. Ubehandlet	-	0,3	0	0	11,0	0	110,7	-	0	0	0	42,5	0	63,7	-
2. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0	0	3,3	0	1,4	-6,5	0	0	0	20,0	0	12,4	4,5
3. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Balaya 0,5 l Balaya	32 37-39 55-61	0	0	0	4,0	0	3,5	-4,7	0	0	0	15,5	0	21,8	13,6
4. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Univoq 0,5 l Balaya	32 37-39 55-61	0	0	0	3,5	0	1,9	-5,7	0	0	0	16,3	0	23,2	15,6
5. 0,3 l Proline Xpert 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo 0,5 Univoq	32 37-39 55-61	0	0	0	4,3	0	2,0	-5,1	0	0	0	17,0	0	21,8	14,8
6. 0,3 l Proline Xpert 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0	0	4,0	0	2,4	-4,7	0	0	0	16,3	0	19,6	12,5
7. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Balaya + 0,25 l Entargo 0,5 l Univoq	32 37-39 55-61	0	0	0	2,8	0	3,1	-4,9	0	0	0	17,8	0	25,2	17,2
8. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Univoq 0,25 l Balaya + 0,15 l Curbatur	32 37-39 55-61	0	0	0	4,5	0	1,3	-5,8	0	0	0	14,8	0	26,0	18,9
9. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Univoq 0,5 l Balaya + 0,25 l Curbatur	32 37-39 55-61	0	0	0	4,5	0	2,7	-5,9	0	0	0	15,8	0	25,0	16,4
10. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert	32 37-39 55-61	0	0	0	4,3	0	2,6	-5,1	0	0	0	17,5	0	21,0	13,7
11. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert 0,5 l Balaya	32 37-39 55-61	0	0	0	3,3	0	3,4	-3,7	0	0	0	17,8	0	23,2	16,0
12. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l Univoq 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert	32 37-39 55-61	0	0	0	2,8	0	1,7	-5,3	0	0	0	17,3	0	21,6	14,7
13. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert 0,5 l Univoq	32 37-39 55-61	0	0	0	4,0	0	3,3	-3,4	0	0	0	17,5	0	23,4	16,7
14. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Balaya 0,5 l Balaya	32 37-39 55-61	0	0	0	4,0	0	2,1	-5,0	0	0	0	18,3	0	20,6	13,4
15. 0,5 l Balaya 0,5 l Balaya	37-39 55-61	0	0	0	3,8	0	1,6	-4,0	0	0	0	17,3	0	21,1	15,5
16. 0,375 l Balaya 0,375 l Balaya	37-39 55-61	0	0	0	4,8	0	2,9	-1,6	0	0	0	20,5	0	13,4	8,9
LSD							1,7							3,6	

forsøgsled med godkendte midler er forsøgsled 13, hvor der er behandlet med Prosaro og to gange Propulse + Folicur Xpert i forskellige doser. I forsøgsled 14 er effekten af Balaya og Entargo belyst.

Forsøgene er opdelt i tre forsøg i Kalmar (to forsøg) og Benchmark med gulrust og Septoria samt to forsøg i Informer med Septoria.

I de tre forsøg med gulrust og Septoria har der været et højt smittetryk, og de højeste netto-merudbytter med Univoq efterfulgt af Propulse + Comet Pro er opnået i forsøgsled 5 og 6, hvor der er anvendt 1,0 l Univoq pr. ha i vækststadiet 37-39 efterfulgt af 0,2-0,35 l Propulse + 0,2 Comet Pro pr. ha i vækststadium 55-61. Der er dog ikke sikre forskelle mellem mange af løsningerne.



Foto fra forsøg 005 i tabel 20 fotograferet 3. juli. På billederne ses først 1) ubehandlet, 2) 2 x Viverda og 3) 1 x Univoq efterfulgt af 1 x Balaya ved den delte aksbeskyttelse. De nye midler Univoq og Balaya har bedre effekt mod Septoria end de nuværende midler.

Ved at sammenholde forsøgsled 9, 13 og 14 kan effekten af Univoq efterfulgt af Propulse + Comet Pro sammenlignes med Balaya + Entargo efterfulgt af Balaya og med to behandlinger med Propulse + Folicur Xpert, selv om dosis her har været lidt højere, da der er tildelt ekstra 0,2 l Folicur Xpert pr. ha i vækststadiet 37-39. Vurderet på de opnåede nettomerudbytter har forsøgsledet med Balaya og Entargo klaret sig bedst efterfulgt af Propulse + Folicur Xpert og Univoq efterfulgt af Propulse + Comet Pro.

Ved at sammenholde forsøgsled 9 til 12 kan effekten af en anden blandingspartner til Propulse end Comet Pro udledes. Det højeste nettomerudbytte er opnået ved blanding med Orius Max, men der er ikke sikre forskelle på de fire løsninger.

Ved at sammenholde forsøgsled 7 og 15 fremgår det, at der ikke er betaling for den tidlige behandling i vækststadiet 32 (to knæ udviklet) i slutningen af april. Gulrustangrebene har i forsøgene først udviklet sig fra maj eller juni.

I de to forsøg i Informer er smittetrykket meget lavere. Her resulterer en enkelt behandling i vækststadium 37-39 i det højeste nettomerudbytte.

Nederst i tabellen ses resultater fra det tørre år 2018, hvor merudbytterne for svampebekæmpelse var meget lave.

I tabel 22 er effekten af Balaya og Entargo sammenlignet med nogle af de nuværende godkendte løsninger. Derudover er effekten af de alternative midler Seamac og Salifort afprøvet. Seamac er et tangekstrakt. Salifort er en specialformulering af næringsstoffer, som skulle skabe en bladoverflade, der er ugunstig for svampe og aktiverer plantens egen resistens. Endelig er effekten af

andre løsninger end Proso i vækststadiet 32 (to knæ udviklet) afprøvet i forsøgsled 3 og 13-14. Effekten af en sen supplerende behandling er afprøvet i forsøgsled 10. I forsøgsled 9 er kun udført to svampebehandlinger.

Forsøgene er delt op i to forsøg i Sheriff med gulrust og Septoria, to forsøg i Graham og KWS Lili med Septoria samt et forsøg i Torp med Septoria og meldug.

I forsøgsled 2, 4 og 7 er forskellige strategier afprøvet i samme dosis, dog er der tilsat ekstra 0,2 l Folicur Xpert pr. ha i forsøgsled 4 i vækststadiet 37-39. Der er ved den delte aksbeskyttelse i de tre forsøgsled anvendt to gange Viverda, Propulse + Folicur Xpert efterfulgt af Proso henholdsvis Balaya + Entargo efterfulgt af Balaya. Der er ikke sikre forskelle på de tre løsninger i de to forsøg med gulrust og Septoria. I forsøgene med Septoria er nettomerudbyttet højest med Balaya + Entargo efterfulgt af Balaya i forsøgsled 7. I forsøget med Septoria og meldug er merudbyttet væsentlig højere i forsøgsled 7 end i de to andre forsøgsled.

I de to forsøg med gulrust og Septoria er der ikke sikre forskelle på de afprøvede løsninger i vækststadium 32. I forsøgene med Septoria er det højeste nettomerudbytte opnået ved brug af Balaya i vækststadium 32, men heller ikke her er der sikre forskelle på flere af løsningerne. I forsøget med Septoria og meldug er det højeste nettomerudbytte opnået med Orius Max i vækststadium 32 (to knæ udviklet).

Der er kun betaling for den sene supplerende behandling med Balaya i forsøget med Septoria og meldug (sammenhold forsøgsled 7 og 10).

Der er ikke opnået sikre merudbytter ved brug af Salifort. Udbyttet er ikke øget ved at tilsætte Seamac (sammenhold forsøgsled 2 og 11).

TABEL 21. Svampebekæmpelse i vinterhvede - forskellige strategier med Univoq og Comet Pro m.fl. (E30, E31)

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	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brun-rust	gul-rust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte
		ca. 28/6							ca. 2/7						
<i>2019.</i>		<i>3 fs. gulrust og Septoria</i>							<i>2 fs. Septoria</i>						
1. Ubehandlet	-	4,1	35,0	0,5	12,5	0	81,0	-	0	0,9	1,3	18,4	0	87,8	-
2. 0,3 l Prosaró EC 250 1,5 l Univoq 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0,1	0,8	3,0	0	22,3	12,0	0	0,1	0,1	3,4	0	12,8	2,6
3. 0,3 l Prosaró EC 250 1 l Univoq 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0,2	1,0	3,4	0	20,9	12,4	0	0,1	0	4,1	0	12,9	4,4
4. 0,3 l Prosaró EC 250 0,75 l Univoq 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0,2	0	0,8	4,5	0	20,2	12,6	0	0,1	0,1	4,6	0	11,8	4,2
5. 0,3 l Prosaró EC 250 1 l Univoq 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0,1	0,3	0,9	3,2	0	22,2	14,2	0	0,1	0,1	4,9	0	12,2	4,2
6. 0,3 l Prosaró EC 250 1 l Univoq 0,2 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0,1	0,3	0,5	3,3	0	21,2	13,8	0	0	0	3,9	0	12,5	5,1
7. 0,3 l Prosaró EC 250 0,75 l Univoq 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0,3	0,6	3,5	0	17,9	10,8	0	0,1	0,1	4,5	0	12,1	5,0
8. 0,3 l Prosaró EC 250 0,5 l Univoq 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0,1	0,3	0,8	3,4	0	18,6	12,4	0	0	0	5,1	0	12,4	6,2
9. 0,3 l Prosaró EC 250 0,75 l Univoq 0,2 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0	1,1	3,2	0	18,0	11,5	0	0,1	0,1	4,5	0	10,1	3,5
10. 0,3 l Prosaró EC 250 0,75 l Univoq 0,2 l Propulse SE 250 + 0,2 l Orius Max 200 EW	32 37-39 55-61	0	0,1	1,0	3,1	0	19,3	13,0	0	0,1	0,1	4,3	0	11,8	5,5
11. 0,3 l Prosaró EC 250 0,75 l Univoq 0,2 l Propulse SE 250 + 0,25 l Mirador forte	32 37-39 55-61	0,1	0,1	0,6	4,2	0	19,1	12,6	0	0	0	4,6	0	10,3	3,8
12. 0,3 l Prosaró EC 250 0,75 l Univoq 0,2 l Propulse SE 250 + 0,15 l Amistar Gold	32 37-39 55-61	0,1	0,3	0,7	3,5	0	18,8	12,4	0	0	0	4,9	0	12,2	5,8
13. 0,3 l Prosaró EC 250 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert 0,2 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert	32 37-39 55-61	0,2	0	0,4	3,8	0	20,7	14,8	0	0	0,1	6,0	0	10,6	4,6
14. 0,3 l Prosaró EC 250 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo 0,525 l Balaya	32 37-39 55-61	0	0	0,9	3,2	0	24,3	16,8	0	0,1	0	4,1	0	12,1	4,6
15. 0,75 l Univoq 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39 55-61	0,1	0,4	0,8	3,8	0	19,3	13,7	0	0,1	0	4,6	0	10,0	4,4
16. 0,75 l Univoq	37-39	1,7	5,0	1,3	5,2	0	12,1	8,9	0	0,1	0,2	5,0	0	10,5	7,2
LSD							4,3							3,8	

fortsættes

TABEL 21. 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	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		ca. 28/6							ca. 2/7						

2018. 2 forsøg

1. Ubehandlet	-	0,1	0	0	5,0	0	104,8	-							
3. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
1 l Univoq	37-39														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	55-61	0	0	0	2,5	0	4,3	-4,2							
4. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,75 l Univoq	37-39														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	55-61	0	0	0	2,0	0	3,1	-4,5							
5. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
1 l Univoq	37-39														
0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	55-61	0	0	0	2,7	0	4,7	-3,0							
8. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,5 l Univoq	37-39 ¹⁾														
0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	55-61	0	0	0	2,9	0	1,9	-4,3							
LSD								0,4							

¹⁾ I 2018 er anvendt 0,55 l Univoq.

TABEL 22. Svampebekæmpelse i vinterhvede - behandling på forskellige tidspunkter samt afprøvning af alternative midler og modeller. (E32, E33, E34)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		ca. 26/6							ca. 2/7						

2019.

1. Ubehandlet	-	0	18,3	0,2	26,6	0	84,7	-	0,08	0	0	55,0	0	78,1	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	2,9	0	8,5	0	14,9	7,7	0	0	0	27,5	0	10,6	3,4
3. 0,45 l Balaya	32														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	2,4	0	7,8	0	12,6	4,4	0	0	0	17,5	0	13,6	5,4
4. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert	37-39														
0,4 l Prosaro EC 250	55-61	0	2,4	0	9,8	0	12,0	6,5	0	0	0	26,3	0	8,2	2,6
5. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert	37-39														
0,4 l Prosaro EC 250	55-61	0	2,3	0	9,4	0	13,3	7,2	0	0	0	22,5	0	8,7	2,7
6. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert	37-39														
0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert	55-61	0	2,3	0	10,0	0	13,6	6,6	0	0	0	18,8	0	11,5	4,4
7. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,25 l Balaya + 0,15 l Entargo	37-39														
0,55 l Balaya	55-61	0	2,6	0	9,4	0	14,9	8,0	0	0	0	20,0	0	14,1	7,1
8. 0,3 l Prosaro EC 250	32														
0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39														
0,55 l Balaya	55-61	0	3,4	0	8,3	0	18,1	10,4	0	0	0	20,0	0	12,9	5,2
9. 0,25 l Balaya + 0,15 l Entargo	37-39														
0,55 l Balaya	55-61	0	3,1	0	11,3	0	14,2	8,7	0	0	0	25,0	0	11,6	6,1

fortsættes

TABEL 22. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brun-rust	gul-rust	meldug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brun-rust	gul-rust	meldug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		ca. 26/6							ca. 2/7						
10. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,25 I Balaya + 0,15 I Entargo	37-39														
0,55 I Balaya	55-61														
0,375 I Balaya	+14 dg	0	2,8	0	11,0	0	14,4	5,2	0	0	0	22,5	0	14,7	5,5
11. 0,3 I Proso EC 250 +	32														
2 I Seamac 45															
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S															
+ 2 I Seamac 45	37-39														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S															
+ 2 I Seamac 45	55-61	0	3,2	0	12,0	0	12,5	2,2	0	0	0	26,3	0	10,0	-0,3
12. 4 kg Salifort	32														
4 kg Salifort	37-39														
4 kg Salifort	55-61	0	12,0	0	18,6	0	1,5	-12,0	0,01	0	0	43,8	0	0,5	-13,1
13. 0,375 I Orius Max 200 EW	32														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	37-39														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	55-61	0	3,1	0,1	11,9	0	12,5	5,7	0	0	0	27,5	0	11,0	4,1
14. 0,5 I Mirador forte	32														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	37-39														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	55-61	0	2,0	0	10,8	0	13,7	6,4	0	0	0	27,5	0	9,2	1,9
15. Planteværn Online	-	0	3,0	0	12,6	0	10,7	4,6	0	0	0	15,0	0	13,2	6,3
16. Septoria fugtmodel	-	0	3,0	0	12,4	0	11,9	5,8	0	0	0	28,8	0	7,7	2,9
LSD								5,7							3,0

2019.

1 fs. Septoria og meldug

1. Ubehandlet	-	0	0	18,8	50,0	0	76,9	-							
2. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	37-39														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	55-61	0	0	4,5	21,3	0	15,2	8,1							
3. 0,45 I Balaya	32														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	37-39														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S	55-61	0	0	5,3	15,0	0	11,9	3,6							
4. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,35 I Propulse SE 250 +															
0,2 I Folicur Xpert	37-39														
0,4 I Proso EC 250	55-61	0	0	3,0	12,5	0	15,1	9,5							
5. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,5 I Propulse SE 250 +															
0,2 I Folicur Xpert	37-39														
0,4 I Proso EC 250	55-61	0	0	4,0	13,8	0	13,1	7,0							
6. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,5 I Propulse SE 250 +															
0,2 I Folicur Xpert	37-39														
0,5 I Propulse SE 250 +															
0,2 I Folicur Xpert	55-61	0	0	5,8	17,5	0	22,9	15,8							
7. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,25 I Balaya + 0,15 I Entargo	37-39														
0,55 I Balaya	55-61	0	0	3,8	20,0	0	28,2	21,3							
8. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,375 I Balaya + 0,175 I Entargo	37-39														
0,55 I Balaya	55-61	0	0	2,0	18,8	0	24,4	16,8							
9. 0,25 I Balaya + 0,15 I Entargo	37-39														
0,55 I Balaya	55-61	0	0	6,0	17,5	0	20,5	15,1							
10. 0,3 I Proso EC 250	32														
0,25 I Balaya + 0,15 I Entargo	37-39														
0,55 I Balaya	55-61														
0,375 I Balaya	+14 dg	0	0	5,0	20,0	0	27,2	18,0							
11. 0,3 I Proso EC 250 +	32														
2 I Seamac 45															
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S															
+ 2 I Seamac 45	37-39														
0,55 I Viverda + 0,55 I Ultimate S															
+ 2 I Seamac 45	55-61	0	0	7,3	18,8	0	14,0	3,7							
12. 4 kg Salifort	32														
4 kg Salifort	37-39														
4 kg Salifort	55-61	0	0	9,0	33,8	0	-0,9	-14,4							

fortsættes

TABEL 22. Fortsat

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	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
		ca. 26/6							ca. 2/7						
13. 0,375 l Orius Max 200 EW 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0	5,0	23,8	0	18,5	11,6							
14. 0,5 l Mirador forte 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0	6,0	21,3	0	13,6	6,2							
15. Planteværn Online	-	0	0	2,0	10	0	17,4	10,0							
16. Septoria fugtmodel	-	0	0	4,0	16,3	0	16,2	8,8							
LSD								4,2							

TABEL 23. Timing af Septoriabekæmpelse i vinterhvede. (E35, E36, E37)

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	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
		25/6							25/6						
2019.		2 fs. Septoria og gulrust							1 fs. Septoria						
1. Ubehandlet	-	8,9	2,3	1,4	19,1	0,2	90,4	-	6,5	0	2,0	10,5	0	86,4	-
2. 0,5 l Proso EC 250 0,5 l Proso EC 250 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	31 32 37-39 55-61	0	0	0,4	2,1	0	11,6	0,1	0	0	0,4	3,0	0	23,1	11,6
3. 0,3 l Proso EC 250 0,3 l Proso EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,4 l Proso EC 250	31 32 37-39 55-61	0	0	0,2	3,4	0	12,1	4,5	0,01	0	0,2	4,5	0	19,3	11,7
4. 0,3 l Proso EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,4 l Proso EC 250	32 37-39 55-61	0	0	0,3	2,9	0	11,6	5,5	0	0	0,6	4,5	0	20,7	14,6
5. 0,3 l Proso EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0	0,6	3,1	0	11,9	4,7	0	0	0,4	4,0	0	24,0	16,8
6. 0,45 l Balaya 0,25 l Balaya + 0,15 l Entargo 0,4 l Univoq + 0,15 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0	0,5	2,2	0,3	12,3	4,8	0	0	0,7	2,5	0	24,7	17,2
7. 0,3 l Proso EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 36-37 ¹⁾ 55-61	0	0	0,5	2,5	0	12,5	5,3	0	0	0,3	5,3	0	21,2	14,0
8. 0,3 l Proso EC 250 1 l Viverda + 1 l Ultimate S 0,4 l Proso EC 250	32 37-39 55-61	0	0	0,1	2,4	0,1	12,6	4,7	0,03	0	0,2	3,8	0	20,6	12,6
9. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,4 l Proso EC 250	37-39 55-61	0	0	0,2	5,4	0,1	11,5	6,8	0	0	0,4	4,0	0	19,2	14,6
10. 0,4 l Proso EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	33 55-61	0	0	0,7	4,7	0,1	11,5	6,8	0,01	0	0,9	6,5	0	16,4	11,8
11. Pl.værn Online, syg. ²⁾	32	0	0	1,1	5,5	0,1	10,0	4,2	0	0	0,05	4,0	0	22,7	13,2
12. Septoria fugtmodel ²⁾	32	0	0	0,1	4,0	0	10,8	3,1	0,04	0	0,03	5,8	0	18,6	11,0
13. 0,3 l Proso EC 250 ³⁾ 0,3 l Proso SE 250 ³⁾ 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,4 l Proso EC 250	32 33 37-39 55-61	0	0	0,2	3,4	0	12	2,6	0	0	0,03	4,3	0	21,7	11,7
LSD								3,4							5,6

fortsættes

TABEL 23. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	Netto-merudbytte
		brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	
<i>2019.</i>		<i>1 fs. lavt smittetryk, ± led 10</i>													
1. Ubehandlet	-	0	0	0	23,8	0	65,0	-							
2. 0,5 l Proso EC 250	31														
0,5 l Proso EC 250	32														
0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	37-39														
0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	55-61	0	0	0	8,3	0	4,0	-7,5							
3. 0,3 l Proso EC 250	31														
0,3 l Proso EC 250	32														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,4 l Proso EC 250	55-61	0	0	0	9,0	0	3,5	-4,1							
4. 0,3 l Proso EC 250	32														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,4 l Proso EC 250	55-61	0	0	0	8,8	0	1,8	-4,4							
5. 0,3 l Proso EC 250	32														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	0	0	9,0	0	2,2	-5,0							
6. 0,45 l Balaya	32														
0,25 l Balaya + 0,15 l Entargo	37-39														
0,4 l Univoq + 0,15 l Comet Pro	55-61	0	0	0	8,3	0	4,3	-3,2							
7. 0,3 l Proso EC 250	32														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	36-37 ¹⁾														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	0	0	10,5	0	1,2	-6,0							
8. 0,3 l Proso EC 250	32														
1 l Viverda + 1 l Ultimate S	37-39														
0,4 l Proso EC 250	55-61	0	0	0	8,3	0	3,7	-4,2							
9. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,4 l Proso EC 250	55-61	0	0	0	8,5	0	3,1	-1,5							
11. Pl.værn Online, syg. ²⁾	32	0	0	0	8,0	0	2,9	-3,0							
12. Septoria fugtmodel ²⁾	32	0	0	0	7,5	0	3,7	-1,0							
13. 0,3 l Proso EC 250 ³⁾	32														
0,3 l Proso SE 250 ³⁾	33														
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39														
0,4 l Proso EC 250	55-61	0	0	0	7,8	0	3,4	-4,2							
LSD							<i>ns</i>								

¹⁾ 5-6 dage før stadie 37-39. ²⁾ Se tekst

³⁾ Behandling ved nyt blad, se tekst

I tabel 23 er der afprøvet strategier med to til fire svampesprøjtninger på forskellige tidspunkter og med forskellige doser og hovedsagelig med godkendte midler. Kun i forsøgsled 6 er afprøvet strategier med de nye midler Balaya, Entargo og Univoq. I forsøgsled 5 er anden behandling udført i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet), mens behandlingen er udført 5-6 dage før i forsøgsled 7 for at vurdere, om det er en fordel at sprøjte på et fuldt udviklet faneblad. Sprøjtningen i vækststadiet 37-39 er i forsøgene udført, når fanebladene har været fuldt udviklede på alle hovedskuddene.

I to forsøg i Kvium og Sheriff har der været Septoria og svage til moderate angreb af gulrust. I et forsøg i Torp har der været meget Septoria og i et forsøg i Elixer svage angreb af Septoria.

I de to forsøg med Septoria og svage til moderate angreb af gulrust er de højeste nettomerudbytter opnået ved to behandlinger i forsøgsled 9 og 10, men der er ikke sikre forskelle på merudbytterne i forsøgsled 2 til 10.

I forsøget med Septoria er de højeste nettomerudbytter opnået i forsøgsled 6 og 5, hvor der er behandlet tre gange med sammenlignelige doser af de nye midler Balaya, Balaya + Entargo og tilsidst Univoq + Comet Pro henholdsvis med Proso efterfulgt af to gange Viverda + Ultimate.

I forsøget med lavt smittetryk giver ingen af behandlingerne rentable merudbytter.

Resultaterne af yderligere et forsøg med forholdsvis stor variation kan ses i tabelbilaget E38.

Timing af Septoriabekæmpelse og afprøvning af beslutningsstøttemodeller

I forsøgene i tabel 22 og 23 er der i forsøgsled 15 og 16 henholdsvis 11 og 12 forsøgt at time Septoriabekæmpelsen ved hjælp af programmet Planteværn Online henholdsvis en fugtmodel, som udløser bekæmpelse af Septoria ved minimum 20 sammenhængende timer med bladfugt. Da vejrstationerne ikke måler bladfugt, er bladfugt defineret som perioder, hvor der enten har været målt RH > 85% og/eller minimum 0,2 mm nedbør, defineret som mindst 30 minutter med bladfugt pr. time. Hvis der har været minimum 20 sammenhængende timer med bladfugt, 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 bladfugt. 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.

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 bladfugt igen optælles. Der kan senest udløses en bekæmpelse i vækststadium 71.

Kun effekten af Septoriabekæmpelse er belyst i modelernes led. Ved angreb af rust er derfor anvendt Comet Pro og ved angreb af meldug er anvendt Talius. Begge midler har ingen eller kun begrænset effekt mod Septoria.

De enkelte behandlinger i forsøgsled 15-16 henholdsvis 11 og 12 fremgår af resultaterne for enkeltforsøgene. Forsøgene i tabel 22 er udført i forbindelse med projektet Spot-IT.

I de to forsøg i Sheriff i tabel 22 har Planteværn Online udløst to henholdsvis en enkelt behandling mod Septoria, mens fugtmodellen har udløst to behandlinger i begge forsøg. Der har været op til 43 henholdsvis 71 timer med vedvarende fugt i de to forsøg. Kun i det ene forsøg er der foretaget supplerende bekæmpelse af gulrust med to gange 0,6 l Comet Pro pr. ha. I det andet forsøg

vurderes der også ud fra angrebene af gulrust at skulle have været udført en behandling med Comet Pro mod gulrust. Det vurderes, at behandling rettet mod Septoria ifølge Planteværn Online og Fugtmodellen har klaret sig tilfredsstillende i de to forsøg.

I de to forsøg i Graham og KWS Lili i tabel 22 har både Planteværn Online og Fugtmodellen udløst to henholdsvis tre behandlinger mod Septoria. Der har været op til 48 henholdsvis 53 timer med vedvarende fugt i de to forsøg. Det højeste nettomerudbytte er opnået med Planteværn Online, som ligger på niveau med de bedste forsøgsled med godkendte midler.

I forsøget med Septoria og meldug i tabel 22 er der udløst tre behandlinger mod Septoria ifølge Planteværn Online og fire behandlinger ifølge Fugtmodellen. Der har ifølge vejrstationen været op til 56 timer med vedvarende fugt i forsøget. Vurderet på nettomerudbytterne ligger Planteværn Onlines vejledning på niveau med de øvrige løsninger med godkendte midler, mens der er udløst for mange behandlinger mod Septoria ifølge fugtmodellen. Sidste behandling er dog udløst meget sent nemlig i vækststadium 70 og dermed tæt på det vækststadium, hvor behandling ikke længere udløses.

I tabel 23 er de to modeller vejledning i bekæmpelse af Septoria afprøvet i forsøgsled 11 og 12. I forsøgsled 13 er udført en delt aksbeskyttelse i vækststadium 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) og 55-61 (skridning til begyndende blomstring) som i flere af de øvrige forsøgsled, mens behandlingerne forud udføres, hver gang der udvikles et nyt blad, det vil sige i vækststadium 32 (to knæ udviklet, 3. øverste blad fremkommer) og 33 (tre knæ udviklet, 2. øverste blad fremkommer). Planterne sprayes med rødt farvestof for at vurdere, hvornår der er udviklet et nyt ubeskyttet blad (min. 90 procent udviklet).

Timing af Septoriabekæmpelsen via spray med farvestof blev også belyst i forsøgene i 2017 og 2018, men i 2017 blev første behandling allerede udført i vækststadium 31 (et knæ udviklet), hvilket ikke var rentabelt. Nedbørsforholdene blev også inddraget i et forsøgsled i 2017. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene 2017 side 84 og 2018 side 76 for nærmere information.

I de to forsøg i Kvium og Sheriff i tabel 23 har Planteværn Online udløst en henholdsvis to behandlinger mod Septoria, mens Fugtmodellen har udløst to henholdsvis



FOTOS: GHITA CØRDTSEN NIELSEN, SEGES

Septoria i hvede på de nedre blade i marts henholdsvis på fanebladet i juni. Der ses angreb af Septoria på de nedre blade i alle hvedemarker om foråret, og det er hovedsagelig nedbørsforholdene i vækstzonen, som bestemmer, hvor kraftigt angrebene bliver. I hver af de små sorte sporebeholdere (pyknider) er der ca. 300 sporer.

tre behandlinger. I forsøget i Sheriff er der behandlet to gange med Comet Pro for at bekæmpe gulrust. Der har ifølge vejrstationen været op til 65 henholdsvis 50 timer med vedvarende fugt i de to forsøg. Vurderet på nettomerudbytter har vejledning ifølge Planteværn Online klaret sig på niveau med de bedste løsninger, mens fugtmodellen vurderes at have behandlet en gang for meget i forsøget i Kvium. I forsøget i Sheriff er der for at bekæmpe gulrust kørt to gange ekstra med 0,5 l Comet Pro pr. ha, hvorfor nettomerudbytterne er relativt lave.

I forsøget i Torp i tabel 23 er der både i forsøgsleddet med Planteværn Online og Fugtmodellen udført to behandlinger rettet mod Septoria. Derudover er der i begge led behandlet med Talius mod meldug. Der har været op til 60 timer med vedvarende fugt ifølge vejrstationen i forsøget. Det vurderes, at behandlingerne mod Septoria er tilfredsstillende.

I forsøget i Elixir er der både i forsøgsleddet med Planteværn Online og Fugtmodellen udført to behandlinger

rettet mod Septoria. Vurderet på de opnåede nettomerudbytter har dette dog været for høj en indsats. Ifølge Fieldsense vejrstationen har der her været op til 144 timer med vedvarende bladfugt, men dette vurderes ikke at være rigtigt, og undersøges nu nærmere.

Merudbytterne i forsøgsled 13 kan ikke direkte sammenlignes med andre forsøgsled, men kan bedst sammenlignes med forsøgsled 3. Der har ikke været sikre forskelle på udbytterne i de fire forsøg i forsøgsled 3 og 13.

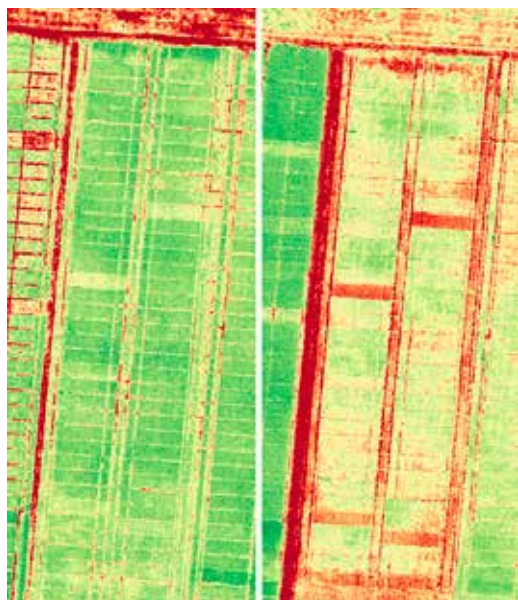
Resultaterne af yderligere et forsøg med forholdsvis stor variation ses i tabelbilaget E38.

Droneflyvninger

I nogle af forsøgene i tabel 20 og 23 er der udført droneflyvninger med et multispektralt kamera for at måle biomassen (NDVI/NDRE). Droneflyvninger skulle foretages i vækststadiet 55-61 og tre uger senere, men er ikke foretaget på begge tidspunkter i alle forsøg. Data kan ses under enkeltforsøgenes resultater til forsøg 0908319191 (forsøg 001,003 og 005) og forsøg 090871919 (forsøg 005 og 006).

Droneflyvningerne er udført for at se, om der er nogen sammenhæng mellem de målte biomasser og angreb af svampesygdomme og de opnåede merudbytter for svampesprøjtning.

I forsøg 003 i tabel 20 er opnået op til omkring 45 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for bekæmpelse af gulrust og Septoria i Benchmark. Her er biomassen udtrykt ved NDVI/NDRE-værdier signifikant lavere i ubehandlet på begge flyvetidspunkter end i de behandlede forsøgsled. Før første sprøjtning 29. april var der 5 procent planter med gulrust i forsøget. I forsøg 004 i tabel 20 er der opnået op til knap 30 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for bekæmpelse af gulrust og Septoria, og der har været 3,3 procent dækning af gulrust før sidste sprøjtning 10. juni. Her er biomassen udtrykt ved NDVI/NDRE-værdier signifikant lavere i ubehandlet på begge flyvetidspunkter i forhold til de behandlede forsøgsled. Biomassen er også signifikant lavere i forsøgsled 16 med den laveste indsats af svampemidler og det laveste merudbytte. I forsøg 001 i Informer har smittetryk været meget lavt, og der er kun opnået op til cirka 3 hkg pr. ha i bruttomerudbytte. Her er NDVI/NDRE-værdierne kun signifikant lavere i ubehandlet ved det sene flyvetidspunkt.



Dronefotos pr. 7. henholdsvis 28. juni i forsøg 003 (højt smitetryk af Septoria og gulrust) i tabel 20. Den 7. juni er de fire ubehandlede parceller tydeligt lysere og den 28. april tydeligt mere røde som følge af lavere biomasse. Der har været kraftige angreb af gulrust og Septoria i forsøget.

Afprøvning af nye typer svampemidler

I tabel 24 ses resultaterne af to forsøg, hvor effekten af to nye aktivstoffer er afprøvet nemlig Bardap 26 (700 g/l didecylmethylpoly(oxethyl) ammonium propionate) og Akacid Forte (400 g/l polyhexamethylene-guanidine hydrochloride). Effekten af forskelligt blandingsforhold er også belyst. Aktivstofferne har en anden virkemekanisme end de nuværende kendte svampemidler og har

ifølge producenten effekt på mange forskellige svampesygdomme. Producenten arbejder stadig med det optimale blandingsforhold mellem de to aktivstoffer og formuleringerne, ligesom effekten af at blande aktivstofferne med andre svampemidler undersøges.

Det fremgår af tabel 24, at der i et forsøg i Benchmark har været meget kraftige angreb af gulrust. Der er opnået sikre merudbytter med Bardap 26 + Akacid Forte, men effekterne og merudbytterne er væsentlig lavere end ved behandlingen i forsøgsled 2. I et forsøg i Torp har der været Septoria, og her er effekterne og merudbytterne med Bardap 26 + Akacid Forte også lavere end med de nuværende midler.

Effekt af sprøjtning i vækststadium 32

I flere af forsøgsplanerne er effekten af en tidlig sprøjtning i vækststadium 32 (to knæ udviklet) omkring 1. maj efterfulgt af en delt aksbeskyttelse sammenlignet med forsøgsled, hvor der kun er udført en delt aksbeskyttelse. I tabel 25 ses en sammenstilling af i alt 27 forsøg fra 2019. Der har hovedsagelig været Septoria og gulrust i forsøgene og meldug i enkelte forsøg.

I gennemsnit af forsøgene er opnået et bruttomerudbytte på 1,6 hkg pr. ha for behandlingen i vækststadium 32, hvilket ikke er statistisk sikkert. Det fremgår også, at 90 procent af bruttomerudbyttet ved tre sprøjtninger er opnået ved den delte aksbeskyttelse. I gennemsnit af de 27 forsøg er der således ikke så tidlige eller kraftige angreb, at en behandling i vækststadium 32 har været nødvendigt. Ved tidlige angreb af gulrust i gulrustmodtagelige sorter eller ved meget meldug eller Septoria tidligt, er der

TABEL 24. Svampebekæmpelse i vinterhvede - midler med ny virkemekanisme. (E39, E40)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	hvedebladplet		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	hvedebladplet	
		4/6						Udbytte og merudbytte	5/6				
2019.		<i>1 fs. gulrust og Septoria</i>						<i>1 fs. Septoria</i>					
1. Ubehandlet	-	12,8	0	7	0	0	50,9	0	0	5	0	0	75,8
2. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,4 l Prosaro EC 250	37-39 55-61	2,0	0	3	0	0	42,8	0	0	2	0	0	13,4
3. 0,75 l Bardap 26 + 0,75 l Akacid Forte 0,75 l Bardap 26 + 0,75 l Akacid Forte	37-39 55-61	8,8	0	5	0	0	10,9	0	0	4	0	0	4,0
4. 0,375 l Bardap 26 + 1,125 l Akacid Forte 0,375 l Bardap 26 + 1,125 l Akacid Forte	37-39 55-61	8,8	0	5	0	0	4,9	0	0	4	0	0	-1,0
LSD							4,4						3,3

TABEL 25. Opnåede merudbytter for svampebehandling i vækststadium 32.

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerdudbytte
		ca. 22/6						
<i>2019, 27 forsøg</i>								
1. Ubehandlet	-	1,5	9,9	2,0	24,7	0,4	80,6	-
2. 0,3 Prostaro EC 250	31-32 ¹⁾							
0,5 I Viverda + 0,5 I Ultimate S	37-39 ²⁾							
0,45 I Prostaro EC 250	55-61 ²⁾	0	0,3	0,5	9,6	0,18	16,6	9,7
3. 0,5 I Viverda + 0,5 I Ultimate S	37-39 ²⁾							
0,45 I Prostaro EC 250	55-61 ²⁾	0	0,3	0,7	9,8	0,2	15,0	9,7
<i>LSD1</i>							3,2	

¹⁾ Der er anvendt 0,3 I Prostaro i 17 forsøg, 0,3 I Proline Xpert i 6 forsøg, 0,25 I Proline Xpert + 0,15 I Talius i 4 forsøg.

²⁾ Der er anvendt 0,5-0,55 I Viverda + 0,5-0,55 I Ultimate efterfulgt af 0,4-0,45 I Prostaro i 8 forsøg, 0,75 I Univoq efterfulgt af 0,35 I Propulse + 0,2 I Comet Pro i 5 forsøg, 0,5 I Balaya efterfulgt af 0,5 I Balaya i 9 forsøg, 0,25 I Balaya+ 0,15 I Entargo efterfulgt af 0,55 I Balaya i 5 forsøg.

derimod god økonomi i en tidlig bekæmpelse. I 2019 er set tidlige angreb af gulrust i modtagelige sorter i en del marker især i milde kystnære områder.

I figur 11 ses de opnåede brutto- og nettomerudbytter i enkeltforsøgene. Der er regnet med 70 kr. pr. ha til udbringning.

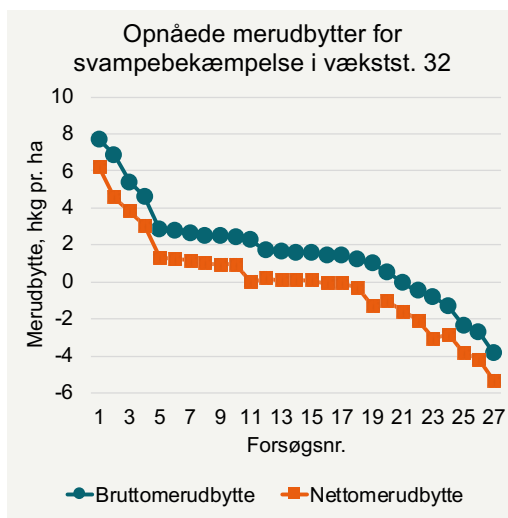
De to højeste nettomerudbytter er 6,2 henholdsvis 4,6 hkg pr. ha. Disse forsøg er udført i Torp, og der har været Septoria og sene angreb af meldug i det førstnævnte forsøg og tidlige og kraftige meldugangreb i det sidstnævnte forsøg.

I 56 procent af forsøgene er behandlingen i vækststadium 32 rentabel, selv om nettomerudbytterne er meget lave i mange af forsøgene. I 2015, 2016 og 2017 var sprøjtningen i vækststadium 32 rentabel i 50, 30 henholdsvis 53 procent af forsøgene under de daværende smittetryk og prisforhold. I 2018 er sammenstillingen ikke lavet, men dette år var der generelt lav rentabilitet i svampebekæmpelse grundet den lange tørre sommer.

Svampebekæmpelse i forskellige sorter og år

Der er i gennemsnit af årets forsøg i de dyrkede sorter opnået 18,0 hkg pr. ha i bruttomerdudbytte for svampesprøjtning, hvilket er på niveau med 1998, men merudbytterne i enkeltsorter er højere i 2019. De anvendte strategier varierer fra forsøg til forsøg, men omkostningerne til svampesprøjtning inkl. udbringning beløber sig til 6-8 hkg pr. ha ved en kompris på 115 kr. pr. hkg.

I tabel 26 ses en sammenstilling af de opnåede bruttomerdudbytter for svampebekæmpelse i forskellige sorter



FIGUR 11. Opnåede merudbytter for svampebekæmpelse i vækststadium 32 i 27 forsøg i hvede i tabel 25.

af vinterhvede i 2014 til 2019. 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, og kun forsøgsled med godkendte midler er medtaget i sammenstillingen. 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 2019 fremgår af figurene først i dette afsnit.



Usprøjtet område i en hvedemark med en gulrustmodtagelig sort. Det ubehandlede område er massivt angrebet af gulrust. I gennemsnit af alle landsforsøg i 2019 i den gulrustmodtagelige sort Benchmark, er der opnået et bruttomerudbytte for svampebekæmpelse på 32,5 hkg pr. ha.

Tilsvarende figurer findes i Oversigt over Landsforsøgene i de respektive år.

Der er i gennemsnit af årets forsøg i de dyrkede sorter opnået 18,0 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampesprøjtning. I perioden 2014 til 2018 lå de gennemsnitlige bruttomerudbytter i de samme sorter i intervallet 2,3 til 15,6 hkg pr. ha.

Som det fremgår af tabel 26, er der store forskelle mellem sorterne fra i gennemsnit 32,5 hkg pr. ha i merudbytte i Benchmark til 9,7 hkg pr. ha i Informer. Det højeste bruttomerudbytte i Benchmark er 60,8 hkg pr. ha, hvilket svarer til en udbyttestigning på 137 procent. De høje merudbytter skyldes hovedsagelig bekæmpelse af gul-

rust i de modtagelige sorter og dernæst bekæmpelse af Septoria. Gulrustangrebene har ikke været så udbredte i de sidste ca. 30 år. De mest gulrustmodtagelige sorter er Benchmark, Kalmar, KWS Zyatt og Sheriff. Bekæmpelse af Septoria har også bidraget til merudbytterne i de gulrustmodtagelige sorter. I sorter uden gulrust som eksempelvis Torp skyldes merudbytterne hovedsagelig en bekæmpelse af Septoria.

Mest gulrust optrådte i Benchmark, hvor de højeste merudbytter for svampesprøjtning også er målt. I Informer blev ikke fundet gulrust eller kun sporadisk fundet gulrust og også kun svage til moderate angreb af Septoria, og her er de laveste merudbytter for svampesprøjtning også målt.

Merudbyttet på 18,0 hkg pr. ha er det højeste siden 1998, hvor merudbyttet lå på 18,8 hkg pr. ha. I 2017 var Septoria dominerende, og merudbyttet lå i gennemsnit på 17,2 hkg pr. ha i de daværende mest udbredte sorter, hvilket også var relativt højt. I 1998 var Septoria den dominerende svampesygdhed, og der var ikke resistens hos Septoria mod de anvendte midler. I hverken 2017 eller 1998 blev der opnået så højt et gennemsnitligt merudbytte for svampebekæmpelse i en dyrket sort som i Benchmark i 2019.

De opnåede bruttomerudbytter for svampesprøjtning over årene varierer også efter, hvilke sorter der har indgået i forsøgene. I tabel 26 er kun vist merudbyttet i de i 2019 mest dyrkede sorter. En tilsvarende tabel er lavet hvert år i Oversigt over Landsforsøgene.

TABEL 26. Årsvariation i bruttomerudbytte for svampebekæmpelse i vinterhvede¹⁾

Vinterhvede	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	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
Benchmark	7	14,1	4	5,0	12	10,7	17	15,3	8	1,9	15	32,5
Elixer	7	6,1	4	4,9	6	7,7	4	8,9	3	1,1	6	11,0
Graham	-	-	4	5,0	6	12,7	4	14,4	4	4,0	6	12,2
Informer	-	-	-	-	6	8,3	4	10,0	5	0	14	9,7
Kalmar	-	-	4	9,3	6	12,7	9	17,7	7	4,8	13	21,2
KWS Lili	7	14,6	4	8,9	7	14,7	4	27,2	3	4,6	6	17,7
KWS Zyatt	-	-	-	-	6	10,4	4	17,2	3	0,7	5	21,1
Sheriff	7	9,3	4	4,6	7	8,1	19	11,4	7	1,8	15	17,0
Torp	9	16,2	16	9,5	18	13,4	23	18,6	13	2,1	13	13,0
Vægtet gennemsnit ²⁾		12,3		7,6		11,4		15,6		2,3		18,0

¹⁾ Se tekst.

²⁾ I forhold til antallet af forsøg.

Gradueret tildeling af svampemidler

Der har i 2019 været gennemført forsøg med gradueret tildeling af svampemidler efter biomasse efter to forsøgsplaner. Teorien bag gradueret tildeling af svampemidler efter biomasse er, at det ved graduering tilstræbes, at der skal være samme koncentration af svampemiddel i alle blade. I områder med stor biomasse skal dosis derfor øges, og i områder med lille biomasse skal dosis nedsættes.

Forsøgene i tabel 27 er demonstrationsforsøg gennemført i forbindelse med et IPM-projekt udbudt af Miljøstyrelsen. Effekten af gradueret tildeling af svampemidler i hvede ud fra biomasse er belyst i storskalaforsøg. De fire gentagelser har været min. 100 meter lange og typisk 24 meter brede (efter sprøjtebommens længde). Der er afsat et ubehandlet område på 24 x 30 meter, hvor angrebene af svampesygdomme er bedømt. Formålet med forsøgene har også været at vurdere, om det er let for landmanden og konsulenten at lave en tildelingsfil og graduere herefter.

Lokalt er der lavet tildelingskort ud fra satellitbilleder i Cropsat på markniveau. Det er tilstræbt, at den gennemsnitlige dosis i forsøgsled 2 skal være så tæt som mulig på forsøgsled 1. Da tildelingskortene er lavet på basis af et større eller mindre område af hele marken, kan den samlede dosis dog både være lidt højere og lidt lavere i de graduerede områder.

Forsøgene er tilstræbt anlagt i marker med relativ stor variation, men ikke med unaturlig stor variation. Forsøgene er anlagt på bedrifter med udstyr til gradueret sprøjtning og udbyttmåler på mejetærsker eller bedrifter med brovægt. Forsøgene er høstet med landmandens mejetærsker.



Foto fra forsøg 013 i tabel 27 med gradueret tildeling af svampemidler.

Landmandens løsning ved svampebekæmpelse omkring vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet), og 55-61 (skridning til begyndende blomstring) er gradueret +/- 20-25 procent. I nogle af markerne har der været udført en tidlig, ikke gradueret svampebekæmpelse omkring vækststadiet 31 (et knæ udviklet) i hele marken.

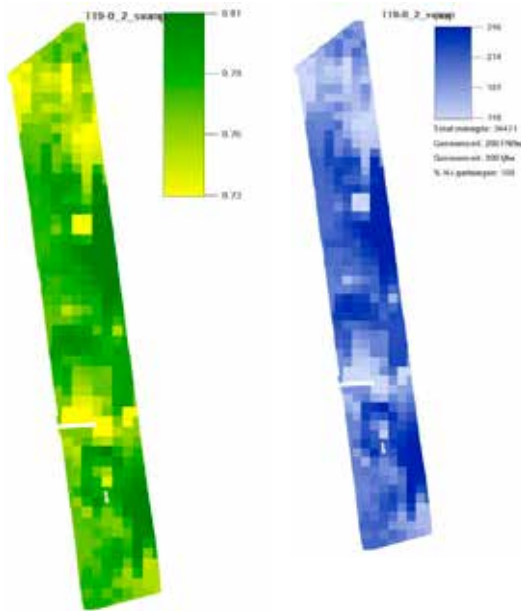
I tabel 27 er vist resultaterne fra otte forsøg. For fem af forsøgene findes der sammenhængende data for angrebsstyrken af svampesygdomme i de to forsøgsled. Det fremgår, at Septoria og i flere forsøg også gulrust har været de dominerende svampesygdomme.

Det fremgår, at der er opnået et sikkert merudbytte på 2,7 hkg pr. ha for at graduere dosis af svampemiddel ud fra biomasse. Der har ikke været forskelle på angrebsstyrken af svampesygdomme i de to forsøgsled.

Et eventuelt merudbytte for at graduere svampemiddel vurderes at være størst i uensartede marker og ved højt

TABEL 27. Gradueret dosering af svampemidler efter biomasse i demonstrationsforsøg i vinterhvede.(E41, E56)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha
		brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvede-bladplet	Udbytte og merudbytte
		ca. 29/6					
2019. 8 fs.		5 fs.					
1. Svampebekæmpelse, ensartet tilførsel	37-39						
Svampebekæmpelse, ensartet tilførsel	55-61	0	10,0	2,0	26,0	3,0	92,1
2. Svampebekæmpelse, gradueret tildeling	37-39						
Svampebekæmpelse, gradueret tildeling	55-61	0	10,0	2,0	25,0	3,0	2,7
LSD							2,4



NDVI (index) og omsat til tildelingsbillede (total) ved den 2. svampebehandling i vækststadium 55-61 i forsøg i tabel 27.

smittetryk. Forsøgene er hovedsagelig udført i modtagelige sorter nemlig Benchmark, KWS Lili (to forsøg), Sheriff, Kalmar, Drachmann og KWS Zyatt, men der er også udført et enkelt forsøg i Informer. Der har været et højt smittetryk i mange af forsøgene.

Forsøgene tyder således på, at det i uensartede marker med et vist smittetryk er en fordel at graduere dosis af svampemiddel efter biomasse. Når resultaterne vurderes, skal det dog tages i betragtning, at den samlede dosis kan variere i forsøgsled 1 og 2 i de enkelte forsøg, fordi gradueringerne er lavet på basis af et større område af marken og ikke kun på basis af forsøgsparcellerne. Mer-

udbyttet på 2,7 hkg pr. ha bør tolkes således, at det har været en fordel at graduere dosis efter biomasse snarere end et eksakt merudbytte, da der er tale om demonstrationsforsøg.

Der er udført yderligere to forsøg, hvor udbytterne ikke er øget ved graduert tildeling. Udbyttedata foreligger i disse forsøg på ledniveau, og derfor kan der ikke udføres statistisk analyse. Disse data kan ses under enkeltforsøgene til forsøg 090891919.

Det har været tilstræbt at udføre flere forsøg end de viste, men blandt andet grundet tekniske udfordringer og et relativt stort arbejde for landmanden i forbindelse med forsøgenes gennemførelse har det ikke været muligt. Selve tidsforbruget til at udforme tildelingskort og styring af tildelingsfiler på sprøjten vurderes at være lavt, men forudsætter kendskab eller erfaring med det aktuelle udstyr, og at der ikke opstår tekniske vanskeligheder.

I forsøgene i tabel 28 er effekten af graduert svampbekæmpelse i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) og vækststadiet 55-61 (skridning til begyndende blomstring) ud fra biomasse også undersøgt i storparcellforsøg. Forsøgene er tilstræbt anlagt i marker med variation, men ikke med unaturlig stor variation. Dosis er graduert med +/-20-25 procent efter biomasse.

Teknologisk Institut har med specialudstyr registreret svampesygdomme i vækststadium 37-39, vækststadium 55-61 og tre uger efter sidste behandling, således at der for hver 10 meter igennem de enkelte parceller er registreret svampeangreb og sammenhørende GPS-koordinater for de enkelte delbedømmelser i parcellen.

Der er udført biomassemåling fra drone med multispektralt kamera med højpræcis GPS, som muliggør udform-

TABEL 28. Svampbekæmpelse i vinterhvede - graduert tildeling efter biomasse.

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med		Hkg kerne pr. ha	Pct. dækning	Hkg kerne pr. ha
		Gulrust 5/6	Septoria 3/7	Udbytte og merudbytte	Septoria 3/7	Udbytte og merudbytte
<i>2019.</i>		<i>1 fs. gulrust og Septoria</i>			<i>1 fs. Septoria</i>	
1. Ubehandlet	-	42,9a	92,1a	42,2a	24,4a	83,8a
2. 0,3 l Prosaro EC 250, ensartet	32					
0,6 l Viverda + 0,6 l Ultimate S, ensartet	37-39					
0,45 l Prosaro EC 250, ensartet	55-61	4,9b	53,1b	34,9b	7,1b	15,0b
3. 0,3 l Prosaro EC 250, ensartet	32					
0,6 l Viverda + 0,6 l Ultimate, graduert	37-39					
0,45 l Prosaro, graduert	55-61	4,1c	49,1c	37,4c	5,6b	15,6b



Dronefoto optaget 4. juni fra forsøget med gulrust i Benchmark i tabel 28. De ubehandlede områder med gulrust ses tydeligt. I forsøget blev der opnået et sikkert merudbytte på 2,5 hkg pr. ha for at graduere dosis af svampemidler efter biomasse.

ning af tildelingskort til graduert tildeling af svampemidler i de enkelte parceller. Forsøgene er høstet med flowmåling og højpræcist GPS-udstyr. Høstudbyttes georefereres punktvis som delmålinger i de enkelte parceller, hvilket muliggør en geostatistisk analyse af udbyttet. Den geostatistiske analyse er udført af Teknologisk Institut og muliggør en analyse af sammenhængen mellem biomassemåling, svamperegistrering og punktvis høst-udbytter i parcellerne.

Der har været udført tre forsøg, men kun i to forsøg er der opnået brugbare resultater. Resultaterne ses i tabel 28.

I et forsøg i Graham har der været angreb af Septoria, og der er opnået bruttomerudbytter på omkring 15 hkg pr. ha for svampebekæmpelse. Der er ikke sikre forskelle på merudbyttet eller angrebene af Septoria ved ensartet henholdsvis graduert tildeling af svampemidler.

I et forsøg i Benchmark har der været kraftige angreb af gulrust og Septoria, og der er opnået store merudbytter på omkring 35-37 hkg pr. ha. Der er opnået et sikkert merudbytte for graduering af svampemidler på 2,5 hkg pr. ha. Angrebene af både gulrust og Septoria har været mindre ved graduert tildeling.

Sammenhængen mellem angreb af svampesygdomme og jordtype er også undersøgt ved at foretage EM 38 målinger, ligesom sammenhængen mellem svampeangreb og biomasse er undersøgt. Der er ikke fundet sammenhænge mellem EM38-målinger og svampeangreb i ubehandlet i nogen af de to forsøg. Højere EM38 svarer til højere lerprocent. I forsøget med gulrust og Septoria er

fundet et signifikant højere angreb af gulrust ved højere biomasse i vækststadium 37-39. Der er derimod fundet signifikant mindre Septoria ved høj biomasse, hvilket kan skyldes, at smittetrykket af gulrust har været så højt, at der ikke har været "plads" til Septoria.

Nærmere beskrivelse af analyserne findes som pdf-notat under enkeltforsøgene i 090881919.

Effekt af sortsblandinger

Flere forsøg har vist, at sortsblandinger kan nedsætte angrebsgraden af svampesygdomme og øge udbyttet lidt i forhold til gennemsnittet af sorterne i blandingen. Ved at nedsætte sygdomstrykket forsinker risikoen for "nedbrud" af sorterens resistens, ligesom risikoen for resistensudvikling hos Septoria mod svampemidler nedsættes.

Forsøgene med afprøvning af sortsblandinger er fortsat i 2019. I 2018 og 2017 indgik andre sortsblandinger i forsøgene, og resultaterne kan ses i Oversigt over Landsforsøgene 2018 side 58 og Oversigt over Landsforsøgene 2017 side 59. Forsøgene er finansieret af projektet Prokorn, Korndyrkning på vej mod maksimal produktivitet og kvalitet.

Sorterne Benchmark, Kalmar, Sheriff og Informer har indgået i forsøgene i renbestand og i sortsblandinger med to, tre eller fire af sorterne. I tabel 29 ses sorterens indgruppering i modtagelighed mod svampesygdomme pr. august 2019. Resultaterne af forsøgene i 2019 ses i tabel 30-31.

Der har i forsøgene været meget gulrust i de modtagelige sorter og derudover også angreb af Septoria. Forsøgene med gulrustangreb er opdelt i to forsøg med meget kraftige angreb og tre forsøg med middel – kraftige angreb.

TABEL 29. De fire hvedesorters modtagelighed over for svampesygdomme.

Sort	mel- dug (0-3) ¹⁾	gul- rust (0-3) ¹⁾	brun- rust (0-3) ¹⁾	Sep- toria (0-3) ¹⁾	hvede- blad- plet (0-3) ¹⁾
<i>2019.</i>					
1. Benchmark	2	4	2	3	2
2. Sheriff	1	3	2	2	2
3. Kalmar	2	3	2	2	2
4. Informer	1	0	1	1	1

¹⁾ 0-3 skala, hvor 0 er ikke modtagelig, og 3 er meget modtagelig. For gulrust går skalaen til 4 (ekstrem modtagelig).

TABEL 30. Brug af sortsblandinger mod svampesygdomme i vinterhvede. Udbytter. (E42, E43, E44)

Vinterhvede	Hkg kerne						
	Udbytte				Nettoudbytte		
	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	B ²	C ³	D ⁴
2019.	<i>3 fs. middel – kraftige gulrustangreb i modtagelige sorter</i>						
1. Benchmark	71,0	92,5	90,4	87,4	86,3	85,8	84,6
2. Kalmar	72,0	87,9	85,9	81,4	81,8	81,3	78,6
3. Sheriff	80,4	90,5	91,9	86,3	84,4	87,3	83,4
4. Informer	91,4	101,9	98,5	96,5	95,8	93,8	93,6
5. Sortsblanding 1, Informer, Sheriff	85,8	97,8	96,9	92,4	91,6	92,2	89,6
6. Sortsblanding 2, Informer, Sheriff, Benchmark	81,7	94,3	97,4	92,4	88,2	92,8	89,6
7. Sortsblanding 3, Kalmar, Sheriff, Informer	83,3	95,3	93,2	88,4	89,2	88,5	85,5
8. Sortsblanding 4, Benchmark, Kalmar, Sheriff, Informer	80,9	91,8	94,1	89,3	85,7	89,5	86,5
LSD _{sorter}				3,1			
LSD _{svampbekæmpelse}				2,2			
2019.	<i>2 fs. kraftige gulrustangreb i modtagelige sorter</i>						
1. Benchmark	49,1	94,6	86,5	80,9	88,5	81,9	78,1
2. Kalmar	66,8	97,1	97,0	89,8	90,9	92,3	86,9
3. Sheriff	73,4	99,6	96,7	93,4	93,5	92,1	90,5
4. Informer	100,4	114,2	112,5	110,0	108,1	107,9	107,1
5. Sortsblanding 1, Informer, Sheriff	96,9	106,7	108,1	104,8	100,6	103,4	102,0
6. Sortsblanding 2, Informer, Sheriff, Benchmark	78,0	105,2	101,9	100,1	99,1	97,2	97,2
7. Sortsblanding 3, Kalmar, Sheriff, Informer	87,6	104,3	103,5	99,6	98,2	98,9	96,7
8. Sortsblanding 4, Benchmark, Kalmar, Sheriff, Informer	78,9	102,6	103,4	98,4	96,5	98,8	95,6
LSD _{vekselvirkning mellem sort, blanding og svampbekæmpelse}				6,2			

¹⁾ Ingen svampbekæmpelse

²⁾ 0,3 l Proso EC 250 st.32; 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S st.37-39; 0,4 l Proso EC 250 st.55-61

³⁾ 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S st.37-39; 0,4 l Proso EC 250 st.55-61

⁴⁾ 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S st.37-39

De kraftigste angreb af gulrust har optrådt i Benchmark efterfulgt af Kalmar og Sheriff, mens der ikke eller kun sporadisk er fundet gulrust i Informer. De største udbytter er målt i Informer efterfulgt af sortsblandingen med Informer og Sheriff.

Der er opnået meget høje merudbytter for svampbekæmpelse i de modtagelige sorter og mest i Benchmark, hvor udbyttet i de to forsøg med mest gulrust er øget med op til 45,5 hkg pr ha, som svarer til 93 procent udbytteforøgelse. Nettoerudbyttet er øget med op til 39,4 hkg pr. ha ved tre svampebehandlinger.

De laveste merudbytter for svampbekæmpelse er opnået i Informer, hvor udbyttet er øget med op til 13,8 hkg pr. ha, hvilket svarer til 14 procent. Nettoerudbytterne ved en, to og tre svampebehandlinger ligger på samme niveau i sorten nemlig op til 4,4 hhv. 7,7 hkg pr. ha i de tre henholdsvis to forsøg.

I figur 12 ses angrebene af gulrust og Septoria i sortsblandingerne i forhold til gennemsnittet af enkeltsorterne i blandingerne i alle fem forsøg ved sidste bedømmelse i slutningen af juni. Det fremgår, at angrebene af gulrust tydeligt er blevet reduceret i alle sortsblandinger i forhold til angrebene i enkeltsorterne især i ubehandlet.

For Septoria er billedet ikke så entydigt. I landsforsøgene i 2017-2018 blev set mindre Septoriaangreb i sortsblandingerne end i enkeltsorterne, men gulrustangrebene i årets forsøg kan have gjort det sværere at bedømme angrebene af Septoria, fordi det sidst på sæsonen kan være vanskeligt at skelne gammelt gulrust fra Septoria.

I figur 13 ses udbyttedata. Det fremgår, at udbytterne er øget med 0-4 hkg pr. ha i sortsblandingerne i forhold til det forventede ud fra udbytterne i enkeltsorterne. Det højeste nettoudbytte er opnået i Informer, men man kender ikke den bedste sort før vækstsæsonen, hvorfor det er en fordel at vælge sortsblandinger og vælge flere sorter på ejendommen. Ved valg af sorter til sortsblandinger bør der ikke vælges så modtagelige sorter som i årets forsøg.

Forsøgene med sortsblandinger fortsætter. I de nye forsøg er valgt sorter, som ikke er så modtagelige for gulrust.

Svampbekæmpelse i modtagelig og mindre modtagelig sort

I tabel 32 ses resultaterne af fem forsøg, hvor effekten af forskellige svampestrategier er belyst i den modtagelige sort Benchmark og den mindre modtagelige sort Informer. I forsøgsled 8 er der afprøvet en strategi, som skal afdække udbyttepotentialt i hvede i Danmark, hvis der bruges en højere indsats af svampemidler og mere effektive svampemidler samt højere kvælstofmængder end normalt. I forsøg på JB 2-4 er i forsøgsled 8 tildelt 280 kg kvælstof pr. ha i foråret. I forsøg på JB 6-7 er tildelt 330 kg kvælstof pr. ha i foråret. Derudover er der placeret 167 kg pr. ha DAP-gødning (NP 18-20-0) ved såning og 50 kg kvælstof pr. ha i vækststadiet 49. I forsøgsled 2-6 er kun anvendt de p.t. godkendte svampemidler. Der er

TABEL 31. Brug af sortsblandinger mod svampesygdomme i vinterhvede. Angrebsgrader. (E42, E43, E44)

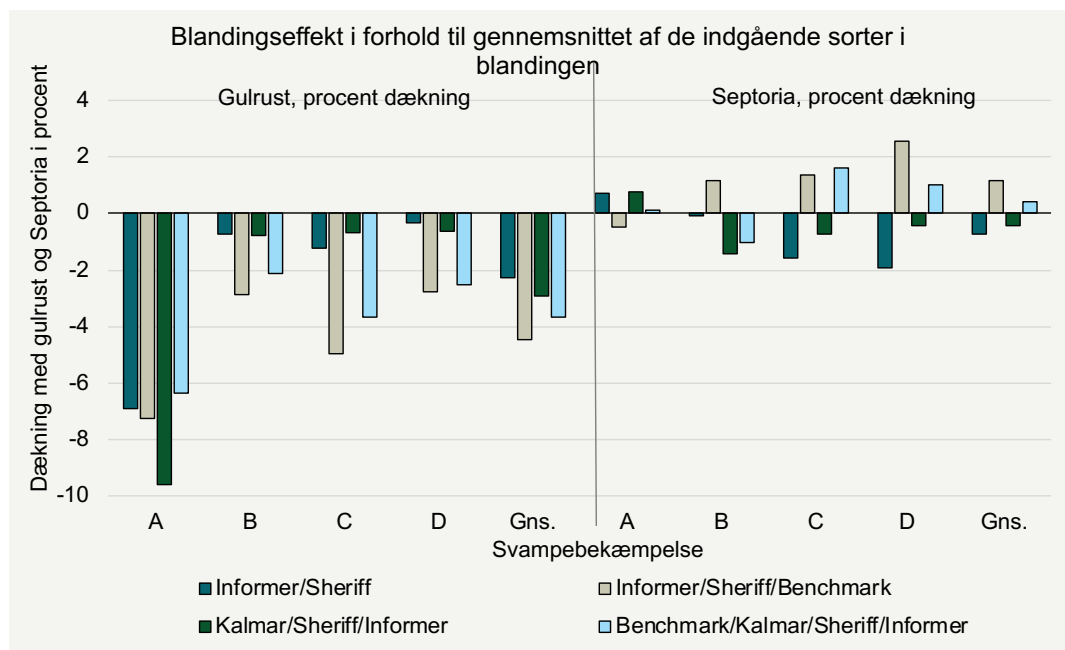
Vinterhvede	Pct. dækning med															
	gulrust				Septoria				gulrust				Septoria			
	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	A ¹	B ²	C ³	D ⁴	A ¹	B ²	C ³	D ⁴
	ca. 26/6								ca. 2/7							
2019.	3 fs. middel – kraftige gulrustangreb i modtagelige sorter								2 fs. kraftige gulrustangreb i modtagelige sorter							
1. Benchmark	10,4	0,01	0,02	0,6	31,9	9,5	10,6	13,0	68,8	21,9	34,4	21,1	23,1	28,5	22,4	22,9
2. Kalmar	1,2	0,03	0	0,05	20,9	5,8	7,2	10,0	46,3	4,5	8,4	3,6	26,3	18,8	18,5	22,3
3. Sheriff	0,08	0	0	0,03	11,3	5,3	5,3	6,3	45,0	4,0	6,1	2,6	21,9	15,6	22,9	23,8
4. Informer	0	0	0	0	8,4	3,1	3,6	3,8	0,08	0	0,01	0,03	16,3	8,0	8,1	8,5
5. Sortsblanding 1, Informer, Sheriff	0,04	0	0	0,01	10,2	4,4	4,8	6,0	5,31	0,14	0,03	0,5	20,4	11,3	11,0	10,0
6. Sortsblanding 2, Informer, Sheriff, Benchmark	1,3	0	0	0,2	14,9	6,6	7,5	10,3	23,1	1,5	1,1	1,0	22,7	19,4	19,8	21,0
7. Sortsblanding 3, Kalmar, Sheriff, Informer	0,06	0	0	0,01	12,1	4,7	5,7	8,1	7,1	1,0	3,2	0,6	25,6	10,6	14,3	15,1
8. Sortsblanding 4, Benchmark, Kalmar, Sheriff, Informer	1,3	0	0	0,2	16,0	6,6	7,2	8,8	26,6	2,3	3,1	0,5	25,4	14,1	21,3	21,3

¹⁾ Ingen svampebekæmpelse

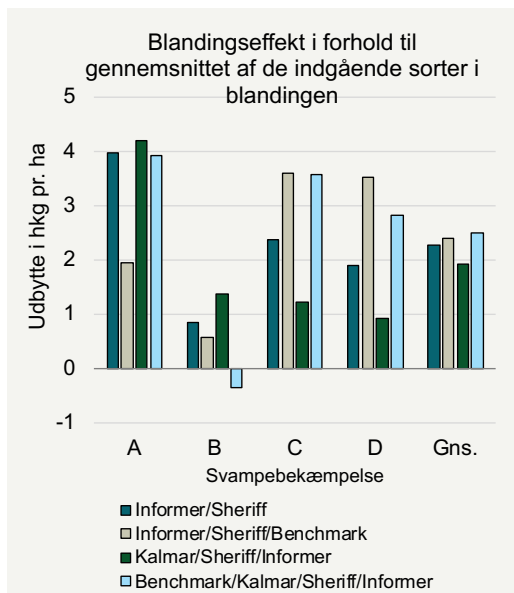
²⁾ 0,3 l Provaro EC 250 st.32; 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S st.37-39; 0,4 l Provaro EC 250 st.55-61

³⁾ 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S st.37-39; 0,4 l Provaro EC 250 st.55-61

⁴⁾ 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S st.37-39



FIGUR 12. Effekten af sortsblandinger i vinterhvede på angreb af gulrust og Septoria i fem forsøg i tabel 31. Forskellen på sygdoms-angrebene i sortsblandingerne og angrebene i enkeltsorterne i blandingerne er vist.



FIGUR 13. Effekten af sortsblandinger i vinterhvede på udbyttet i fem forsøg i tabel 30. Forskellen på udbyttet i sortsblandingerne og udbyttet i enkeltsorterne i blandingerne er vist.

vækstreguleret en enkelt gang i forsøgsled 2-7, mens der er vækstreguleret to gange i forsøgsled 8.

Forsøgene er udført under projektet Prokorn, Korndyrkning på vej mod maksimal produktivitet og kvalitet.

De fem forsøg er opdelt i to forsøg med tidlige og kraftige angreb af gulrust i Benchmark og tre forsøg med middel til kraftige angreb af gulrust i Benchmark.

Ved beregning af nettomerudbytter er der ikke beregnet omkostninger til gødning i forsøgsled 2-7, mens der i forsøgsled 8 er beregnet omkostninger til den ekstra tilførte gødning i forhold til forsøgsled 2-7.

I de to forsøg med tidlige og kraftige angreb i Benchmark er der i Benchmark opnået et bruttomerudbytte på op til 40,6 hkg pr. ha med de nuværende løsninger og op til 62,2 hkg pr. ha ved den høje indsats af planteværn og gødning. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 2 med tre svampebehandlinger med nuværende godkendte midler. Der er ikke betaling for den høje indsats i forsøgsled 8.

I Informer er opnået et bruttomerudbytte på op til 10,6 hkg pr. ha med de nuværende løsninger og op til 15,5



Gulrust i akset i Benchmark.

hkg pr. ha med den høje indsats af planteværn og gødning. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 2, hvor der er udført tre svampebehandlinger med de nuværende midler, men der er ikke sikre forskelle på merudbytterne ved de udførte svampestrategier i forsøgsled 2-8. Der er ikke betaling for den høje indsats i forsøgsled 8.

I de tre forsøg med middel-kraftige angreb af gulrust i Benchmark er der i Benchmark opnået et bruttomerudbytte på op til 18,3 hkg pr. ha med de nuværende løsninger og op til 37,0 hkg pr. ha med den høje indsats af planteværn og gødning. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 7, hvor der er udført to svampebehandlinger med Balaya. Der er ikke betaling for den høje indsats i forsøgsled 8.

I Informer er opnået et bruttomerudbytte på op til 7,8 hkg pr. ha med de nuværende løsninger og op til 21,2 hkg pr. ha med den høje indsats af planteværn og gødning. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 7, hvor der er udført to svampebehandlinger med Balaya. Der er ikke betaling for den høje indsats i forsøgsled 8.

Monitering af fusariumtoksiner i vinterhvede

Ud af 24 prøver kunne der kun påvises DON i otte prøver, og indholdene var alle under grænseværdien. En enkelt prøve indeholdt ZEA over grænseværdien til smågrise og human ernæring. Prøverne er høstet tidligt. 19 af markerne var pløjet, og fem marker var upløjet med forfrugt vinterraps (fire marker) eller havre (en mark).

For at vurdere niveauet af fusariumtoksiner i dansk dyrket vinterhvede er der siden 2003 hvert år gennemført en analyse af 45 til 100 prøver. I flere af årets forsøg med

TABEL 32. Svampebekæmpelse og gødskning i en modtagelig og mindre modtagelig hvedesort.(E45, E46)

Hvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	mel-dug	Sep-toria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-udbytte	Net-to-mer-ud-bytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Sep-toria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		ca. 2/7							ca. 2/7						
2019.		2 fs. tidlige og kraftige angreb af gulrust i Benchmark													
		Benchmark						Informere							
1. Ubehandlet	-	0	23,8	0	46,3	0	54,8	-	0	0	0	10,5	0	100,1	-
2. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning + 0,3 l Provaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,35 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	5,0	0	22,5	0	40,6	33,8	0	0	0	5,3	0	10,6	3,7
3. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,5 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	9,4	0	25,4	0	34,3	27,1	0	0	0	3,3	0	8,0	0,7
4. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,35 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	17,5	0	26,6	0	31,5	25,6	0	0	0	5,0	0	8,8	2,8
5. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,25 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	13,1	0	26,3	0	30,6	25,5	0	0	0	3,3	0	4,7	-0,4
6. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39	0	13,9	0	25,0	0	29,9	24,7	0	0	0	3,8	0	6,4	1,3
7. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,55 l Balaya 0,55 l Balaya	32 37-39 55-61	0	15,0	0	20,8	0	38,1	30,6	0	0	0	3,8	0	10,2	2,7
8. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,75 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning + 0,6 l Balaya + 0,15 l Talius 0,75 l Balaya + 0,35 l Entargo + 0,1 l Talius 1,125 l Univoq + 0,5 l Comet Pro 0,6 l Balaya	31 32 37-39 55-61 +14 dg	0	0	0	6,9	0	62,2	22,3	0	0	0	2,5	0	15,5	-24,4
LSD							12,4							12,4	

fortsættes

svampebekæmpelse i vinterhvede er der udtaget kornprøver ved høst. Tidligere har der været udtaget prøver både fra pløjede og upløjede marker, men fra 2014 er der kun udtaget prøver i pløjede marker, og der er udtaget færre prøver. Hvis der er udtaget prøver i pløjede marker, har det været med forfrugter, som kun i begrænset omfang opformerer Fusarium. Der er i 2019 undersøgt 24 prøver. Prøverne er analyseret for følgende fem toksiner: Deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), T-2, HT-2 og zearalenon (ZEA). NIV er kun analyseret indtil 2010. T-2 og HT-2 er fra og med 2011 kun analyseret i omkring 20 procent af prøverne, fordi analyser i alle tidligere år viste et meget lavt niveau i vinterhvede. DON, NIV, T-2 og HT-2 giver diarre og nedsætter tilvæksten. ZEA kan være årsag til reproduktionsproblemer hos grise.

EU's grænseværdier for hvede til human ernæring er 1.250 µg DON pr. kg og 100 µg ZEA pr. kg. For korn til foderbrug er der i EU fastsat såkaldte vejledende grænseværdier. Disse grænseværdier anvender SEGES Videncenter for Svineproduktion. Den vejledende grænseværdi i fuldfoder til svin er 900 µg DON pr. kg. Hvis der anvendes omkring 70 procent hvede i foderblandingen, svarer den vejledende grænseværdi i foderkorn til grænseværdien for korn til human ernæring. For ZEA er den vejledende grænseværdi i fuldfoder til smågrise og gylte 100 µg ZEA pr. kg og i fuldfoder til søer og slagtesvin 250 µg ZEA pr. kg. For det samlede indhold af HT-2 og T-2 har SEGES Videncenter for Svineproduktion fastsat en grænseværdi på 500 µg pr. kg.

TABEL 32. 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-udbytte	Net-mer-udbytte	brun-rust	gul-rust	mel-dug	Sep-toria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-udbytte	Net-mer-udbytte	
		ca. 2/7							ca. 2/7							
2019.		3 fs. middel til kraftige gulrustangreb i Benchmark														
		Benchmark						Informer								
1. Ubehandlet	-	0	20,2	0	30,5	0	65,3	-	0	0	0	10,5	0	85,8	-	
2. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning + 0,3 l Provaro EC 250	32															
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,35 l Provaro EC 250	37-39 55-61	0	0,7	0	14,1	0	18,3	11,5	0	0	0	4,9	0	7,8	0,9	
3. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,5 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	1,0	0	13,5	0	17,7	10,5	0	0	0	5,1	0	8,0	0,8	
4. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,35 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	1,0	0	17,5	0	14,8	8,8	0	0	0	4,4	0	5,1	-0,9	
5. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,25 l Provaro EC 250	32 37-39 55-61	0	1,2	0	15,8	0	13,6	8,6	0	0	0	5,5	0	5,4	0,4	
6. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39	0	1,0	0	15,0	0	14,8	9,6	0	0	0	4,9	0	6,3	1,1	
7. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,55 l Balaya 0,55 l Balaya	32 37-39 55-61	0	0,5	0	12,2	0	21,3	13,8	0	0	0	3,7	0	11,1	3,6	
8. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning 0,75 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning + 0,6 l Balaya + 0,15 l Talius 0,75 l Balaya + 0,35 l Entargo + 0,1 l Talius 1,125 l Univoq + 0,5 l Comet Pro 0,6 l Balaya	31 32 37-39 55-61 +14 dg	0	0,1	0	5,4	0	37,0	0,9	0	0	0	2,0	0	21,2	-14,9	
LSD _{vekselvirkning mellem svampbekæmpelse og sort}		5,4						5,4								

1) Led 1-7: gødning 3-delt og gødet efter norm korrigeret for forfrugt og kvælstofprognose.

2) Led 8: I forsøg på JB 2-4 er tildelt 280 kg N pr. ha i foråret. I forsøg på JB 6-7 er tildelt 330 kg N pr. ha i foråret. Derudover er der placeret 167 kg pr. ha DAP gødning (NP 18-20-0) ved såning og 50 kg N pr. ha i vækststadiet 49.

Fra hver mark, hvor der er udtaget en kornprøve, er der indhentet oplysninger om dyrkningsteknik med videre. Sammenhænge mellem indholdet af fusariumtoksiner, dyrkningsteknik og klima søges klarlagt. Resultaterne publiceres hvert år på LandbrugsInfo (www.Landbrugs-Info.dk).

I tabel 33 ses en oversigt over procent prøver med fund af DON. DON blev påvist i otte prøver med op til 480 µg pr. kg. ZEA blev også påvist i otte prøver med op til 150 µg pr. kg. Påvisningsgrænserne er over 50 og 5 µg pr. kg for DON henholdsvis ZEA. Indholdet af HT-2 og T-2 er undersøgt i fire prøver, men blev ikke påvist.

Alle prøverne er høstet i august eller slutningen af juli (to marker). En del marker er høstet senere i 2019. Tidligere undersøgelser viste, at toksinindholdet kan stige ved sen høst som følge af ustadigt vejr. Vejrforholdene under blomstring har dog større betydning end høstdatoen.

Svampemidlernes effekt

I tabel 34 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

TABEL 33. Indhold af fusariumtoksinet DON i hvedeprøver fra pløjede marker i monitoringen i hvede i 2003 til 2019.

Indhold, µg pr. kg korn	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Antal prøver																
	77	44	67	51	38	37	42	32	36	35	31	26	22	24	24	23	24
Procent prøver																	
0 ¹⁾	1	2	9	39	13	11	21	41	14	31	26	96	82	50	42	96	67
1-500	56	84	91	61	82	89	79	56	64	66	58	4	18	50	54	4	33
501-1.250	27	7	0	0	5	0	0	3	11	3	13	0	0	0	4	0	0
1.251-2.000	14	7	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0
2.001-4.000	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
4.001-7.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.001-10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Over 10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹⁾ Under detektionsgrænsen på 50 µg pr. kg.

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.

I forhold til 2018 er der sket enkelte justeringer. Viverda har fået en halv stjerne mindre mod Septoria, og Amistar/Mirador har fået en halv stjerne mindre mod gulrust, ligesom effekten af Folicur Xpert mod bygmeldug er reduceret med en halv stjerne. Proline har fået en stjerne ekstra mod Ramularia.

Ved vurderingen af effekterne i tabel 34 skal det bemærkes, at effekterne for Viverda er angivet ud fra doseringen 1,25 liter, som især har indgået i forsøgene ved Aarhus Universitet sammen med de andre midler.

Viverda indeholder tre aktivstoffer, boscalid og epoxiconazol, som indgår i Bell, og pyraclostrobin, som indgår i Comet Pro. Normaldoseringen for Viverda er 2,5 liter pr. ha, men mængden af aktivstof er meget høj ved denne dosering, hvorfor 1,5 liter Viverda pr. ha er sat som normaldosering i landsforsøgene for at modsvare indholdet i Bell + Comet Pro, der også har indgået i forsøgene.

I tabel 35 ses den relative virkning af nye, ikke godkendte svampemidler, som indgår i landsforsøgene i korn i 2019. Univoq har været afprøvet under navnet GF-3307 i 2017 og 2018. Univoq forventes ifølge firmaet godkendt til sæson 2021. Univoq har i landsforsøgene kun været afprøvet i hvede og i enkelte forsøg i rug og rajgræs.

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

i 1,5 l som 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 35 især god effekt på Septoria, men kan ved højt smittetryk have brug for forstærkning mod gulrust.

Balaya og Entargo er ny i afprøvningen. 1,5 l pr. ha henholdsvis 0,7 l pr. ha angives som normaldoseringer. Firmaet forventer Balaya godkendt til sæsonen 2020 og Entargo til sæson 2021. Balaya er i landsforsøgene 2019 både afprøvet i hvede, vår- og vinterbyg, rug og rajgræs til frø. Entargo indgår også i mange af forsøgene. Balaya indeholder det nye triazol Revysol (mefentrifluconazol) 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 også god effekt mod flere andre kornsygdomme. Se tabel 35.

Entargo indeholder boscalid, som også indgår i Bell og Viverda. Bell og Viverda indeholder også triazolepoxiconazol og Viverda yderligere strobilurinet Comet Pro. Da der er risiko for, at epoxiconazol bliver forbudt efter sæson 2020 eller 2021, udgår også Bell og Viverda, og producenten ønsker derfor at markedsføre Entargo.

Amistar Gold er p.t. kun godkendt i vinterraps og roer. Indholdet i normaldoseringen af Amistar Gold på 1,0 l svarer til 0,5 liter pr. ha Amistar + difenoconazol.

TABEL 34. Relativ virkning af godkendte svampemidler i korn.

Sygdomme	Amistar/ Mirador	Bell	Comet Pro	Flexity	Folicur Xpert	Input EC 460	Juventus 90	Mirador forte
	(azoxy- strobilin)	(epoxi- conazol + boscalid)	(pyraclo- strobilin)	(metra- fenon)	(tebu- conazol + prothio- conazol)	(spiroxamin + prothio- conazol)	(metcon- azol)	(tebuconazol + azoxystro- bin)
Knækkefodsyge	-	**	-	**	*	*(*)	-	-
Hvedemeldug	*1)	**	*1)	**	***(*)	***(*)	**	**(*)
Bygmeldug	*1)	**(*)	*1)	****(*)	***(*)	****	***	***
Gulrust	***	****	***(*)	-	****	***(*)	**(*)	***(*)
Brunrust	***(*)	***(*)	****	-	****	***	***(*)	***(*)
Bygrust	***(*)	***(*)	***(*)	-	***(*)	***	****	****
Septoria	*1)	***(*)	*1)	-	**(*)	**(*)	**(*)	*(*)1)
Hvedebladplet	*1)	**	*1)	**	**	***	*	*1)
Skoldplet	**(*)	***(*)	***(*)	-	***(*)	***(*)	***	**
Bygbladplet	***2)	****	***(*)	-	**(*)	**(*)	**(*)	***2)
Ramularia	-	***	-	-	*	*	-	-
Aksfusarium	-	*	-	-	**(*)	**	**	*
Normaldosering, liter/kg pr. ha	1,0	1,5	1,25	0,5	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	1,0	1,5
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	250	668	431	295	141	215	233	345

Sygdomme	Opera	Rubic	Orius Max	Proline/ Curbatur	Proline Xpert	Propulse	Prosaro	Talius	Viverda
	(pyraclo- strobilin + epoxicon- azol)	(epoxicon- azol)	(tebucon- azol)	(prothio- conazol)	(tebu- conazol + prothio- conazol)	(prothio- conazol + fluo- pyram)	(tebu- conazol + prothio- conazol)	(proquin- azid)	(epoxicon- azol + pyraclo- strobilin + boscalid)
Knækkefodsyge	-	-	-	**	**	*(*)	*(*)	-	**
Hvedemeldug	**1)	**	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	**
Bygmeldug	**(*)1)	***	****	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***
Gulrust	***(*)	****	***(*)	***	***(*)	***	****	-	****
Brunrust	***(*)	***(*)	***(*)	***	***(*)	***	****	-	***(*)
Bygrust	***(*)	***(*)	****	***(*)	***	***	***(*)	-	****
Septoria	**(*)1)	**(*)	***	**(*)	***	***(*)	***	-	***(*)
Hvedebladplet	**1)	*	*	***(*)	***	***(*)	***	-	***
Skoldplet	****	***(*)	***	****	****	****	***(*)	-	****
Bygbladplet	***(*)	***	**(*)	***	***	***(*)	**(*)	-	***(*)
Ramularia	*	*	-	**	*	***	*	-	***
Aksfusarium	-	(*)	**	**(*)	**(*)	**(*)	**(*)	-	*
Normaldosering, liter/kg pr. ha	1,5	1,0	1,25	0,8	0,75 ³⁾	1,0	1,0	0,25	2,5 ⁴⁾
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	810	380	214	376	278	390	335	165	1060

- = 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

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

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

³⁾ Effekt vurderet ud fra 1,0 liter pr. ha.

⁴⁾ Effekt vurderet ud fra 1,25 liter pr. ha.

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.

TABEL 35. Relativ virkning af nye ikke godkendte svampemidler afprøvet i korn.

Sygdomme	Amistar Gold	Balaya	Entargo	Univoq
	Azoxy-strobin/ difenoconazol	(Revsol + pyraclostrobin)	(boscalid)	(Inatreq + prothioconazol)
Knækkefodsyge	-	*	**	**(*)
Hvedemeldug	*(*)	***	-	***(*)
Bygmeldug	***	***	-	-
Gulrust	***	****	*	***(*)
Brunrust	***	****(*)	*	****
Bygrust	****	****(*)	*	-
Septoria	***	****(*)	**	****(*)
Hvedebladplet	*	**	-	***(*)
Skoldplet	**	***(*)	-	-
Bygbladplet	**	****	**	-
Ramularia	-	**	**	-
Aksfusarium	-	*	-	**(*)
Normaldosering, l/kg pr. ha	1,0	1,5	0,7	1,38 ²⁾
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms ¹⁾	330	750	420	552

* = 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

¹⁾ Foreløbige priser.

²⁾ Effekt vurderet ud fra 1,5 liter pr. ha.

Skadedyr

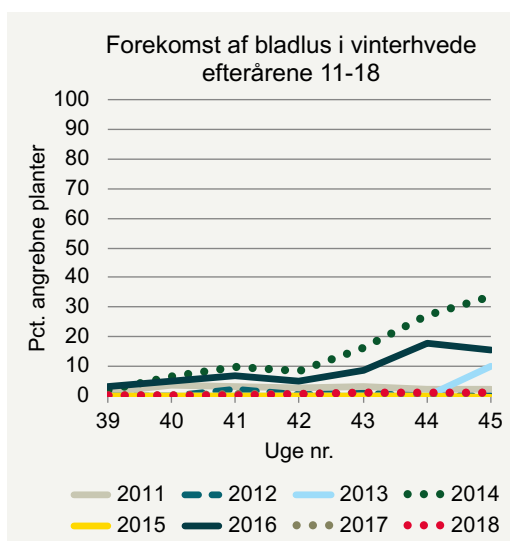
> **GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES OG STINE STYRUP BANG, SEGES**

Angreb af havrerødsot

Forekomsten af bladlus i vinterhvede og vinterbyg følger 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).

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.

Der har overvejende været svage angreb af bladlus i efteråret 2018. Der er i sommeren 2019 modtaget optællinger af angreb af havrerødsot fra 29 hvedemarker, og



FIGUR 14. Udviklingen af bladlus (procent angrebne planter) i ubehandlede vinterhvedemarker i planteavlskonsulenternes registreringsnet i efterårene 2011 til 2018. Årligt er der bedømt i omkring 30-35 marker.

der har kun været ingen eller svage angreb af havrerødsot.

I figur 14 ses udviklingen af bladlus i efteråret 2018 i forhold til tidligere efterår. Tilsvarende resultater i vinterbyg ses i afsnittet Vinterbyg.

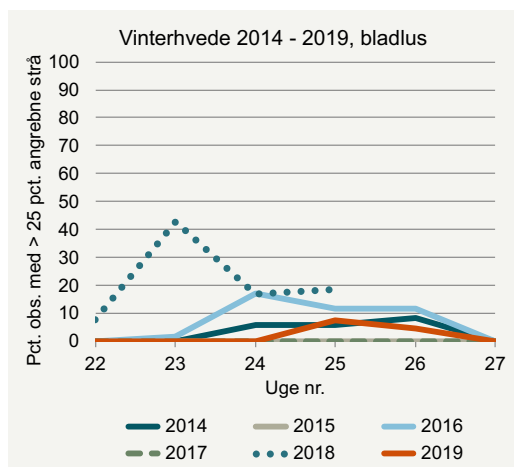
Detaljerede data er publiceret på www.landbrugsinfo.dk i juli 2019.

Bladlusangreb sommer 2019

Der var relativt få bladlus. Se figur 15. Der oprådte usædvanlig mange mariehøns og svirrefluer i 2019, som æder bladlus, så det kan måske have spillet en rolle for bladlusbestanden.



Der var usædvanlig mange mariehøns i 2019. Her ses voksen mariehøne, larve og puppe. Både voksne og larver ernærer sig udelukkende af bladlus.



FIGUR 15. Udviklingen af bladlus i vinterhvede i 2014 til 2019 i planteavlskonsulenternes registreringsnet.

Bekæmpelse af bladlus og hvedegalmyg

Der har været anlagt forsøg med bekæmpelse af bladlus efter en enkelt forsøgsplan, men det har ikke været muligt at gennemføre forsøgene grundet ingen eller meget svage angreb af bladlus.

I tabel 36 ses fangsten af orangegule hvedegalmyg i feromonfælder i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i forskellige landsdele i 2019. Der er fanget hvedegalmyg i alle landsdele.

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. Af de mest dyrkede sorter er Sheriff og Kalmar resistente mod den orangegule hvedegalmyg.

Af tabel 36 fremgår det, at flyvningen af hvedegalmyg først har været stor fra uge 25 (17.-23. juni), hvor hveden har været forbi det følsomme stadie i de fleste marker.

Fra mange af lokaliteterne med fangster er der medio juli indsendt aksprøver fra ubehandlede områder omkring fældeerne. Aksene er bedømt ved SEGES 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, såfremt 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.

I tabel 37 ses fangsterne og angreb af hvedegalmyg i aks fra lokaliteter, hvorfra der er indsendt aksprøver. Vær opmærksom på, at der er angivet ugevisse fangster, mens tærsklen angives som 120 hvedegalmyg pr. dag. De fleste fælder er aflæst to gange om ugen. Det fremgår af kolonnen til højre i tabel 37, at angrebene har været svage. Der er fra 0 til 4,4 procent angrebne kerner i aksene i hovedskuddene, og fra 0 til 13,3 procent angrebne kerner i sideskuddene. I gennemsnit er der 0,4 procent angrebne kerner på hovedskud og 4,7 procent angrebne kerner på sideskud. På de fleste lokaliteter er der kraftigere angreb på sideskuddene end på hovedskuddene. Forskellen viser, hvor afgørende hvedens udviklingstrin er for angrebsrisikoen.

TABEL 36. Fangster af orangegule hvedegalmyg i feromonfælder i forskellige landsdele

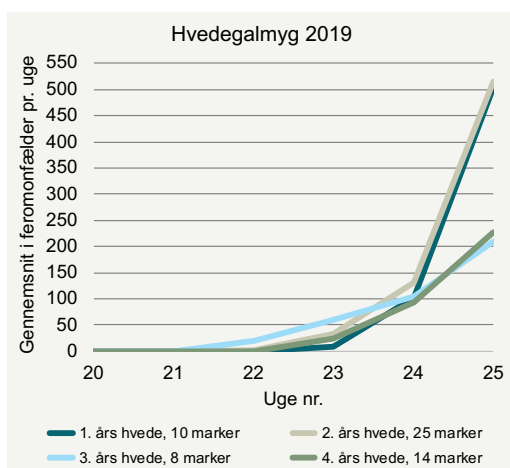
Vinterhvede	Nordjylland	Vestjylland	Østjylland og Djursland	Sydvestjylland	Syddøstjylland	Fyn	Midt- og Nordsjælland	Sydsjælland og Sydhavsøerne	Bornholm
	Gennemsnitlig fangst af hvedegalmyg pr. fælde pr. uge								
Uge 20	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0
Uge 21	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,1	0,0	0,5	0,0
Uge 22	0,0	0,0	0,9	0,3	0,8	0,5	22,8	15,7	0,0
Uge 23	6,7	5,5	31,4	5,6	42,5	42,8	69,3	84,3	5,8
Uge 24	48,6	35,8	72,0	19,2	242,4	66,6	75,7	273,2	47,0
Uge 25	147,0	114,3	323,4	127,7	1189,2	129,0	52,0	404,0	23,0
Fangst i alt	202,3	155,7	427,8	153,0	1475,3	240,0	220,0	777,8	75,8
Antal lokaliteter	8	8	12	4	9	3	2	9	2

TABEL 37. Fangster af hvedegalmyg i feromonfælder og kerneangreb

Vinterhvede	År med hvede	Gennemsnitlig fangst i to feromonfælder						Hvedegalmyglarver	
		Uge 20	Uge 21	Uge 22	Uge 23	Uge 24	Uge 25	Hovedskud/ sideskud	Hovedskud/ sideskud
								Pct. angrebne kerner	Larver pr. kerne
<i>Nordjylland</i>									
Saltum	4. års	0	0	0	15,8	137,3	291,7	0,2/10,8	0,002/0,108
<i>Vestjylland</i>									
Tanderupkær	3. års	0	0	0	5,5	39,3	310,0	0/0,4	0/0,004
Ørneborgvej	4. års	0,25	0	0	5,3	128,0	490,0	0/12,0	0/0,120
<i>Østjylland og Djursland</i>									
Linå	4. års	-	0	0	66,0	341,3	152,0	0/5,4	0/0,0539
Løsning, Hedensted	2. års	0	0	0	3,8	33,8	-	0/5,1	0/0,051
<i>Sydøstjylland</i>									
Marstrup	1. års	0	0	0	24,0	-	300,0	0,1/4,6	0,001/0,46
Maugstrup	4. års	0	0	0	16,0	300,0	500,0	0,4/0,3	0,004/0,003
Nordborg, Mjels	2. års	0,5	1,5	3,5	143,3	470,5	1437,0	0,1/0,3	0,001/0,003
Nordborg, Stolbro	2. års	0	0	0	85,3	172,5	1380,0	0/5,1	0/0,051
<i>Fyn</i>									
Vester Skerninge	1. års	0	0,8	0,3	9,0	19,5	66,0	0,1/4,4	0,001/0,044
<i>Sydsjælland og Sydhavserne</i>									
Holeby	3. års	0	0	98,5	258,0	425,0	800,0	4,4/6,0	0,044/0,060
Rønnede	4. års	0	0,25	0	58,8	251,0	-	0,7/13,3	0,007/0,133
Tybjerg	3. års	0	0	0	15,2	42,7	128,7	0/0	0/0
<i>Bornholm</i>									
Poulsker, Nexø	2. års	0	0	0	10,3	90,0	23,3	0/2,3	0/0,023
Aakirkeby Øst	2. års	0	0	0	1,3	4,0	-	0/0,3	0/0,003
Gennemsnit								0,4/4,7	0,004/0,0745

I figur 16 er fangsterne opdelt efter sædskifte. I tidligere år er fanget færrest hvedegalmyg i feromonfælderne i førsteårs vinterhvedemarker, men dette ses ikke i år. De høje fangster i 1. og 2. års hvede skyldes dog især enkelte marker med meget høje fangster. Fangsterne over årene viser, at der også i marker uden forfrugt vinterhvede kan forekomme tilfælde af mange hvedegalmyg.

Udbredelsen af hvedegalmyg fremmes af hyppig hvededyrkning, 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. Hvedegalmyggene kan via vinden spredes til nabomarker. De senere år har der derfor også været opsat feromonfælder i et mindre antal marker, hvor forfrugten ikke er hvede.



FIGUR 16. Fangster af orange-gule hvedegalmyg i 2018 i vinterhvedemarker med forskellige sædskifter.

Vækstregulering

> MARIAN DAMSGAARD THORSTED, SEGES

I årets forsøg med vækstregulering har der været lejesæd i forskellig grad.

Der er udført forsøg med vækstregulering i vinterhvede i tre forskellige serier.

I tabel 38 ses resultaterne for fire forsøg med lejesæd. Formålet har været at undersøge midlernes evne til at reducere afgrødens højde og lejesæd ved forskellige doser og tidspunkter. Forsøgene er udført i sorterne She-

riff, Benchmark og Informer (to forsøg). I gennemsnit af forsøgene er strå længden reduceret med 1-8 cm ved vækstregulering. I et forsøg er der opnået sikre positive merudbytter ved vækstregulering i alle forsøgsled, med op til 15,7 hkg, og op til 12,9 hkg i nettomerudbytte. I de tre andre forsøg er der ikke opnået sikre merudbytter ved vækstregulering.

I en serie med vækstregulering og kvælstof har forskellige udbringningstidspunkter af kvælstof i kombinationer med og uden vækstregulering været afprøvet for at undersøge effekten på lejesæd og udbytte. Der er i alt tildelt 250 kg kvælstof pr. ha. fordelt på to til fire ud-

TABEL 38. Vækstregulering i vinterhvede. (E47, E48, E49)

Vinterhvede	Stadie	Strå- længde cm	Karak- ter ¹⁾ for lejesæd	Karak- ter ¹⁾ for lejesæd	Hkg kerne pr. ha		Stadie	Strå- længde cm	Karak- ter ¹⁾ for lejesæd	Karak- ter ¹⁾ for lejesæd	Hkg kerne pr. ha	
					Ud- bytte og mer- udb.	Net- to- mer- udb.					Ud- bytte og mer- udb.	Net- to- mer- udb.
2019.		<i>3 forsøg med lejesæd</i>					<i>1 forsøg stort udbyttetab lejesæd</i>					
1. Ingen vækstregulering	-	84	1	6	91,6	-	-	104	0	7	100,1	-
2. 0,15 l Moddus Start + 0,5 l Cycocel 750 + 0,15 l Agropol	29-30 31-32	77	0	5	1,5	-1,2	29-30 31-32	96	0	2	13,7	11,0
3. 0,3 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	81	1	6	2,5	-0,3	31-32 33-37	99	0	1	15,7	12,9
4. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32	80	0	6	0,5	-1,0	31-32	98	0	3	9,5	8,0
5. 0,75 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32	80	0	5	1,2	-0,7	31-32	98	0	2	13,3	11,4
6. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32						31-32					
0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	33-37	76	0	5	1,7	-1,2	33-37	98	0	1	14,9	12,0
7. 0,2 l Moddus M + 0,15 l Agropol 0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	76	0	4	2,5	-0,6	31-32 33-37	97	0	2	13,4	10,4
8. 0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	81	1	5	1,8	-0,2	33-37	103	0	2	13,9	11,9
9. 0,4 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	33-37	79	1	6	0,3	-1,2	33-37	99	0	2	13,2	11,7
LSD					ns						4,8	
2018-2019. 8 forsøg												
1. Ingen vækstregulering	-	81	0	3	84,8	-						
3. 0,3 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	77	0	2	3,3	0,5						
4. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32	76	0	2	1,3	-0,2						
5. 0,75 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32	75	0	2	2,4	0,4						
6. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	31-32											
0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	33-37	72	0	2	2,7	-0,3						
7. 0,2 l Moddus M + 0,15 l Agropol 0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	73	0	2	2,6	-0,4						
8. 0,2 l Moddus M + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	76	0	2	2,2	0,2						
9. 0,4 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	33-37	77	0	2	1,9	0,4						
LSD					ns							

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

TABEL 39. Strategi for kvælstof og vækstregulering i vinterhvede. (E50)

Vinterhvede	Kvælstoftilførsel, kg N pr. ha				Tildelt i alt, kg N pr. ha	Strå-længde cm	Karakter ¹⁾ for lejesæd Før høst	NDVI 7/6	Std. afv. NDVI	NDRE 7/6	Std. afv. NDRE	Kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb., med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
	Ca. 20. marts	Først i april	Først i maj	Medio maj										

2019. 3 forsøg med lejesæd

A.	50	100	50	50	250	88	1	0,91	0,02	0,64	0,05	172	94,5	-
B.	100	100	50	-	250	88	1	0,92	0,02	0,65	0,05	180	3,5	3,0
C.	150	100	-	-	250	88	1	0,92	0,02	0,66	0,05	178	1,4	0,8
<i>LSD, kvælstofstrategi</i>												5,8	2,7	

2019. 1 forsøg uden lejesæd

A.	50	100	50	50	250	102	0	0,87	0,04	0,58	0,06	182	98,0	-
B.	100	100	50	-	250	101	0	0,87	0,04	0,58	0,06	172	-2,7	-5,1
C.	150	100	-	-	250	102	0	0,87	0,04	0,57	0,06	179	-1,5	-4,0
<i>LSD, kvælstofstrategi</i>												ns	ns	

Vinterhvede	Vækstregulering, l pr. ha		Strå-længde cm	Karakter for lejesæd ¹⁾ Før høst	NDVI 7/6	Std. afv. NDVI	NDRE 7/6	Std. afv. NDRE	Kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb., med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
	Cycocel 750 + Moddus Start	Trimaxx M									
	st. 30-31	st. 32-33									

2019. 3 forsøg med lejesæd

1.	-	-	90	1	0,92	0,02	0,65	0,05	176	95,7	-
2.	0,5 + 0,15	0,25	85	1	0,92	0,02	0,65	0,05	177	1,0	-1,9
<i>LSD, vækstreguleringsstrategi</i>										ns	ns

2019. 1 forsøg uden lejesæd

1.	-	-	103	0	0,87	0,04	0,58	0,06	176	96,5	
2.	0,5 + 0,15	0,25	100	0	0,87	0,04	0,57	0,06	179	0,1	-2,8
<i>LSD, vækstreguleringsstrategi</i>										ns	ns

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

bringninger sammen med ingen eller to gange vækstregulering. Af de 250 kg kvælstof pr. ha. udgør gylle 100 kg kvælstof pr. ha, som udbringes i april. Resultaterne for fire forsøg i sorterne Informer, Benchmark (to forsøg) og Sheriff vises i tabel 39. Der er lavet dronemålinger af NDVI og NDRE til vurdering af biomasse. Droneflyvningerne er gennemført tre gange i sæsonen, og der er ikke forskelle mellem behandlingerne. Resultaterne fra første flyvning ses i tabel 39.

Der har ikke været meget lejesæd i forsøgene. I et forsøg uden lejesæd har vækstregulering ikke effekt på udbytte og kg kvælstof optaget i planterne. I de tre forsøg vist samlet er det højeste udbytte og kg N i kerner opnået ved at tildele N to eller tre gange. Der er ikke vekselvirkning mellem kvælstof og vækstregulering.

Vækstregulering reducerer strållængden med 3-5 cm. Der er et lavt niveau af lejesæd, som ikke er reduceret ved vækstregulering.

I en serie med vækstregulering, såtider og sorter er effekten af kombinationer af disse faktorer undersøgt. I serien har der været lidt lejesæd i tre af fire forsøg, se tabel 40. Vækstregulering har ikke reduceret strållængden, men strållængden er reduceret med 4 cm ved den sene såtid. Der er 6 cm forskel på strållængden i de to sorter. Vækstregulering reducerer lejesæd med én karakter, den sene såtid reducerer lejesæd med to karakterer, og der er en forskel på én karakter mellem de to sorter. Der er ikke effekt af vækstregulering og såtid på udbytterne, men sorten Kalmar giver et sikkert højere udbytte end

TABEL 40. Såtid og vækstregulering i vinterhvedesorter. (E51, E52)

Vinterhvede	Stadie	Strå-længde cm	Karakter ¹⁾ for lejesæd	Karakter ¹⁾ for lejesæd	Hkg kerne pr. ha		Strå-længde cm	Karakter ¹⁾ for lejesæd	Karakter ¹⁾ for lejesæd	Hkg kerne pr. ha	
					Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.				Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.
2019.		1 forsøg uden lejesæd				3 forsøg med lejesæd					
1. Ingen vækstregulering	-	77	0	0	83,2	-	90	0	2	98,8	-
2. 0,25 l Trimaxx M + 0,2 l Agropol	30-31	77	0	0	0,5	-0,7	88	0	1	-0,5	-1,7
3. 0,25 l Trimaxx M + 0,2 l Agropol	30-31										
0,25 l Trimaxx M + 0,2 l Agropol	32-33	77	0	0	1,0	-1,5	87	0	1	-1,6	-4,0
LSD _{vækstregulering}		ns				ns					
A Såning 31/8, 170 spiredygt. kerner/m ²		79	0	0	83,8		88	0	2	97,2	-
B Såning 20/9, 300 spiredygt. kerner/m ²		75	0	0	-0,3	-1,7 ²⁾	88	0	0	1,9	0,5 ²⁾
LSD _{såtid}		ns				ns					
I Benchmark		80	0	0	82,3		92	0	2	95,6	-
II Kalmar		74	0	0	2,7	3,0 ²⁾	84	0	1	5,1	5,4 ²⁾
LSD _{sorter}		ns				1,8					

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

²⁾ Korrektion for tusindkornsvægt og udsædsmængde. Udsædspris er 2,5 gange komprisen.

TABEL 41. Lejesæd og forsikring i vinterhvede.

Vinterhvede	Forsikret areal ha	Antal marker forsikret	Karakter i vækstreguleringsprognose ¹⁾	Vækstreguleringsprognose i CropManager ²⁾	Forsikret areal med lejesæd ha
Landmand 1	44,5	4	-1 til 1	Medium	0
Landmand 2	57,6	5	0	Medium	0
Landmand 3	28,0	2	-1	Medium	0
Landmand 4	33,1	2	-2	Medium	0
Landmand 5	19,2	3	0 til -2	Medium	0
Landmand 6	37,7	4	-1 til 0	Medium	5
Landmand 7	54,1	2	-1	Medium	0,1
Landmand 8	29,8	2	0 til -2	Medium	0
Landmand 9	38,6	2	0	Medium	0
Landmand 10	67,0	7	0 til -1	Medium	0
Landmand 11	65,3	4	-1	Medium	0
I alt	474,9	37			5,1 = 1%

¹⁾ Karakterer mellem -2 og +3 er i medium risiko for lejesæd, over 3 i høj risiko og under -2 i lav risiko

²⁾ Beslutningsstøtteværktøj til vurdering af lejesædsrisiko

Benchmark. Der er ikke vekselvirkninger mellem nogle af de tre faktorer.

I et projekt støttet af forsikringsselskabet Topdanmark og Miljøstyrelsen er en idé om at forsikre sig mod lejesæd i vinterhvede undersøgt. Landmænd har mod betaling af 50 kr. pr. ha i april, og ved at undlade behandling med vækstreguleringsmidler kunnet forsikre sig, så der ved lejesæd er udbetalt 2.500 kr. pr. ha med lejesæd. I alt 11 landmænd deltog i projektet med i alt 500 ha, se tabel 41. Vækstreguleringsprognosen i CropManager har været brugt til at vurdere lejesædsrisikoen. Markerne lå alle

med karakterer i den halvdel af pointskalaen i vækstreguleringsprognosen med lavest lejesædsrisiko. Lejesæd er vurderet på luftfotos før høst. Det ønskes fremover at undersøge, om satellitbilleder kan anvendes til en objektiv vurdering af lejesædsandelen, da overflyvning eller besigtigelse af arealer med forsikringskader er for dyrt, hvis forsikringspræmien skal holdes på et lavt niveau. I projektet er der lejesæd på i alt fem hektar, svarende til 1 procent af arealet. Halvdelen af de landmænd, som har deltaget i projektet, har spurgt om de kan tegne en tilsvarende forsikring i 2020, og gerne med flere afgrøder. Topdanmark vil gerne afprøve forsikringsmodellen igen i 2020, og hvis udfaldet er positivt, vil det blive et tilbud til alle landmænd og eventuelt også i flere afgrøder.

I to forsøgsserier med i alt 15 sribeforsøg er der foretaget monitoring af lejesæd i marker med striber med og uden vækstreguleringsbehandling, se tabel 42. Forsøgene er udført med marksprøjte for at sammenligne forekomsten af lejesæd med forudsigelsen i managementværktøjet CropManagers vækstreguleringsprognose, og vækstreguleringsbehandling. I to af sribeforsøgene har der været foretaget gradueret tildeling af vækstreguleringsmidler. Alle marker i undersøgelsen har medium eller høj risiko for lejesæd i vækstreguleringsprognosen. Der har kun været lejesæd i tre af forsøgene. Der var fire marker med høj risiko, hvor der ikke kom lejesæd, heller ikke i de ubehandlede striber. De tørre forhold i vækstsæsonen i det østlige Danmark er medvirkende årsag til, at der ikke er opstået lejesæd.

TABEL 42. Monitoring af lejesæd. (E53, E54)

Vinterhvede	Score i vækstreguleringsprognose ¹⁾	Risiko for lejesæd vækstreguleringsprognose i CropManager ²⁾	Karakter for lejesæd før høst ³⁾	
			Ubehandlet	Vækstreguleret
Forsøg 1	5	høj	0	0
Forsøg 2	2	medium	0	0
Forsøg 3	3	medium	0	0
Forsøg 4	3	medium	1	1
Forsøg 6	0	medium	0	0
Forsøg 7	1	medium	0	0
Forsøg 8	5	høj	4	1
Forsøg 9	4	høj	2	1
Forsøg 11	4	høj	0	0
Forsøg 12	3	medium	7	2
Forsøg 13	6	høj	0	0
Forsøg 14	4	høj	0	0
Forsøg 15	-1	medium	0	0
Forsøg 16 + graduering	2	medium	0	0
Forsøg 17 + graduering	0	medium	0	0

¹⁾ Score mellem -2 og +3 er i medium risiko for lejesæd, over 3 i høj risiko og under -2 i lav risiko

²⁾ Beslutningsstøtteværktøj til vurdering af lejesædsrisiko

³⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

I samarbejde med Teknologisk Institut er der udført et OnFarmPLUS-forsøg, hvor effekten af gradueret vækstregulering sammenlignet med fast dosis er undersøgt på udbytte og lejesæd i vinterhvede. Den graduerede tildeling er udført på baggrund af NDVI-biomassemålinger optaget med drone umiddelbart før vækstregulering. Udbytte og lejesæd ved graduering af dosis +/- 25 procent er sammenlignet med fast dosis, dosis -25 procent og dosis +25 procent. Udbytterne er målt med højpræcis flowmetertærsker, hvilket betyder, at der kan laves en sammenligning mellem biomassen målt med drone tidligere på sæsonen og udbyttet ved høst i de samme punkter i marken. Resultatet af undersøgelsen, se tabel 43, viser ikke forskelle i udbytte mellem forskellige behandlinger. Lejesædsniveauet efter den graduerede behandling er signifikant mindre end den tilsvarende mængde udbragt i konstant dosering (standard led).

TABEL 43. On-Farm plus forsøg med gradueret vækstregulering i vinterhvede. (E55)

Vinterhvede	Fast dosis				P-værdi
	+ 25 % st. 33 (0,375 l/ha Cuadro NT)	Standard st. 33 (0,3 l/ha Cuadro NT)	- 25 % st. 33 (0,225 l/ha Cuadro NT)	Gradueret vækstregulering st. 33 (0,3 l/ha Cuadro NT)	
Udbytte (hkg kerne/ha)	94.4 a	95.8 a	92.8 a	94.1 a	0,4
Lejesæd (karakter 0-10)	2.8 ab	3.1 a	3.3 a	2,3 b	0,022*

Bogstaverne a og b i kolonnerne repræsenterer forskellige signifikansgrupper

VÅRBYG

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg

Det største udbytte i årets landsforsøg med sorter af vårbyg er opnået i sorten KWS Chrissie, der har et forholdstal for udbytte på 105 svarende til 82,7 hkg pr. ha. Den følges af sorten SY Tungsten, samt nummersorterne NOS 112.430-22, SY 417021 og LGBN15018-36, der alle har forholdstal 104, og er med i landsforsøgene for første gang. De afprøvede sorters resultater over flere år ses i tabel 1, og resultaterne af årets forsøg, opdelt på Jylland og Øerne, samt kvaliteten af den høstede afgrøde ses i tabel 2.

Der er afprøvet 69 sorter af vårbyg i årets landsforsøg, hvilket er ni flere end sidste år. Målesortsblandingen består af Flair, KWS Fantex, Laurikka og RGT Planet. I forhold til sidste år er KWS Cantton udskiftet med KWS Fantex. Sortsblandingens udbytte på 78,7 hkg pr. ha er



FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg med vårbygssorter.

16,4 hkg pr. ha større end sidste års lave og tørkepåvirkede udbytte. Det er samtidig det største udbytte, der er målt i måleblandingens i de seneste 25 år.

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

Sammenholdt med udbyttet er proteinindholdet meget højt, og blandingen har optaget 125 kg kvælstof pr. ha i kernen. Det er 15 kg mere end noget andet år siden 1995. Forsøgene gødes med kvælstof efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm, der er ca. 20 kg pr. ha større end den mængde, der normalt tilføres maltbyg. Det er formentlig sammen med gunstige vejrforhold, i form af et køligt forår og en solrig juli, årsagen til kombinationen af stort udbytte og højt proteinindhold. Proteinindholdet i de afprøvede sorter varierer fra 11,1 procent i sorten Applaus til 12,8 procent i nummersorten CB17-6010. Sortering over 2,5 mm varierer fra 88 procent i nummersorten CB17-2002 og sorten Laurikka til 98 procent i sorterne Charles og KWS Willis og i nummersorten CB17-6010. 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 millimeter på mindst 90 procent. Kravet til sortering er opfyldt for næsten alle sorter, men som følge af at kvælstoftilførslen i sortsforsøgene ikke er tilpasset opnåelse af maltspecifikationer, har alle sorter et for højt proteinindhold.

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	2015	2016	2017	2018	2019
Blanding ¹⁾	73,8	66,8	70,4	62,3	78,7
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
Laureate	105	103	105	99	102
Scholar	103	99	104	100	100
Flair	103	102	102	104	100
RGT Planet	103	102	103	98	100
Cosmopolitan	105	101	103	102	98
KWS Irina	100	98	99	98	97
Crossway	101	99	99	100	97
Laurikka	104	102	97	103	97
KWS Fantex	95	99	101	102	96
Evergreen	100	98	99	98	96
Chanson	102	99	102	101	96
Dragoon	102	100	105	98	96
Charles	96	90	98	101	93
Applaus		102	104	104	102
Prospect		101	104	93	101
Ellinor		101	105	98	100
Champ		102	100	102	96
Wish			104	104	103
Luther			103	100	100
LG Diablo			107	95	100
Newway			98	101	99
Feedway			101	104	99
Raceway			102	108	99
KWS Chrissie				101	105
SY 416789				98	103
SY Splendor				99	103
KWS Abbie				100	103
Avenue				103	103
Stairway				104	102
Fairway				101	101
Focus				102	101
LG Bronco				101	100
Greenway				105	100
Floridor				100	99
Fandaga				99	98
Revanche				103	98
Gateway				98	97
LG Tosca				99	97
CB Comfort				95	95
CB Cloud				93	94
CB Costa				95	94
CB Cora				94	93
LGBN15018-36					104
NOS 112.430-22					104
SY 417021					104
SY Tungsten					104
Yoda					103
Firefoxx					102
KWS Willis					102
NOS 112.435-04					102
NOS 112.480-18					101
LGBN15007-185					100
NORD 16/2547					100
NOS 112.580-07					100
SY Stanza					100
CB17-5063					99
SJ 191058					99
KWS Jessie					98
RGT Slipstream					98
Br 13768fz2					97
CB17-0001					97

TABEL 1. Fortsæt

Vårbyg	2015	2016	2017	2018	2019
CB17-2003					97
Fangio					97
SJ 187751					97
CB17-2248					94
CB17-8010					94
CB17-6010					89
CB17-2002					83
CB13-3047-B					77

¹⁾ 2015: Columbus, Evergreen, Laurikka, RGT Planet; 2016: Evergreen, Flair, Laurikka, RGT Planet; 2017-2018: Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet; 2019: Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet.

TABEL 2. Landsforsøg med vårbygsorter 2019, med svampbekæmpelse. (F1, F2, F3)

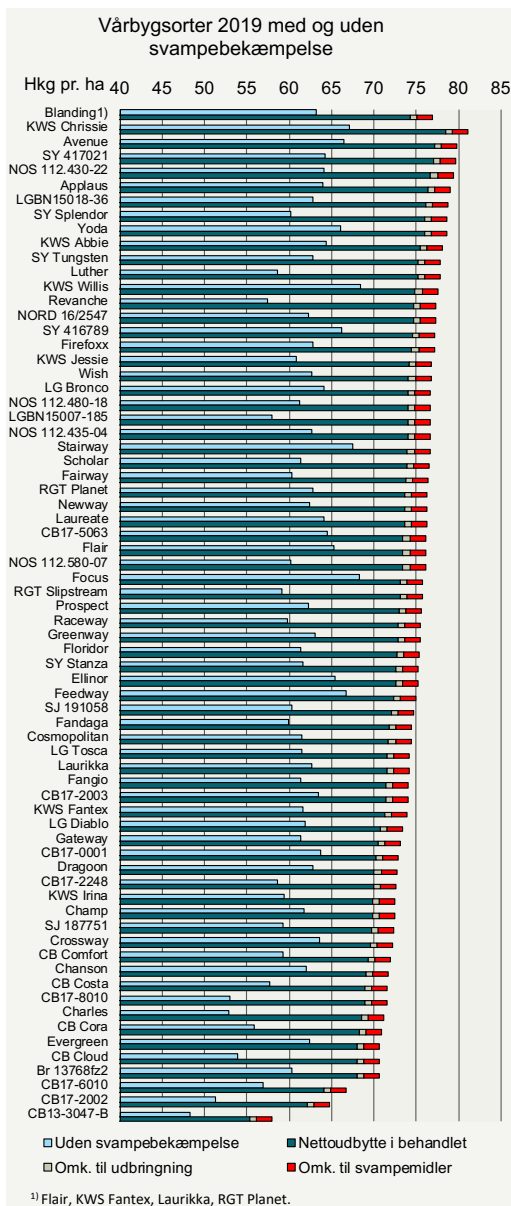
Vårbyg	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha			Hele landet			
	Øerne	Jylland	Hele landet	Fht. for udbytte	Pct. råproteintørstof	Sortering, pct. kerner over 2,5 mm	Sortering, pct. kerner over 2,8 mm
<i>Antal forsøg</i>	4	5	9		9	8	8
Blanding ¹⁾	77,4	79,8	78,7	100	11,7	91	70
KWS Chrissie	2,8	4,9	4,0	105	11,3	96	82
NOS 112.430-22	1,8	4,5	3,3	104	11,3	97	88
SY 417021	1,3	4,3	3,0	104	11,2	96	82
LGBN15018-36	2,6	3,1	2,8	104	11,6	96	83
SY Tungsten	1,8	3,6	2,8	104	11,2	96	81
Wish	0,3	4,3	2,5	103	11,3	96	84
KWS Abbie	1,1	3,5	2,5	103	11,4	95	80
Avenue	0,4	4,0	2,4	103	11,4	95	79
SY Splendor	1,6	3,0	2,4	103	11,4	96	81
Yoda	2,6	1,9	2,2	103	11,7	97	85
SY 416789	0,9	2,9	2,0	103	11,7	97	84
Laureate	0,5	2,9	1,8	102	11,7	97	86
Stairway	1,6	2,0	1,8	102	11,6	90	66
KWS Willis	0,2	3,0	1,7	102	11,5	98	89
NOS 112.435-04	-0,2	3,0	1,6	102	11,8	95	79
Firefoxx	0,1	2,3	1,3	102	11,4	94	80
Applaus	-3,6	5,1	1,3	102	11,1	93	72
Focus	-1,5	3,0	1,0	101	11,9	94	78
NOS 112.480-18	-3,7	4,4	0,8	101	11,5	91	71
Prospect	0,4	1,0	0,7	101	11,8	95	81
Fairway	-1,2	1,9	0,5	101	11,5	96	82
Luther	-1,3	1,6	0,3	100	11,8	96	83
Ellinor	-0,5	0,9	0,3	100	11,6	96	80
LG Diablo	-2,2	2,1	0,2	100	11,5	97	86
NORD 16/2547	-0,6	0,8	0,2	100	11,4	97	85
RGT Planet	-2,7	2,4	0,1	100	11,3	96	81
Scholar	-0,5	0,4	0,0	100	11,8	93	72
LGBN15007-185	-1,4	1,1	0,0	100	11,6	95	81
NOS 112.580-07	-2,3	1,7	-0,1	100	11,7	96	84
Greenway	-2,6	1,8	-0,1	100	11,5	92	71
Flair	0,0	-0,2	-0,1	100	11,6	83	71
SY Stanza	-1,2	0,6	-0,2	100	11,4	97	89
LG Bronco	-0,3	-0,2	-0,2	100	11,6	96	83
Floridor	-3,1	1,3	-0,6	99	11,6	96	82
Feedway	-0,4	-0,8	-0,7	99	11,9	94	72

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

Vårbyg	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha			Hele landet			
	Øerne	Jylland	Hele landet	Fht. for udbytte	Pct. råproteintørstof	Sortering, pct. kerner over 2,5 mm	Sortering, pct. kerner over 2,8 mm
Newway	-2,6	0,6	-0,8	99	11,9	95	78
Raceway	-4,1	1,5	-1,0	99	11,9	96	83
SJ191058	-0,5	-1,7	-1,2	99	12,1	96	85
CB17-5063	-1,9	-0,6	-1,2	99	11,7	97	88
KWS Jessie	-4,2	1,0	-1,3	98	11,6	94	78
RGT Slipstream	-2,7	-0,7	-1,6	98	11,6	94	78
Cosmopolitan	-4,6	0,6	-1,7	98	11,8	96	81
Revanche	-4,6	0,3	-1,8	98	11,4	94	75
Fandaga	-4,6	0,3	-1,9	98	11,9	96	83
Br 13768fz2	-5,4	0,6	-2,1	97	11,4	96	83
LG Tosca	-4,2	-0,4	-2,1	97	11,9	96	82
SJ187751	-5,1	0,3	-2,1	97	11,7	97	87
Fangio	-3,9	-1,1	-2,3	97	11,5	96	80
CB17-2003	-5,0	-0,2	-2,3	97	11,6	94	77
Crossway	-5,0	-0,2	-2,3	97	11,6	95	77
CB17-0001	-3,6	-1,5	-2,5	97	12,0	97	86
Gateway	-3,8	-1,5	-2,5	97	11,8	94	77
Laurikka	-5,1	-0,6	-2,6	97	12,0	88	58
KWS Irina	-4,4	-1,3	-2,7	97	11,8	95	76
Dragoon	-1,0	-4,2	-2,8	96	11,9	97	86
Chanson	-3,8	-2,0	-2,8	96	11,7	95	79
Champ	-3,9	-2,6	-3,2	96	11,7	95	79
Evergreen	-2,5	-4,0	-3,3	96	12,0	97	82
KWS Fantex	-1,1	-5,1	-3,3	96	12,0	96	82
CB Comfort	-6,4	-2,3	-4,1	95	11,8	96	81
CB17-8010	-5,2	-3,7	-4,4	94	11,9	96	85
CB Cloud	-4,2	-5,2	-4,8	94	12,4	97	88
CB17-2248	-8,3	-1,9	-4,8	94	11,5	97	83
CB Costa	-5,1	-4,7	-4,9	94	11,8	97	85
CB Cora	-6,9	-4,0	-5,3	93	12,3	96	79
Charles	-4,3	-6,8	-5,7	93	12,0	98	90
CB17-6010	-8,1	-9,2	-8,7	89	12,8	98	90
CB17-2002	-15,3	-12,5	-13,8	83	11,9	88	64
CB13-3047-B	-15,5	-20,4	-18,2	77	12,6	93	53
LSD	4,0	3,3	2,7				

¹⁾ Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet.



FIGUR 1. Vårbygssorternes udbytte med og uden svampebekæmpelse. Omkostningen til svampemiddel og udbringning svarer til 2,6 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 tre forsøg og to gange i et forsøg. Omkostningen til svampemiddel og udbringning svarer til 2,6 hkg korn pr. ha. De ubehandlede parceller i forsøgene har været kraftigt angrebet af bygrust og i nogen grad af bygladplet. Det medfører store merudbytter på op til 20 hkg pr. ha. Den udførte svampebekæmpelse har bekæmpet bygrust meget effektivt i alle forsøg. Bladplet er bekæmpet mindre effektivt i et forsøg med kraftige angreb. Nettomerudbytterne varierer fra 4,8 hkg pr. ha

i Focus til 17,3 hkg pr. ha i Revanche. Det ses i tabel 3 og i figur 1.

Foderværdi i vårbygssorter 2018

Tre sorter, der deltog i landsforsøgene 2018, blev analyseret for indhold af foderenheder til svin. På grund af tør-

TABEL 3. Vårbygsorter med og uden svampebekæmpelse, 2019. (F4)

A: Uden svampebekæmpelse

B: 0,25 liter Propulse SE 250 + 0,3 liter Comet Pro pr. ha, eller 0,25 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Comet Pro pr. ha, eller 0,25 liter Prosoaro 250 EC + 0,3 liter Orius 200 EW pr. ha, udbragt på en gang, eller 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,25 liter Comet Pro + 0,3 liter Prosoaro 250 EC pr. ha, udbragt ad to gange

Vårbyg	Procent angreb i A			Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudb. for svampebekæmp., hkg pr. ha
	skoldplet	bygbladplet	byg-rust	A	B	
				4		
Forsøg	4	4	4	4	4	
Blanding ²⁾	0,6	8,9	13,1	63,2	76,9	13,7
KWS Chrissie	0,7	10,7	15,5	67,1	81,1	13,9
Avenue	0,8	10,8	9,1	66,5	79,8	13,3
SY 417021	1,9	8,3	21,9	64,3	79,7	15,4
NOS 112.430-22	0,7	8,0	17,6	64,1	79,4	15,3
Applaus	1,1	8,4	19,6	64,0	79,0	15,1
LGBN15018-36	1,6	9,2	20,0	62,8	78,8	15,9
SY Splendor	1,6	7,4	19,9	60,3	78,6	18,4
Yoda	1,1	5,7	21,2	66,0	78,6	12,5
KWS Abbie	1,9	10,2	18,3	64,4	78,1	13,7
SY Tungsten	0,7	10,4	21,8	62,8	77,9	15,1
Luther	1,0	8,4	22,5	58,6	77,8	19,2
KWS Willis	0,8	5,6	11,5	68,4	77,5	9,1
Revanche	0,9	7,7	21,3	57,5	77,4	19,9
NORD 16/2547	0,8	9,4	19,3	62,3	77,3	15,1
SY 416789	0,5	7,9	17,3	66,2	77,2	11,0
Firefoxx	0,6	4,3	19,6	62,8	77,1	14,3
KWS Jessie	1,1	8,5	21,7	60,9	76,8	16,0
Wish	0,7	4,9	14,3	62,7	76,7	14,1
LG Bronco	0,9	4,5	11,6	64,1	76,7	12,6
NOS 112.480-18	1,2	10,4	23,8	61,2	76,7	15,5
LGBN15007-185	2,4	8,6	22,0	57,9	76,6	18,7
NOS 112.435-04	0,8	8,0	28,9	62,7	76,6	14,0
Stairway	0,7	4,6	10,3	67,5	76,6	9,1
Scholar	1,2	4,8	10,0	61,3	76,5	15,2
Fairway	1,1	6,8	25,4	60,3	76,4	16,1
RGT Planet	2,1	14,6	16,3	62,9	76,3	13,5
Newway	0,4	9,3	17,9	62,4	76,3	13,9
Laureate	1,1	4,7	11,8	64,1	76,3	12,2
CB17-5063	1,8	9,5	9,5	64,6	76,1	11,5
NOS 112.580-07	1,1	8,1	23,8	60,2	76,1	15,9
Flair	0,4	6,7	14,1	65,3	76,1	10,7
Focus	0,5	8,4	9,3	68,4	75,7	7,4
RGT Slipstream	0,5	7,2	19,7	59,2	75,7	16,6
Prospect	0,9	10,6	13,7	62,2	75,7	13,4
Raceway	0,7	6,9	17,4	59,7	75,5	15,8
Greenway	0,9	8,7	17,6	63,1	75,5	12,4
Floridor	3,7	6,7	20,7	61,3	75,3	14,0
SY Stanza	0,8	7,6	25,3	61,7	75,3	13,6
Ellinor	0,7	6,7	12,1	65,4	75,2	9,8
Feedway	0,8	5,4	15,9	66,7	74,9	8,2
SJ 191058	1,1	6,0	17,8	60,4	74,8	14,4
Fandaga	0,4	5,2	16,6	59,9	74,5	14,6
Cosmopolitan	0,4	7,3	19,4	61,5	74,4	12,9
LG Tosca	1,4	6,9	20,7	61,5	74,2	12,7
Laurikka	1,2	9,6	17,4	62,7	74,2	11,5
Fangio	0,6	10,1	22,1	61,3	74,1	12,7
CB17-2003	0,6	10,9	8,9	63,4	74,0	10,6
KWS Fantex	0,5	6,8	11,2	61,6	73,9	12,4
LG Diablo	1,8	7,5	16,3	61,9	73,4	11,5
Gateway	0,4	12,8	15,2	61,4	73,1	11,7

TABEL 3. Fortsat

Vårbyg	Procent angreb i A			Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudb. for svampebekæmp., hkg pr. ha
	skoldplet	bygbladplet	byg-rust	A	B	
				4		
CB17-0001	0,7	6,4	13,9	63,7	72,9	9,2
Dragoon	1,6	6,4	10,8	62,9	72,7	9,8
CB17-2248	1,7	9,7	18,1	58,7	72,7	14,0
KWS Irina	0,6	4,8	17,7	59,4	72,5	13,1
Champ	0,5	5,0	12,3	61,7	72,4	10,7
SJ 187751	0,9	5,1	27,6	59,3	72,3	13,0
Crossway	0,7	8,4	13,6	63,5	72,2	8,7
CB Comfort	0,6	13,8	17,1	59,2	71,9	12,7
Chanson	1,0	6,8	16,1	62,0	71,6	9,6
CB Costa	2,2	7,8	16,4	57,7	71,6	13,9
CB17-8010	0,9	11,6	31,3	53,0	71,5	18,5
Charles	1,0	8,6	29,4	52,9	71,2	18,4
CB Cora	0,9	20,2	15,3	55,8	71,0	15,2
CB Cloud	0,8	9,0	22,8	53,9	70,7	16,8
Evergreen	1,0	7,0	10,0	62,4	70,7	8,3
Br 13768fz2	1,1	14,6	16,0	60,4	70,7	10,3
CB17-6010	1,0	4,9	16,5	56,9	66,8	9,9
CB17-2002	1,4	10,9	16,7	51,3	64,8	13,5
CB13-3047-B	0,5	9,7	12,9	48,4	57,9	9,6
LSD, sorter						(2,9)
LSD, svampebek.						(0,5)
LSD, sorter x svampebek.						4,1

¹⁾ Omkostningen til svampebekæmpelse svarer til 2,6 hkg pr. ha.

²⁾ Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet.

ken i 2018 kunne der kun analyseres prøver fra to forsøg mod normalt tre. Selvom forsøgene var præget af tørken, var de analyserede værdier for foderenheder i måleblandingene høje i forhold til de foregående år. I tabel 4 er sorterne rangeret efter udbyttet af FEsv pr. ha. Sorten Wish gav det største udbytte af foderenheder pr. ha, og Prospect det mindste. Energiindholdet varierede fra 107,4 FEsv pr. hkg i Wish til 109,4 FEsv pr. hkg i Prospect. 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 FEsv pr. hkg. Karaktererne ses i tabel 6.

Supplerende forsøg med vårbygsorter

Sorterne i de supplerende forsøg er udvalgt med hjælp fra de lokale planteavlskonsulenter, og omfatter de mest udbredte sorter i dyrkning, samt en række nye og lovende sorter. Der er resultater fra ni supplerende forsøg, hvor 14 af de sorter, der indgår i landsforsøgene, er afprøvet. Forsøgene har haft korn eller sukkerroer som forfrugt, og er udført på jordtyperne JB 4, 5, 6 og 7.

I tabel 5 vises forholdstal for udbytte i gennemsnit af alle ni forsøg, og der vises gennemsnit af forholdstallene

TABEL 4. Vårbygsorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøg 2018. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Vårbyg	FEsv pr. hkg	FEso pr. hkg	Pct. råprotein i tørstof	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FEsv pr. ha	FEso pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	2	2	4	4	4	4		
Blanding ¹⁾	108,5	107,9	12,2	72,5	100	62,3	6.760	6.722
Wish	107,4	107,2	11,7	71,4	104	64,9	6.970	6.957
RGT Planet	108,2	107,7	12,1	72,1	98	61,3	6.633	6.602
Prospect	109,4	108,5	12,4	72,1	93	58,2	6.367	6.315
LSD	ns	ns						

¹⁾ Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet.

TABEL 5. Vårbygsorter, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse 2019. (F5, F6, F7, F8, F9)

Vårbyg	Udbytte i hkg pr. ha og forholdstal								
	Sønderjylland	Djursland	Nordjylland	Jylland	Bornholm	Lolland-Falster	Sjælland	Øerne	Hele landet
<i>Antal forsøg</i>	3	1	1	5	1	2	1	4	9
<i>Jordtype</i>	Jb 4, 5, 6	Jb 4	Jb 5		Jb 5	Jb 6	Jb 7		
<i>Forfrugt</i>	Vinterhvede, vinterbyg	Vårbyg	Vinterhvede		Vinterhvede	Sukkerroer			
Blanding ¹⁾ , hkg kerne pr. ha	75,7	58,4	73,9	71,9	72,9	82,9	67,8	76,6	74,0
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Prospect	107	102	113	108	94	104	103	101	105
KWS Chrissie	106	104	105	105	105	102	107	103	104
Ellinor	103	99	101	102	112	104	110	107	104
RGT Planet	105	101	107	105	105	102	108	104	104
Laureate	103	103	107	104	107	104	104	105	104
Cosmopolitan	102	99	106	102	100	99	104	101	101
Flair	104	93	95	100	100	103	100	102	101
Feedway	102	99	97	101	105	99	95	100	100
KWS Fantex	101	98	101	100	100	98	103	99	100
Laurikka	101	98	99	100	104	98	95	99	100
Chanson	101	94	92	98	99	101	104	101	99
KWS Irina	102	97	100	101	95	100	97	98	99
Crossway	98	97	98	98	102	99	99	100	99
Evergreen	99	95	87	96	102	99	101	100	98
LSD (forholdstal)	ns	6,7	6,2	4,3	3,7	ns	7,2	4,3	3,1

¹⁾ Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet.

for forsøgene i enkelte landsdele. Det laveste udbytte i sortsblandingen er opnået på Djursland med 58,4 hkg pr. ha, i de resterende forsøg har sortsblandingen givet fra 67,8 hkg pr. ha ved Karise til 84,7 hkg pr. ha på Falster. I gennemsnit ligger sortsblandingsens udbytte i de supplerende forsøg 4,7 hkg pr. ha lavere end i landsforsøgene. En del sorter har et noget større forholdstal i de supplerende forsøg end i landsforsøgene, Prospect, Ellinor, RGT Planet og KWS Fantex har forholdstal, der er fire enheder større.

Vårbygsorternes egenskaber og flere års forsøg

Tabel 6 viser resultaterne fra observationsparcellerne. Observationsparcellerne behandles ikke med svampe midler, og de vækstreguleres heller ikke. Modningsdato, strållængde og lejesæd registreres på nogle lokaliteter i en svampebehandlet del af parcellerne. Registreringer-

ne i observationsparcellerne foretages af medarbejdere fra TystofteFonden.

Sorterne er modnet over de fem første dage i august, knap to uger senere end sidste år. Sorternes strållængde varierer fra 53 cm i nummersorten CB17-2002 til 82 cm i nummersorten Br 13768fz2. Lejesæd er registreret på seks lokaliteter varierende fra ingen lejesæd i 12 sorter til en lejesædskarakter på 2,7 i Luther og Laureate. Der er registreret nedknækning af strå og aks ved overmodenhed på to lokaliteter. Nedknækningen registreres løbende, indtil alle sorter er overmodne. Karaktererne for nedknækning af aks varierer fra 0,5 i Dragoon, KWS Abbie, LGBN15007-185 og Sj 191058 til 8,5 i Greenway. Karakteren for nedknækning af strå varierer fra 1,5 i LG Bronco og NORD 16/2547 til 9 i Avenue og Br 13768fz2.

TABEL 6. Vårbygsorternes egenskaber

Vårbyg	Observationsparceller 2019										Resistens mod havrecystenematoder, Race I og II	Karakter for foderværdi til svin ¹⁾	Oplysninger fra forædlere				
	Dato for modenhed	Strå-længde, cm	Karakter for lejesæd ²⁾	Karakter for nedknækning ²⁾		Procent dækning med							Mlo mel-dug resistens	Kvalitet ²⁾	Anerkendt af maltbygprogram		
				aks	strå	mel-dug	bygrust	skoldplet	bladplæt	Ramularia					Danish preferred	andre ⁴⁾	
<i>Antal forsøg</i>	8	5	6	2	2	9	12	2	11	10							
Blanding ³⁾	2/8	68	0,0	1,5	6,0	0	15	1,1	0,6	22							
Applaus	1/8	71	0,5	2,5	6,5	0	15	2,3	3	16	Res. I/Modt. II	6	Ja	M		Afpr.	
Avenue	4/8	72	1,0	1,5	9,0	0	7	0,9	3	18	Resistent		Ja	M			
Br 13768fz2	3/8	82	0,5	2,5	9,0	0	10	2,7	6	14	Resistent		Ja	M			
CB Cloud	2/8	78	1,5	2,5	5,0	0	17	0,2	2	14	Res. I/Modt. II						
CB Comfort	3/8	74	0,8	3,0	6,5	0	19	1,4	12	15	Resistent				M##		
CB Cora	3/8	74	0,5	3,5	7,5	0	14	4,5	18	11	Resistent				M##		
CB Costa	4/8	76	0,7	1,5	6,0	0	16	2,0	1,7	19	Res. I/Modt. II				M##		
CB13-3047-B	3/8	76	0,5	1,5	3,5	0	4,2	0,2	2	18	Resistent				**		
CB17-0001	3/8	76	1,0	3,5	7,5	0	4,9	0,2	3,9	12	Resistent						
CB17-2002	3/8	53	0,0	7,0	3,5	0	2,3	0,2	8	17	Modtagelig						
CB17-2003	3/8	71	0,0	5,5	4,5	0,01	3,1	0	4,1	8	Modtagelig						
CB17-2248	2/8	74	2,0	2,5	7,0	0	17	1,3	6	16	Resistent						
CB17-5063	4/8	72	1,7	2,0	6,0	0	3,9	2,1	4	5	Res. I/Modt. II						
CB17-6010	3/8	73	0,5	1,5	5,5	0	6	2,2	0,1	16	Resistent						
CB17-8010	4/8	71	0,7	2,0	6,0	0	2,2	1,1	2	21	Resistent						
Champ	1/8	77	0,2	3,5	6,5	0	6	0,2	0,1	21	Resistent	Ja	M		Afpr.		
Chanson	2/8	75	2,5	3,0	6,0	0	9	0,5	0,1	14	Modtagelig	Ja	M		Afpr.	(UK)	
Charles	3/8	77	0,0	1,5	7,5	0	2,8	3	0,1	15	Resistent				M#		
Cosmopolitan	1/8	71	0,3	2,5	6,5	0	13	0,05	1,5	24	Modtagelig	5	Ja	M		Afpr.	(UK)
Crossway	1/8	72	1,5	3,5	8,0	0	16	0,4	1,1	19	Resistent		Ja	M	Ja		
Dragoon	3/8	69	0,0	0,5	2,0	0	3,7	3,3	0,05	10	Resistent	5	Ja	F			
Ellinor	3/8	76	1,5	2,5	6,5	0	6	0,8	0,09	13			Ja	M		Afpr.	
Evergreen	4/8	72	1,2	1,5	5,5	0	6	0,9	0,02	15	Resistent	6	Ja	M	Ja		
Fairway	3/8	76	0,0	2,5	4,5	0	2,5	1,4	0,01	24	Resistent		Ja	M			
Fandaga	2/8	74	1,0	1,5	8,0	0	17	0	0,01	25	Resistent		Ja	M			(Fr)
Fangio	4/8	74	0,0	1,5	5,5	0	13	0,2	3	18	Resistent		Ja	M			
Feedway	1/8	73	0,0	4,0	7,0	0	7	0,9	0,05	18	Resistent		Ja	F			
Firefoxx	2/8	72	0,3	2,0	4,5	0	12	5	0,05	22	Resistent		Ja	M*			UK
Flair	4/8	68	2,0	1,5	4,5	0	14	0,2	0,01	31	Resistent	4	Ja	M	Ja		
Floridor	2/8	72	1,0	2,5	6,0	0	16	9	0,03	25	Resistent		Ja	M			
Focus	1/8	72	2,3	5,5	4,0	0	2,6	0,05	0,9	3,9	Resistent		Nej	M		Afpr.	(Fr)/(D)
Gateway	3/8	70	0,0	2,5	3,5	0	6	0,2	6	14	Resistent		Ja	M			
Greenway	1/8	76	1,0	8,5	8,5	0	16	0,3	0,7	19	Resistent		Ja	M		Afpr.	
KWS Abbie	5/8	68	0,5	0,5	4,5	0	10	0,8	1,4	22	Resistent		Ja	M			(D)
KWS Chrissie	3/8	71	0,2	2,0	3,5	0	8	3,1	4,4	16	Resistent		Ja	M		Afpr.	(Fr)
KWS Fantex	4/8	73	0,0	1,0	5,0	0	11	8	0,3	13	Resistent		Ja	M			(Fr)
KWS Irina	3/8	69	0,2	1,5	3,0	0	14	1,8	0,1	27	Resistent	5	Ja	M	Ja		(Fr)/(UK)
KWS Jessie	3/8	68	0,0	1,5	7,0	0	24	7	1,5	19	Resistent		Ja	M			(Fr)/(D)
KWS Willis	3/8	78	1,3	1,5	4,5	0	4	2,3	1,9	9	Resistent		Ja	M*			(UK)
Laureate	3/8	73	2,7	3,5	4,5	0	8	1,6	0,3	11	Modtagelig	5	Ja	M*	Ja		(Fr)/UK
Laurikka	2/8	66	0,7	2,5	6,5	0	20	1,9	0,6	20	Resistent	4	Ja	F			
LG Bronco	3/8	68	0,7	1,5	1,5	0	5	9	0,09	18	Modtagelig		Ja	M*			
LG Diablo	2/8	71	0,8	2,0	2,0	0	8	6	0,2	12	Modtagelig		Ja	M*		Afpr.	(UK)
LG Tosca	2/8	69	0,2	1,0	2,5	0	16	6	1	14			Ja	M			
LGBN15007-185	3/8	70	0,2	0,5	5,5	0	23	14	0,01	24							
LGBN15018-36	2/8	72	0,3	1,5	3,5	0	21	2,5	0,9	18							
Luther	2/8	77	2,7	2,5	8,5	0	18	3	0,9	17	Res. I/Modt. II		Ja	M*		Afpr.	(UK)/(D)
Newway	2/8	69	0,2	1,5	6,0	0	21	0,7	0,1	32	Resistent		Ja	F			
NORD 16/2547	2/8	69	0,2	1,0	1,5	0	13	8	3,9	14	Resistent						
NOS 112.430-22	2/8	79	0,5	1,0	6,0	0	18	1	1,8	19	Resistent						
NOS 112.435-04	1/8	81	0,7	4,0	6,0	0	2,8	11	0,02	13	Resistent						
NOS 112.480-18	3/8	73	0,3	1,0	6,0	0	24	6	1	15	Modtagelig						
NOS 112.580-07	2/8	80	0,8	1,5	8,5	0	26	0,5	2,4	11	Res. I/Modt. II						
Prospect	3/8	71	1,3	2,5	2,0	0	12	1	0,9	15	Resistent	6	Ja	M*		Afpr.	(D)
Raceway	2/8	73	2,0	4,0	8,0	0	26	0,3	1	16	Resistent		Ja	F			

fortsættes

TABEL 6. Fortsat

Vårbyg	Observationsparceller 2019											Resistens mod havrecystenematoder, Race I og II	Karakter for foderværdi til svin ¹⁾	Oplysninger fra forædleren			
	Dato for modenhed	Strå-længde, cm	Karakter for lejesæd ²⁾	Karakter for nedknækning ²⁾		Procent dækning med					Mlo-meldug resistens			Kvalitet ³⁾	Anerkendt af maltbygprogram		
				aks	strå	meldug	bygrust	skoldplet	bladplet	Ramularia					Danish preferred	andre ⁴⁾	
Revanche	2/8	73	0,3	2,5	6,5	0	23	4	1,8	20	Resistent		Ja	M	Frpr.	(Fr)	
RGT Planet	3/8	77	0,5	1,0	8,0	0	14	5	15	16	Resistent	6	Ja	M	Ja	Fr/UK	
RGT Slipstream	2/8	70	0,2	2,0	3,5	0	17	3,5	0,5	34	Resistent		Ja	M			
Scholar	3/8	70	1,0	2,5	2,5	0	7	0,8	0,1	10	Modtagelig	5	Ja	F			
SJ 187751	1/8	74	2,3	3,5	6,0	0	24	1,5	0	14	Modtagelig		Ja	M*			
SJ 191058	3/8	75	0,8	0,5	3,5	0	7	2	0,02	15	Modtagelig		Ja	M*			
Stairway	3/8	76	0,8	3,0	4,5	0	4,5	0,8	0,1	14	Resistent		Ja	M	Frpr.		
SY 416789	3/8	74	0,2	5,5	2,0	0	10	0,3	0,8	16	Resistent		Ja	M		(D)	
SY 417021	3/8	73	0,0	2,5	8,5	0	21	1,6	0,5	27	Resistent						
SY Splendor	3/8	76	1,0	2,5	4,5	0	26	7	0,3	11	Modtagelig		Ja	M*		(UK)	
SY Stanza	3/8	75	0,0	2,0	5,0	0	19	0,8	0,03	26	Resistent						
SY Tungsten	4/8	73	0,2	1,5	7,0	0	13	2,4	1,7	24	Resistent						
Wish	3/8	76	2,5	3,5	7,0	0	11	4,1	0,1	10	Resistent		Ja	M	Frpr.		
Yoda	3/8	78	1,7	2,5	5,5	0	10	2,8	0	17			Ja	M		(Fr)/(D)	

¹⁾ Skala 1-9, 1 = lav værdi. ²⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd eller ingen nedknækning. ³⁾ M = malt, F = foder, * = non-GN, ** = nøgen byg, # = Null-LOX, ## = Null-LOX-3G. ⁴⁾ D = Berlinerprogram, Tyskland, F = CBMO, Frankrig, UK = IBD malt, Storbritannien, () = under afprøvning. ⁵⁾ Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet.

Stort set alle vårbygsorterne har ifølge forædlerne den effektive mlo-resistens, og der er ikke registreret meldug i observationsparcellerne. Der er registreret kraftige angreb af bygrust på 12 lokaliteter. Dækningen med bygrust varierer fra 2,3 procent i CB17-2002 til 28 procent i Charles og NOS 112.435-04. Skoldplet er registreret på to lokaliteter; angrebene varierer fra ingenting i CB17-2003 og Fandaga til 22 procent i CB17-6010. Bladplet-angrebene har været svage i 25 sorter med højst 0,1 procent dækning, de kraftigst angrebne sorter er CB Comfort, RGT Planet og CB Cora med henholdsvis 12, 15 og 18 procent dækning. Ramularia er registreret på ti lokaliteter, og angrebene varierer fra 3,9 procent dækning i Focus til 34 procent i RGT Slipstream.

På ejendomme, hvor der dyrkes meget korn og/eller majs, skal resistens mod havrecystenematoder vægtes højt. Der er, som det ses i tabel 6, dokumenteret resistens mod havrecystenematoder af race I i 52 af de afprøvede sorter og mod race II i 46 sorter. Tolv sorter er fundet modtagelige for race I og 18 sorter for race II.

De sorter, som har deltaget i analyserne for foderværdi i minimum to år, har fået en karakter for foderværdi til svin i vækst (FEsv). Karakteren er givet på en skala fra 1-9, og karaktererne varierer fra 4 i Laurikka og Flair til 6 i Evergreen, RGT Planet, Applaus og Prospect.

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. Non-GN sorter producerer ikke det uønskede stof glycosid nitril, når de bruges til produktion af whisky. Null-LOX sorterne har en mutation i genet for lipid oxygense, det giver øget smagsstabilitet i øl. 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, de tilmeldes derfor ikke de forskellige maltbygprogrammer.

Det er kun få af sorterne, 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 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 7. Forholdstal for udbytte i vårbygsorter, landsforsøg, gennemsnit af to til fem år

Vårbyg	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	70,4	69,6	70,5	70,5
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
Flair	102	102	102	102
Laureate	103	102	102	101
Scholar	101	101	101	100
Cosmopolitan	102	101	101	100
RGT Planet	101	101	101	99
Laurikka	100	99	98	99
KWS Fantex	99	99	99	99
Crossway	99	99	98	98
Chanson	100	99	99	98
KWS Irina	98	98	98	97
Dragoon	100	100	100	97
Evergreen	98	98	97	97
Charles	95	95	97	96
Applaus		103	103	102
Ellinor		101	101	99
Champ		100	99	99
Prospect		100	100	98
Wish			104	104
Raceway			103	103
Feedway			101	101
Luther			101	100
Newway			99	100
LG Diablo			101	98
Stairway				103
Avenue				103
KWS Chrissie				103
Greenway				102
KWS Abbie				102
Focus				102
SY Splendor				101
Fairway				101
SY 416789				101
LG Bronco				100
Revanche				100
Floridor				100
Fandaga				98
LG Tosca				98
Gateway				97
CB Comfort				95
CB Costa				94
CB Cloud				94
CB Cora				93

¹⁾ 2015: Columbus, Evergreen, Laurikka, RGT Planet; 2016: Evergreen, Flair, Laurikka, RGT Planet; 2017 - 2018: Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet; 2019: Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet.

produktion af maltbyg eksporteres, og 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 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

TABEL 8. Vårbygssorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2019. Tabellen viser sorterernes procentandel af den solgte udsæd

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	79.377	96.914	83.644	111.962	79.585
RGT Planet		6	16	28	37
KWS Irina	10	27	29	24	19
Flair			5	9	12
Evergreen	25	20	18	13	11
Laurikka	3	3	7	7	4
Ellinor					3
Newway					2
Laureate			3	3	2
KWS Fantex					1
Dragoon					1
KWS Cantton			1	2	1
Andre sorter	62	44	21	14	7

resultaterne i tabel 1 i dette afsnit, give et godt overblik over, hvordan sorterne har klaret sig gennem flere års afprøvning.

I alt 11 vårbygssorter udgør mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2019. Sorternes andel af salget fremgår af tabel 8. De største sorter er RGT Planet og KWS Irina, de udgør som sidste år over 50 procent af den solgte udsæd. KWS Irina er gået tilbage, mens RGT Planet er gået frem. Begge sorter er internationalt bredt anerkendte maltbygssorter. Det totale salg af certificeret udsæd er tilbage omkring 80.000 ton, efter et meget stort salg i 2018 på 112.000 ton. Det store salg skyldtes et meget stort vårsædsareal i 2018, på grund af vanskelighederne med at etablere vintersæd i det våde efterår 2017.

Dyrkning

> **LARS BONDE ERIKSEN, SEGES**

Forsøgene med dyrkning af vårbyg er en del af projektet ProKorn finansieret af Promilleafgiftsfonden. Arbejdet i Prokorn omfatter vinterhvede og vårbyg. Prioriteringerne af arbejdet foretages i udvalget for Konkurrence-dygtig Planteproduktion med deltagelse af Crop Innovation Denmark, Bæredygtigt Landbrug og Landbrug & Fødevarer. Til forsøgsarbejdet er der knyttet en arbejdsgruppe med repræsentanter fra DLBR, Bæredygtigt Landbrug og SEGES. Forsøgene har det overordnede mål at sikre en mere målrettet dyrkning af vårbyg, og opnå det maksimale økonomiske udbytte med den ønskede kvalitet.

Gødskning af vårbyg til malt

Afregning af maltbyg uden kvalitetsfradrag kræver et proteinindhold i intervallet 9,5 til 11,0 procent, og proteinindhold under 9,0 procent eller over 11,5 procent medfører afregning som foderbyg. Siden 2017 har Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm til vårbyg været baseret på et økonomisk optimum, hvor der er taget delvist hensyn til foderværdien af kornets indhold af protein. Det betyder, at kvælstofnormen bør reduceres med cirka 20 kg kvælstof pr. ha i maltbyg, for at undgå et for højt proteinindhold. Kvælstofnormerne stiller således tilstrækkeligt med kvælstof til rådighed til, at det korrekte proteinindhold i maltbyg kan opnås under stort set alle forhold. Det er dog stadig en udfordring at ramme et proteinindhold i intervallet 9,5 til 11,0 procent i praksis, da man ikke til fulde kender vårbyggenes udbyttepotentiale, når gødningen udbringes. Vårbyg kan fuldgødes ved såning, men det er også muligt at vente med at færdiggøde afgrøden med kvælstof til længere henne i vækstsæsonen, hvor afgrødens udbyttepotentiale og dermed kvælstofbehov bedre kan vurderes. Sen gødskning kan dog føre til grønskud med tvemodning og grønne kerner i den høstede vare til følge, hvilket er særligt uønsket i maltbyg.

Der er gennemført tre forsøg med kvælstof til maltbyg. De forskellige kvælstofstrategier, der er afprøvet, og deres resultater ses i tabel 9. Der er en del variation i resultaterne mellem de tre forsøg, og udbytterne adskiller sig ikke med statistisk sikkerhed, det ses i tabelbilag F10. I gennemsnit af forsøgene har Landbrugsstyrelsens norm fratrukket 20 kg kvælstof pr. ha været et fornuftigt ni-

veau til at sikre et korrekt proteinindhold i maltbyg. Den optimale strategi i forsøgene har været at tilføre hele denne kvælstofmængde, svarende til 112 kg kvælstof pr. ha ved såning. En deling af gødningen har ikke givet fordele i årets forsøg, hvor proteinindholdene er relativt høje selv ved lav kvælstoftilførsel.

Kvælstofbehovet i forsøgene er lavt, gødskning med 112 kg kvælstof pr. ha i led 2-5 giver i gennemsnit næsten samme udbytte som 152 kg kvælstof pr. ha i led 6-9. Proteinindholdet er med over 11 procent for højt i alle strategier med den høje kvælstofmængde, der svarer til 20 kg kvælstof mere end normen. Ved 112 kg kvælstof pr. ha har kun en af fire strategier et proteinindhold over 11 procent. Proteinindholdet i enkeltforsøgene varierer dog fra 10,3 til 12,0 procent for forsøgsled 2-5. I forsøgene svarer den optimale strategi til led 2, hvor 112 kg kvælstof pr. ha tildeles ved såning, det resulterer i det anden største udbytte på 83,8 hkg pr. ha med et proteinindhold på 10,9 procent.

I led 10 tilføres 100 kg kvælstof ved såning, og Yaras kvælstof-tester anvendes til at bestemme restbehovet i vækststadiet 32. Kvælstof-testeren måler indholdet af klorofyl i bladene, der hænger tæt sammen med kvælstofkoncentrationen i planten. I gennemsnit af de tre forsøg er restbehovet 17 kg kvælstof pr. ha, og der tilføres i alt 117 kg kvælstof pr. ha, svarende til Landbrugsstyrelsens norm reduceret med 15 kg kvælstof. Det giver et udbytte på 82,8 hkg pr. ha, med et for maltbyg optimalt proteinindhold på 10,5 procent. Der har dog ikke været behov for at dele kvælstoftilførslen i årets forsøg.

TABEL 9. Kvælstofstrategi til maltbyg. (F10)

Vårbyg ¹⁾	Kvælstof, kg pr. ha	Kvælstoffordeling, kg N pr. ha					Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct.	Sortering, pct > 2,5 mm	Vegetationsindeks, NDRE						
		Placeret ved såning, NS 21-24	Bredspredt ved såning, N 27	St. 32, 31. maj	St. 37, 11. juni	St. 45, 18. juni				St. 28, 16. maj	St. 32, 31. maj	St. 37, 11. juni	St. 45, 18. juni			
<i>Forsøg</i>										3	3	3	2	3	3	2
1 norm - 60 kg N	72	30	42				79,8	10,1	97	0,35	0,50	0,56	0,54			
2 norm - 20 kg N	112	30	82				83,8	10,9	97	0,36	0,51	0,58	0,56			
3 norm - 20 kg N	112	30	42	40			82,0	11,3	95	0,35	0,52	0,57	0,57			
4 norm - 20 kg N	112	30	42		40		81,4	10,8	96	0,35	0,50	0,57	0,56			
5 norm - 20 kg N	112	30	42			40	80,9	10,6	97	0,36	0,50	0,56	0,56			
6 norm + 20 kg N	152	30	122				84,8	11,2	97	0,37	0,53	0,59	0,57			
7 norm + 20 kg N	152	30	42	80			82,8	11,1	95	0,36	0,51	0,57	0,57			
8 norm + 20 kg N	152	30	42		80		80,5	11,8	93	0,36	0,51	0,58	0,57			
9 norm + 20 kg N	152	30	42			80	77,7	11,9	96	0,35	0,50	0,57	0,56			
10 Yara N-tester	117	30	70	17			82,8	10,5	97	0,36	0,51	0,57	0,55			
LSD							ns									

¹⁾ Sort = RGT Planet

TABEL 10. Kvælstofstrategier med gylle til vårbyg på sandjord. (F11)

Vårbyg ¹⁾	Kvælstof, kg pr. ha	Kvæstoffordeling, kg pr. ha					Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct.	Sortering, > 2,5 mm	Rumvægt, kg pr. hl	Grøn-skud pr. m ²	Vegetationsindeks, NDRE								
		Gylle, NH ₄ -N ²⁾	1. marts - 11. april, såning ³⁾	27. - 31. maj, st. 32	4. - 7. juni, st. 37	11. - 17. juni, st. 47						24. maj, St. 32	5. juni, St. 37	16. juni, St. 47	3. juli, St. 71					
<i>Forsøg</i>												5	5	5	5	1	4	4	5	3
1	103	103				66,0	11,0	94	67,3	70	0,45	0,52	0,55	0,46						
2	133	103	30			69,5	11,1	94	67,2	56	0,45	0,52	0,55	0,48						
3	133	103		30		72,5	11,5	92	67,0	80	0,44	0,54	0,57	0,50						
4	133	103			30	69,7	11,3	93	67,0	192	0,45	0,52	0,56	0,49						
5	133	103				68,0	10,7	95	67,4	152	0,44	0,52	0,54	0,47						
6	163	103	60			68,9	11,5	93	65,9	54	0,47	0,54	0,56	0,50						
7	163	103		60		72,0	11,9	91	67,0	180	0,44	0,54	0,58	0,52						
8	163	103			60	68,1	12,2	92	66,8	192	0,45	0,52	0,58	0,52						
9	163	103				68,4	12,0	94	67,5	152	0,45	0,52	0,56	0,49						
<i>LSD</i>												2,9								

¹⁾ sort = Feedway. ²⁾ nedfældet inden såning. ³⁾ placeret ved såning

Der er en tendens til, at udbyttet reduceres jo senere kvælstoffet tilføres. Reduktionen ved at vente til stadie 45 med det sidste kvælstof er 2,9 hkg pr. ha ved en kvælstoftilførsel på 112 kg pr. ha og 7,1 hkg pr. ha ved 152 kg kvælstof. Den sene tilførsel af kvælstof øger proteinindholdet med op til 0,7 procentenheder ved det høje kvælstofniveau, hvorimod der sker et lille fald i proteinindhold ved 112 kg kvælstof pr. ha.

Vegetationsindekset er målt fire gange i løbet af sæsonen for at undersøge, om indekset er en hjælp til at beslutte, om afgrøden har behov for mere gødning i stadie 32 eller senere. Variationen i indekset mellem strategierne er dog for lille til, at det er egnet til formålet.

Gødskning af vårbyg med gylle på sandjord

Nedfældning af gylle til vårbyg giver en effektiv og sikker udnyttelse af gyllens næringsstoffer, da fordampningen begrænses til et minimum, og kvælstoffet hurtigt kommer i kontakt med planternes rødder. Det er ofte svært at færdes med tunge gyllevogne i det tidlige forår på lerjorde. Her kan det være bedre at placere handelsgødning ved såning, og udlægge gyllen med slæbeslanger efter fremspiring, derfor er forsøgene overvejende udført på sandjord.

Der er gennemført fem forsøg, heraf fire på sandjord JB 1-4 og et forsøg på sandblandet lerjord JB5. Forsøgsplanen er stort set identisk med sidste års plan, men på grund af tørken i 2018 var der ingen brugbare resultater af forsøgene. Gødningsstrategier og resultater fremgår af tabel 10. Der er nedfældet omkring 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle inden såning. Det er fulgt op med

30 eller 60 kg kvælstof pr. ha i form af NS 27-4 ved såning eller i et af vækststadiene 32, 37 eller 47.

Det største udbytte er opnået ved at tildele 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha i vækststadiet 32 i slutningen af maj. Led 2 og 6, hvor 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha er tilført samtidig med såning, giver et signifikant lavere udbytte, omkring 3 hkg pr. ha mindre. Senere tilførsel i stadie 37 eller 47 giver et udbyttetab på 2,8-4,5 hkg pr. ha, i forhold til tilførsel i stadie 32. Det største merudbytte for at tilføre 30 kg kvælstof ovenpå gyllen er 6,5 hkg pr. ha, og merudbyttet ved at tilføre 60 kg kvælstof er 6 hkg pr. ha. Den optimale kvælstofmængde i forsøgene er omkring 130 kg pr. ha. Nedfældning af 100 kg ammoniumkvælstof resulterer i et proteinindhold på 11,0 procent. Tilføres yderligere 30 kg kvælstof i stadie 32, stiger proteinindholdet til 11,5 procent, og tilføres 60 kg kvælstof i stadie 32 eller senere, stiger proteinindholdet med omkring 1 procentenhed til 11,9-12,2 procent. Tilførsel af kvælstof i stadie 32, sammenlignet med tilførsel ved såning, øger proteinindholdet med ca. 0,4 procentenhed. Senere tilførsel end stadie 32 påvirker ikke proteinindholdet væsentligt.

Der er målt vegetationsindeks med drone fire gange i løbet af vækstsæsonen. Indekset er et mål for biomassen, det er stigende fra 24. maj til 16. juni, og falder den 3. juli. Tilførsel af en total mængde kvælstof på 163 kg pr. ha giver som forventet større biomasse end 133 og 103 kg kvælstof pr. ha, og afgrøden holder sig grøn længere. Tilføres en del af kvælstoffet senere end ved såning, er biomassen mindre ved de tidlige målinger i vækststadiet 32 og til dels i vækststadiet 37.

Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN OG
JENS ERIK JENSEN, SEGES**

Vårbyggen blev generelt godt etableret, og ukrudtsbekæmpelsen har kunnet gennemføres planmæssigt. Gennem sæsonen voksede afgrøderne godt til, og har været tætte med god konkurrenceevne mod ukrudtet. Forsommerens tørke betyder, at ukrudt, som spirede frem efter sprøjtning, ikke har kunnet klare sig i de tætte afgrøder.

Midler mod ukrudt i vårbyg

I tabel 11 ses resultaterne af fem forsøg med forskellige løsninger til bekæmpelse af ukrudt i vårbyg. Behandlingerne er middelblandinger eller blanding produkter, som indeholder flere virkemekanismer, så udvikling af herbicidresistens bliver forebygget. Tricera er endnu ikke godkendt og indeholder clopyralid, fluroxypyr og 2,4-D. Indholdet af clopyralid og fluroxypyr i 0,5 liter pr. ha svarer til 0,021 l Matrigon SG plus 0,11 l Starane 333 HL pr. ha. Indholdet af 2,4-D er 375 g/m² pr. liter. Sentrallas er

heller ikke godkendt endnu og indeholder thifensulfuron-methyl og fluroxypyr. Den afprøvede dosis på 0,4 l pr. ha svarer til 0,18 l Starane 333 HL plus 24 g Harmony SX pr. ha.

Behandlingerne er tilstræbt udført i afgrødens stadie 20-21, og er sket fra 31 til 54 dage efter såning, og ukrudtet har således i flere forsøg været forholdsvis stort. Behandlingerne er udført i stadie 20-21, fordi flere og flere midler får begrænsninger i anvendelsen i stadie 11-12. Bestandene af tokimbladet ukrudt har varieret mellem 8 og 194 planter pr. m² i maj-juni, hvor bedømmelse af effekt er sket. I forsøget med kun 8 ukrudtsplanter pr. m² har der på sprøjtetidspunktet været 68 planter pr. m². Det er en tæt og frodig afgrøde, der har udkonkurreret en stor del af ukrudtet.

De dominerende ukrudtsarter i forsøgene fremgår af tabellen. Effekten mod tokimbladet ukrudt af de afprøvede løsninger varierer i gennemsnit af forsøgene mellem 89 og 96 procent. Effekten mod de enkelte ukrudtsarter

TABEL 11. Midler mod ukrudt i vårbyg. (F12, F13, F14)

Vårbyg	Tokimbladet ukrudt pr. m ²	Biomasse ¹⁾													Procent dækning i stub		Hkg kerne pr. ha			
		Tokimbladet i alt	Enårig rapgræs	Agersted moder	Fuglegræs	Hyrdetaske	Jordrøg	Kammille	Snerlepilurt	Storke-næb	Svine-melde	Tve-tand	Æren-pris	Græs-ukrudt	To-kimbl. ukrudt	Udb. og mer-udb.	Netto-mer-udb.			
<i>2019. 5 forsøg</i>																				
1. Ubehandlet	119	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	7	17	55,4	-
2. 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL ²⁾	-	11	30	10	0	2	0	0	0	3	3	38	10	19	4	5	3,0	1,7		
3. 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,2 l Mustang forte ³⁾	-	7	22	4	1	5	6	0	0	3	0	0	21	4	5	2,4	1,0			
4. 0,4 l Zypar + 0,04 l DFF	-	6	30	2	0	2	0	0	0	1	13	0	18	5	5	2,6	1,0			
5. 0,4 l Cleave + 0,04 l Legacy 500 SC + 4 g Trimmer 50 SG	-	6	19	3	0	2	6	0	2	1	0	0	12	4	5	4,5	2,9			
6. 0,2 l Pixxaro EC + 0,07 l Hussar Plus OD + 0,03 l DFF ²⁾	-	4	5	2	0	2	0	0	1	1	0	0	8	3	4	1,9	-0,5			
7. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,05 l DFF ³⁾	-	4	6	1	0	1	4	0	1	1	0	0	9	3	5	1,4	-0,5			
8. 0,15 l Pixxaro EC + 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l Legacy 500 SC ²⁾	-	6	23	2	0	2	0	0	2	1	0	0	14	5	6	3,1	1,4			
9. 0,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer SG	-	8	37	11	1	3	13	0	1	3	0	10	23	5	7	1,6	-			
10. 0,5 l Tricera + 0,03 l Legacy 500 SC	-	4	30	1	1	0	30	0	0	0	0	21	20	4	5	1,9	-			
11. 0,5 l Tricera + 5 g Trimmer SG + 0,03 l Legacy 500 SC	-	5	29	1	1	4	5	0	0	1	0	0	14	4	5	2,3	-			
12. 0,4 l Sentrallas	-	7	22	10	0	2	16	0	0	1	0	0	18	4	8	4,6	-			
<i>LSD 1-12</i>																				

fortsættes

TABEL 11. Fortsat

Vårbyg	Tokimbladet ukrudt pr. m ²	Biomasse ¹⁾												Procent dækning i stub		Hkg kerne pr. ha	
		Tokimbladet i alt	Enårig rap- græs	Ager- sted moder	Fugle- græs	Hyrde- taske	Jord- røg	Kam- mille	Snerle- pile- urt	Stor- ke- næb	Svine- melde	Tve- tand	Æren- pris	Græs- ukrudt	To- kimbl. ukrudt	Udb. og mer- udb.	Netto- mer- udb.
<i>2018-19. 10 forsøg</i>																	
1. Ubehandlet	110	100	100	6 fs	5 fs	3 fs	1 fs	2 fs	6 fs	4 fs	1 fs	1 fs	2 fs	4	13	50,4	-
2. 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL ²⁾	-	11	24	8	0	2	0	0	3	2	38	10	19	2	4	2,4	1,2
3. 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,2 l Mustang forte ²⁾	-	9	24	5	1	5	6	0	3	2	0	0	21	2	4	2,4	1,2
4. 0,4 l Zypar + 0,04 l DFF	-	11	26	4	1	2	0	0	2	1	13	0	18	2	5	1,8	0,4
5. 0,4 l Cleave + 0,04 l Legacy 500 SC + 4 g Trimmer 50 SG	-	7	25	4	0	2	6	0	3	1	0	0	12	2	4	2,8	1,4
6. 0,2 l Pixxaro EC + 0,07 l Hussar Plus OD + 0,03 l DFF ²⁾	-	7	9	3	0	2	0	0	2	1	0	0	8	2	3	2,1	-0,3
7. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,05 l DFF ³⁾	-	11	9	3	0	1	4	0	6	1	0	0	9	2	5	2,1	0,5
8. 0,15 l Pixxaro EC + 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l Legacy 500 SC ²⁾	-	6	24	2	0	2	0	0	2	1	0	0	14	3	4	2,4	0,9
9. 0,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer SG	-	7	28	9	1	3	13	0	1	2	0	10	23	3	4	1,4	0,0
10. 0,5 l Tricera + 0,03 l Legacy 500 SC	-	7	26	1	1	0	30	0	2	0	0	21	20	2	3	1,3	0,0
11. 0,5 l Tricera + 5 g Trimmer SG + 0,03 l Legacy 500 SC	-	7	23	2	0	4	5	0	1	0	0	0	14	2	4	1,6	0,0
<i>LSD 1-11</i>																	<i>ns</i>
<i>2016-2019. 19 forsøg</i>																	
1. Ubehandlet	123	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	6	18	54,2	-
2. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL ²⁾	-	10	36	7	0	2	0	1	3	4	38	10	12	2	4	2,5	1,2
3. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,2 l Mustang forte ²⁾	-	8	40	6	1	3	6	1	2	4	0	0	12	3	4	2,2	0,9
7. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,05 l DFF ³⁾	-	9	17	3	1	2	4	1	5	2	0	0	8	2	4	1,8	0,0
8. 0,15 l Pixxaro EC + 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC ²⁾	-	6	35	3	1	2	0	1	2	7		0	9	3	3	2,6	1,0
<i>LSD 1-8</i>																	<i>1,1</i>

Alle behandlinger er udført i stadie 20-21.

¹⁾ Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100. ²⁾ Tilsat 0,15 liter Agropol. ³⁾ Tilsat 0,5 liter Renol.

varierer, men ligger generelt på et højt niveau. Der er ikke iøjnefaldende styrker eller svagheder ved løsningerne, dog med aktivstoffet haloxyfen i Zypar og Pixxaro som en stærk løsning mod jordrøg og storkenæb. Hussar Plus har høj effekt mod en beskedent bestand af enårigt rapgræs.

Merudbytterne for behandlingerne er som gennemsnit ikke statistisk sikre. I enkeltforsøgene er der i tre forsøg sikre positive merudbytter for en række af behandlingerne, mens der i ét forsøg er negative merudbytter for flere

af behandlingerne. Det er kendt, at en afgrøde kan blive negativt påvirket af herbicider, som ved lavt ukrudtstryk er større end den positive effekt af at bekæmpe ukrudtet.

Nederst i tabel 11 ses resultaterne af forsøgsled, som har gået igen i 2018-19 og 2016-19. Som gennemsnit af 19 forsøg fra 2016 til 2019 er der opnået merudbytter på 1,8 til 2,5 hkg pr. ha med fire forskellige løsninger med en bred effekt mod tokimbladet ukrudt. Netto-merudbytterne er beskedne.

Ukrudtsbekæmpelse uden ALS-hæmmere

Resistens mod ALS-hæmmere som for eksempel. Express, Ally, Hussar og Primus er efterhånden udbredt i Danmark hos flere arter af tokimbladet ukrudt. Der er derfor gennemført en serie med tre forsøg til belysning af, hvorledes andre midler end ALS-hæmmere kan indgå i bekæmpelsen af tokimbladet ukrudt.

Forsøgsplanen fremgår af tabel 12, og omfatter bekæmpelse i afgrødens stadie 00 (før fremspiring), 13 og/eller 20-21. Der indgår diflufenican i DFF i alle behandlede forsøgsled. Det er i de fleste tilfælde kombineret med midler med hormonvirkning. Behandlingen med Express Gold 33 SX, DFF og Starane 333 HL i forsøgsled 2 kan betragtes som en referencebehandling indeholdende ALS-hæmmer. Det endnu ikke godkendte ukrudtsmiddel Tricera i forsøgsled 9 indeholder de hormonvirkende aktivstoffer 2,4-D, fluroxypyr og clopyralid.

Forsøgene er søgt anlagt på arealer med en jævn bestand af almindeligt forekommende tokimbladet ukrudt, eksempelvis hvidmelet gåsefod, agerstedmoder, snerlepileurt, storkenæb, ærenpris, fuglegræs og kamille. Desværre har der i et af forsøgene været en ret beskeden ukrudtsbestand, mens spildraps har været dominerende i et andet forsøg. Resultaterne af forsøgene er vist i tabel 12. De fleste behandlinger har givet en

effektiv bekæmpelse af ukrudtet. Dog har den rene behandling med DFF før fremspiring i forsøgsled 3 som forventet ikke været tilstrækkelig mod burresnerre, kamille og spildraps. I forsøgsled 4, 7 og 8, hvor der behandles med samme kombination af DFF og Pixxaro EC, men på forskellige tidspunkter, har det været bedst at behandle med begge produkter ved begyndende buskning, vækststadiet 20-21.

Udbytteerne i forsøgene har været forholdsvis høje med 67 hkg pr. ha i ubehandlet, og da afgrøderne har haft god konkurrenceevne mod ukrudt, er merudbytteerne forholdsvis beskedne. Der er af samme årsag opnået neutrale nettoerudbytte.

Forsøgsserien søges fortsat i 2020.

Radrensning i vårbyg

Der er gennemført to demonstrationsforsøg med radrensning i storparceller i hele markens længde. Udvikling af herbicidresistens, færre tilgængelige kemiske ukrudtsmidler samt efterspørgsel efter pesticidfri dyrkning giver behov for at udvikle metoder til ukrudtsbekæmpelse uden kemiske ukrudtsmidler. Teknologisk gør anvendelse af GPS og kamerateknik til at styre redskaberne det muligt at radrense i vårbyg sået med 25 centimeters rækkeafstand.

TABEL 12. Bekæmpelse af ukrudt i vårbyg uden ALS-hæmmere. (F15)

Vårbyg	Stadie	Tokimbladet ukrudt pr. m ²	Biomasse1)								Pct. dækning i stub tokimbl. ukrudt	Hkg kerne pr. ha		
			Tokimbladet i alt	Agerstedmoder	Burresnerre	Hanekro	Kamille	Raps	Tvetand	Ærenpris		Udb. og mer-udb.	Nettoerudb.	
<i>2019. 3 forsøg</i>			<i>3 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>	<i>1 fs</i>				
1. Ubehandlet	-	41	100	100	100	100	100	100	100	100	18	67,3	-	
2. 9 g Express Gold 33 SX + 0,03 l DFF + 0,1 l Starane 333 HL ²⁾	13	4	2	0	13	0	0	0	0	15	1	2,1	0,8	
3. 0,1 l DFF	00	17	7	0	33	5	38	47	20	12	3	2,6	1,6	
4. 0,1 l DFF + 0,25 l Pixxaro EC	00 13	6	1	0	0	0	15	4	0	3	2	2,4	-0,3	
5. 0,1 l DFF + 0,1 l Starane 333 HL ²⁾	13	3	1	0	0	0	5	1	5	2	2	1,5	0,2	
6. 0,1 l DFF + 0,125 l Pixxaro EC ²⁾	13	4	2	0	0	0	8	1	0	6	1	2,1	0,5	
7. 0,1 l DFF + 0,25 l Pixxaro EC	13 20-21	2	1	0	0	0	15	0	0	1	1	2,7	0,1	
8. 0,1 l DFF + 0,25 l Pixxaro EC	20-21	5	1	0	0	0	8	4	0	0	0	2,9	0,9	
9. 0,5 l Tricera + 0,03 l DFF	20-21	2	1	0	11	0	0	1	0	4	1	-0,2	-	
10. 1 l Metaxon + 0,1 l DFF	20-21	4	2	0	0	0	0	0	20	3	1	2,7	-0,2	
<i>LSD 1-12</i>												<i>ns</i>	-	

¹⁾ Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100. ²⁾ Tilsat 0,15 liter Agropol.

Målet med forsøgene har været at sammenligne effekten af en og to gange radrensning med kemisk bekæmpelse i den omgivende mark sået med 12,5 centimeters rækkeafstand. Tabel 13 giver en oversigt over behandlinger og resultater.

Der er indgået aftale med to ejere af så- og radrensningsteknik til 25 centimeters rækkeafstand om at etablere et delareal i to vårbygmarker sået med normal rækkeafstand på 12,5 cm. Parcellerne er etableret i markernes fulde længde således, at maskinerne har kørt optimalt og med kørehastighed som i praksis. Begge forsøg er udført på JB 4, som har været bekvemt at bearbejde ved radrensningerne. Forsøgsled 1, 2 og 4 er blindstriglet før fremspiring af vårbyggen. Forsøgsled 1 og 2 er radrenset henholdsvis en og to gange med 14 dages mellemrum. I forsøg 1 er første radrensning udført i afgrødens stadi 21, hvor det tidligst fremspirede ukrudt har haft 2 løvblade. I forsøg 2 er radrensningen udført væsentligt tidligere, det vil sige i stadi 13, hvor ukrudtet kun har haft kimblade. De dominerende ukrudtsarter er i forsøg 1 snerlepileurt og spildraps og i forsøg 2 snerlepileurt, spildraps, agerstedmoder, hyrde-taske og fuglegræs.

I forsøgsled 3 er der bekæmpet ukrudt som i den omgivende mark med henholdsvis 0,025 l DFF + 0,04 l Hussar Plus OD pr. ha i forsøg 1 og 0,03 Legacy 500 SC + 0,2 l Pixxaro EC + 7 g Trimmer 50 SG pr. ha i forsøg 2.

Både en og to radrensninger har givet næsten 100 procents bekæmpelse af ukrudt mellem rækkerne. Vækstforholdene har på begge lokaliteter været gunstige, så i løbet af maj-juni udvikler vårbyggen sig til en frodig og konkurrencestærk afgrøde ved både 12,5 og 25 centimeters rækkeafstand. I de radrensede parceller har nogle få snerlepileurt og raps inde i rækken kunnet klare sig og følge med afgrøden op, men tydeligt presset af konkurrencen fra afgrøden. Derfor er procent dækning af ukrudt over afgrøden før høst bedømt til nul i forsøgsled 1 og 2.

Forsøgene har bekræftet, at radrensning i vårbyg er et alternativ til kemisk bekæmpelse, der effektmæssigt er på niveau, når afgrøden er veletableret og i god vækst. Kapaciteten er mindre, og energiforbruget større. Ved brug af standardtal for forbruget af diesel er forbruget ved strigling og én radrensning 3,7 l pr. ha og ved to radrensninger 5,7 l pr. ha. Til sammenligning er forbruget af diesel for en sprøjtning omkring 1,3 l/ha. I de to forsøg har tidsforbruget været henholdsvis 2,5 og 4,4 timer pr. ha ved strigling og to radrensninger og 1,7 og 2,7 timer pr. ha ved strigling og én radrensning. Med en 24 meter sprøjte og 7 km pr. time er kapaciteten 16,8 ha pr. time.

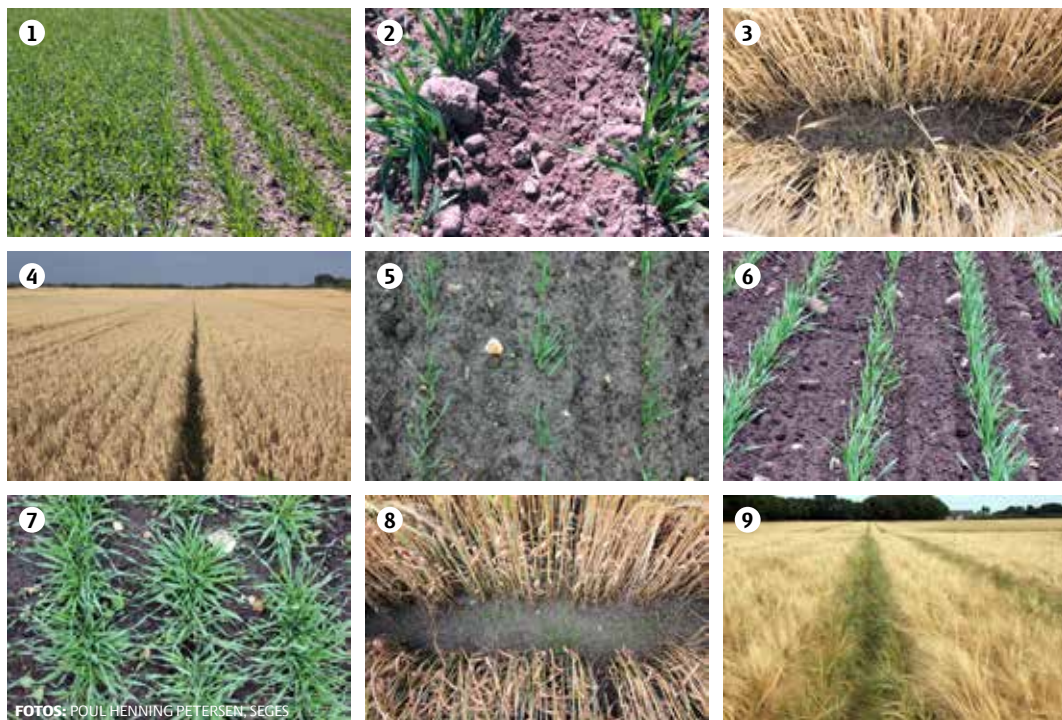
Bedømmelsen af effekt er delvist baseret på fotos. Formålet er at undersøge, om bedømmelser ud fra fotos er muligt, og om det kan gøre arbejdet med bedømmelser uafhængigt af, at det skal ske i et meget kort tidsrum i

TABEL 13. Radrensning i vårbyg. (F16)

1. Blindstrigling og 2 x radrensning
2. Blindstrigling og 1 x radrensning
3. Kemisk bekæmpelse i omgivende mark
4. Blindstrigling
5. Ubehandlet

Vårbyg	Forsøg 1					Forsøg 2				
	Led 1	Led 2	Led 3	Led 4	Led 5	Led 1	Led 2	Led 3	Led 4	Led 5
Tokimbladet ukrudt før radrensning, pl./m ²	170	-	-	-	210	8	-	-	-	14
Tokimbladet ukrudt i juni, pl./m ²				100		1	0	2	70	69
Tokimbladet ukrudt i juni, biomasse ¹⁾	0	0	0	100	-	0	0	2	75	100
% dækning af ukrudt over afgrøden før høst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokimbladet ukrudt før høst, biomasse ¹⁾	0	0	0	-	100	1	2	0	100	100
Andre oplysninger										
Radrenser	12 meter Thyregod					8 meter Cameleon				
Kørehastighed 1. radrensning, km/t	5,4					10				
Kørehastighed 2. radrensning, km/t	4					8,5				
Antal dage mellem 1. og 2. radrensning	14					14				
Kapacitet ved 1. radrensning, ha pr. time	6,5					8				
Kapacitet ved 2. radrensning, ha pr. time	4,8					6,8				

¹⁾ Visuel bedømmelse



Billederne 1-4 er fra forsøg 1: før radrensning, lige efter 1. radrensning samt før høst i det forsøgsled, der er radrenset én gang (nede i afgrøden og ud over afgrøden). Billederne 5-9 er fra forsøg 2: før radrensning, lige efter 1. radrensning, ubehandlet forsøgsled i juni samt før høst i det forsøgsled, der er radrenset én gang.

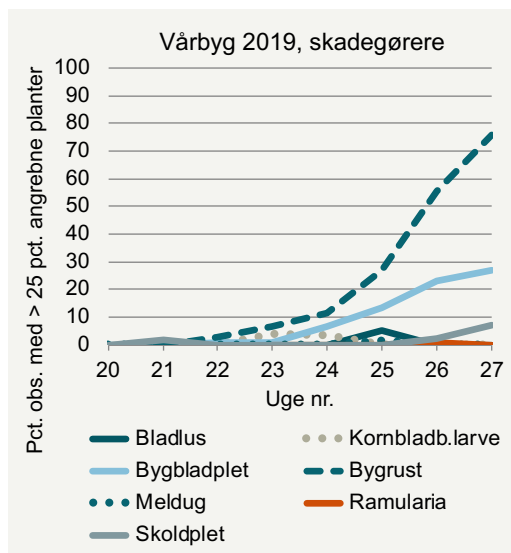
vækstsæsonen. Det har i disse forsøg været muligt at foretage optællinger og bedømmelse af biomasse. Vurdering af biomasse med udgangspunkt i fotos vil formentlig i mange tilfælde blive mere sikker, end hvis det sker direkte i marken, idet det med flere skærme er muligt samtidigt at have overblik over den ubehandlede referenceparcel og den behandlede parcel, hvor effekten skal bedømmes i forhold til ubehandlet. På længere sigt kan der måske udvikles en elektronisk billedbehandlingsapplikation, der kan skelne mellem afgrøde og ukrudt.

Sygdomme

> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED** OG
GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES

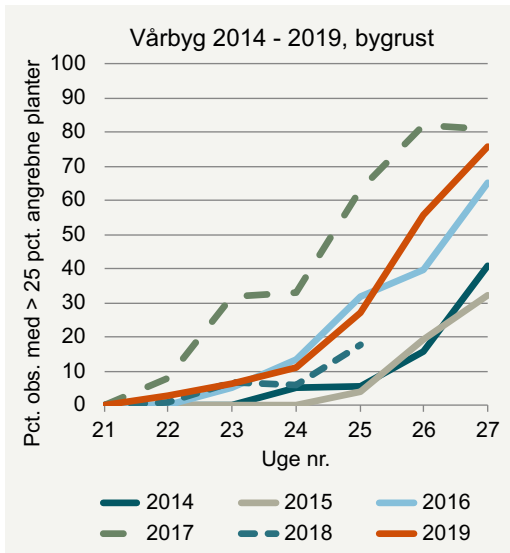
Registreringsnet

I vårbyg har bygrust og dernæst bygbladplet været mest udbredt. De fleste sorter har fået meget bygrust, mens der er fundet mest bygbladplet i RGT Planet, Crossway

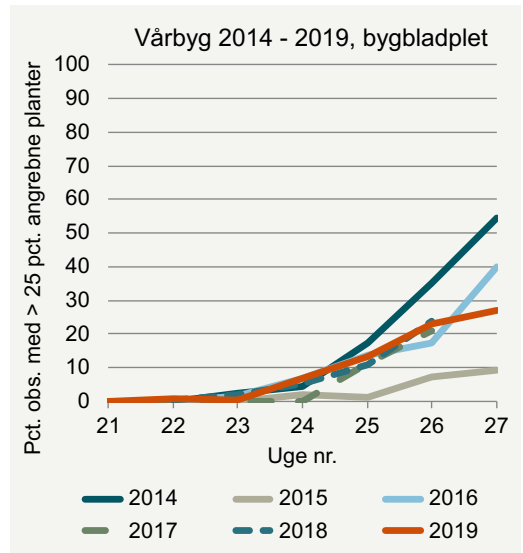


FIGUR 2. Udviklingen af skadegørere i vårbyg i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet 2019.

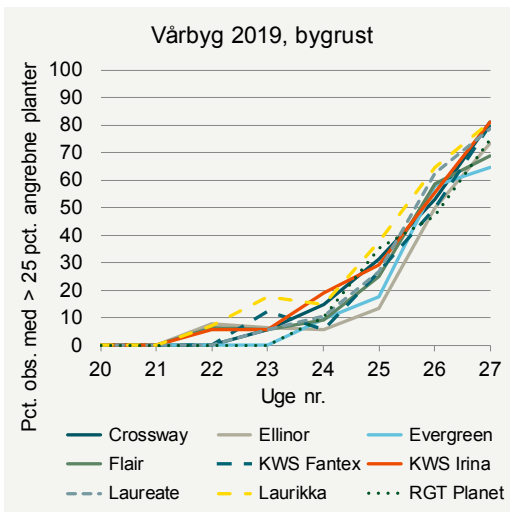
og Laurikka. Angrebene af øvrige skadegørere har over-vejende været svage.



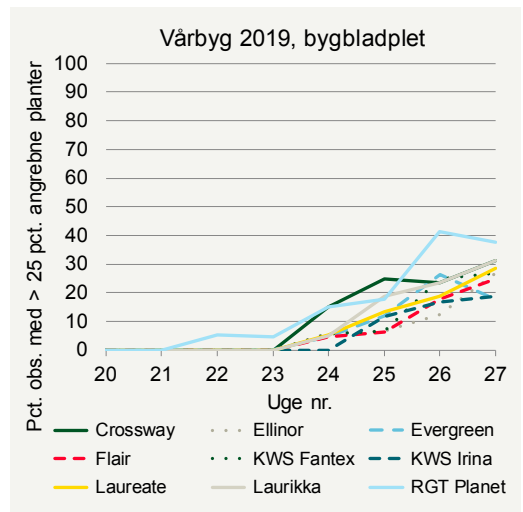
FIGUR 3. Udviklingen af bygrust i vårbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i årene 2014 til 2019.



FIGUR 5. Udviklingen af bygbladplet i vårbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i årene 2014 til 2019.



FIGUR 4. Udviklingen af bygrust i vårbygsorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i 2019.



FIGUR 6. Udviklingen af bygbladplet i vårbygsorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i 2019.

I figur 2-6 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i vårbyg i 2019.

Sammenligning af svampemidler

Der er opnået relativt store merudbytter for bekæmpelse af bygrust og op til et bruttomerudbytte på 21 hkg pr. ha og et nettomerudbytte på 15,9 pr. ha. De nye midler Balaya og Entargo har ikke resulteret i højere nettomerudbytter end de bedste af de nuværende midler.

Der indgår to nye midler i afprøvningen i vårbyg, nemlig Balaya og Entargo. Midlerne er nærmere omtalt i afsnittet om vinterhvede. Curbatur er identisk med Proline.

I tabel 14 ses resultaterne af fem forsøg, hvor forskellige midler og blandinger er afprøvet i samlet 50 procent dosering i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet). Propulse + Comet Pro er også afprøvet i 75 og 25 procent dosering i forsøgsled 5 og 14, ligesom



FOTOS: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES

I vårbyg har bygrust og dernæst bygbladplet været mest udbredt. Her ret kraftige angreb af bygbladplet. Der er fundet mest bygbladplet i RGT Planet, Crossway og Laurikka.

blandingen Balaya + Entargo er afprøvet i ca. 70 procent dosering i forsøgsled 10. I forsøgsled 3 og 4 er belyst effekten af en tidlig bekæmpelse i vækststadium 31 (et knæ udviklet). I forsøgsled 2 er belyst effekten af både en tidlig og sen supplerende behandling.

I tre forsøg med bygrust i sorterne Laureate og RGT Planet (to forsøg) er det højeste nettomerudbytte med 50 procent dosering opnået i forsøgsled 7-8, hvor der er anvendt Propulse + Amistar og Propulse + Orius Max, men der er ikke sikre forskelle på løsningerne med 50 procent dosering. Der har heller ikke været sikre forskelle på de tre doser af Propulse + Comet Pro, men 50 procent dosering har resulteret i det højeste nettomerudbytte. Der har ikke været betaling for den tidlige eller sene behandling i forsøgsled 2-4. Bygrust udviklede sig i forsøgene fra juni.

I et forsøg i Newway med skoldplet og lavt udbyttiveau er der opnået høje merudbytter ved svampebekæmpelse. De højeste nettomerudbytter er opnået i led 2 og 3 med henholdsvis to eller tre behandlinger,

nettomerudbyttet ligger på niveau med én behandling med 50 eller 75 procent dosering med Propulse SE 250 + Comet Pro i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet).

I et forsøg i RGT Planet med lavt smittetryk er der kun opnået små eller urentable merudbytter for svampebekæmpelse.

I forsøgsled 15 og 16 er der afprøvet to modeller til vurdering af behovet for bekæmpelse af bygbladplet og skoldplet. I led 15 afprøves vejledning ifølge Planteværn-Online og i led 16 ifølge en ny fugtmodel, der er udviklet af Aarhus Universitet. Bekæmpelse kan i begge tilfælde tidligst udløses i vækststadiet 30 og senest i vækststadiet 65 (blomstring). Der skal være minimum 10 procent planter angrebet af bygbladplet eller skoldplet, før der kan udløses en behandling. Ved udløst sprøjtning rettet mod bygbladplet/skoldplet skal der minimum gå 10 dage, inden der kan udløses sprøjtning igen. Ved angreb af bygrust og/eller meldug sprøjtes med 0,25 liter Orius Max pr. ha, der kun har mindre effekt mod bygbladplet og skoldplet.

Fugtmodellen i forsøgsled 16 anbefaler bekæmpelse, hvis der enten har været målt RH > 85% og/eller minimum 0,2 mm nedbør og/eller bladfugt, defineret som mindst 30 minutter med bladfugt pr. time i mere end 20 sammenhængende timer. Vejrdata er fra DMI-vejrstationer. Ved bekæmpelsesbehov vælges i vækststadium 30-32 0,25 l Propulse, i vækststadium 33-61 vælges 0,35 l Propulse + 0,2 l Comet Pro og i vækststadium 62-65 vælges 0,25 l Propulse. Forsøgsleddene 15 og 16 i tabel 14 er udført i forbindelse med projektet Spot-IT.

Desværre er det kun lykkedes at afprøve Planteværn Online i to forsøg og Fugtmodellen i fire forsøg. I de to forsøg, der er gennemført med Planteværn Online, har der været udløst bekæmpelse på grund af bygbladplet én gang i hvert forsøg, den 3. og 11. juni. Nettomerudbytterne har ligget på niveau med de bedste løsninger i begge forsøg.

I de fire forsøg, der er gennemført med Fugtmodellen, har der været bygbladplet og/eller skoldplet, og der har været udløst bekæmpelse i vækststadiet 37-65. I to af forsøgene har bygbladplet udløst bekæmpelse, men i det ene forsøg er der ikke opnået rentable merudbytter. I det andet forsøg er de højeste nettomerudbytter

opnået med Fugtmodellen, men i forsøget har der været meget bygrust, så behandling med Orius Max mod bygrust vurderes at være hovedårsagen til merudbyttet. I de resterende to forsøg har både bygbladplet og skoldplet udløst en behandling. I et forsøg er nettomerudbyttet med Fugtmodellen lavere end i de øvrige forsøgsled, men her er ikke udført en bekæmpelse mod bygrust, der dog optrådte sent i forsøget. I det sidste forsøg er nettomerudbyttet på niveau med eller lidt under de bedste forsøgsled, men her har også optrådt sene angreb af bygrust.

I tabel 15 ses resultatet af seks forsøg, hvor midler og blandinger er afprøvet for at undersøge effekt på bladsvampe, herunder også Ramularia. Midlerne er afprøvet i samlede doseringer fra 25 til 150 procent. I forsøgsled 2 er effekten af både en tidlig bekæmpelse i vækststadium

31 (et knæ udviklet) og sen supplerende behandling belyst. I forsøgsled 3-9 er effekten af en behandling i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) samt en sen supplerende behandling undersøgt. I forsøgsled 10-16 er der afprøvet løsninger i vækststadiet 37-39.

I gennemsnit af fire forsøg i sorterne Laurikka (et forsøg), RGT Planet (to forsøg) og Flair (et forsøg) med lave til moderate angreb af bladsvampe, er der opnået moderate merudbytter. Ved sammenligning af led 2, 3 og 10 ses det, at der ikke er rentable merudbytter ved hverken tidlig eller sen supplerende behandling. Det højeste nettomerudbytte er opnået ved 25 procent dosering (0,2 l Propulse + 0,1 l Comet Pro pr. ha) i vækststadiet 37-39 i forsøgsled 16.

TABEL 14. Afprøvning af forskellige svampemidler i vårbyg (F17, F18, F19)

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha	
		bygbladplet	byg-rust	mel-dug	Ra-mu-laria	skoldplet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.	bygbladplet	byg-rust	mel-dug	Ra-mu-laria	skoldplet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.
		ca. 2/7									5/7								
<i>2019.</i>		<i>3 forsøg med bygrust</i>							<i>1 forsøg med skoldplet</i>										
1. Ubehandlet	-	3	21	0	3	0,7	6	2	70,4	-	0	0	0	0	5	10	0	36,4	-
2. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,35 l Comet Pro	31 37-39																		
0,25 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	+14 dg.	0,4	0,01	0	0,3	0,02	2	1	11,9	6,6	0	0	0	0	1	10	0	16,3	11,0
3. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,35 l Comet Pro	31 37-39	0,7	0,1	0	0,6	0,1	3	1	10,4	6,5	0	0	0	0	1	10	0	14,0	10,1
4. 0,375 l Orius Max 200 EW + 0,35 l Comet Pro	31 37-39	0,7	0,04	0	1	0,1	3	1	9,9	6,1	0	0	0	0	1	10	0	10,1	6,3
5. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39	0,5	0,1	0	2	0,1	2	1	9,7	6,4	0	0	0	0	1	10	0	11,9	8,5
6. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	0,5	0,1	0	1	0,1	3	1	9,2	6,7	0	0	0	0	1	10	0	9,6	7,1
7. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Orius Max 200 EW	37-39	0,6	0,1	0	0,8	0,1	3	1	10,3	8,1	0	0	0	0	1	10	0	7,9	5,7
8. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,25 l Amistar	37-39	0,8	0,3	0	2	0,3	3	1	10,5	8,4	0	0	0	0	1	10	0	9,5	7,4
9. 0,75 l Balaya	37-39	0,2	0,2	0	0,6	0,2	3	1	10,9	6,8	0	0	0	0	1	10	0	7,4	3,4
10. 0,5 l Balaya + 0,25 l Entargo	37-39	0,7	0,3	0	0,8	0,2	3	1	9,9	5,7	0	0	0	0	1	10	0	7,6	3,3
11. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39	0,6	0,3	0	0,8	0,2	2	1	9,8	6,5	0	0	0	0	1	10	0	7,4	4,1
12. 0,375 l Balaya + 0,2 l Curbatur	37-39	0,6	0,01	0	0,4	0,1	3	1	9,7	6,5	0	0	0	0	1	10	0	8,1	4,9
13. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	0,9	0,1	0	1	0,2	3	1	8,5	6,1	0	0	0	0	1	10	0	10,8	8,5
14. 0,2 l Propulse SE 250 + 0,1 l Comet Pro	37-39	0,7	1	0	2	0,2	3	1	7,6	5,9	0	0	0	0	1	10	0	8,4	6,7
15. Planteværn Online	37-39	0	0,1	0	0	0,1	3	2	8,5 ²⁾	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Fugtmodel	37-39	0,3	0,4	0	0,5	0,1	2	2	9,9	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LSD									4,2									2,6	

fortsættes

TABEL 14. Fortsat

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-blad-plet	bygrust	mel-dug	Ramularia	skoldplet	strånedknækning	aksnedknækning	Udbytte og merudb.	Netto-merudb.
		ca. 2/7								
2019. 1 forsøg lavt smittetryk										
1. Ubehandlet	-	1	1	0	3	0,9	0	0	61,4	-
2. 0,25 l Prosaro EC 250 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,25 l Prosaro EC 250	31 37-39 +14 dg, 0,04	0	0	0,6	0,03	0	0	6,3	1,0	
3. 0,25 l Prosaro EC 250 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	31 37-39	0,3	0	0	2	0,05	0	2,9	-1,0	
4. 0,375 l Orius Max 200 EW 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	31 37-39	0,03	0	0	1	0	0	0,9	-2,8	
5. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39	0,03	0,03	0	2	0,03	0	0,3	-3,0	
6. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	0,03	0,01	0	1	0,01	0	2,9	0,4	
7. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Orius Max 200 EW	37-39	0,1	0	0	0,9	0,04	0	2,4	0,2	
8. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,25 l Amistar	37-39	0,2	0,01	0	1	0	0	2,8	0,7	
9. 0,75 l Balaya	37-39	0,05	0	0	1	0,04	0	1,5	-2,5	
10. 0,5 l Balaya + 0,25 l Entargo	37-39	0,03	0,01	0	2	0,06	0	2,8	-1,4	
11. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39	0,1	0,01	0	2	0,01	0	1,3	-2,0	
12. 0,375 l Balaya + 0,2 l Curbatur	37-39	0,1	0	0	2	0,03	0	-1,9	-5,1	
13. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	0,03	0	0	2	0,03	0	0,4	-1,9	
14. 0,2 l Propulse SE 250 + 0,1 l Comet Pro	37-39	0,2	0,1	0	2	0,3	0	-1,1	-2,7	
15. Planteværn Online	37-39	0,06	0,01	0	2	0,04	0	3,6	1,3	
16. Fugtmodel	37-39	0,1	0,0	0	2	0,05	0	1,6	-0,9	
LSD								3,4		

¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket, og 10 = alle strå/aks nedknækket.

²⁾ Kun ét forsøg hvor PlanteværnOnline er gennemført.

I ét forsøg med meget Ramularia og andre bladsvampe i sorten Laurikka er der opnået relativt store merudbytter. Ved sammenligning af led 2, 3 og 10 ses det, at der ikke er sikre nettomerudbytter ved hverken tidlig eller sen supplerende behandling. Der har ikke været sikre forskelle på de tre doser med Propulse + Comet Pro i forsøgsled 10, 12 og 16, men det højeste nettomerudbytte er opnået med 75 procent dosering.

Det højeste nettomerudbytte på 10,2 hkg pr. ha ses ved 50 procent dosering af 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo i forsøgsled 14.

Der er tilsyneladende ikke nogen god sammenhæng mellem grad af bekæmpelse af Ramularia og de opnåede merudbytter, så bygrust og bygbladplet har nok væ-

ret hovedårsagen til merudbytterne. Folpan har i tyske forsøg haft effekt mod Ramularia. Tilsætning af Folpan har øget effekten lidt, men har ikke øget udbyttet. Ramularia udviklede sig fra ultimo juni/primo juli.

I ét forsøg med meget bygrust i sorten Flair er der opnået meget høje merudbytter ved svampebekæmpelse, op til 20,9 hkg pr. ha i bruttomerudbytte. Bygrusten udviklede sig i juni.

Det højeste nettomerudbytte er ved det høje smittetryk opnået i forsøgsled 3, hvor der er behandlet med 0,35 l Propulse + 0,2 l Comet Pro i vækststadiet 37-39 efterfulgt af 0,3 l Prosaro ca. 14 dage senere. To behandlinger med Propulse har ikke klaret sig bedre. To behandlinger med SDHI-midler (Propulse, Bell, Viverda) anbefales hel-

TABEL 15. Svampebekæmpelse i vårbyg med fokus på Ramularia. (F20, F21, F22)

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-blad-plet	bygrust	mel-dug	Ra-mu-laria	skold-plet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.	byg-blad-plet	bygrust	mel-dug	Ra-mu-laria	skold-plet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.
		ca. 6/7					ca. 6/7												
2019.		4 forsøg								1 forsøg Ramularia og andre bladsvampe									
1. Ubehandlet	-	9	11	0	2	0,2	2	5	67,7	-	6	3,8	0	48	4	5	0	70,2	-
2. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,35 l Comet Pro	31 37-39																		
0,2 l Comet Pro + 0,3 l Propulse SE 250	+14 dg.	2	0,4	0	0,9	0,03	1	5	7,1	1,6	3	0,1	0	20	2	5	0	10,6	5,2
3. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39																		
0,3 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	+14 dg.	2	0,4	0	0,8	0,04	1	5	6,9	2,8	4	0,3	0	25	2	5	0	10,0	6,0
4. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39																		
0,3 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	+14 dg.	3	0,9	0	1	0,02	1	5	6,8	2,9	3	0,1	0	15	2	5	0	9,0	5,1
5. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39																		
0,2 l Comet Pro + 0,15 l Propulse SE 250	+14 dg.	1	0,8	0	0,2	0,02	1	5	5,1	0,8	3	0,3	0	13	1	5	0	11,9	7,5
6. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39																		
0,2 l Propulse SE 250 + 0,15 l Comet Pro	+14 dg.	2	1	0	0,5	0,02	2	5	6,8	1,6	2	0,1	0	13	1	5	0	12,3	7,2
7. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39																		
0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	+14 dg.	1	0,7	0	0,1	0,03	1	5	7,1	0,4	2	0,1	0	10	1	5	0	12,8	6,1
8. 0,75 l Balaya + 0,45 l Entargo	37-39																		
0,45 l Balaya + 0,175 l Entargo	+14 dg.	2	0,6	0	0,3	0,03	1	5	6,0	-0,8	2	0,1	0	11	2	5	0	11,7	5,0
9. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39																		
0,45 l Balaya + 0,175 l Entargo	+14 dg.	2	0,7	0	0,5	0,10	1	5	6,0	0,0	3	0,1	0	14	2	5	0	12,9	6,9
10. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39																		
0,2 l Comet Pro + 1 l Folpan 500 SC	+14 dg.	2	1	0	0,9	0,0	1	5	5,9	3,4	3	0,1	0	25	2	5	0	9,6	7,1
11. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39																		
1 l Folpan 500 SC	+14 dg.	2	0,7	0	0,2	0,02	1	5	4,7	0,7	2	0,1	0	19	2	5	0	8,7	4,7
12. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39																		
0,3 l Comet Pro	+14 dg.	3	1,0	0	0,9	0,02	1	5	5,7	2,3	4	0,1	0	20	2	5	0	12,0	8,6
13. 0,75 l Balaya	37-39																		
0,175 l Entargo	+14 dg.	2	0,9	0	0,9	0,03	1	5	5,0	1,0	5	0,3	0	25	2	5	0	8,2	4,1
14. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39																		
0,175 l Entargo	+14 dg.	2	1	0	1	0,07	1	5	5,3	2,0	2	0,1	0	23	2	5	0	13,5	10,2
15. 0,375 l Balaya	37-39																		
0,175 l Entargo	+14 dg.	2	1	0	0,8	0,02	1	5	4,0	1,7	3	0,3	0	26	2	5	0	9,0	6,6
16. 0,2 l Propulse SE 250 + 0,1 l Comet Pro	37-39																		
0,1 l Comet Pro	+14 dg.	2	1	0	1	0,03	1	5	5,8	4,2	4	0,1	0	21	2	5	0	9,4	7,7
LSD									2,3									3,5	

fortsættes

ler ikke i byg grundet risikoen for resistensudvikling hos svampene mod SDHI-midlerne. I forsøgsled 3, 8 og 9 er afprøvet sammenlignelige doser, og her er både opnået en bedre rustbekæmpelse og større merudbytter i forsøgsled 3 end med Balaya + Entargo efterfulgt af Balaya henholdsvis med to gange Balaya.

Det højeste nettomerudbytte med de tre doser af Propulse + Comet Pro er ved en enkelt behandling opnået med 75 procent dosering i forsøgsled 12.

TABEL 15. Fortsat

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter ¹⁾ for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-blad-plet	bygrust	mel-dug	Ra-mu-laria	skold-plet	strå-nedknæk-ning	aks-nedknæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.
		ca. 6/7								
2019		<i>1 forsøg med meget bygrust</i>								
1. Ubehandlet	-	0	79	0	0	0	8	0	60,2	-
2. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	31 37-39									
0,3 l Prosaro EC 250	+14 dg.	0	0,4	0	0	0	2	0	20,9	15,4
3. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39									
0,3 l Prosaro EC 250	+14 dg.	0	1	0	0	0	2	0	20,0	15,9
4. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39									
0,3 l Prosaro EC 250	+14 dg.	0	1	0	0	0	2	0	18,1	14,2
5. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39									
0,2 l Propulse SE 250 + 0,15 l Comet Pro	+14 dg.	0	1	0	0	0	3	0	20,0	15,7
6. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39									
0,2 l Propulse SE 250 + 0,15 l Comet Pro	+14 dg.	0	2	0	0	0	2	0	17,1	11,9
7. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39									
0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	+14 dg.	0	0,8	0	0	0	2	0	19,1	12,4
8. 0,75 l Balaya + 0,45 l Balaya	37-39 +14 dg.	0	5	0	0	0	3	0	15,0	8,2
9. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo + 0,45 l Balaya	37-39 +14 dg.	0	5	0	0	0	4	0	13,8	7,9
10. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39									
		0	3	0	0	0	3	0	15,4	12,8
11. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 1 l Folpan 500 SC	37-39									
		0	5	0	0	0	3	0	19,8	15,8
12. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39									
		0	1	0	0	0	2	0	18,6	15,3
13. 0,75 l Balaya	37-39									
		0	4	0	0	0	3	0	14,3	10,2
14. 0,375 l Balaya + 0,175 l Entargo	37-39									
		0	8	0	0	0	3	0	11,5	8,2
15. 0,375 l Balaya	37-39									
		0	11	0	0	0	4	0	13,2	10,8
16. 0,2 l Propulse SE 250 + 0,1 l Comet Pro	37-39									
		0	7	0	0	0	5	0	10,2	8,6
LSD									2,8	

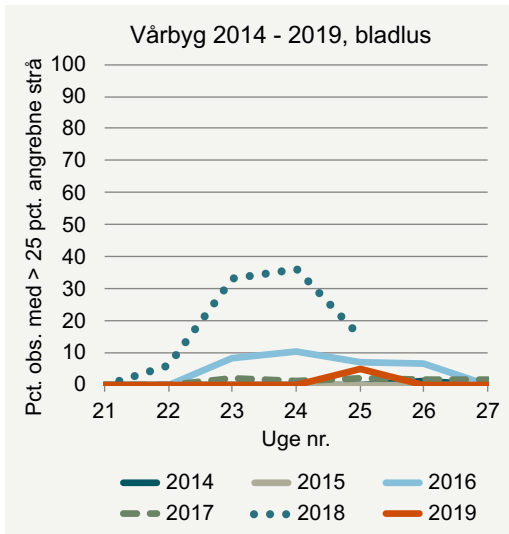
¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket, og 10 = alle strå/aks nedknækket.

Skadedyr

> GHITA CORSDEN NIELSEN, SEGES

I figur 7 ses udviklingen af bladlus i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet i vårbyg i 2019. Angrebene af bladlus var overvejende svage. Der optrådte usædvanlig mange mariehøns og svirrefluer i 2019, så det kan måske have spillet en rolle for bladlusbestanden, da disse æder bladlus. Kornbladbiller har optrådt fra slutningen af april med usædvanlig kraftige angreb i mange marker. Larveangrebene er senere blevet moderate til kraftige.

Der har været igangsat to forsøgsplaner for at undersøge effekten af bekæmpelse af bladlus ved forskellige angrebsgrader og med forskellig sprøjteteknik. Forsøgene er ikke gennemført, da der kun har været få bladlus. Se forsøgsplan 09-171-1919 og 09-102-1919.



FIGUR 7. Udviklingen af bladlus i vårbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i årene 2014 til 2019.

Vækstregulering

> MARIAN DAMSGAARD THORSTED, SEGES

I årets forsøg har der ikke været meget nedknækning af aks og strå, men en del lejesæd. I gennemsnit af alle forsøg er der ikke fundet sikre forskelle på udbytterne i de ubehandlede og de behandlede forsøgsled. Der er fundet udbyttetab ved at udsætte høsttiden med to til tre uger i forhold til optimal høsttid, men udbyttetabet er ikke reduceret ved det sene høsttidspunkt som resultat af vækstregulering.

I tabel 16 ses resultaterne af fem forsøg, som er udført for at vurdere effekten af vækstregulering på sideskudsdan-

TABEL 16. Vækstregulering i vårbyg. (F23, F24)

Vårbyg	Stadie	Sideskud antal pr. plante	Karakter ¹⁾ for strå- nedknæk- ning	Karakter ¹⁾ for aks- nedknæk- ning	Karakter ²⁾ for leje- sæd	Strå- længde cm	Hkg kerne pr. ha		
		v. skrid- ning	st. 83-85	v. høst	Udbytte og merudb.		Netto- merudb.		
2019. 5 forsøg									
1. Ubehandlet	-	9	1	1	2	75	69,4	-	
2. 0,25 l Moddus Start ³⁾	25-29	9	1	1	2	71	0,5	-0,9	
3. 0,25 l Moddus Start ³⁾	32-33	9	1	1	2	73	1,7	0,3	
4. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	32-33	9	1	0	2	72	3,9	2,4	
5. 0,25 l Moddus M ³⁾ 0,15 l Moddus M + 0,15 l Cerone ³⁾	32-33 37-39	9	0	0	1	69	2,1	-0,5	
6. 0,25 l Moddus Start ³⁾ 0,15 l Moddus Start + 0,15 l Cerone ³⁾	32-33 37-39	9	0	0	1	67	4,0	1,1	
7. 0,15 l Moddus Start ³⁾	37-39	9	1	1	2	72	2,0	0,9	
8. 0,15 l Moddus Start + 0,15 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	1	68	3,3	1,9	
9. 0,15 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	1	69	2,0	1,0	
10. 0,3 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	1	67	4,0	2,7	
11. 0,45 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	1	65	1,7	0,0	
12. 0,15 l Cerone ³⁾	39-45	9	1	1	2	71	2,1	1,1	
LSD							2,6		
2018-2019. 7 forsøg									
1. Ubehandlet	-	8	1	1	4	72	70,6	-	
2. 0,25 l Moddus Start ³⁾	25-29	8	1	1	3	70	0,5	-1,0	
3. 0,25 l Moddus Start ³⁾	32-33	8	1	1	3	71	1,5	0,0	
4. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat-opløsning	32-33	8	1	0	4	69	3,0	1,5	
5. 0,25 l Moddus M ³⁾ 0,15 l Moddus M + 0,15 l Cerone ³⁾	32-33 37-39	8	0	0	2	66	0,5	-2,1	
6. 0,25 l Moddus Start ³⁾ 0,15 l Moddus Start + 0,15 l Cerone ³⁾	32-33 37-39	8	0	0	2	64	2,0	-0,9	
7. 0,15 l Moddus Start ³⁾	37-39	9	1	1	3	69	1,5	0,4	
8. 0,15 l Moddus Start + 0,15 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	2	65	1,9	0,5	
9. 0,15 l Cerone ³⁾	37-39	8	0	0	3	66	1,6	0,6	
10. 0,3 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	1	64	2,2	0,8	
11. 0,45 l Cerone ³⁾	37-39	9	0	0	2	62	-0,2	-1,9	
LSD							ns		

¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen aks/strå nedknækket og 10 = alle aks/strå nedknækket.

²⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

³⁾ 0,15 l Agropol er tilsat som additiv til alle behandlinger

nelse, lejesæd, strå- og aksnedknækning samt udbytte. Der er afprøvet forskellige doseringer, behandlingstidspunkter og kombinationer af midlerne Moddus Start, Medax Top, Moddus M og Cerone. Forsøgene er anlagt i Laureate og RGT Planet (fire forsøg). Forsøgene er høstet i perioden 9. til 27. august.

I de fem forsøg er strå længden reduceret med op til 10 cm ved vækstregulering. Der er ni sideskud pr. plante i alle forsøgsled. Der har været nedknækning og lejesæd i forsøgene i begrænset omfang. Der er opnået sikre merudbytter for vækstregulering i forsøgsled 4, 6, 8 og 10, men kun sikre nettomerudbytter i led 10 med 0,3 l Cerone pr. ha.

Nederst i tabellen ses gennemsnit af resultater for behandlinger gennemført i forsøg i både 2018-2019.

I tabel 17 ses resultaterne af fem to-faktorielle forsøg, som er udført for at vurdere effekten af svampebekæmpelse,

vækstregulering og høstdato på lejesæd, strå- og aksnedknækning, samt udbytte. I forsøgsled 2-5 er der udført svampebekæmpelse. I forsøgsled 3-4 er der udført den samme svampebekæmpelse som i forsøgsled 2 med to forskellige doser af Cerone. I forsøgsled 5 er der suppleret med vækstregulering med Moddus M og Cerone. Den første høstdato er en rettidig høst, og har ligget mellem 6.-27. august. Anden høstdato er to til tre uger senere fra den 23. august til den 19. september. Forsøgene er anlagt i sorterne Laureate og RGT Planet (fire forsøg).

Vækstregulering har reduceret strå længden med 1-5 cm, nedknækning af aks og strå med 0-1 karakter, og lejesæd med 1-3 karakterer. Der er en sikker positiv udbytteeffekt af svampesprøjtning i forsøgsled 2, men ikke sikre merudbytter ved tilsætning af vækstreguleringsmidler i forsøgsled 3-5. Der er ikke sikre udbyttetab ved at udsætte høsten to til tre uger, men der er en klar tendens til udbyttetab. Der er ingen vekselvirkninger mellem de af-

TABEL 17. Vækstregulering og svampebekæmpelse i vårbyg (F25, F26)

Vårbyg	Stadie	Grøns kud pr. m ² ca. 18/7	Antal aks pr. m ² st. 90	Strå-længde cm st. 90	Karakter ¹⁾ for aksnedknækning st. 90	Karakter ¹⁾ for strånedknækning st. 90	Karakter ²⁾ for lejesæd v. høst	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Udbytte, og merudb hkg pr. ha, netto ³⁾
<i>2019. 5 forsøg</i>									
1. Ingen vækstregulering eller svampesprøjtning	37-39	11	614	71	1	1	5	61,5	-
2. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	11	604	70	1	1	4	9,9	7,4
3. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,15 l Cerone	37-39	11	609	70	1	0	3	11,9	9,1
4. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,3 l Cerone	37-39	9	631	66	0	0	2	11,1	7,9
5. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,15 l Cerone + 0,2 l Moddus M	37-39	10	632	66	1	0	3	9,9	6,6
LSD								4,3	
A. Høstdato rettidigt		11	617	68	1	1	2	72,7	-
B. Høstdato rettidigt + 2-3 uger		10	619	70	1	1	4	-5,4	-
LSD								ns	
<i>2018-19. 8 forsøg</i>									
1. Ingen vækstregulering eller svampesprøjtning	37-39	9	660	68	1	1	3	55,8	-
2. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	12	660	68	1	1	2	6,7	4,2
3. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,15 l Cerone	37-39	11	658	67	0	0	2	7,1	4,3
4. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,3 l Cerone	37-39	8	672	63	0	0	1	7,1	3,9
5. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,15 l Cerone + 0,2 l Moddus M	37-39	10	678	63	0	0	2	5,6	2,3
LSD								3,4	
A. Høstdato rettidigt		11	669	65	0	0	1	62,6	-
B. Høstdato rettidigt + 2-3 uger		9	662	67	0	0	1	-3,0	-
LSD								2,2	

¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen aks/strå nedknækket og 10 = alle strå/aks nedknækket.

²⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = afgrøden er helt i leje.

³⁾ Nettomerudbytte, korrigeret for vækstregulering og svampesprøjtning.

TABEL 18. Vækstregulering og kvælstof i vårbyg (F27, F28)

Vårbyg	Stadie	Antal aks pr. m ² st. 89	Grønskud pr. m ² st. 83	Strå-længde cm st. 83	Karakter ¹⁾ for aksned- knækning st. 83	Karakter ¹⁾ for stråned- knækning st. 83	Karakter ²⁾ for lejesæd v. høst	Udbytte, hkg pr. ha	Udbytte, hkg pr. ha, netto ³⁾
<i>2019. 4 forsøg</i>									
1. Ingen vækstregulering	37-39	469	39	70	0	1	4	69,6	-
2. 0,2 l Cerone	37-39	467	42	67	0	1	3	71,3	70,2
3. 0,25 l Moddus M + 0,2 l Cerone + 0,15 l Agropol	37-39	473	60	63	0	0	2	71,7	70,0
<i>LSD Vækstregulering</i>								ns	
1. + 60 kg N	13	468	41	66	0	1	2	71,0	-
2. +100 kg N	13	471	53	67	0	1	3	70,8	68,1
<i>LSD Kvælstofstrategi</i>								ns	
1. Høstdato rettidigt		467	49	66	0	1	2	73,5	-
2. Høstdato rettidigt + 2-3 uger		473	45	67	0	1	3	68,2	-
<i>LSD Høsttid</i>								2,5	
<i>2018-2019. 4 forsøg</i>									
1. Ingen vækstregulering	37-39	575	31	65	0	1	3	67,6	-
2. 0,2 l Cerone	37-39	568	33	63	0	1	2	69,3	68,2
3. 0,25 l Moddus M + 0,2 l Cerone + 0,15 l Agropol	37-39	563	48	59	0	0	1	69,1	67,4
<i>LSD Vækstregulering</i>								ns	
1. + 60 kg N	13	571	33	62	0	0	2	68,8	-
2. +100 kg N	13	567	42	63	0	0	3	68,5	65,8
<i>LSD Kvælstofstrategi</i>								ns	
1. Høstdato rettidigt		570	39	62	0	0	2	71,5	-
2. Høstdato rettidigt + 2-3 uger		568	36	63	0	0	2	65,9	-
<i>LSD Høsttid</i>								2,0	

¹⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen aks/strå nedknækket og 10 = alle strå/aks nedknækket.

²⁾ Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = afgrøden er helt i leje.

³⁾ Nettoudbytte, korrigeret for vækstregulering og kvælstof

prøvede behandlinger. Det højeste nettoudbytte opnås i det ubehandlede forsøgsled.

I tabellen ses det, at der i gennemsnit af 2018-2019 er sikre udbyttetab ved at udsætte høsten med to til tre uger efter det optimale tidspunkt.

I tabel 18 ses resultatet af fire tre-faktorielle forsøg, som er udført for at vurdere effekten af kvælstofmængde, vækstregulering og høstdato på lejesæd, strå- og aksnedknækning, samt udbytte. I forsøgsled 2 og 3 er der suppleret med vækstregulering med henholdsvis Cerone og Cerone + Moddus M. Markerne er gødet med handelsgødning. Der er enten tildelt 60 eller 100 kg kvælstof pr. ha kvælstof i stadium 13, så den samlede gødningsmængde pr. ha er 40 kg højere i led A end i led B. Forsøgene er tildelt 60 kg kvælstof pr. ha. ved såning. Den første høstdato for rettidigt høst er fra den 9. august til 27. august. Anden høstdato, to til tre uger efter den før-

ste høstdato, er 26. august til 19. september. Forsøgene er anlagt i sorterne Laureate og RGT Planet (3 forsøg).

Der er sikre udbyttetab ved at udsætte høsttidspunktet. Der er ikke sikre merudbytter ved at vækstregulere, eller ved at øge mængden af kvælstof. Vækstregulering har reduceret strå-længden med 3-7 cm. Lejesæd er reduceret med 1-2 karakterer ved vækstregulering, 40 kg kvælstof ekstra eller sen høst har øget lejesæd med én karakter.

HAVRE

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg

Sorten Caddy giver med forholdstal 101 det største udbytte i landsforsøgene med havresorter. Den følges af sorterne Symphony og Poseidon med forholdstal 99 og 98. Disse tre sorter havde også de største udbytter i sidste års tørkeramte forsøg. Caddy har givet det største udbytte af alle havresorter i hvert af de tre år, den har været med i landsforsøgene.

Der er kun afprøvet otte havresorter, det er fire sorter færre end i 2018. Alle otte anlagte forsøg er gennemført. Målesortsblandingen består af Delfin, Poseidon og Symphony, blandingen er ikke ændret siden 2017. I tabel 1 ses forholdstallene for udbytte de seneste fem års landsforsøg med havresorter, og tabel 2 viser dette års resultater.

I sortsblandingen er høstet et udbytte på 74,0 hkg pr. ha. Det er 10,6 hkg pr. ha mere end sidste års meget lave udbytte og 2,3 hkg pr. ha mindre end udbyttet i 2017. Der er gennemført tre forsøg på Øerne og fem i Jylland. Blandingen giver 68,0 hkg pr. ha på Øerne og 77,6 hkg pr. ha i Jylland. Proteinindholdet, der vises i den sjette kolonne, varierer i et snævert interval fra 11,8 procent i Poseidon

TABEL 1. Forholdstal for udbytte af havresorter 2015 til 2019

Havre	2015	2016	2017	2018	2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	75,7	71,6	76,3	63,4	74,0
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
Symphony	101	101	100	100	99
Poseidon	103	103	100	101	98
Dominik	96	99	94	92	91
Delfin		107	101	99	98
Caddy			104	102	101
Lion				99	93
Nemesis				95	92
NORD 16/318					91

¹⁾ 2015-2016: Poseidon, Scorpion, Symphony;
2017-2019: Delfin, Poseidon, Symphony

TABEL 2. Havresorter med svampebekæmpelse, landsforsøgene 2019. (G1, G2, G3)

Havre	Udb. og merudb., hkg pr. ha			Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
	Øerne	Jylland	Hele landet			
<i>Antal forsøg</i>	3	5	8		8	8
Blanding ¹⁾	68,0	77,6	74,0	100	11,8	50,8
Caddy	1,4	0,1	0,6	101	12,3	51,3
Symphony	-0,7	-0,7	-0,7	99	12,1	50,7
Poseidon	-1,8	-0,9	-1,3	98	11,8	49,5
Delfin	-2,3	-0,9	-1,4	98	12,2	52,6
Lion	-4,9	-5,4	-5,3	93	12,1	52,3
Nemesis	-2,8	-8,3	-6,2	92	11,9	49,5
NORD 16/318	-4,1	-8,1	-6,6	91	12,2	52,3
Dominik	-7,9	-6,3	-6,9	91	12,3	49,6
LSD	ns	5,2	3,8			

¹⁾ Delfin, Poseidon, Symphony.

til 12,3 procent i Caddy og Dominik. Proteinindholdet er på niveau med 2018 og lidt højere end de foregående år. Rumvægten varierer fra 49,5 kg pr. hl i Poseidon og Nemesis til 52,6 kg pr. hl i Delfin. Det er de laveste rumvægte, der er registreret de seneste fem år.

Fire af landsforsøgene er gennemført med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Forsøgene har været kraftigt angrebet med meldug, dækningen er over 30 procent i alle sorter undtagen Delfin, der har en næsten fuldstændig effektiv resistens. De svampebehandlede parceller er sprøjtet en til to gange, og omkostningen til bekæmpelsen svarer til 2,6 hkg havre pr ha. Bekæmpelsen er rentabel i alle sorter undtagen Delfin.

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.



FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg med sorter af havre og vårbyg.

TABEL 3. Havresorter med og uden svampebekæmpelse, 2019. (G4)

A: Ingen svampebekæmpelse

B: 0,3 liter Orius Max 200 EW pr. ha, udbragt på en gang, eller 0,3 liter Prosaró EC 250 + 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,25 liter Comet Pro pr. ha, eller 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,3 liter Orius 200 EW + 0,25 liter Comet Pro pr. ha, udbragt ad to gange

Havre	Procent 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 ¹⁾	32,1	4,9	62,9	73,1	10,2	7,6
Caddy	36,1	6,2	59,1	73,8	14,8	12,2
Symphony	33,5	4,5	63,9	73,7	9,8	7,3
Delfin	0,3	0,8	68,5	70,2	1,7	-0,9
NORD 16/318	38,3	5,5	55,9	70,0	14,0	11,5
Poseidon	37,7	6,9	57,7	69,4	11,6	9,1
Lion	41,4	5,7	56,9	69,2	12,3	9,7
Nemesis	40,1	7,4	54,1	66,3	12,2	9,6
Dominik	37,1	5,0	53,5	64,0	10,4	7,9
LSD, sorter			4,7			
LSD, svampebek.			2,2			
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.			ns			

¹⁾ Delfin, Poseidon, Symphony

Det største nettomerudbytte for bekæmpelse på 12,2 hkg pr. ha er målt i Caddy.

Havresorternes egenskaber og flere års forsøg

I tabel 4 ses registreringer i årets observationsparceller, hvor der ikke bekæmpes svampe. Den tidligste sort Lion modner 9. august to uger senere end i 2018. Den sildigste sort Caddy modner den 12. august, hvilket er 17 dage senere end i 2018. Strållængderne varierer fra 92 cm i Dominik til 106 cm i Symphony. Der er ikke registreret lejesæd, og nedknækning af strå er kun registreret på en lokalitet.

TABEL 4. Havresorternes egenskaber

Havre	Observationsparceller 2019					Karakter for foder-værdi til svin ¹⁾
	Modning	Strållængde, cm	Karakter for nedknækning af strå ¹⁾	Procent dækning		
				meldug	bladplet	
<i>Antal forsøg</i>	5	10	1	11	3	
Blanding ²⁾	11/8	104	4	11	1,0	5
Caddy	12/8	96	0	26	1,0	
Delfin	10/8	103	2	0,01	1,8	
Dominik ³⁾	10/8	92	2	23	1,3	4
Lion	9/8	99	6	26	0,7	
Nemesis	10/8	96	2	26	1,3	
NORD 16/318	10/8	104	5	25	2,7	
Poseidon	10/8	98	4	19	1,7	4
Symphony	11/8	106	5	20	1,8	

¹⁾ Skala 1-9, 1 = lav værdi. ²⁾ Delfin, Poseidon, Symphony.

³⁾ Resistent mod havrenematoder.

Meldug er registreret på 11 lokaliteter. Angrebene varierer fra 0,01 procent dækning i Delfin til 26 procent dækning i Lion, Nemesis og Caddy. Svage angreb af bladplet er registreret på tre lokaliteter varierende fra 0,7 procent dækning i Lion til 2,7 procent i nummersorten NORD 16/318.

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 er af stor betydning ved valg af havresort.

Havresorten Dominik dominerer stadig salget af certificeret udsæd, det ses i tabel 6. Det skyldes, at det er den eneste sort, der er resistent mod havrecystenematoder. I 2019 dækker den 40 procent af udsædssalget. Sorterne Symphony og Poseidon dækker 22 og 17 procent af sal-

TABEL 5. Forholdstal for udbytte i havresorter, landsforsøg, gennemsnit af to til fem år

Havre	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	72,2	71,3	71,2	68,7
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
Symphony	100	100	100	100
Poseidon	101	100	100	99
Dominik	95	94	92	91
Delfin		101	99	99
Caddy			102	101
Lion				96
Nemesis				93

¹⁾ 2015-2016: Poseidon, Scorpion, Symphony; 2017-2019: Delfin, Poseidon, Symphony

TABEL 6. Havresorter, der har dækket over 1,0 procent af ud-sædssalget til høst 2019.

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	6.005	8.086	9.028	12.264	9.281
Dominik ¹⁾	56	55	42	46	40
Symphony	10	12	16	12	22
Poseidon	13	24	28	29	17
Delfin					11
Seldon	1	7	5	3	4
Emma			4	6	3
Elegant					1
Andre sorter	20	2	5	4	2

¹⁾ Resistent mod havrecystenematoder.

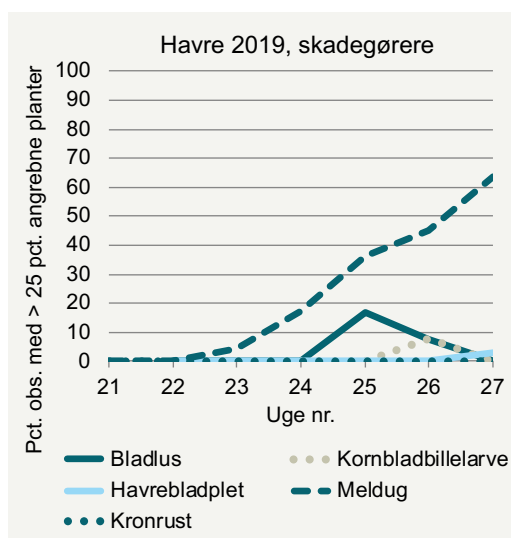
get. Der er sorter i værdiafprøvning med resistens mod nematoder, og nye resistente sorter forventes på markedet i løbet af få år.

Sygdomme

> GHITA CORDSSEN NIELSEN, SEGES

I figur 1 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet i havre i 2019.

I havre var meldug og kornbladbillelarver mest udbred-te, og angrebene var moderate til kraftige. Angrebene af øvrige skadegørere var overvejende svage.



FIGUR 1. Udviklingen af skadegørere i havre i planteavlskon-sulenternes registreringsnet 2019.

Sorter

> LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg

Målesorten Thorus giver med 66,1 hkg pr. ha det største udbytte i årets forsøg med vårhvedesorter. Den følges af Alondra og Kapitol med forholdstal 97. Sorternes forholdstal for udbytte ses i tabel 1 for op til fem år tilbage i tiden.

Der er afprøvet 12 sorter i syv forsøg, resultaterne af forsøgene ses i tabel 2. Der har været stort fokus på at forhindre angreb med bygfluer i årets forsøg, der alle er sprøjtet tre gange mod bygfluer. Første sprøjtning er foretaget efter den temperaturmodel, der beskrives i sygdomsafsnittet. Sprøjtningen har givet en effektiv bekæmpelse af bygfluen i alle forsøg. Udbyttet i Thorus er 6,6 hkg pr. ha større end sidste år, og det er det største udbytte i de fire år, sorten har deltaget i forsøgene.

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 højt, i de fleste sorter er det omkring 0,5-1 procentenhed højere end de foregående tre år. Proteinindholdet varierer fra 12,9 procent i sorterne

TABEL 1. Forholdstal for udbytte i vårhvedesorter 2015 til 2019

Vårhvede	2015	2016	2017	2018	2019
Målesort ¹⁾ , hkg pr. ha	61,7	60,6	61,1	59,5	66,1
Torus		101	100	100	100
Alondra	110	110	102	98	97
Cornetto	104	108	103	97	95
Harenda		102	104	89	94
Happy		103		92	88
KWS Talisker			103	98	96
Hexham			102	100	89
Kapitol				94	97
Quasimodo				100	92
Goldspring					95
Sibelius					91
KW 624-2-16					89

¹⁾ 2015: Amaretto; 2016: Amantis; 2017-2019: Thorus.

TABEL 2. Vårhvedesorter, landsforsøg 2019, med svampebekæmpelse. (H1, H2, H3)

Vårhvede	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Fht. for udbytte	Pct. råproteïn i tørstof	Pct. gluten ¹⁾	Rumvægt, kg pr. hl
	Øerne	Jylland	Hele landet				
<i>Forsøg</i>	3	4	7		7	7	7
Torus	62,3	69,0	66,1	100	12,9	26,1	78,6
Alondra	-2,5	-1,1	-1,7	97	12,9	25,6	78,3
Kapitol	-2,1	-1,4	-1,7	97	13,7	28,2	80,3
KWS Talisker	-0,8	-4,2	-2,7	96	12,9	25,9	76,8
Cornetto	-3,6	-2,7	-3,1	95	13,1	26,5	77,3
Goldspring	-4,2	-2,3	-3,1	95	13,4	27,2	80,0
Harenda	-3,5	-4,2	-3,9	94	13,2	26,6	79,0
Quasimodo	-4,5	-6,0	-5,4	92	13,3	26,3	77,5
Sibelius	-5,4	-6,5	-6,0	91	13,5	27,4	79,7
Hexham	-6,0	-7,8	-7,0	89	13,1	25,9	74,0
KW 624-2-16	-6,5	-8,3	-7,5	89	13,7	28,2	80,3
Happy	-8,9	-7,7	-8,2	88	13,7	27,9	76,7
LSD	3,7	3,6	2,5				

¹⁾ Basis 14 procent vand.

Alondra, KWS Talisker og Thorus til 13,7 procent i sorterne Happy og Kapitol og i nummersorten KW 624-2-16. Rumvægten varierer fra 74,0 kg pr. hl i Hexham til 80,3 kg pr. hl i Kapitol og KW 624-2-16.

Tre af forsøgene er gennemført med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Der er bekæmpet svampe to gange i alle tre forsøg, og omkostningen til bekæmpelsen svarer til 3,5 hkg korn pr. ha. Merudbytterne er ikke nær så store som i forsøgene med de andre kornarter. Bekæmpelsen er dog rentabel i alle sorter, og nettoudbyttet varierer fra 0,3 hkg pr. ha i Quasimodo til 3,8 hkg pr. ha i Alondra. I forsøgene har der været angreb af meldug og gulrust samt svage angreb af Septoria.

Vårhvedesorternes egenskaber og udbredelse

Resultaterne af de ubehandlede observationsparceller ses i tabel 4. Modning og strållængde opgøres i en behandlet del af observationsparcellerne. Strållængden varierer fra 80 cm i Alondra til 95 cm i Happy. Sorterne modner over fire dage fra 9. til 12. august. Den tidligste sort er Alondra, og de sildigste er KWS Talisker, Hexham og Cornetto. Meldug er registreret på 16 lokaliteter. I gennemsnit af lokaliteterne varierer angrebene fra 0,03 procent dækning i Alondra til 10 og 15 procent i Hexham

TABEL 3. Vårhvedesorter med og uden svampebekæmpelse 2019. (H4)

A: Ingen svampebekæmpelse

B: 0,3 liter Orius 200 EW + 0,45 liter Bell pr. ha, eller 0,3 liter Proso EC 250 + 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,25 liter Comet Pro pr. ha, eller 0,35 liter Proso EC 250 + 0,5 liter Viverda pr. ha, udbragt ad to gange

Vårhvede	Procent dækning i A med			Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for svampebek., hkg pr. ha, B-A	
	meldug	gulrust	Septoria	A	B	brutto	netto
<i>3 forsøg</i>							
Thorus	6,7	1,6	4,3	55,7	60,8	5,1	1,6
Kapitol	0,6	1,9	3,8	56,4	60,8	4,3	0,8
Alondra	0,9	8,8	4,1	53,2	60,5	7,3	3,8
KWS Talisker	5,3	0,8	3,9	53,4	59,0	5,6	2,0
Harenda	5,5	2,2	3,8	51,7	58,2	6,5	2,9
Cornetto	2,5	5,8	4,6	51,4	57,5	6,1	2,6
Goldspring	9,3	3,3	3,4	52,7	56,8	4,2	0,6
Quasimodo	7,5	0,6	3,8	52,3	56,1	3,8	0,3
Happy	0,6	7,5	3,7	49,5	55,7	6,1	2,6
Sibelius	14,3	0,3	4,5	49,4	54,7	5,3	1,8
Hexham	8,9	0,4	2,8	49,3	54,5	5,2	1,7
KW 624-2-16	7,7	2,1	3,3	49,1	54,0	4,9	1,3
LSD, sorter				2,6			
LSD, svampebek.				1,1			
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.				ns			

TABEL 4. Vårhvedesorternes egenskaber, observationsparceller 2019

Vårhvede	Modning	Strå-længde, cm	Procent dækning		
			meldug	Septoria	gulrust
<i>Antal forsøg</i>	5	7	16	6	13
Alondra	9/8	80	0,03	7	1,7
Cornetto	12/8	87	0,4	9	9
Goldspring	11/8	87	3,7	5	2,2
Happy	11/8	95	0,2	6	7
Harenda	11/8	92	1	10	1,4
Hexham	12/8	84	10	3,8	0
KW 624-2-16	11/8	94	6	6	2
KWS Talisker	12/8	92	2	3,3	0
Kapitol	10/8	93	0,4	1,3	0,01
Quasimodo	11/8	84	4,6	3,4	0,4
Sibelius	11/8	83	15	3,8	0,01
Thorus	11/8	82	2,3	7	0,2

og Sibelius. Septoriaangrebene er svage, og varierer fra 1,3 procent dækning i Kapitol til 10 procent i Harenda. Angrebene med gulrust varierer fra ingenting eller næsten ingenting i KWS Talisker, Hexham, Kapitol og Sibelius til 7 og 9 procent dækning i Happy og Cornetto

De mest udbredte vårhvedesorter til høst 2019 er Harenda, Cornetto og Alondra, der samlet udgør 77 procent af salget af certificeret udsæd, det ses i tabel 5.

TABEL 5. Vårhvedesorter, der har dækket over 1,0 procent af udsædsalget i 2019. Tabellen viser sorterens andel af udsædsalget i procent

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Ton i alt	2.295	3.316	2.785	3.721	3.065
Harenda			6	39	35
Cornetto				10	24
Alondra		4	3	29	18
Quarna					7
Thorus					5
Sonett	8	10	9	2	5
Dacke		3	4	2	4
Liskamm					1
Andre sorter	92	83	78	18	1

Skadedyr

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Der har de seneste år været stigende angreb af bygfluer i vårhvede og særligt i 2018, men også i 2019 er der kraftige angreb i mange vårhvedemarker. Der er derfor udført to forsøg med bekæmpelse af bygfluer. Se tabel 6.

Effekten af en til tre behandlinger er belyst. Der er behandlet med cirka 10 dages mellemrum. I forsøgsled 2-4 er første behandling udført ifølge en temperaturmodel for bygfluer, mens første behandling i forsøgsled 5 er udført i uge 20 (13.-19. maj). Generationen, som angriber vårhvede, flyver afhængig af temperaturen fra omkring medio til ultimo maj og primo juni. Den afprøvede temperaturmodel fastlægger ud fra graddage det nøjagtige tidspunkt for flyvning. Modellen angiver flyvning af bygfluer ved 300 graddage med basis 4,5 °C. Graddage kan beregnes på Graddageberegneren på Landbrugs-Info. Der skal indtastes 300 graddage (tærskelværdi), basis 4,5 °C og 0,7 °C for klimaændringer samt bynavn. Herefter trykkes beregn, og med rødt vises datoen for forventet begyndende flyvning på den pågældende lokalitet. Jo tættere man kommer på flyvetidspunktet, jo mere sikker bliver modellen.

I forsøget med normalt udbyttensniveau er der opnået sikre merudbytter i alle forsøgsled med to og tre behandlinger. Den bedste bekæmpelse er opnået i forsøgsled 4 og 5, hvor der er behandlet tre gange, og det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 4, hvor første behandling udføres ifølge temperaturmodellen.

I forsøget med lavt udbyttensniveau er den bedste bekæmpelse også opnået i forsøgsled 4 og 5, hvor der er

TABEL 6. Bekæmpelse af bygfluer i vårhvede. (H5, H6)

Vårhvede	Pct. strå m		Hkg kerne pr. ha		Pct. strå m		Hkg kerne pr. ha	
	bladlus	bygflue	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	bladlus	bygflue	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
	3/7				8/7			
2019.	1 fs. normalt udbytte				1 fs. lavt udbytte			
1. Ubehandlet	1,8	48,8	46,3	-	0	42,5	29,0	-
2. 0,2 kg Karate 2,5 WG ¹⁾	0,3	31,3	3,0	1,8	0	9,0	1,3	0,0
3. 0,2 kg Karate 2,5 WG ¹⁾ 0,2 kg Karate 2,5 WG	0,5	12,8	6,7	4,1	0	1,3	1,4	-1,2
4. 0,2 kg Karate 2,5 WG ¹⁾ 0,2 kg Karate 2,5 WG	0,3	7,8	8,2	4,3	0	0	2,8	-1,1
5. 0,2 kg Karate 2,5 WG ²⁾ 0,2 kg Karate 2,5 WG	0	5,3	7,0	3,1	0	0,3	2,3	-1,6
LSD			3,8				ns	

¹⁾ Sprøjtning efter temperaturmodel og herefter med 10 dages mellemrum

²⁾ Sprøjtning i uge 20 og herefter med 10 dages mellemrum

behandlet tre gange, og det højeste merudbytte er igen opnået i forsøgsled 4, hvor første behandling udføres ifølge temperaturmodellen. Merudbytterne er dog ikke statistisk sikre og heller ikke rentable.



FOTO: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES

Bygfluens larve har gnavet fra akset og nedad strået. Ved pilen ses bygfluens puppe.



FOTOS: MICHAEL ERLANG-NIELSEN, DJURSLAND LANDBOFORENING

Vårhvedeforsøg 001 (normalt udbytte) i tabel 6 fotograferet 26. juni. Til venstre ubehandlet og til højre parcel behandlet tre gange med Karate. Gennemskridningen er forsinket i de ubehandlede parceller grundet gnav fra bygfluens larve.

Registreringsnet for bygfluer

Trods navnet har bygfluer ikke været noget problem i vårbyg de senere år. For at følge forekomsten i vårhvede og være sikker på, at bygfluer ikke også angriber vårbyg, blev der i 2019 i samarbejde med konsulenterne etableret et registreringsnet for bygfluer i både vårhvede og vårbyg. Registreringsnettet blev finansieret af Udviklingspuljen for Plantesektoren. Flyvningen er fulgt i 13 vårhvedemarker og 20 vårbygmarker via tre hvide fangbakker med vand og tre gule limplader pr. mark. Første registrering er foretaget primo maj og sidste ultimo juni.

Der er ved udført bekæmpelse efterladt et ubehandlet område ved hver fangbakke og limplade, hvor der ultimo juni til primo juli er bedømt procent angrebne planter i både ubehandlet og det eventuelt behandlede område.



FOTOS: POUL ERIK JØRGENSEN, CENTROVICE

Bygflue på gul limplade henholdsvis bygfluer opsorteret fra hvide fangbakker med vand.

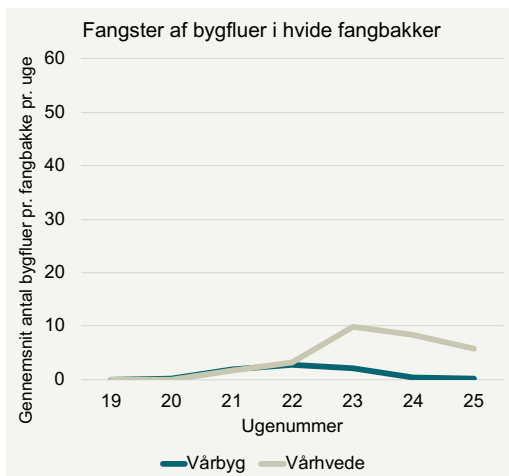
I figur 1-2 ses de gennemsnitlige fangster pr. tømning-uge for hver fangstmetode. Det ses, at der er fundet flest bygfluer i vårhvede, og der er fundet flest på de gule limplader.

I vårhvede er der i gennemsnit fundet op til 16 bygfluer pr. fangbakke pr. uge og op til 102 bygfluer pr. limplade pr. uge.

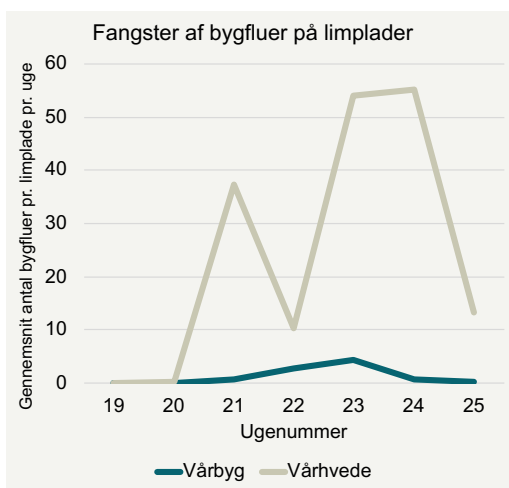
På tre vårhvedelokaliteter har der været meget kraftig indflyvning af bygfluer, nemlig op til 530 pr. limplade pr. uge. I disse marker er også fundet de kraftigste angreb af bygfluer nemlig 75-95 procent angrebne planter i det ubehandlede område. I marker, hvor der er fundet færre bygfluer, ses 0-50 procent angrebne planter.

I vårbyg er der i gennemsnit kun fundet op til seks og to bygfluer i henholdsvis fangbakke og limplade pr. uge. Der er kun fundet angreb i to marker og kun 1,0-1,5 procent angrebne planter.

Detaljerede resultater kan ses i "Opgørelse af bygfluer i vårhvede og vårbyg i registreringsnettet 2019" på Landbrugsinfo fra 9. august. Her er effekt af bekæmpelse og anvendeligheden af temperaturmodellen også omtalt.



FIGUR 1. Fangster af bygfluer i vårhvede og vårbyg i registreringsnettet i hvide fangbakker.



FIGUR 2. Fangster af bygfluer i vårhvede og vårbyg i registreringsnettet på gule limplader.

BÆLGSÆD

Markært, sorter

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

Der har indgået ni sorter i årets landsforsøg med sorter af markært, hvilket er en sort mere end i 2018. Udbytterne i årets forsøg er generelt middelhøje. Det højeste udbytte på 49,9 hkg pr. ha er høstet i sorten Greenway, hvilket er seks procent mere end i måleblanding; bestående af sorterne Ingrid, LG Auris og Manager. Manager er ny i 2019, og afløser sorten Eso.

Valg af ærtesort er blandt andet baseret på et højt og stabilt udbytte gennem flere år. I tabel 1 ses forholdstal for udbytte for de seneste indtil fem års forsøg for de sorter, der har deltaget i Landsforsøgene[®] i 2019.

Der er kun opnået brugbare resultater i tre af de seks anlagte sortsforsøg med markært i 2019. Der er i målesortsblandingen høstet 47,1 hkg pr. ha, det er 4,2 hkg pr. ha mere end i det meget tørre år 2018. Udbyttet i måleblanding varierer fra 39,2 til 54,5 hkg pr. ha i de tre forsøg, der indgår i tabel 2.

Det fremgår af tabel 2, at indholdet af råprotein i gennemsnit af de tre forsøg varierer fra 23,2 procent i sorten Mythic til 21,9 i sorten Nemo. Proteinindholdet ligger i alle de sorter, der har været med i forsøgene i flere år lidt højere end i 2018 og på niveau med indholdet i 2017. Tusindkornsvægten varierer fra 288 g i sorten Ingrid til 229 g i sorten Saxon. Det svarer til niveauet i 2018. Datoen for modenhed varierer fra 28. juli i den tidligst modnende sort Mythic til 31. juli i den sildigste sort Nemo.

STRATEGI

Velg en sort af markært der, har:

- > givet et højt udbytte i flere års forsøg
- > en stor afgrødehøjde ved høst
- > kraftig vækst, som giver god konkurrence overfor ukrudt.

TABEL 1. Forholdstal for udbytte i sorter af markært, 2015-2019

Markært	2015	2016	2017	2018	2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	51,9	46,1	48,0	42,9	47,1
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
Mythic	94	112	109	101	100
Ingrid	98	112	107	99	103
LG Auris		120	109	97	99
Badoo			115	96	103
Manager			100	102	105
KM 11 BK 22				103	98
Greenway					106
Saxon					96
Nemo					85

¹⁾ 2015: Alvesta, Equip, Eso, Ingrid; 2016: Avenger, Eso, Ingrid; 2017: Avenger, Eso, Ingrid; 2018: Eso, Ingrid, LG Auris; 2019: Ingrid, LG Auris, Manager

TABEL 2. Sorter af markært, landsforsøg 2019. (11)

Markært	Plante-højde v. fuld blomstring, cm	Afgrøde-højde, cm	Kar. f. lejesæd ¹⁾	Dato for modenhed	Udb. og mer-udb. hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, gram	Pct. råprotein
		ved høst						
<i>Antal forsøg</i>		2	2	3	3		2	3
Blanding ²⁾	98	59	6,1	29/7	47,1	100	268	22,7
Greenway	100	55	6,3	30/7	2,9	106	282	22,6
Manager	99	56	5,9	29/7	2,2	105	271	22,9
Badoo	106	58	5,6	29/7	1,4	103	240	22,6
Ingrid	101	56	5,8	29/7	1,3	103	288	22,6
Mythic	87	54	5,5	28/7	-0,1	100	250	23,2
LG Auris	106	59	7,8	29/7	-0,7	99	239	23,1
KM 11 BK 22	87	53	6,0	30/7	-1,1	98	264	23,1
Saxon	88	51	7,0	29/7	-2,1	96	229	22,6
Nemo	97	58	6,4	31/7	-7,0	85	274	21,9
LSD						ns		

¹⁾ Skala fra 0-10, 0=ingen lejesæd

²⁾ Ingrid, LG Auris, Manager

Generelt er sorterne modnet ca. 14 dage senere end i 2018, men det er samtidig næsten 14 dage tidligere end i 2016 og 2017. Ved fuld blomstring varierer plantehøjden fra 87 cm i sorten Mythic til 106 cm i sorten Badoo. Afgrødehøjden ved høst varierer fra 59 cm i sorten LG Auris til 51 cm i sorten Saxon. Stor afgrødehøjde ved høst har flere fordele, det er lettere at samle afgrøde op, den vil blive hurtigere tør efter regn, og dermed må det også forventes, at udgifterne til tørring af afgrøden vil være lavere.

TABEL 3. Forholdstal for udbytte i sorter af markært, gennemsnit af to til fem års forsøg

Markært	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	47,2	46,0	46,0	45,0
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
Ingrid	104	105	103	101
Mythic	103	106	103	101
LG Auris		107	102	98
Manager			102	103
Bagoo			105	100
KM 11 BK 22				100

¹⁾ 2015: Alvesta, Equip, Eso, Ingrid; 2016: Avenger, Eso, Ingrid; 2017: Avenger, Eso, Ingrid.; 2018: Eso, Ingrid, LG Auris; 2019: Ingrid, LG Auris, Manager

TABEL 4. Markærtsorter, der har dækket over 1 procent af udsædsalget i 2019, tabellen viser deres procentvise andel af salget.

Markært	2015	2016	2017	2018	2019
Tons i alt	6.378	5.750	5.912	6.098	5.979
Javlo	43	37	32	35	34
Ingrid	14	29	22	23	27
Mythic	5	8	15	15	16
Nitouche	7	6	9	12	7
Pinochio	4	7	14	4	5
Eso	3	3	5	6	3
Manager					2
Tip					2
Sirius				1	2
Atlas	3	3	2	2	1
Andre sorter	20	7	1	1	1

Et højt og stabilt udbytte er afgørende ved valg af sort af markært. Tabel 3 viser de gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års landsforsøg med sorter af markært. Hvis man sammenholder resultaterne i tabel 1 og 2, opnår man et godt overblik over udbyttestabiliteten i de afprøvede sorter.

Der sælges ca. 6.000 tons udsæd af markært hvert år i Danmark, hvilket fremgår af tabel 4. Sorten Javlo bruges næsten kun til enten byg/zærtblandinger eller ren markært til helsæd. De to mest udbredte sorter, der dyrkes til modenhed, er igen i 2019 Ingrid og Mythic.

Hestebønne, sorter

> **JON BIRGER PEDERSEN, SEGES**

Den udbyttømæssige topscorer i årets landsforsøg med hestebønnesorter er den kendte sort Lynx, der giver 7 procent mere end målesorten Fanfare, på de næste pladser kommer sorterne Vertigo, Apollo og Skalar, der alle giver 5 procent mere end Fanfare. Landsforsøgene[®]

TABEL 5. Forholdstal for udbytte i hestebønnesorter 2015 til 2019

Hestebønne	2015	2016	2017	2018	2019
Fanfare, hkg pr. ha	58,5	62,3	83,3	31,8	54,4
Fanfare	100	100	100	100	100
Lynx	98	103	102	99	107
Vertigo	97	101	97	96	105
Fuego	100	104	97	98	101
Boxer	103	95	97	97	91
Tiffany		104	97	97	104
Daisy			100	111	104
Stella			100	107	103
Ghengis			98		100
Yukon			91		95
Apollo				101	105
Capri				109	102
Victus				102	100
Skalar					105

Målesort: Fanfare.

med hestebønnesorter har omfattet 14 sorter i 2019, hvilket er to mere end i 2018. Sorterne Capri, Apollo og Victus deltager i landsforsøg for første gang. Udbyttet er en af de afgørende faktorer ved valg af hestebønnesort, i tabel 5 ses forholdstallene for udbytte i landsforsøgene i de seneste fem år.

Der har været anlagt syv forsøg med hestebønnesorter i 2019, og de seks forsøg giver brugbare resultater, se tabel 6. Sorten Fanfare er målesort i landsforsøgene for sjette gang i 2019. Den giver 54,4 hkg pr. ha i gennemsnit af årets forsøg, det er en stigning på 22,6 hkg pr. ha i forhold til det meget varme og tørre år 2018, men samtidig ligger udbyttet lavere end i årene 2015-2017. I enkeltforsøgene i 2019 varierer udbyttet i Fanfare fra 46,5 til 66,3 hkg pr. ha. Indholdet af råprotein ligger i gennemsnit 1,5 procentpoint højere i årets forsøg end i 2018, det højeste proteinindhold på 29,5 procent i tørstof er målt i Ghengis, mens det laveste på 26,9 procent er målt i Yukon. Tusindkornsvægten varierer fra 664 g i Yukon til 578 g i Daisy. Tusindkornsvægten ligger i de fleste sorter cirka 65 g højere end i 2018, hvilket kan forklare en stor del af de højere udbytter i forsøgene i 2019.

STRATEGI

Vælg en hestebønnesort, der:

- > Har givet et stort og stabilt udbytte i flere års forsøg
- > Modner så tidligt som muligt.

TABEL 6. Sorter af hestebønne, landsforsøg 2019. (12)

Hestebønne	Dato f. beg. blomstring	Plante-højde v. høst, cm	Dato for modenhed	Udb. og mer-udb., hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, g	Pct. råprotein
<i>Antal forsøg</i>	3	4	4	6		5	6
Fanfare	6/6	117	21/8	54,4	100	615	28,2
Lynx	7/6	122	24/8	3,9	107	601	27,5
Vertigo	6/6	118	20/8	2,7	105	650	28,3
Apollo	5/6	119	20/8	2,5	105	599	28,0
Skalar	5/6	117	21/8	2,5	105	605	28,3
Daisy	6/6	117	19/8	2,2	104	578	28,6
Tiffany	7/6	123	22/8	2,2	104	586	28,9
Stella	7/6	117	20/8	1,8	103	617	28,5
Capri	6/6	117	21/8	0,8	102	589	28,9
Fuego	5/6	114	20/8	0,4	101	633	27,5
Victus	6/6	112	19/8	0,2	100	617	28,1
Ghengis	7/6	120	20/8	-0,1	100	609	29,5
Yukon	10/6	113	16/8	-2,7	95	664	26,9
Boxer	6/6	110	22/8	-4,8	91	610	27,4
LSD				3,6			

TABEL 7. Forholdstal for udbytte i sorter af hestebønne, gennemsnit af to til fem år

Hestebønner	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Fanfare, hkg. pr ha	58,1	58,0	56,5	43,1
Fanfare	100	100	100	100
Lynx	102	103	103	104
Vertigo	99	100	99	102
Fuego	100	100	98	100
Boxer	97	95	95	93
Tiffany		100	99	101
Daisy			103	107
Stella			102	105
Capri				104
Apollo				103
Victus				101

Datoen for modenhed er afgørende ved valg af hestebønnesort, den varierer med otte dage, fra den tidligste sort Yukon, der modner 16. august til Lynx, der modner 24. august i årets forsøg; i forhold til 2018 er sorterne modnet cirka 14 dage senere i 2019, men stadig næsten tre uger tidligere end i det meget våde og fugtige 2017. Plante-højden ved høst varierer fra 110 cm i Boxer til 123 cm i Tiffany, alle sorter er væsentligt højere end i 2018.

Der er ikke hvidblomstrede sorter i årets forsøg, og der er derfor heller ingen sorter med lavt tanninindhold. Tanninindholdet blev tidligere tillagt stor betydning ved fodring af grise. De senere års forsøg med iblanding af hestebønner i svinefoderet har vist, at tanninindholdet ikke ser ud til at have væsentlig betydning for grisenes udnyttelse af foderet.

TABEL 8. Hestebønnesorter, der har dækket over 1 procent af udsædsalget til høst 2019. I tabellen ses sorterens andel i procent

Høstår	2015	2016	2017	2018	2019
Tons i alt	3.155	2.753	3.784	5.782	3.927
Fuego	51	50	52	62	44
Boxer	8	20	17	12	23
Lynx			1	5	20
Vertigo	5	8	11	10	7
Birgit					3
Tiffany				1	2
Fanfare	5	16	10	4	1
Andre sorter	31	7	9	5	0

Der er i et af årets forsøg konstateret meget udbredte angreb af chokoladeplet, der er registreret fra 34 til 53 procent dækning lige før høst. Det svageste angreb er registreret i Lynx og det kraftigste i Victus. Der er høstet fra 55,5 til 43,9 hkg pr. ha i forsøget.

Ved valg af hestebønnesort er et højt og stabilt udbytte afgørende. I tabel 7 ses de gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års landsforsøg med hestebønnesorter. Hvis man sammenholder resultaterne i tabel 5 og 7, får man et godt overblik over udbyttestabiliteten i de afprøvede sorter.

I tabel 8 ses salget af hestebønneudsæd til de seneste fem høstår. Der er solgt knapt 2.000 tons mindre udsæd end i 2018, hvilket må tilskrives de meget skuffende udbytter, som mange hestebønneavlere, oplevede i 2018. Fuego fastholder for mindst sytten år i træk positionen som den mest solgte sort, der til høst 2019 har tegnet sig for 44 procent af den certificerede mængde af hestebønneudsæd.

Svampebekæmpelse

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Svampeangrebene er kommet sent, og har overvejende været svage til moderate. Først på sæsonen har vikkelskimmel været mest udbredt, mens hestebønnerust og chokoladeplet først har bredt sig sent i sæsonen.

I tabel 9 ses resultaterne af fire forsøg, hvor der er behandlet med forskellige svampemidler, ligesom effekten af to forskellige behandlingstidspunkter er belyst. Serenade og Propulse er ikke godkendt til svampebekæmpelse i hestebønner. Serenade er et biologisk produkt,

TABEL 9. Svampebekæmpelse i hestebønner. (13)

Hestebønner	Før 2. behandling				3 uger efter 2. sprøjtning				6 uger efter 2. sprøjtning				Hkg kerne pr. ha			
	Pct. dækning med				Pct. grønt blad-areal	Pct. dækning med				Pct. grønt blad-areal	Pct. dækning med				Ud- bytte og mer- ud- bytte	Net- to- mer- ud- bytte
	choko- lade- plet	rust	blad- plet	vikke- skim- mel		choko- lade- plet	rust	blad- plet	vikke- skim- mel		choko- lade- plet	rust	blad- plet	vikke- skim- mel		
	ca. 29/6				ca. 23/7				ca. 11/8							
<i>2019. 4 forsøg</i>																
1. Ubehandlet	0,5	0	0	2,5	71,9	4,3	1,3	0,4	5,1	2,7	30,5	3,1	0	2,5	47,5	-
2. 0,625 l Orius Max 200 EW																
0,625 l Orius Max 200 EW	0,5	0	0	2,5	76,3	2,5	0	0,6	3,2	7,1	25,0	0,08	0	0,9	0,6	-1,8
3. 2 l Serenade ASO																
2 l Serenade ASO	0,5	0	0	2,5	74,1	4,1	0,3	0,3	4,1	3,8	30,1	0,8	0	1,0	1,2	-2,1
4. 0,625 l Orius Max 200 EW	-	-	-	-	77,6	2,8	0	0,4	3,7	8,3	23,8	0,3	0	1,4	2,3	1,1
5. 0,5 l Folicur Xpert	-	-	-	-	78,3	2,4	0	0,4	4,3	9,8	21,9	0,3	0	0,9	2,9	1,5
6. 0,5 l Propulse SE 250	-	-	-	-	79,6	2,0	0,05	0,4	3,4	6,7	27,5	0,5	0	1,1	2,2	0,4
7. 0,3 l Orius Max 200 EW + 0,25 kg Signum WG	-	-	-	-	79,3	1,5	0	0,5	3,2	11,3	15,6	0,2	0	1,0	3,3	1,5
8. 0,3 l Orius Max 200 EW + 0,25 l Amistar	-	-	-	-	78,2	3,2	0	0,6	3,0	7,9	25,6	0,09	0	1,0	2,3	1,1
9. 0,5 kg Signum WG	-	-	-	-	77,1	1,5	0	0,5	3,8	7,8	26,3	0,2	0	0,9	1,2	-1,2
LSD															ns	

Led 2 og 3 behandlet i stadiet 65 og igen 14 dage efter stadiet 65.

Led 4-9 er behandlet 14 dage efter stadiet 65

som indeholder bakterien *Bacillus subtilis*. Forsøgene er udført i sorterne Boxer, Fuego (to forsøg) og Vertigo.

Der er ikke opnået sikre merudbytter ved nogen af behandlingerne. I enkeltforsøgene er der kun i et forsøg opnået sikre merudbytter, hvor det højeste nettomerudbytte på 3,0 hkg pr. ha blev opnået i forsøgsled 4, hvor der er behandlet en enkelt gang med Orius Max.

Resultaterne af yderligere et forsøg med forholdsvis stor variation ses i tabelbilaget 14.

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.

Der er udført to forsøg efter en egen forsøgsplan, hvor effekten af to behandlinger med Orius Max i fem hestebønnesorter er undersøgt. Der er ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse i sorterne i de to forsøg. Se nærmere i forsøg 210401919 001 og 002.



FOTOS: GHITA CORSDEN NIELSEN, SEGES

I de fleste år er der angreb af vikkeskimmel i hestebønner, men oftest er der tale om svagere angreb. På bladoversiden ses gule eller brune områder, og samme sted på bladundersiden ses en grå belægning af svampesporer. Ingen af svampemidlerne har særlig god effekt mod vikkeskimmel. De danske forældre arbejder på at forædle sorter, der er mindre modtagelige mod vikkeskimmel.

Hundegræs

Delt vækstregulering og svampebekæmpelse i hundegræs

I 2019 er der i samarbejde med DLF anlagt en forsøgs-serie med svampebekæmpelse og delt vækstregulering i hundegræs. Der er anlagt to forsøg i serien. Desværre blev det ene forsøg fejlhøstet. Resultaterne i det andet forsøg var præget af sen nattefrost i maj måned. Det er velkendt, at det skader hundegræs. Derfor er udbytterne i forsøget særdeles lave, og der er ikke konstateret forskelle i udbyttet mellem de forskellige vækstregulerings-strategier. Der er i forsøget kun konstateret svage angreb af meldug, som er bekæmpet effektivt af de udførte be-handlinger. Behandlingerne har dog ikke medført sikre merudbytter. Resultaterne fremgår af tabelbilag (J1).

Forsøgsserien vil blive søgt videreført i 2019.

Rødsvingel

Vækstregulering og delt gødskning i rødsvingel

I 2017 er der i samarbejde med DLF startet en forsøgs-serie for at undersøge forskellige gødningsstrategier og kvælstofniveauer i rødsvingel og en eventuel sam-menhæng mellem kvælstofniveau og behovet for væk-stregulering. Denne forsøgsserie er fortsat i 2019, hvor der er anlagt to forsøg i anden års marker begge i sorten Maxima. Der er afprøvet tre gødningsniveauer i foråret, henholdsvis 50, 80 og 110 kg kvælstof pr. ha og en split-tildeling af de 80 og 110 kg kvælstof pr. ha. Gødnings-strategien er kombineret med tre niveauer af vækstregu-lering og en splitbehandling. Se tabel 1.

I 2019 er der ikke i forsøgene høstet signifikante merud-bytter for nogen af behandlingerne, og der er ikke sig-nifikans for vekselvirkningen mellem gødningsniveau og vækstregulering. Det er i overensstemmelse med resul-taterne i 2017 og 2018. I enkeltforsøgene er der signifi-kant vekselvirkning mellem gødningstildelingen og væk-

TABEL 1. Vækstregulering og delt gødskning i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG (J2,J3)

Rødsvingel	Stadie	Kar. for leje-sæd st. 30-33 ¹⁾	Kar. for leje-sæd st. 47-53 ¹⁾	Kar. for leje-sæd d. 2/6 ¹⁾	Udb., kg frø pr. ha
<i>2019. 2 forsøg</i>					
Faktor 1:					
1. Ubehandlet	-	0	0	5	1.708
2. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	47-50	-	-	4	1.815
3. 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol	47-50	-	-	3	1.852
4. 1,6 l Moddus M + 0,2 l Agropol	30-33	-	-	2	1.803
5. 0,4 l Moddus Start	30-33	-	0	3	1.789
0,8 l Moddus M + 0,5 l Agropol	47-50				
6. 0,4 l Moddus Start	30-33	-	-	3	1.835
1,2 l Moddus M + 0,5 l Agropol	47-50				
LSD					ns
Faktor 2:					
50 kg N, 185 kg NS 27-4, d. 1/3				3	1.826
80 kg N, 296 kg NS 27-4, d. 1/3				3	1.791
110 kg N, 407 kg NS 27-4, d. 1/3				4	1.817
50 kg N, 185 kg NS 27-4, d. 1/3 + 30 kg N, 111 kg NS 27-4, d. 20/4				3	1.800
80 kg N, 296 kg NS 27-4, d. 1/3 + 30 kg N, 111 kg NS 27-4, d. 20/4				4	1.768
LSD					ns
<i>2017-2019. 6 forsøg</i>					
Faktor 1:					
1. Ubehandlet	-	0	0	5	1.720
2. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	47-50	-	-	4	1.832
3. 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol	47-50	-	-	3	1.831
4. 1,6 l Moddus M + 0,2 l Agropol	30-33	-	-	2	1.859
5. 0,4 l Moddus Start	30-33	-	0	3	1.824
0,8 l Moddus M + 0,5 l Agropol	47-50				
6. 0,4 l Moddus Start	30-33	-	-	3	1.850
1,2 l Moddus M + 0,5 l Agropol	47-50				
LSD					ns
Faktor 2:					
50 kg N, 185 kg NS 27-4, d. 1/3				3	1.794
80 kg N, 296 kg NS 27-4, d. 1/3				3	1.823
110 kg N, 407 kg NS 27-4, d. 1/3				4	1.838
50 kg N, 185 kg NS 27-4, d. 1/3 + 30 kg N, 111 kg NS 27-4, d. 20/4				3	1.815
80 kg N, 296 kg NS 27-4, d. 1/3 + 30 kg N, 111 kg NS 27-4, d. 20/4				4	1.827
LSD					ns

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

stregulering. Det begrænsede datamateriale med kun to forsøg i serien i 2019 kan være forklaringen på forskellen mellem data i serien og i enkeltforsøgene.

I gennemsnit af forsøgene er den optimale vækstregulering 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol pr. ha. Der er ikke opnået sikre merudbytter for at dele vækstreguleringen. Den maksimalt tilladte dosering af Moddus M er 0,8 l pr. ha. Når der i forsøgene anvendes højere doseringer, er det for at undersøge udbyttepotentialet i rødsvingel. Tre års forsøg har vist, at rødsvingel af sorten Maxima bør tilføres omkring 80 kg kvælstof pr. ha om foråret, og vækstreguleres med 0,8-1,2 l Moddus M eller tilsvarende produkt pr. ha. Hvis det vurderes, at der er et større behov for vækstregulering, skal der vælges produkter uden indhold af trinexacpac-ethyl for ikke at overskride den maksimale dosering.

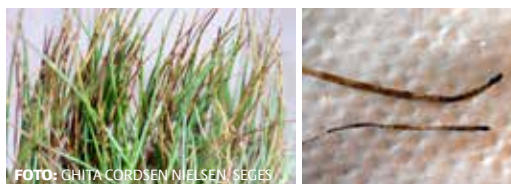
Vækstregulering i rødsvingel

I 2019 er der startet en forsøgsserie for at undersøge forskellige vækstreguleringsstrategiers betydning for udbyttet i rødsvingel. Med begrænsningerne i doseringen af trinexacpac-ethyl er det nødvendigt at se på nye muligheder for at vækstregulerer rødsvingel, så der opnås et optimalt udbytte af frø. Resultaterne fremgår af tabel 2. Der er gennemført fire forsøg alle i anden års mar-

TABEL 2. Vækstregulering i rødsvingel. (14)

Rødsvingel	Stadie	Kar. ¹⁾ for lejesæd, d. 2/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Netto- merudb., kg pr. ha
<i>2019. 4 forsøg</i>				
1. Ubehandlet	-	5	1422	-
2. 0,4 l Moddus M	49-51	4	97	80
3. 0,8 l Moddus M	49-51	2	130	102
4. 0,4 l Moddus Start 0,8 l Moddus M	30-32 49-51	2	163	114
5. 0,4 l Moddus Start + 1,25 l Cycocel 750 0,4 l Moddus M	30-32 49-51	1	123	69
6. 0,75 l Medax Top + 0,75 Ammoniumsulfat- opløsning 0,8 l Moddus M	30-32 49-51	2	151	100
7. 0,4 l Moddus Start 1,5 l Medax Top + 1,5 l Ammoniumsulfat- opløsning	30-32 49-51	2	77	17
8. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat- opløsning 0,8 l Moddus M	30-32 49-51	2	136	90
9. 0,4 l Moddus Start 1 kg Medax Max	30-32 49-51	2	113	54
10. 0,75 l Medax Top + 0,75 l Ammoniumsulfat- opløsning 1 kg Medax Max	30-32 47-50	1	164	104
11. 0,5 kg Medax Max 1,5 l Medax Top + 1,5 l Ammoniumsulfat- opløsning	30-32 47-50	2	90	29
LSD			ns	

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.



Ascochyta i rødsvingel. Til venstre ses symptomer på plante og til højre ses svampens pyknider

ker med Maxima rødsvingel. I gennemsnit af forsøgene er der ikke opnået sikre merudbytter. Flere års forsøg med vækstregulering viser imidlertid, at rødsvingel skal vækstreguleres for at give optimalt udbytte. I enkeltforsøgene i denne serie er der også sikre merudbytter. De højeste merudbytter er opnået i led 4 og 10. I begge disse led er der afprøvet en splitbehandling med henholdsvis Moddus Start og Moddus M i led 4 og Medax Top og Medax Max i led 10. De laveste merudbytter er opnået i led 7 og led 11. I begge disse led er der anvendt Medax Top ved sidste behandling i stadie 47-50. De laveste merudbytter er opnået i led, hvor der ikke er anvendt trinexacpac-ethyl ved sidste behandling. I led 10 anvendes Medax Max ved sidste behandling. Medax Max indeholder ligesom Medax Top prohexadion-calcium, men også trinexacpac-ethyl. Udenlandske forsøg viser, at trinexacpac-ethyl påvirker andre funktioner i planten på andre måder end ved at mindske tendensen til lejesæd. En funktion kunne være at påvirke indlejringen i frøet. Det kunne forklare, hvorfor behandlingen med trinexacpac-ethyl sent i vækstperioden giver merudbytter, fordi stoffet påvirker frøindlejringen. Fremtidige forsøg må afklare den problemstilling.

Sygdomsbekæmpelse i rødsvingel om foråret

I 2019 er der i samarbejde med DLF videreført en forsøgsserie med bekæmpelse af sygdomme i rødsvingel. Rødsvingel anses normalt for meget robust over for sygdomsangreb, men i de senere år er der konstateret symptomer på bladene, der ligner "bladplet".

I 2019 er forsøgene anlagt i sorten Maxima. Begge forsøg er vækstreguleret. Årets resultater er gengivet i tabel 3, og der er resultater af to års forsøg. I 2019-forsøgene er der meget svage "bladplet"-lignende sygdomsangreb i det ene forsøg sent efterår 2018. I samme forsøg er der i det tidlige forår 2019 ret kraftige angreb af bladplet. Indsendte planteprover viste, at det drejer sig om bladpletsvampen Ascochyta. Behandlingerne i marts måned 2019 har bekæmpet angrebene effektivt. Der er ikke

TABEL 3. Sygdomsbekæmpelse i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG (J5,J6)

Rødsvingel	Behandlings-tidspunkt	Pct. dækning med			Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha	Netto-merudb., kg. pr. ha	Pct. dækning med			Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha	Netto-merudb., kg. pr. ha
		meldug	rust	bladplet			meldug	rust	bladplet		
<i>2019. 2 forsøg</i>					<i>2018-2019. 4 forsøg</i>						
1. Ubehandlet	-	0	0	8	1.438	-	0	0	4	1.402	-
2. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 1/11-2018	0	0	4	-7	-51	0	0	2	2	-43
3. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 1/12-2018	0	0	4	-24	-69	0	0	2	37	-7
4. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 15/3-2019	0	0	3	83	38	0	0	2	81	37
5. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 15/5-2019	2	33	-11	33	-11	0	0	0,9	7	-37
6. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 1/11-2018	0	0	1	-18	-107	0	0	0,4	6	-83
0,75 l Viverda ¹⁾	d. 15/5-2019										
7. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 1/12-2018	0	0	1	-1	-90	0	0	0,4	29	-59
0,75 l Viverda ¹⁾	d. 15/5-2019										
8. 0,75 l Viverda ¹⁾	d. 15/3-2019	0	0	1	72	-17	0	0	0,3	71	-18
0,75 l Viverda ¹⁾	d. 15/5-2019										
<i>LSD</i>					<i>ns</i>			<i>ns</i>			

¹⁾ tilsat 0,75 l Ultimate S

konstateret bedre effekt ved en behandling både om vinteren og igen i det tidlige forår. Selvom der har været ret kraftige angreb af bladplet i rødsvingel i foråret 2019, er der ikke opnået signifikante merudbytter for en behandling. Det samme var tilfældet i 2018. En behandling sent efterår har i forsøgene ikke givet stigende merudbytter eller bedre effekt af de opfølgende behandlingerne. De senere års forsøg med svampebekæmpelse i rødsvingel viste meget varierende resultater. Der kan være god økonomi i en behandling i tidligt forår, hvis der konstateres angreb af bladpletsvampe, men en generel behandling tyder forsøgene ikke på, der er økonomi i.

Afpudsning og vækstregulering i rødsvingel

I 2019 er der i samarbejde med DLF videreført en forsøgsserie i rødsvingel for at undersøge en eventuel selvvirksomhed mellem afpudsningsstrategien om efteråret og vækstregulering om foråret. Begge forsøg er udført i sorten Maxima. Det ene i en anden års mark og det andet i en første års mark.

Afpudsningen blev udført i to højder, enten 7 eller 15 cm i oktober måned. Der er således tale om en sen afpudsning til vinter. Resultater og forsøgsdesign fremgår af tabel 4.

Som gennemsnit af fire forsøg i to år er der ingen sikker sammenhæng mellem afpudsningsstrategi om efteråret og vækstregulering om foråret. Det største merudbytte for vækstregulering er opnået, hvor der er afpudset ned til 7 cm i oktober måned og om foråret anvendt 1,2 l Moddus M tilsat agropol i maj måned. Denne dosering

TABEL 4. Afpudsning og vækstregulering i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG (J7,J8)

Rødsvingel	Behandlings-tidspunkt	Kar. ³⁾ for lejesæd d. 5/6	Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha	Kar. ³⁾ for lejesæd	Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha
<i>2019. 2 forsøg</i>			<i>2018-2019. 4 forsøg</i>		
1. Ubehandlet ¹⁾	-	4	1.407	4	1.516
2. 0,4 l Moddus M + 0,2 l Agropol ¹⁾	d. 15/5 2019	1	100	2	115
3. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol ¹⁾	d. 15/5 2019	1	99	2	105
4. 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol ¹⁾	d. 15/5 2019	1	188	1	253
5. 0,4 l Moddus Start	d. 1/5 2019	1	111	2	159
0,4 l Moddus M + 0,2 l Agropol ¹⁾	d. 15/5 2019				
6. 0,4 l Moddus Start	d. 1/5 2019	1	113	1	162
0,8 l Moddus Start + 0,2 l Agropol ¹⁾	d. 15/5 2019				
7. Ubehandlet ²⁾	-	5	1.579	5	1.640
8. 0,4 l Moddus M + 0,2 l Agropol ²⁾	d. 15/5 2019	4	-36	4	33
9. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol ²⁾	d. 15/5 2019	2	-60	3	26
10. 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol ²⁾	d. 15/5 2019	2	56	2	100
11. 0,4 l Moddus Start	d. 1/5 2019	3	18	3	47
0,4 l Moddus M + 0,2 l Agropol ²⁾	d. 15/5 2019				
12. 0,4 l Moddus Start	d. 1/5 2019	2	9	2	57
0,8 l Moddus Start ²⁾	d. 15/5 2019				
<i>LSD</i>			<i>ns</i>		<i>90</i>

¹⁾ 7 cm afpudsning 10/10 2018

²⁾ 15 cm afpudsning 10/10 2018

³⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

giver også ved 15 cm afpudsningshøjde det største merudbytte. Anbefalingen for rødsvingel bør fortsat være at pudse marken i bund om efteråret ved første afpudsning, og så ved den sene afpudsning tilpasse afpudsningshøjden, så afgrøden ikke går ind i vinteren med for meget pels. 7 cm vil være passende. Den maksimalt tilladte dosering af trinexacpac-ethyl i vækstsæsonen er afhængig af produkt. Hvis der er behov for at vækstregulerer mere end den tilladte dosering for trinexacpac-ethyl, kan der anvendes Medax Top eller Cycocel 750.

Forsøgsserien fortsættes

Engrapgræs

Bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs

Finansieret af GUDDP er der i 2019 videreført en forsøgsserie med bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs, der skal sikre en "00-kvalitet" i frøaren. 00-kvalitet vil sige

en frøare helt uden indhold af fremmede rapgræsarter. Et forbud mod anvendelsen af Reglone fra februar 2020 vil betyde, at behovet for at finde sådanne løsninger er særdeles aktuelle.

Der er i 2019 anlagt fire forsøg i serien. Desværre er kun to forsøg gennemført til høst. De gennemførte forsøg har været i sorterne Miracle og Balin. Miracle er kendt for at være ret følsom overfor ukrudtsmidler, medens Balin anses for ret tolerant. Resultaterne fremgår af tabel 5. Der er stor forskel på udbyttet mellem de ubehandlede led i de to forsøg. Alle behandlinger har givet et fald i indholdet af enårigt rapgræs i frøaren. Resultaterne i led 4 viser et stort og sikkert udbyttetab ved anvendelsen af Atlantis OD om foråret. Dette udbyttetab ses i begge forsøgssår. I led 2 er der stor forskel på udbytterne i de to forsøg. Årsagen er, at der i det ene forsøg har været en stor bestand af spildhvede og væselhale. Disse to ukrudtsarter er kun bekæmpet effektivt i de led, hvor Reglone indgår. De største merudbytter er også i 2019

TABEL 5. Bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs. (J9,J10)

Engrapgræs	Behandlings-tidspunkt	Her-bicid-skade d. 4/4	Pct. dækning af jord d. 4/4		Pct. i frø ved høst		Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha	Netto-merud-bytte, kg pr. ha	Her-bicid-skade d.	Pct. dækning af jord		Pct. i frø ved høst		Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha	Netto-merud-bytte, kg pr. ha
			rap-græs, alm.	rap-græs, enårig	rap-græs, alm.	rap-græs, enårig				rap-græs, alm.	rap-græs, enårig	rap-græs, alm.	rap-græs, enårig		
<i>2019. 2 forsøg</i>															
1. Ubehandlet	-	0	0	15	0	0,4	755	-	0	3	9	1	0,3	773	-
2. 0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/9 2018	0	0	3	0	0,1	204	169	0	3	1	1	0,06	136	101
0,12 l Agril 100 EC ²⁾	d. 1/10 2018														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/3 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 5/4 2019														
3. 0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/9 2018	0	0	3	0	0	569	503	0,06	2	1	0	0	342	275
0,12 l Agril 100 EC ²⁾	d. 1/10 2018														
2 l Reglone ³⁾	d. 3/1 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/3 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 5/4 2019														
4. 1 l Boxer	d. 1/9 2018	3	0	3	0	0,3	-158	-233	5,94	1	1	0	0,2	-289	-365
0,12 l Agril 100 EC ²⁾	d. 1/10 2018														
2 l Reglone ³⁾	d. 3/1 2019														
0,3 l Atlantis OD ¹⁾	d. 15/3 2019														
0,3 l Atlantis OD ¹⁾	d. 5/4 2019														
5. 1 l Stomp CS	d. 1/9 2019	0	0	2	0	0,05	522	433	0	3	1	0	0,03	314	226
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/9 2018														
0,12 l Agril 100 EC ²⁾	d. 1/10 2018														
2 l Reglone ³⁾	d. 3/1 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/3 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 5/4 2019														
6. 1 l Boxer + 1 l Stomp CS	d. 1/9 2018	0	0	2	0	0	482	383	0,06	3	1	0	0	307	209
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/9 2018														
0,12 l Agril 100 EC ²⁾	d. 1/10 2018														
2 l Reglone ³⁾	d. 3/1 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 15/3 2019														
0,05 l Hussar Plus OD ¹⁾	d. 5/4 2019														
LSD							ns							296	

¹⁾ Tilsat 0,5 l Mero EC 80

²⁾ Tilsat 0,15 l Agropol

³⁾ Tilsat 0,5 l Agropol

opnået i led, hvor Reglone indgår. Samtidig er der i led hvor Reglone indgår registreret det mindste indhold af alm. rapgræs i frøvaren.

Alm. rapgræs er kun bekæmpet effektivt i de led, hvor Reglone indgår. Det viser, at udfordringen med at finde alternativer til Reglone til bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs skal være koncentreret om midler med god effekt på alm. rapgræs. Enårigt rapgræs ser ud til at kunne bekæmpes tilstrækkelig effektivt med iodosulfuron/mesosulfuron-holdige midler efterår/forår.

Dyrkning af engrapgræs

I samarbejde med DLF er der i 2019 videreført en forsøgsserie, der skal belyse forskellige dyrkningsstrategiers betydning for udbyttet i engrapgræs. Der er i forsøgene lagt vægt på sygdomsbekæmpelse, vækstregulering og gødskning. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 6. Forsøgene er i 2019 gennemført i sorterne Miracle og Balin. Der er i årets forsøg ikke signifikante sammenhænge mellem gødskning, svampbekæmpelse og vækstregulering. Der er konstateret kraftige angreb af rust i det ene forsøg i Miracle, medens der ikke er angreb i sorten Balin. Angrebene i Miracle er bekæmpet ret effektivt, og giver sikre merudbytter. Ved at sammenligne led 2 med 3 og 4 fremgår det, at vækstreguleringen medfører en mindre tendens til lejesæd, men dette giver ikke udslag i sikre merudbytter. Der er ingen sikre forskelle mellem tilførsel af 70 og 110 kg kvælstof pr ha om foråret. Konklusionen på dette års forsøg er derfor, at engrapgræs bør tilføres 70-80 kg kvælstof om foråret. Der er generelt ingen betydelig vækstregulering, men angreb af rust skal bekæmpes i maj måned.

Sygdomsbekæmpelse og gødskning i engrapgræs

I samarbejde med DLF er der i 2018 startet en forsøgs serie med sygdomsbekæmpelse og tidlig tilførsel af kvælstof om efteråret i engrapgræs. Der er gennemført et forsøg i sorten Miracle. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabelbilaget (J13,J14). Der er kun konstateret svage angreb af rust i foråret. Det største udbytte er ved begge gødningsstrategier opnået, hvor sygdommene er bekæmpet en gang i maj måned med 0,75 l Bell pr. ha. Merudbytterne er ikke statistisk sikre. Der er ikke merudbytter for at tildele ekstra 30 kg kvælstof pr. ha tidligt efterår til engrapgræs.

TABEL 6. Dyrkning af engrapgræs. DLF-Frøavl/FORSØG (J11,J12)

Engrapgræs	Behandlings-tidspunkt	Kar. ¹⁾ for lejesæd, d. 24/6	Pct. dækning med		kg frø pr. ha
			mel-dug	rust	
2019. 2 forsøg					
Faktor 1:					
1. Ubehandlet	-	4	0	3	1.467
2. 0,5 l Bell 0,5 l Bell, + 0,15 l Comet Pro	d. 15/5 2019 d. 15/6 2019	4	0	2	112
3. 0,5 l Bell + 0,4 l Moddus M 0,5 l Bell, + 0,15 l Comet Pro	d. 15/5 2019 d. 15/6 2019	3	0	2	101
4. 0,5 l Bell + 0,8 l Moddus M 0,5 l Bell, + 0,15 l Comet Pro	d. 15/5 2019 d. 15/6 2019	2	0	2	77
LSD1					67,8
Faktor 2:					
70 kg N, 259 kg NS 27-4, 1/3		3	0	2	1.509
100 kg N, 370 kg NS 27-4, 1/3		4	0	2	1.571
LSD2					ns

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

Strandsvingel

Gødningsstrategier i strandsvingel

I 2019 begyndte en forsøgs serie med forskellige gødningsstrategiers betydning for udbyttet i strandsvingel. Der er i efteråret 2018 anlagt fire forsøg. Resultaterne fra årets forsøg fremgår af tabel 7.

I gennemsnit af forsøgene i 2019 er der ikke signifikant vekselvirkning mellem gødsning og vækstregulering. I enkeltforsøgene er der en sådan vekselvirkning, hvilket er i overensstemmelse med tidligere forsøg. Der er i led 7 og 9 opnået sikre merudbytter for at hæve gødnings-tilførslen udover tilførslen i led 2 på 60 kg kvælstof pr. ha efterår og 90 kg kvælstof pr. ha om foråret. Den optimale tilførsel i forsøgene har været 90 kg kvælstof pr. ha efterår kombineret med 110 kg kvælstof pr. ha om foråret. Denne tilførsel skal kombineres med 1,2 l Moddus M pr. ha til vækstregulering. Da denne dosering af trinexacpac-ethyl ikke længere er tilladt, kan vækstreguleringen passende ske med 0,75 l Medax Top pr. ha i stadie 32 fulgt op af 0,8 l Moddus M pr. ha i stadie 47-50

TABEL 7. Gødningsstrategier i strandsvingel. (J15)

Strandsvingel	Behandlings-tidspunkt	Kar. ¹⁾ for lejesæd d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
2019.		3 fs.	3 fs.
Faktor 1:			
1. Ubehandlet	-	0,02	1.647
2. 60 kg N, 222 kg NS 27-4 90 kg N, 333 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,2	87
3. 60 kg N, 222 kg NS 27-4 110 kg N, 407 kg NS ³⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,2	154
4. 60 kg N, 222 kg NS 27-4 130 kg N, 481 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,3	163
5. 60 kg N, 222 kg NS 27-4 150 kg N, 555 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,3	163
6. 90 kg N, 333 kg NS 27-4 90 kg N, 333 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,2	220
7. 90 kg N, 333 kg NS 27-4 110 kg N, 407 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,3	257
8. 90 kg N, 333 kg NS 27-4 130 kg N, 481 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,4	183
9. 90 kg N, 333 kg NS 27-4 150 kg N, 555 kg NS 27-4 ²⁾	1/10 2018 15/3 2019	0,4	267
<i> LSD1</i>			84,3
Faktor 2:			
Ubehandlet		0,8	1.728
0,4 l Moddus M ³⁾		0,2	1.818
0,8 l Moddus M ³⁾		0,03	1.840
1,2 l Moddus M ³⁾		0	1.866
<i> LSD2</i>			56

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

²⁾ Ved vækststart

³⁾ Vækststadium 47-50

Vækstregulering i strandsvingel

I 2019 er startet en forsøgsserie med vækstreguleringsstrategier og midlers effekt på udbyttet i strandsvingel. Der er i efteråret 2018 anlagt fire forsøg. Alle forsøg er gødet med omkring 80 kg kvælstof pr. ha om efteråret og 120 kg kvælstof pr. ha om foråret. Resultaterne fremgår af tabel 8. Der er sikre merudbytter for alle behandlinger bortset fra led 2, hvor der er anvendt 0,4 l Moddus M pr. ha i stadiet 49-51. I de øvrige led er der anvendt højere dosering alene eller i en splitbehandling. Det er vigtigt at vækstregulere strandsvingel. Resultaterne tyder også på, at det ikke er tilstrækkeligt at vækstregulere strandsvingel med den tilladte dosering af Moddus M på 0,8 l pr. ha. Det er derfor interessant at se på alternative løsninger. Medax Top og Medax Max er gode muligheder for at opnå en tilstrækkelig effekt af vækstreguleringen på lejesædstilbøjeligheden. De højeste nettomerudbytter er opnået i led 9 og 10. I led 10 er der udført en split med Medax-produkterne, medens der i led 9 er prøvet en split med Moddus M og Medax Max.

Cycocel 750, som blev meget anvendt tidligere, kan også være en mulighed, men merudbytterne i led 5 er ikke

TABEL 8. Vækstregulering i strandsvingel. (J16)

Strandsvingel	Stadie	Kar. ¹⁾ for lejesæd, d. 18/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Netto-merudb., kg pr. ha
2019. 4 forsøg				
1. Ubehandlet	-	1,4	1.647	-
2. 0,4 l Moddus M	49-51	0,6	68	48
3. 0,8 l Moddus M	49-51	0,3	177	145
4. 0,4 l Moddus Start 0,8 l Moddus M	30-32 49-51	0,3	258	203
5. 0,4 l Moddus Start + 1,25 l Cycocel 750 0,4 l Moddus M	30-32 49-51	0,3	293	233
6. 0,75 l Medax Top + 0,75 Ammoniumsulfat- opløsning 0,8 l Moddus M	30-32 49-51	0,5	235	178
7. 0,4 l Moddus Start 1,5 l Medax Top + 1,5 l Ammoniumsulfat- opløsning	30-32 49-51	0,4	264	197
8. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat- opløsning 0,8 l Moddus M	30-32 49-51	0,5	233	182
9. 0,4 l Moddus Start 1 kg Medax Max	30-32 49-51	0,3	310	244
10. 0,75 l Medax Top + 0,75 l Ammoniumsulfat- opløsning 1 kg Medax Max	30-32 47-50	0,3	319	251
11. 0,5 kg Medax Max 1,5 l Medax Top + 1,5 l Ammoniumsulfat- opløsning	30-32 47-50	0,4	232	163
<i> LSD</i>			141,3	

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

helt på højde med udbytterne i led 9 og 10. Behandlingerne i led 4 og 5 er ikke lovlige, fordi den maksimale dosering af trinexacpac-ethyl overskrides. Medax Max indeholder trinexacpac-ethyl, som indgår i beregningen af den tilladte mængde af dette aktivstof i vækstsæsonen.

Alm. rajgræs

Stigende mængder kvælstof til fodertyper af alm. rajgræs

I 2019 er en forsøgsserie blevet videreført med stigende mængder kvælstof til tetraploide fodertyper af alm. rajgræs for at belyse det optimale kvælstofniveau i denne afgrøde. Forsøgene er udført i sorterne Mathilde, Prana og Calibra. Forsøgsdesignet er identisk med planen 2018. Resultaterne fremgår af tabel 9. Der er der i 2019 i sorten Calibra anvendt en delt strategi med vækstregulering. I sorten Prana er kun vækstreguleret en gang.

Resultaterne fra seks forsøg i to år viser et sikkert merudbytte op til 150 kg kvælstof pr. ha. Der er opnået mer-

TABEL 9. Stigende mængder kvælstof til fodertyper af alm. rajgræs. (J17,J18)

Alm. rajgræs	Tildeling	Kar. ¹⁾ for lejesæd d. 23/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Kar. ¹⁾ for lejesæd	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
2019. 3 forsøg			2018-2019. 6 forsøg		
1. Ubehandlet	Ved vækststart	1	1.026	0,3	990
2. 50 kg N, 192 kg NS 26-15	Ved vækststart	3	730	2	671
3. 100 kg N, 385 kg i NS 26-15	Ved vækststart	5	1.102	5	1.129
4. 150 kg N, 577 kg NS 26-15	Ved vækststart	6	1.464	6	1.476
5. 200 kg N, 769 kg NS 26-15	Ved vækststart	7	1.529	7	1.558
6. 250 kg N, 962 kg NS 26-15	Ved vækststart	7	1.558	7	1.697
LSD			543		334

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

udbytter op til 250 kg kvælstof pr. ha, men disse merudbytter er ikke statistisk sikre. Anbefalingerne ud fra to års forsøg er, at kvælstofniveauet i fodertyper af alm. rajgræs bør ligge på 170 kg kvælstof pr. ha.

Kvælstofstrategier i alm. rajgræs

I 2019 er videreført en forsøgsserie fra 2018, der skal belyse forskellige kvælstofstrategiers betydning for udbyttet i alm. rajgræs. I andre frødyrkende lande er det almindeligt at dele kvælstoffet, ligesom det tilføres senere end i Danmark. Formålet er at belyse på, om en senere tilførsel påvirker tendensen til lejesæd. Resultaterne fremgår af tabel 10, ligesom der er en sammenstilling med data fra 2018. Resultaterne af to års forsøg tyder ikke på, at der er signifikante merudbytter ved at dele gødskningen. Der er ikke opnået sikre merudbytter ved at øge

tildelingen fra 170 til 200 kg kvælstof pr. ha. En deling af kvælstoftilførslen påvirker heller ikke tendensen til lejesæd. Den er mere påvirket af kvælstofniveauet. To års forsøg viser, at alm. rajgræs skal have tildelt omkring 170 kg kvælstof pr. ha, når væksten starter i marts måned, men der er ikke store udbyttetab ved at udskyde tildelingen til først i april, hvis kørselsforholdene i marken ikke er optimale. Der kan ikke påvises sikre merudbytter ved at dele tildelingen.

Vækstregulering og gødskning i Alm. Rajgræs

Der er i 2019 i samarbejde med DLF videreført en forsøgsserie med gødningsstrategiers betydning i alm. rajgræs ved en øget kvælstoftildeling – kombineret med forskellige vækstreguleringsstrategier. Der er anlagt og gennemført to forsøg, et i sorten Calibra og et i sorten Mathilde, begge tetraploide fodertyper. Resultaterne fra årets forsøg fremgår af tabel 11. I gennemsnit af behandlingerne er der ikke sikre forskelle mellem behandlingerne, og der er ikke signifikant vekselvirkning mellem vækstregulering og gødningsniveau. I enkeltforsøgene er der dog sikre merudbytter for at hæve kvælstofniveauet fra 140 kg kvælstof til 170 kg kvælstof pr. ha og vækstregulere med 1,2 l Moddus M pr. ha i stadie 49. Tidligere forsøg har vist, at tetraploide fodertyper af alm. rajgræs bør tilføres omkring 170-180 kg kvælstof pr. ha ved vækststart. En forudsætning for at opnå merudbytter for denne kvælstoftildeling er en korrekt vækstregulering. Ved det kvælstofniveau bør der anvendes omkring 300 g trinexacpac-ethyl pr. ha. Da det ikke er tilladt at anvende denne mængde trinexacpac-ethyl pr. ha, kan en løsning være at dele vækstreguleringen i to. Første tildeling sker med 0,75 l Medax top i stadie 32 tilsat 0,75 l Ammoniumsulfat og så følge op med 0,8 l Moddus M i stadie 49. Anbefalingen i fodertyper af alm. rajgræs er derfor at gøde med 170 kg kvælstof pr. ha ved vækststart og en delt vækstregulering, hvor doseringen er tilpasset afgrødens vækststatus.

TABEL 10. Kvælstofstrategier i alm. Rajgræs. (J19,J20)

Rajgræs	Behandlings-tids-punkt	Kar. ¹⁾ for lejesæd d. 19/6	Udbytte (kg frø pr. ha)	Kar. ¹⁾ for lejesæd	Udbytte (kg frø pr. ha)
2019. 3 forsøg			2018-2019. 7 forsøg		
1. 170 kg N, 654 kg NS 26-15 ²⁾	10/3 2019	7	2.421	4	1.999
2. 200 kg N, 769 kg NS 26-15 ²⁾	10/3 2019	7	2.478	5	2.080
3. 170 kg N, 654 kg NS 26-15	10/4 2019	7	2.459	4	2.003
4. 200 kg N, 769 kg NS 26-15	10/4 2019	7	2.390	5	2.067
5. 50 kg N, 192 kg NS 26-15 ²⁾	10/3 2019				
90 kg N, 346 kg NS 26-15	10/4 2019				
30 kg N, 115 kg NS 26-15	1/5 2019	7	2.438	4	2.057
6. 60 kg N, 231 kg NS 26-15 ²⁾	10/3 2019				
110 kg N, 423 kg NS 26-15	10/4 2019				
30 kg N, 115 kg NS 26-15	1/5 2019	7	2.386	5	1.982
LSD1			ns		ns

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

²⁾ Ved vækststart

TABEL 11. Vækstregulering og gødskning i alm. rajgræs. DLF-FrøavlsvFORSØG (J21)

Rajgræs	Stadie	Kar. ¹⁾ for lejesæd d. 19/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
<i>2019. 2 forsøg</i>			
Faktor 1:			
1. Ubehandlet		6	2.499
2. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	49	4	18
3. 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol	49	4	-9
4. 0,75 l Medax Top + 0,75 l Ammoniumsulfat- opløsning	32	3	49
0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	49		
5. 0,5 l Medax Top + 0,5 l Ammoniumsulfat- opløsning	32	4	20
0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	49		
LSD1			ns
Faktor 2:			
140 kg N, 519 kg NS 27-4, 20/3		4	2.403
170 kg N, 630 kg NS 27-4, 20/3		4	2.522
200 kg N, 741 kg NS 27-4, 20/3		5	2.572
140 kg N, 519 kg NS 27-4, 20/3; 30 kg N, 111 kg NS 27-4, 20/4		4	2.512
170 kg N, 630 kg NS 27- 4, 20/3; 30 kg N, 111 kg NS 27-4, 20/4		4	2.586
LSD2			ns

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

Sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs

Der er i 2019 påbegyndt en ny forsøgsserie til belysning af økonomien i bekæmpelse af svampesygdomme i alm. rajgræs. Der er gennemført to forsøg. I forsøgene indgår såvel tidligere afprøvede midler og midler med nye aktivstoffer. Disse nye aktivstoffer er interessante, fordi vi i disse år mister en række ældre kendte aktivstoffer. Nye aktivstoffer med nye virkningsmekanismer kan medvirke til at hindre resistensudviklingen hos svampene. En række af de midler, der indgår i planen, er endnu ikke godkendte i Danmark. Resultaterne af årets forsøg fremgår af tabel 12. I gennemsnit af årets forsøg er der ikke opnået sikre merudbytter for bekæmpelsen. Ser man på enkeltforsøgene, er der imidlertid opnået sikre merudbytter i begge forsøg. Angreb af sygdomme i forsøgene har været ret stort. På den baggrund er forsøgsdata vist særskilt for de to forsøg i tabellen. I det ene forsøg er der konstateret ret kraftige angreb af bladplet først i juni

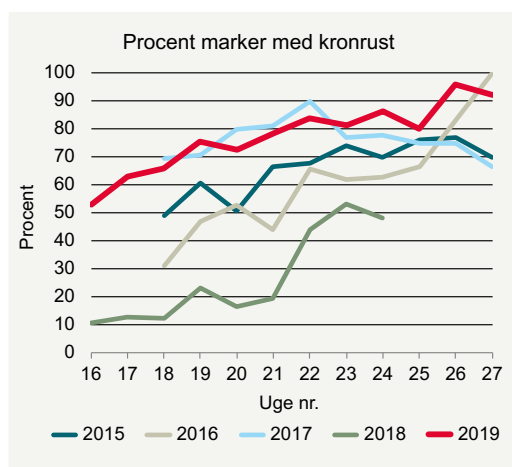
måned. Disse angreb er bekæmpet tilfredsstillende med de anvendte løsninger. Bedste effekt er opnået i led 7, hvor Propulse SE 250 indgår sammen med Comet Pro. Sammenlignet med led 9 ser det ud til, at effekten kan tilskrives Propulse SE 250. På samme tidspunkt er der i det ene forsøg konstateret moderate angreb af kronrust. Kronrusten er i det forsøg bekæmpet effektivt. Særligt i led 7 og 10, hvor Propulse indgår, har der været en god effekt. Propulse er endnu ikke godkendt i frøgræs, men data kunne gøre det meget interessant at søge en minor use til produktet.

Ret kraftige angreb af sygdomme i alm. rajgræs 2019

Registreringsnettet i alm. rajgræs er fortsat i 2019. Konsulenter fra såvel DLBR som frøfirmaerne indrapporterer hver uge fund af sygdomme i udvalgte marker og sorter. I 2019 er der konstateret kraftige angreb af sygdomme i alm. rajgræs. Data fra 2019 sammenholdt med tidligere år fremgår af figur. 1 og 2. I 2019 har behovet for sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs været stort.

Vækstregulering i alm. rajgræs, typesorter

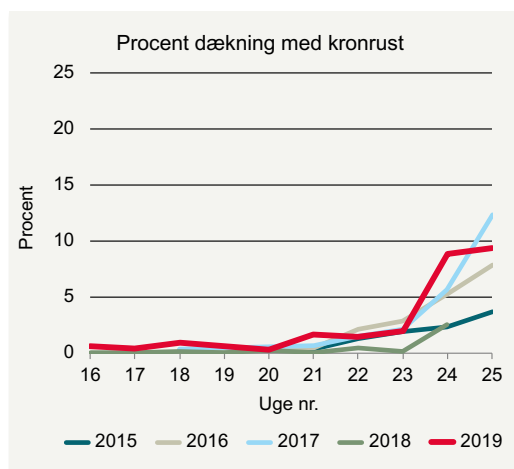
I 2019 er videreført en forsøgsserie med vækstreguleringsstrategier i typesorter af alm. rajgræs. Der er blevet anlagt og gennemført fire forsøg. To forsøg i de tetraploide sorter Mathilde og Calibra og to i de diploide sorter Turfsun og Neruda. Resultaterne af to års forsøg fremgår af tabel 13, hvor de er opdelt efter sortstype.



FIGUR 1. Udviklingen af kronrust (procent marker) med forekomst i planteavls- og frøkonsulenternes registreringsnet i alm. rajgræs. I 2019 er der både registreret i behandlede og ubehandlede dele af markerne.

TABEL 12. Sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs. (J22)

Alm. rajgræs	Stadie	Pct. dækning med			kg frø pr. ha		Pct. dækning med			kg frø pr. ha	
		meldug	bladplet	rust	Ud- bytte og merud- bytte	Netto- mer- ud- bytte	meldug	bladplet	rust	Ud- bytte og merud- bytte	Netto- mer- ud- bytte
		ca. 18/6					ca. 26/6				
2019.		fs. 001			fs. 002						
1. Ubehandlet	-	0	0	0	1.863	-	0	0	0	1.665	-
2. 0,375 l Orius Max 200 EW	32										
0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	45-51										
0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	69	0	0	0	280	178	0	0	0	290	188
3. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	45-51										
0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	69	0	0	0	-95	-180	0	0	0	271	186
4. 0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro	45-51										
0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro	69	0	0	0	54	1	0	0	0	218	165
5. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	45-51										
0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	69	0	0	0	-39	-167	0	0	0	156	28
6. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	45-51										
0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	69	0	0	0	215	173	0	0	0	165	123
7. 0,4 l Propulse SE 250 +	45-51										
0,15 l Comet Pro	69	0	0	0	-115	-150	0	0	0	198	163
8. 0,75 l Univoq	45-51										
0,75 l Univoq	69	0	0	0	-35	-81	0	0	0	171	125
9. 0,625 l Comet Pro	45-51										
0,625 l Comet Pro	69	0	0	0	66	31	0	0	0	187	152
10. 0,4 l Propulse SE 250 +	45-51										
0,15 l Comet Pro	69	0	0	0	-100	-135	0	0	0	196	162
11. 0,4 l Propulse SE 250 +	45-51										
0,15 l Comet Pro	69	0	0	0	40	-30	0	0	0	214	144
12. 0,4 l Folicur Xpert +	45-51										
0,15 l Comet Pro	69										
0,4 l Folicur Xpert +	69										
0,15 l Comet Pro	69	0	0	0	35	-24	0	0	0	201	143
13. 0,75 l Balaya	45-51										
0,75 l Balaya	69	0	0	0	212	101	0	0	0	333	222
14. 0,375 l Balaya	45-51										
0,375 l Balaya	69	0	0	0	-42	-106	0	0	0	194	130
15. 0,75 l Balaya	45-51										
0,75 l Balaya	69	0	0	0	-121	-177	0	0	0	152	96
16. 0,375 l Balaya +	45-51										
0,175 l Entargo	69	0	0	0	-24	-69	0	0	0	227	182
LSD					115					136	



FIGUR 2. Udviklingen af kronrust (procent dækning) i plan-teavls- og frøkonsulenternes registreringsnet i alm. rajgræs. I 2019 er der både registreret i behandlede og ubehandlede dele af marken.

I 2019 er der signifikante merudbytter for at vækstregulere uanset strategi og produkt. De største merudbytter er opnået, hvor der er anvendt en splitbehandling. En række af løsningerne overskrider den maksimalt tilladte dosering af trinexacpac-ethyl. To års forsøg har vist, at hvis der er behov for at vækstregulere udover denne dosering af trinexacpac-ethyl, kan man supplere med Medax top, der ikke indeholder trinexacpac-ethyl. En løsning vil være at starte vækstreguleringen i stadie 32 med 0,75 l Medax Top og så følge op i stadie 49 med en tilpasset dosering af et produkt indeholdende trinexacpac-ethyl.

Radrensning og båndsprøjtning i alm. rajgræs udlagt i renbestand

Der er i 2019 i påbegyndt en forsøgsserie med radrensning kombineret med båndsprøjtning i alm. rajgræs. Forsøgene er finansieret i et GUDP-projekt i samarbejde

TABEL 13. Vækstregulering i alm. rajgræs, Diploide og Tetraploide sorter. (J23,J24,J25,J26,J27,J28)

Alm. rajgræs	Stadie	Kar. ¹⁾ for lejesæd, d. 9/6	Udb. og mer- udb., kg frø pr. ha	Net- to- mer- udb., kg pr. ha	Kar. ¹⁾ for leje- sæd, d. 20/6	Udb. og mer- udb., kg frø pr. ha	Net- to- mer- udb., kg pr. ha	2 fs.	
								Diploide sorter	Tetraploide sorter
2019.									
1. Ubehandlet	-	5	1.811	-	6	1.645	-		
2. 0,8 l Moddus M	47-50	5	201	168	5	182	149		
3. 1,2 l Moddus M	47-50	5	312	266	5	170	124		
4. 0,8 l Moddus Start	47-50	5	154	113	5	133	92		
5. 0,4 l Moddus Start	15. april								
0,4 l Moddus M	47-50	5	161	115	6	229	183		
6. 0,6 l Moddus Start	15. april								
0,6 l Moddus M	47-50	5	235	175	5	213	153		
7. 0,4 l Moddus Start	15. april								
0,8 l Moddus M	47-50	5	342	284	5	238	180		
8. 0,4 l Moddus Start	30-33								
0,4 l Moddus Start	47-50	5	247	197	5	306	256		
9. 1 kg Medax Max	47-50	4	402	358	6	157	112		
10. 1,5 l Medax Top +	30-33								
1,5 l ammonium- sulfatopløsning									
0,8 l Moddus M	47-50	5	257	177	5	212	132		
11. 0,4 kg Medax Max	30-33								
0,6 kg Medax Max	47-50	5	171	118	5	249	195		
12. 0,6 kg Medax Max	30-33								
0,4 kg Medax Max	47-50	5	124	71	5	207	154		
13. 0,75 l Medax Top +	30-33								
0,5 l ammonium- sulfatopløsning									
1 kg Medax Max	47-50	5	367	295	5	231	159		
LSD			167,8			ns			
2018-2019.									
4 fs. Diploide sorter									
3 fs. Tetraploide sorter									
1. Ubehandlet	-	4	1.588	-	6	1.818	-		
2. 0,8 l Moddus M	47-50	4	64	31	5	13	-20		
3. 1,2 l Moddus M	47-50	3	126	80	5	-25	-71		
4. 0,8 l Moddus Start	47-50	3	26	-15	5	39	-2		
5. 0,4 l Moddus Start	15. april								
0,4 l Moddus M	47-50	4	102	56	5	50	4		
6. 0,6 l Moddus Start	15. april								
0,6 l Moddus M	47-50	3	93	33	4	120	60		
7. 0,4 l Moddus Start	15. april								
0,8 l Moddus M	47-50	3	141	83	4	55	-3		
8. 0,4 l Moddus Start	30-33								
0,4 l Moddus Start	47-50	-	-	-	-	-	-		
9. 1 kg Medax Max	47-50	3	134	89	5	21	-24		
10. 1,5 l Medax Top +	30-33								
1,5 l ammonium- sulfatopløsning									
0,8 l Moddus M	47-50	3	92	12	4	-13	-93		
11. 0,4 kg Medax Max	30-33								
0,6 kg Medax Max	47-50	3	96	43	5	48	-5		
12. 0,6 kg Medax Max	30-33								
0,4 kg Medax Max	47-50	3	66	13	5	65	12		
13. 0,75 l Medax Top +	30-33								
0,5 l ammonium- sulfatopløsning									
1 kg Medax Max	47-50	3	138	66	5	48	-24		
LSD			ns			ns			

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

med frøbranchen. Baggrunden er, at der sker en stor ud-
fasning af bekæmpelsesmidler i disse år. Det er derfor

nødvendigt at finde alternativer, der kan mindske be-
hovet for kemiske løsninger til bekæmpelse af ukrudt i
frømarken. Resultaterne fremgår af tabelbilag J29.

Der er ingen signifikante udbyttetab ved at rense mel-
lem rækkerne, ligesom der er konstateret samme renhed
i frøvaren. Udbyttet er dog noget lavere i led 3, 4 og 6
end i det bredsprøjtede led 1, 2 og 5. Forskellen mellem
led 2, 5 og led 3, 4 og 6 er, at der er renset to gange om
foråret i led 3, 4 og 6. Denne sene rensning har tilsyneladende
skadet afgrøden, og denne påvirkning kunne også
godt konstateres visuelt. Konklusionen er, at der kun bør
renses en gang om foråret. Denne sene rensning synes
heller ikke at være nødvendig af hensyn til ukrudtsbe-
kæmpelsen.

Der blev i 2019 ligeledes anlagt en demonstration til
belysning af mulighederne for at radrense i alm. rajgræs
udlagt i dæksæd. Forskellen mellem at rense i frøgræs
udlagt i renbestand og udlagt i en dæksædsafgrøde er
stubben fra udlægsafgrøden. Der er ikke høstet udbytte i
denne demonstration, men der var ikke problemer med
stubben ved radrensning.

Græsukrudtsbekæmpelse i alm. rajgræs udlagt i dæksæd

I 2019 er der i samarbejde med DLF startet en forsøgsse-
rie der skal belyse mulighederne for at anvende ukrudts-
midlet Kerb 400 SC til bekæmpelse af græsukrudt i alm.
rajgræs udlagt i dæksæd. Der er anvendt to doseringer
på tre tidspunkter fra november til februar. Resultaterne
fremgår af tabelbilaget (J31).

Der er i forsøget ikke signifikante merudbytter for nogen
af behandlingerne. 0,3 l pr. ha har ved de tidlige behand-
lingstider i november og december medført udbyttetab.
0,3 l pr. ha har ved behandlingen i februar ikke givet et
udbyttetab. 0,15 l pr. ha har ikke medført udbyttetab
uanset behandlingstidspunkt. Effekten på græsukrudtet
har været bedst ved den høje dosering. Konklusionen er,
at Kerb kan anvendes i alm. rajgræs udlagt i dæksæd, og
den bedste kombination af tolerance og effekt fås ved
0,3 l pr. ha i februar måned. Dette svarer til tidligere re-
sultater. Hvis Kerb 400 SC skal anvendes tidlig vinter, må
doseringen ikke overstige 0,15 l pr. ha, og effekten ved
denne dosering kan svigte. På nuværende tidspunkt er
det ikke tilladt at anvende Kerb 400 SC i alm. rajgræs i
november-december.

Hvidkløver

Nedvisning af hvidkløver

I 2019 er der startet en forsøgsserie til belysning af mulighederne for at finde alternativer til Reglone som nedvisningsmiddel. Reglone er forbudt at anvende efter 4. februar 2019, så allerede til høst 2020 vil det ikke længere være tilladt at anvende Reglone til nedvisning. Derfor er det nødvendigt at se på mulige alternativer. Der blev gennemført et orienterende forsøg. Resultaterne fra dette forsøg fremgår af tabelbilaget J29. I alle led bortset fra led 5 er der anvendt skårlægning efter den kemiske nedvisning. Desværre er der en fejl i forsøgsplanen, idet der i led 5 er angivet en dosering på 0,2 l Reglone pr. ha. Det skulle have været 2,0 l Reglone. Resultaterne tyder på, at der findes muligheder for at opnå en nedvisning af afgrøden, men årets forsøg viser ikke eventuelle forskelle på nedvisningshastigheden. Der vil i efteråret 2019 blive udført registreringer i de høstede parceller for at undersøge eventuelle skader på udlægget af engrapgræs. Forsøget vil blive gentaget i 2020 efter et ændret design, hvor skårlægning ikke vil indgå. Dette for at se på nedvisningshastigheden. Et brugbart alternativ skal udvise evnen til samme hurtige nedvisning som kendte Reglone, ellers vil direkte høst, der praktiseres mange steder, ikke længere være realistisk

Ukrudtsbekæmpelse i vårbyg med udlæg af hvidkløver og engrapgræs

I 2019 er der i samarbejde med DLF startet en forsøgsserie til belysning af mulighederne for at finde løsninger til ukrudtsbekæmpelsen hvidkløver. Behandlingerne er startet i udlægssituationen i vårbyg. I udlægsåret er der anvendt Fighter 480 i blanding med Stomp CS, en dosering af Harmony 50 SX og to led, hvor DFF er fulgt op af Fighter 480 og Stomp CS. Optællinger i sæsonen tyder på, at Harmony 50 SX har lidt svagere effekt på ukrudtet end Fighter og Stomp-løsningerne, og at den bedste effekt er opnået i de led, hvor der er anvendt DFF. Imidlertid tyder resultaterne også på en lidt større skade på udlægget af DFF-løsningerne, mest udbredt ved den højeste dosering. Forsøget fortsættes i 2020, hvor der vil blive afprøvet forskellige løsninger i hvidkløveren og målt udbytte.

SPINAT

> BARTHOLD FEIDENHANS^L, SEGES

Sygdomsbekæmpelse i spinat

I 2019 er videreført en forsøgsserie påbegyndt i 2017. Den er finansieret i et GUDP-projekt. Forsøgsserien skal medvirke til udviklingen af en effektiv svampemiddelstrategi i spinat, der samtidig mindsker risikoen for udvikling af fungicidresistens hos sygdomme i spinat. I denne forsøgsserie afprøves, hvilke midler der har effekt på de mest tabsvoldende sygdomme. Derfor er doseringerne langt højere, end man må bruge i praksis. I 2019 blev der anlagt tre forsøg. I 2019 har der været angreb af *Cladosporium*, *Stemphylium* og skimmelsygdomme i forsøgene. Da der er stor forskel på såvel angrebsgraden som tidspunktet for begyndende angreb, er alle tre forsøg vist særskilt i tabel 1. For at få det bedste indtryk af angreb, tidspunkter og effekter anbefales det at studere tabelbilaget. Angrebene er startet på Østsjælland, kystnært. På Fyn er angrebene konstateret noget senere i forsøget på Midtfyn, medens der ikke er konstateret angreb i forsøget på Nordfyn. I alle tre forsøg er der høstet signifikante merudbytter for at bekæmpe sygdommene i en række af leddene. De første angreb af alle tre sygdomme er konstateret i forsøget på Østsjælland ved registreringen 11. juni. Signum har i 2019 klaret sig godt i to af de tre forsøg. Midlet har den bedste effekt på *Cladosporium* og *Stemphylium*. Switch og Propulse har ikke god effekt på *Cladosporium*, men klarer sig nogenlunde mod *Stemphylium*. Cantus klarer sig godt mod *Cladosporium* i det ene forsøg, men ikke i det andet, men giver alligevel gode merudbytter. Hvorfor der opnås så store merudbytter i forsøgene på Nordfyn, hvor der ikke er registreret angreb af sygdomme, står hen i det uvisse. Det biologiske middel Serenade ASO og svovlmidlet Kumulus S klarer sig ikke tilfredsstillende i dette forsøg.

Der er i årets forsøg opnået meget store merudbytter for at bekæmpe svampesygdomme i spinat. Desværre er der ikke i alle led en entydig sammenhæng mellem effekt på sygdommene og det opnåede merudbytte. Alligevel tyder det på, at enkelte af de afprøvede midler kunne være interessante at arbejde videre med i strategiske forsøg for at få mere kendskab til mulighederne for at finde alternativer til Signum for at mindske risikoen for resistens.

Radrensning og båndsprøjtning i spinat til frøavl

I 2019 er videreført en forsøgsserie med mekanisk renholdelse mellem rækkerne i spinat kombineret med kemisk renholdelse i rækken. Forsøgsserien er finansieret af GUDP. I 2019 blev der anlagt to forsøg. Desværre kunne kun det ene give brugbare resultater. I det gennemførte forsøg var der i led 4 og 5 planlagt fire rensninger. På grund af vækstforholdene blev det besluttet at undlade sidste rensning. Resultaterne fremgår af tabelbilaget M2. Den mest effektive bekæmpelse af ukrudt er sket i led 1, hvor der er bredsprøjtet svarende til praksis. I alle de andre led er der konstateret mere ukrudt mellem rækkerne, og i visse tilfælde også i rækken. Mest ukrudt er der registreret i led 5, hvor der ikke er anvendt Proman ved såning og Betanal som bladmiddel. Resultaterne antyder, hvor vigtigt Betanal er i spinatdyrkingen. Der er i alle led anvendt Asulox. Det er særdeles svært at holde afgrøden ren med en minimal indsats af herbicider. Den foreløbige konklusion på dette års forsøg er, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse i spinat kan være et supplement til herbiciderne, måske nedsætte behovet, men spinatavlen i Danmark kan ikke undvære herbicider.

TABEL 1. Sygdomsbekæmpelse i spinat til frøavl. (11)

Spinat	Behandlings- tidspunkt	Grå- skim- mel	Stem- phy- lium	Clado- spor- ium sp	Ud- bytte og mer- udbyt- te, kg frø pr. ha	Grå- skim- mel	Stem- phy- lium	Clado- spor- ium sp	Ud- bytte og mer- udbyt- te, kg frø pr. ha	Grå- skim- mel	Stem- phy- lium	Clado- spor- ium sp	Ud- bytte og mer- udbyt- te, kg frø pr. ha	Grå- skim- mel	Stem- phy- lium	Clado- spor- ium sp	Ud- bytte og mer- udbyt- te, kg frø pr. ha			
		% dækning				% dækning				% dækning				% dækning						
		d. 23/7 20191)				d. 29/7 20191)				d. 18/7 20191)				d. 22/7 20191)						
2019.		3 fs.				fs. 001				fs. 002				fs. 003						
1. Ubehandlet	-	0	16	19	1.996	0	-	21	2.694	0	33	35	2.332	0	0	0	0	2.495		
2. 1,5 kg Signum WG	d. 10/6 2019																			
1,5 kg Signum WG	d. 22/6 2019	0	11	12	224	0	-	12	405	0	23	25	222	0	0	0	0	54		
1,5 kg Signum WG	d. 4/7 2019																			
1,5 kg Signum WG	d. 16/7 2019																			
3. 1 kg Switch 62,5 WG	d. 10/6 2019																			
1 kg Switch 62,5 WG	d. 22/6 2019	0	13	15	265	0	-	14	85	0	25	35	87	0	0	0	0	580		
1 kg Switch 62,5 WG	d. 4/7 2019																			
1 kg Switch 62,5 WG	d. 16/7 2019																			
4. 1 l Propulse SE 250	d. 10/6 2019																			
1 l Propulse SE 250	d. 22/6 2019	0	13	15	242	0	-	15	29	0	25	35	85	0	0	0	0	549		
1 l Propulse SE 250	d. 4/7 2019																			
1 l Propulse SE 250	d. 16/7 2019																			
5. 0,8 l Proline EC 250	d. 10/6 2019																			
0,8 l Proline EC 250	d. 22/6 2019	0	14	15	176	0	-	17	53	0	28	28	47	0	0	0	0	436		
0,8 l Proline EC 250	d. 4/7 2019																			
0,8 l Proline EC 250	d. 16/7 2019																			
6. 0,8 kg Cantus	d. 10/6 2019																			
0,8 kg Cantus	d. 22/6 2019	0	15	14	90	0	-	16	242	0	30	28	-69	0	0	0	0	147		
0,8 kg Cantus	d. 4/7 2019																			
0,8 kg Cantus	d. 16/7 2019																			
7. 0,5 l Comet Pro	d. 10/6 2019																			
0,5 l Comet Pro	d. 22/6 2019	0	13	15	266	0	-	13	458	0	25	33	389	0	0	0	0	59		
0,5 l Comet Pro	d. 4/7 2019																			
0,5 l Comet Pro	d. 16/7 2019																			
8. 1 l Elatus Era	d. 10/6 2019																			
1 l Elatus Era	d. 22/6 2019	0	13	15	308	0	-	16	84	0	25	30	128	0	0	0	0	695		
1 l Elatus Era	d. 4/7 2019																			
1 l Elatus Era	d. 16/7 2019																			
9. 8 l Serenade ASO	d. 10/6 2019																			
8 l Serenade ASO	d. 17/6 2019																			
8 l Serenade ASO	d. 22/6 2019	0	13	15	25	0	-	19	-76	0	25	28	173	0	0	0	0	19		
8 l Serenade ASO	d. 4/7 2019																			
8 l Serenade ASO	d. 8/7 2019																			
8 l Serenade ASO	d. 16/7 2019																			
10. 6 kg Kumulus S	d. 10/6 2019																			
6 kg Kumulus S	d. 17/6 2019																			
6 kg Kumulus S	d. 22/6 2019	0	16	17	-55	0	-	18	-99	0	33	33	4	0	0	0	0	-		
6 kg Kumulus S	d. 4/7 2019																			
6 kg Kumulus S	d. 8/7 2019																			
6 kg Kumulus S	d. 16/7 2019																			
LSD					<i>ns</i>				180				185				238			

¹⁾ kun registeret i ét forsøg

Sorter, vinterraps

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

Den nye sort LG Aviron, der er med i Landsforsøgene® for første gang i 2019 og den mere kendte sort Hitaly, giver med forholdstal 107 for udbytte af standardkvalitet de største udbytter i årets landsforsøg med vinterrapsorter. Udbyttemæssigt følger sorterne Helegant, Finale, Dariot og Crootwell med et forholdstal for udbytte på 106 lige efter de to topscorere. Collector, der deltagte i landsforsøgene for første gang, er med forholdstal 102 den højestydende linjesort.

Valg af vinterrapsort bør blandt andet ske ud fra, at de har givet et stort og stabilt udbytte igennem flere år, se tabel 1, der viser forholdstal for frøudbytte af standardkvalitet i de seneste fem års landsforsøg med vinterrapsorter.

Der har været 71 sorter med i årets landsforsøg med vinterrapsorter, det er et fald på ni sammenlignet med

TABEL 1. Oversigt over forsøg med vinterrapsorter 2015-2019. Forholdstal for udbytte af frø af standardkvalitet

Vinterraps	2015	2016	2017	2018	2019
Blanding ¹⁾ , hg pr. ha	56,8	42,9	53,5	56,3	56,8
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
PT256	106	102	105	98	101
Wembley	105	106	100	99	97
DK Exception	104	107	102	104	101
Hasting	103	106	102	103	94
DK Exclaim	101	112	105	104	99
V3160L	100	106	107	98	98
Butterfly		113	110	104	98
Dariot		111	103	104	106
Architect		110	100	104	101
INV1077		107	104	102	101
INV1030		105	100	106	99
INV1055		102	102	100	92
Smaragd			108	106	105
Hillico			106	103	99
DK Expansion			105	103	104
Armani			104	103	99
Pangea			104	98	96
Hitaly			103	106	107
Halyn			103	106	102
Schiller			103	102	96

TABEL 1. Fortsat

Vinterraps	2015	2016	2017	2018	2019
Attraction			102	103	102
SY Alibaba			95	96	86
Artemis				112	105
RGT Guzzi				107	98
RGT Quizz				105	99
SY Florian				105	97
SY Iowa				104	100
Temptation				104	100
DK Exsteel				103	103
George				102	98
Sherman				102	96
Dynamic				101	102
DK Exlibris				101	101
Finale				100	106
PT275				100	100
Alasco				100	92
INV1165				99	92
Franklin				98	96
Crome				97	99
LG Aviron					107
Helegant					106
Crootwell					106
Ambassador					105
DK Expat					104
DK Exflix					104
Darling					103
ESC16057					103
Aurelia					103
SY Blossom					102
Heminence					102
Parcours					102
Collector					102
Award					102
PT296					102
Blackbuzz					102
WRH 534					102
Simona					101
DK Excursion					101
Dazzler					101
Dominator					100
Harena					100
Elevation					99
Tempo					98
DK Exwald					98
DK Exente					98
6EW0163					97
PT289					97
INV1035					96
Cadran					96
HRF1399					95
Evolia					95

¹⁾ 2015: Alabaster, Arazzo, PT225, Sesame2); 2016: Alabaster, Arazzo, Einstein, PT225.; 2017: Arazzo, Einstein, Hasting, PT225; 2018: DK Exception, Einstein, PT256, Hasting; 2019: DK Exception, Hasting, PT256, Smaragd

²⁾ Linjesort

STRATEGI

Vælg en vinterrapsort, der

- > har givet et højt og stabilt udbytte af frø af standardkvalitet gennem flere års forsøg
- > har en passende højde ved høst
- > har en god modstandsdygtighed mod sygdomme
- > har en god skulpeopspingsresistens
- > har et lavt indhold af glucosinolater og erucasyre
- > passer til det ønskede såtidspunkt

2018 og på niveau med antallet i 2017. Sorterne SY Alibaba, Crome, Alasco, HRF 1399 og Crootwell er alle tolerante overfor kålbrot. Mens de 13 sorter LG Avrion, Architect, Aurelia, Attraction, Artemis, Sherman, Ambassador, Tempo, Cadran, Darling, Dazzler, Smaragd og Armani alle er tolerante overfor raprødsot. Der har været anlagt ni forsøg til høst 2019, hvoraf de otte har givet brugbare høstudbytter. Det sidste forsøg i Nordjylland 051041191-001 er blevet ramt af hagl umiddelbart før høst.

Blandt de 71 afprøvede sorter er de 32 med i Landsforsøgene[®] for første gang, og kun seks sorter har været med i forsøgene i fem år eller mere. Det store antal nye sorter i afprøvningen understreger den store interesse, der er for at afprøve og markedsføre nye lovende sorter i Danmark. Resultaterne udnyttes hurtigt af landmænd og sortsrepræsentanter, hvilket sikrer, at den danske vinterrapsproduktion hurtigt kan udnytte de løbende fremskridt, der sker via planteforædlingen. I 2019 er næsten 96 procent af de afprøvede sorter hybrider. I disse produceres udsæden ved at krydse en pollensteril linje med en pollenproducerende linje. Det sikrer, at udsæden er krydsningsfrø, der både er fuldt fertilt, og har den forventede krydsningsfrodighed. Hvis der produceres frø til udsåning på en sådan hybrid, kan krydsningsfrodigheden ikke fastholdes. En anvendelse af sådanne frø vil både være en overtrædelse af reglerne om anvendelse af egen udsæd, og det vil give en meget uens mark. Ved valg af en hybridsort skal man være opmærksom på, at udsædsprisen ofte er højere end ved linjesorter.

Fra og med år 2000 er der anvendt en sortsblending som målegrundlag i vinterraps. I 2019 består den af de fire hybridsorter DK Exception, PT256, Hasting og Smaragd. I forhold til 2018 er sorten Einstein erstattet med Sma-

TABEL 2. Landsforsøg med sorter af vinterraps, 2019 (K1, K2, K3)

Vinterraps	Udbytte og merudbytte, hkg. pr. ha standardkvalitet			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	Forholdstal for udbytte, standardkvalitet	Pct. olie i tørstof	Udb. og merudb. hkg frø pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	4	4	8	8	8	8
Blanding ¹⁾	57,0	56,5	56,8	100	50,2	53,0
LG Avrion	3,1	5,3	4,2	107	49,0	4,7
Hiitaly	1,8	5,7	3,8	107	48,9	4,3
Helegant	1,8	5,4	3,6	106	49,1	4,0
Finale	1,5	5,3	3,4	106	48,7	4,1
Dariot	1,5	4,9	3,2	106	50,7	2,7
Crootwell	3,4	3,0	3,2	106	49,2	3,6
Artemis	1,2	4,6	2,9	105	50,0	2,8
Ambassador	2,5	3,2	2,9	105	49,5	3,1
Smaragd	3,6	2,0	2,8	105	50,5	2,4
DK Expat	0,2	4,8	2,5	104	49,2	3,0
DK Expansion	1,1	3,1	2,1	104	50,3	1,9
DK Exflix	0,0	4,1	2,1	104	49,5	2,4
Darling	1,0	2,9	1,9	103	51,6	1,0
ESC16057	0,0	3,7	1,8	103	49,2	2,3
DK Exsteel	-2,7	5,8	1,5	103	51,0	1,0
Aurelia	1,2	1,8	1,5	103	49,3	2,0
SY Blossom	-0,8	3,6	1,4	102	48,7	2,2
Heminence	1,1	1,7	1,4	102	49,9	1,5
Parcours	2,5	0,3	1,4	102	49,9	1,5
Collector ²⁾	0,9	1,6	1,3	102	48,4	2,3
Award	-0,1	2,3	1,1	102	50,8	0,6
PT296	0,8	1,3	1,0	102	50,9	0,6
Blackbuzz	2,4	-0,3	1,0	102	49,6	1,3
Dynamic	2,2	-0,3	1,0	102	51,6	0,1
WRH 534	1,3	0,5	0,9	102	49,8	1,1
Halyn	1,6	0,2	0,9	102	49,4	1,3
Attraction	0,9	0,8	0,9	102	49,5	1,2
DK Exlibris	-0,6	2,3	0,8	101	49,3	1,3
Simona	0,1	1,5	0,8	101	49,4	1,3
DK Excursion	-1,7	3,0	0,7	101	50,1	0,7
PT256	-0,2	1,5	0,7	101	51,0	0,2
Dazzler	0,8	0,4	0,6	101	50,8	0,2
INV1077	-2,0	3,1	0,5	101	51,5	-0,2
DK Exception	0,2	0,7	0,5	101	48,8	1,3
Architect	-0,7	1,6	0,4	101	49,9	0,6
Dominator	1,9	-1,4	0,2	100	50,5	0,1
SY Iowa	-2,2	2,6	0,2	100	50,1	0,3
PT275	1,5	-1,3	0,1	100	50,0	0,2
Temptation	2,5	-2,4	0,0	100	50,4	0,0
Harena	-0,4	0,3	0,0	100	49,6	0,3
DK Exclaim	-0,9	0,3	-0,3	99	49,3	0,2
Hillico	1,1	-1,9	-0,4	99	49,3	0,2
RGT Quiz	0,6	-1,5	-0,4	99	50,3	-0,5
Crome	-2,0	1,1	-0,4	99	50,8	-0,7
Elevation ²⁾	-5,0	3,9	-0,6	99	50,0	-0,4
Armani	-1,2	0,0	-0,6	99	51,2	-1,1
INV1030	-2,1	0,4	-0,8	99	52,1	-1,7
Butterfly ²⁾	-0,1	-1,7	-0,9	98	50,0	-0,7
Tempo	1,3	-3,2	-0,9	98	48,9	-0,1
RGT Guzzi	-1,1	-0,8	-0,9	98	50,8	-1,2
DK Exwald	-2,1	0,2	-0,9	98	48,8	-0,1
V3160L	-2,1	0,1	-1,0	98	51,0	-1,3
George	-1,9	-0,1	-1,0	98	49,6	-0,6
DK Exente	-0,8	-1,3	-1,0	98	49,3	-0,4
6EW0163	-2,2	-0,9	-1,5	97	49,8	-1,2

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	Udb. og merudb. hkg frø pr. ha
PT289	-0,2	-3,1	-1,7	97	50,3	-1,6
SY Florian	-2,2	-1,7	-1,9	97	49,7	-1,5
Wembley	-4,0	0,1	-1,9	97	48,9	-1,1
Pangea	-3,5	-0,7	-2,1	96	49,4	-1,5
INV1035	-3,2	-1,3	-2,2	96	49,7	-1,8
Sherman	-2,5	-2,0	-2,3	96	50,1	-2,0
Schiller	-3,7	-0,9	-2,3	96	49,9	-1,9
Cadran	-2,2	-2,6	-2,4	96	48,7	-1,4
Franklin	-3,7	-1,1	-2,4	96	49,2	-1,7
HRF1399	-3,2	-1,9	-2,6	95	49,5	-2,0
Evolia	-4,7	-1,4	-3,1	95	48,7	-2,1
Hasting	-3,1	-3,6	-3,4	94	49,6	-2,8
INV1055	-5,1	-3,9	-4,5	92	51,4	-4,9
INV1165	-4,1	-5,1	-4,6	92	50,2	-4,3
Alasco	-5,4	-4,1	-4,7	92	48,3	-3,4
SY Alibaba	-6,6	-9,3	-7,9	86	48,1	-6,4
LSD	4,0	3,6	2,9			2,6

¹⁾ DK Exception, PT256, Hasting, Smaragd

²⁾ Linjesort

ragd. 2019 er fjerde år, hvor sortsblandingen kun indeholder hybridsorter.

I gennemsnit af årets forsøg er der høstet 56,8 hkg pr. ha af frø af standardkvalitet i måleblandingen, det er 0,5 hkg pr. ha mere end i 2018, og 3,3 hkg pr. ha mere end i 2017. Det fremgår af tabel 2, at udbytterne i sortsforsøgene på Øerne har ligget på 57,0 hkg pr. ha og i Jylland på 56,5 hkg pr. ha.

Olieindholdet i procent af tørstof og udbytter i hkg pr. ha ses i første og anden kolonne fra højre i tabel 2. Det gennemsnitlige olieindhold i de 39 sorter, der har deltaget i landsforsøgene i både 2018 og 2019, ligger i 2019 på 50,0, mens det i 2018 lå på 51,7. Det fremgår af tabel 2, at der i alle sorter er et højere udbytte af frø af standardkvalitet end af frø, der skyldes den relativt høje olieprocent, der er opnået i alle de afprøvede sorter.

Supplerende forsøg i vinterraps

Der er gennemført fire supplerende sortsforsøg i vinterraps. Der har været 12 sorter i forsøgene, alle sorter har også deltaget i landsforsøgene. Resultaterne af de fire forsøg fremgår af tabel 4. De 12 sorter er udvalgt ud fra, at de enten er nyere og særligt lovende, eller fordi de forventes at dække en stor del af arealet til høst 2020.

TABEL 3. Supplerende forsøg med vinterrapsorter, 2019. (K4)

Vinterraps	Afgrødehøjde for skårlægning, cm	Udbytte og merudb., hkg pr. ha standardkvalitet	Forholdstal for udbytte, standardkvalitet	Pct. olie i tørstof	Udbytte og merudb. hkg frø pr. ha
<i>4 forsøg</i>					
Blanding ¹⁾	134	49,5	100	49,9	46,4
DK Expansion	140	3,8	108	50,0	3,4
Hitaly	125	3,6	107	48,4	4,1
Smaragd	134	1,3	103	50,6	0,9
DK Exclaim	133	0,4	101	50,0	0,3
Architect	141	0,2	100	49,3	0,5
DK Exlibris	134	0,1	100	49,1	0,4
DK Exception	133	-0,7	99	49,5	-0,5
Wembley	133	-1,3	97	48,9	-0,7
PT256	134	-2,4	95	49,8	-2,2
Alasco	132	-2,5	95	48,0	-1,4
Hasting	134	-3,4	93	49,5	-3,0
Butterfly ²⁾	122	-4,9	90	50,0	-4,7
LSD		3,6			3,3

¹⁾ DK Exception, Hasting, PT256, Smaragd

²⁾ Linjesort

I forsøgene anvendes samme måleblanding som i landsforsøgene. I landsforsøgene anvendes det såkaldte "Plot in plot"-design, det bruges ikke i disse forsøg, derfor må der forventes at være en større naboeffekt. Udbyttet i de fire supplerende forsøg ligger med 49,5 hkg frø af standardkvalitet pr. ha lavere end i landsforsøgene.

De fleste sorter har klaret sig på samme niveau i de supplerende forsøg som i landsforsøgene, når man sammenligner forholdstal for udbytte af standardkvalitet. De største forskelle ses i DK Expansion, der har klaret sig relativt bedre i de supplerende forsøg end i landsforsøgene, mens de to relativt lave sorter PT256 og Butterfly har klaret sig relativt dårligere i de supplerende forsøg end i landsforsøgene, det mindre udbytte kan skyldes, at de er mere udsat for konkurrence og skygge fra de højere sorter i disse forsøg, end de er i landsforsøgene.

Vinterrapsorternes egenskaber

I tabel 4 er samlet nogle af egenskaberne for de afprøvede sorter. Indholdet af råprotein i tørstof varierer fra 18,2 procent i Armani til 19,9 i Harena. Datoen for begyndende blomstring varierer fra 16. april i Dazzler til 23. april i Harena og nummersorten HRF1399. Plankehøjden 14 dage efter afsluttende blomstring varierer fra 132 cm i SY Alibaba til 160 cm i Harena og Artemis. Afgrødehøjden ved høst varierer fra 130 cm i SY Alibaba til 158 cm i Halyn og Harena. Endelig varierer den gennemsnitlige karakter for lejesæd ved høst fra 1,1 i Pangea, INV1077 og Armani til 4,2 i DK Exwald, disse karakterer

TABEL 4. Vinterrapsorternes egenskaber, landsforsøgene 2019 og forædleroplysninger. (K1)

Vinterraps	Type af sort	Pct. råprotein	Dato for begyndende blomstring	Plante-højde 14 dage efter blomstring	Ved høst		Oplysninger fra forædler eller anmelder ²⁾							
					Afgrode-højde, cm	Kar. for lejesæd ¹⁾	Skulpe-opsprings-resistens	Race-specifik tolerance mod kålbrok	Tolerant overfor raps-rødsot	Anbefalet til såning:				
										Tidlig	Middel-tidlig	Sen		
<i>Antal forsøg</i>		8	7	7	6	3								
Blanding ³⁾		18,6	20/4	147	145	1,5							Ja	
6EW0163	Hybrid	18,7	20/4	154	150	2,0								
Alasco	Hybrid	19,4	21/4	146	146	1,2	Ja	Ja						Ja
Ambassador	Hybrid	18,7	20/4	155	153	1,4	Ja		Ja			Ja	Ja	
Architect	Hybrid	18,9	21/4	151	153	1,5	Ja		Ja			Ja		
Armani	Hybrid	18,2	18/4	145	147	1,1			Ja			Ja	Ja	
Artemis	Hybrid	18,9	21/4	160	156	2,1	Ja		Ja			Ja	Ja	
Attraction	Hybrid	19,0	20/4	154	153	1,6	Ja		Ja		Ja	Ja		
Aurelia	Hybrid	19,1	20/4	152	146	2,4	Ja		Ja		Ja	Ja		
Award	Hybrid	18,7	17/4	145	147	1,7								
Blackbuzz	Hybrid	18,5	21/4	154	155	1,3								Ja
Butterfly	Linje	18,8	20/4	144	140	1,6						Ja		
Cadran	Hybrid	18,7	17/4	154	156	1,8								
Collector	Linje	19,2	19/4	148	149	1,6						Ja	Ja	
Crome	Hybrid	18,6	19/4	142	141	1,6			Ja					Ja
Crootwell	Hybrid	18,7	18/4	146	143	1,3			Ja				Ja	
Dariot	Hybrid	18,3	20/4	156	154	2,3	Ja						Ja	Ja
Darling	Hybrid	18,4	17/4	150	149	1,3	Ja			Ja			Ja	Ja
Dazzler	Hybrid	18,8	16/4	142	138	1,3	Ja			Ja			Ja	Ja
DK Exception	Hybrid	18,5	21/4	149	147	1,9	Ja				Ja		Ja	
DK Exclaim	Hybrid	19,2	20/4	153	154	1,3	Ja						Ja	Ja
DK Excursion	Hybrid	19,0	18/4	147	148	1,6	Ja						Ja	Ja
DK Exente	Hybrid	18,9	20/4	152	147	2,6	Ja						Ja	Ja
DK Exflix	Hybrid	19,2	20/4	154	150	2,4	Ja						Ja	Ja
DK Exlibris	Hybrid	19,1	18/4	147	145	2,7	Ja				Ja		Ja	
DK Expansion	Hybrid	18,7	22/4	159	155	1,9	Ja						Ja	Ja
DK Expat	Hybrid	18,7	20/4	153	148	3,7						Ja	Ja	
DK Exsteel	Hybrid	18,3	21/4	155	153	2,0	Ja						Ja	Ja
DK Exwald	Hybrid	19,1	21/4	155	146	4,2							Ja	Ja
Dominator	Hybrid	18,5	20/4	146	147	1,6			Ja			Ja	Ja	
Dynamic	Hybrid	18,7	19/4	148	149	1,7	Ja						Ja	Ja
Elevation	Linje	19,0	22/4	142	139	1,3					Ja		Ja	
ESC16057	Hybrid	19,1	21/4	148	144	1,8								
Evolia	Hybrid	18,8	18/4	149	147	3,9							Ja	Ja
Finale	Hybrid	18,3	18/4	145	144	1,6							Ja	Ja
Franklin	Hybrid	18,6	21/4	150	147	3,1	Ja						Ja	
George	Hybrid	18,9	19/4	145	142	1,6								Ja
Halyn	Hybrid	18,9	21/4	159	158	1,4	Ja							Ja
Harena	Hybrid	19,9	23/4	160	158	1,3								
Hasting	Hybrid	19,0	22/4	147	143	1,4	Ja					Ja	Ja	
Helegant	Hybrid	19,1	21/4	152	151	1,6	Ja						Ja	Ja
Hemineence	Hybrid	19,7	21/4	155	152	1,5	Ja						Ja	Ja
Hillico	Hybrid	19,8	19/4	150	146	2,0	Ja						Ja	Ja
Hitaly	Hybrid	18,7	20/4	155	154	2,9	Ja						Ja	Ja
HRF1399	Hybrid	19,1	23/4	145	145	1,3			Ja					
INV1030	Hybrid	18,3	19/4	149	145	2,0						Ja	Ja	
INV1035	Hybrid	19,3	21/4	152	146	1,8	Ja						Ja	
INV1055	Hybrid	19,3	18/4	149	148	1,3							Ja	
INV1077	Hybrid	18,7	20/4	145	144	1,1						Ja		
INV1165	Hybrid	19,0	19/4	145	139	2,1	Ja						Ja	Ja
LG Aviron	Hybrid	18,9	19/4	156	153	3,1	Ja			Ja			Ja	Ja
Pangea	Hybrid	18,5	20/4	144	142	1,1							Ja	
Parcours	Hybrid	18,6	22/4	151	149	1,4							Ja	
PT256	Hybrid	19,2	20/4	142	141	1,4				Ja		Ja	Ja	
PT275	Hybrid	19,3	22/4	150	143	1,8							Ja	Ja
PT289	Hybrid	19,1	19/4	153	150	1,4								
PT296	Hybrid	18,5	17/4	149	143	2,0								
RGT Guzzi	Hybrid	18,7	21/4	157	150	2,0						Ja		

fortsættes

TABEL 4. Fortsat

Vinterraps	Type af sort	Pct. råprotein	Dato for begyndende blomstring	Plante-højde 14 dage efter blomstring	Ved høst		Oplysninger fra forædler eller anmelder ²⁾						
					Afgrøde-højde, cm	Kar. for lejesæd ¹⁾	Skulpeopsprings-resistens	Race-specifik tolerance mod kålbrok	Tolerant overfor rapsrødsot	Anbefalet til såning:			
										Tidlig	Middel-tidlig	Sen	
RGT Quiz	Hybrid	19,0	22/4	153	151	1,7						Ja	
Schiller	Hybrid	18,7	20/4	142	141	1,3							Ja
Sherman	Hybrid	18,9	21/4	155	153	2,3							
Simona	Hybrid	18,8	22/4	153	147	4,0							
Smaragd	Hybrid	18,7	20/4	150	146	1,9				Ja	Ja	Ja	
SY Alibaba	Hybrid	19,4	19/4	132	130	1,5			Ja			Ja	
SY Blossom	Hybrid	19,0	20/4	152	146	2,4							
SY Florian	Hybrid	18,9	21/4	139	139	1,3	Ja						
SY Iowa	Hybrid	19,3	19/4	147	145	1,5	Ja				Ja		
Tempo	Hybrid	19,4	22/4	154	152	1,5				Ja			Ja
Temptation	Hybrid	18,6	20/4	149	146	1,8				Ja	Ja	J	Ja
V3160L	Hybrid	18,5	19/4	151	150	1,7							
Wembley	Hybrid	19,3	19/4	144	141	1,7						Ja	Ja
WRH 534	Hybrid	18,6	19/4	151	147	1,5							

¹⁾ Skala 0-10, 10 = helt i leje. Gennemsnit af tre forsøg med lejesæd. ²⁾ DK Exception, PT256, Hasting, Smaragd.

³⁾ Disse informationer er oplyst af forædlere/anmeldere og er ikke efterprøvet i forsøg

TABEL 5. Forholdstal for udbytte af standardkvalitet i vinterrapsorter, gennemsnit for to til fem år, sorter i landsforsøg 2019

Vinterraps	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
Blanding ¹⁾ , hkg. pr. ha	53,2	52,4	55,5	56,5
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
DK Exclaim	104	105	103	102
DK Exception	103	103	102	102
PT256	102	101	101	100
V3160L	102	102	101	98
Hasting	101	101	100	99
Dariot		106	104	105
Architect		103	102	102
INV1030		102	102	102
INV1077		103	102	102
Butterfly ²⁾		106	104	101
Wembley		100	99	98
INV1055		99	98	96
Smaragd			106	106
Hitaly			105	106
DK Expansion			104	103
Halyn			103	104
Hillico			103	101
Attraction			102	102
Armani			102	101
Schiller			100	99
Pangea			99	97
SY Alibaba			92	91
Artemis				108
DK Exsteel				103
Finale				103
RGT Guzzi				103
SY Iowa				102
RGT Quiz				102
Temptation				102
DK Exlibris				101
Dynamic				101
SY Florian				101

TABEL 5. Fortsat

Vinterraps	2015-2019	2016-2019	2017-2019	2018-2019
George				100
PT275				100
Sherman				99
Crome				98
Franklin				97
Alasco				96
INV1165				96

¹⁾ 2015: Alabaster, Arazzo, PT225, Sesame²⁾; 2016: Alabaster, Arazzo, Einstein, PT225.; 2017: Arazzo, Einstein, Hasting, PT225; 2018: DK Exception, Einstein, PT256, Hasting; 2019: DK Exception, PT256, Hasting, Smaragd

²⁾ Linjesort

terer repræsenterer gennemsnittet af de tre forsøg, hvor der er registreret en karakter for lejesæd, der adskiller sig fra 0,0.

Yderst til højre i tabel 4 er samlet ekstra informationer fra sortsejere og anmeldere. Der er efterhånden en meget stor andel af sorterne, der har såkaldt skulpeopsprings-resistens, sorter der har denne egenskab kan være at foretrække, hvor der sættes på at høste rapsen direkte uden forudgående skårlægning. Racespecifik tolerance mod kålbrok findes i fem af de prøvede sorter, der er formentlig tale om, at alle fem sorter har samme resistensgen. Tolerance overfor rapsrødsot findes i 13 af de prøvede sorter. Endelig fremgår det af de tre kolonner yderst til højre i tabellen om sortsejerne eller anmelderne vurderer, at sorterne er egnede til tidlig, middeltidlig

eller sen såning. Sorter, der er egnet til tidlig såning, vil normalt udvikle sig forholdsvis langsomt i efteråret, men samtidig kun have en meget svag tendens til stængelstrækning før vinter. Sorter, der er egnet til sen såning, vil normalt udvikle sig hurtigt i efteråret, men hvis de bliver sået tidligt, eller hvis efteråret bliver langt og varmt, kan de have en øget tendens til stængelstrækning inden vinter. Nogle af sorterne angives til at være meget robuste overfor såtidspunktet.

Et højt og stabilt udbytte gennem flere års forsøg er væsentligt ved valg af vinterrapsort. De gennemsnitlige forholdstal for udbytte af standardkvalitet i de seneste to til fem års landsforsøg fremgår af tabel 5. Når disse resultater sammenholdes med resultaterne i tabel 1, kan man opnå et godt overblik over denne vigtige egenskab.

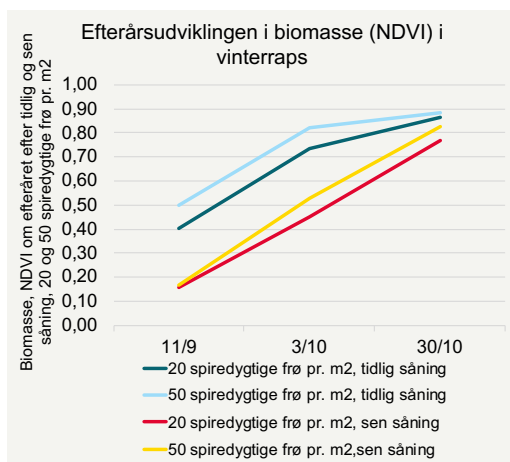
Dyrkning af vinterraps

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

Udsædsmængder, sorter og såtidspunkt

I efteråret 2017 blev påbegyndt to nye forsøgsserier, som skulle belyse effekten af udsædsmængde og sort på vinterrapsens efterårsudvikling. Forsøgene skulle belyse, om man ved at kombinere kendskab til sorterens egnethed til tidlig eller sen såning og en tilpasset udsædsmængde kan sikre, at rapsen når en passende udvikling inden vinteren. Resultaterne skal både øge dyrknings-sikkerheden i vinterrapsen og medvirke til at reducere behovet for vækstregulering om efteråret. Disse forsøg er fortsat med nyanlæg i efteråret 2018. I begge forsøgsserier indgår fire udsædsmængder 20, 30, 40 og 50 spiredygtige frø, der alle afprøves i to sorter, DK Exception anbefalet til tidlig såning og Wembley anbefalet til sen såning. For at sikre en god fordeling af planterne i parcellerne ved alle fire udsædsmængder er der iblandet dødt frø, som kan sikre variationen i udsædsmængden, uden at den samlede udsædsmængde skal reduceres så meget, at det giver problemer med parcelsåmaskinen. Alle forsøg er etableret som "Plot in plot"-forsøg efter samme model som landsforsøgene med sorter af vinterraps.

Den ene forsøgsserie skal sås tidligt, så vidt muligt før 10. august, mens den anden skal sås efter 20. august. Alle de seks planlagte forsøg med den tidlige såtid blev anlagt, mens der kun blev anlagt fem forsøg ved den sene såtid.



FIGUR 1. Biomassemålinger i forsøg med vinterrapsorter og udsædsmængder.

Resultaterne af årets seks forsøg med tidlig såning fremgår øverst i tabel 6, i den nederste halvdel af tabellen ses gennemsnitsresultaterne af de ni forsøg, der er gennemført i 2018 og 2019. Årets seks forsøg er sået i perioden 9. til 17. august, det er lidt til den sene side i forhold til det ønskede, men det skal ses i sammenhæng med de meget tørre forhold i august 2018. Der er ingen signifikant effekt af udsædsmængden i hverken 2018 eller 2019, der er en svag tendens til et lidt mindre udbytte ved den lave udsædsmængde, men når udgiften til den stigende udsædsmængde indregnes, opnås der i begge år næsten samme nettoudbytte uanset udsædsmængde. Uanset udsædsmængde er der opnået det største udbytte i DK Exception.

I tabel 7 ses resultaterne af årets fem forsøg med sen såning, og i den nederste del af tabellen ses resultaterne af de ni forsøg, der er gennemført i 2018 og 2019. Årets fem forsøg er sået mellem 28. august og 3. september. Der er i gennemsnit af de fem sent såede forsøg høstet et lidt mindre udbytte end i forsøgene med tidlig såning. Effekten af stigende udsædsmængde er ikke signifikant, men der er en tydelig tendens til, at udbyttet stiger ved stigende udsædsmængde, denne tendens kan genfindes i nettoudbyttet, hvor der er korrigeret for udgiften til udsæd. Der er også i de sent såede forsøg høstet det signifikant største udbytte i DK Exception.

For at følge vinterrapsens udvikling i efteråret er der i alle forsøgene registreret mængden af biomasse målt som NDVI. Det er sket via gentagne droneflyvninger. Den re-

TABEL 6. Typer af vinterrapsorter og udsædsmængder, tidlig såning. (K5,K6)

Vinterraps	Planter pr. m ² , 19/9	NDVI, 11/9	NDVI, 3/10	NDVI, 28/10	Strækning af stængel før vinter, kar. 1-9 ¹⁾ , 28/11	Afgrødehøjde for høst, cm	Pct. olie i tørstof	Udbytte, std. kvalitet, hkg pr. ha	Netto-udbytte ²⁾
<i>6 forsøg 2019</i>									
20 spiredygtige frø pr. m ²	21	0,41	0,74	0,87	1,7	142	48,1	52,5	14.218
30 spiredygtige frø pr. m ²	28	0,44	0,77	0,88	1,7	142	47,7	53,0	14.260
40 spiredygtige frø pr. m ²	36	0,47	0,80	0,88	1,8	141	47,7	53,5	14.281
50 spiredygtige frø pr. m ²	44	0,50	0,82	0,89	2,0	139	47,8	53,5	14.171
LSD								ns	
DK Exception	34	0,45	0,78	0,87	1,9	141	48,1	53,9	
Wembley	30	0,46	0,78	0,88	1,7	141	47,6	52,3	
LSD								1,2	
<i>9 forsøg 2018 og 2019</i>									
20 spiredygtige frø pr. m ²	20					141	49	49,7	13.442
30 spiredygtige frø pr. m ²	27					141	49	50,2	13.475
40 spiredygtige frø pr. m ²	35					141	49	50,7	13.529
50 spiredygtige frø pr. m ²	42					139	49	50,7	13.402
LSD								ns	
DK Exception	32					141	49	51,4	
Wembley	30					140	48	49,2	
LSD								0,9	

¹⁾ 1 = Ingen strækning, 9 = Kraftig strækning. ²⁾ Korrigeret for udgift til udsæd, 1.600 kr pr. unit.

TABEL 7. Typer af vinterrapsorter og udsædsmængder, sen såning. (K7,K8)

Vinterraps	Planter pr. m ² , 19/9	NDVI, 11/9	NDVI, 3/10	NDVI, 28/10	Strækning af stængel før vinter, kar. 1-9 ¹⁾ , 28/11	Afgrødehøjde for høst, cm	Pct. olie i tørstof	Udbytte, std. kvalitet, hkg pr. ha	Netto-udbytte ²⁾
<i>6 forsøg 2019</i>									
20 spiredygtige frø pr. m ²	19	0,16	0,45	0,77	1,0	140	48,5	48,6	13.154
30 spiredygtige frø pr. m ²	26	0,17	0,47	0,80	1,1	142	48,6	51,4	13.818
40 spiredygtige frø pr. m ²	32	0,17	0,51	0,81	1,0	142	48,8	52,7	14.072
50 spiredygtige frø pr. m ²	40	0,17	0,53	0,83	1,0	141	48,9	53,0	14.031
LSD								ns	
DK Exception	30	0,17	0,49	0,80	1,0	142	49,2	53,9	
Wembley	28	0,17	0,49	0,80	1,0	141	48,1	48,9	
LSD								2,1	
<i>9 forsøg 2018 og 2019</i>									
20 spiredygtige frø pr. m ²	22					140	50	49,0	13.253
30 spiredygtige frø pr. m ²	28					142	50	51,1	13.724
40 spiredygtige frø pr. m ²	35					141	50	52,3	13.958
50 spiredygtige frø pr. m ²	41					141	50	52,0	13.770
LSD								ns	
DK Exception	32					142	50	52,9	
Wembley	32					141	50	49,3	
LSD								1,3	

¹⁾ 1 = Ingen strækning, 9 = Kraftig strækning. ²⁾ Korrigeret for udgift til udsæd, 1.600 kr. pr. unit.

gistrerede biomasse er angivet som NDVI i tabel 6 og 7, i figur 1 er værdierne i gennemsnit af de to sorter vist ved henholdsvis 20 og 50 spiredygtige frø pr. m².

Figuren viser tydeligt, hvordan plantemassen i de tidlige såede parceller udvikler sig parallelt frem mod begyn-

delsen af oktober, hvor værdien ved den store udsædsmængde når omkring 0,8, derefter går udviklingen langsommere, men det kan også skyldes, at indekset ved værdier over 0,8 begynder at nå en vis mætning. I de sent såede parceller ses det tydeligt, at udviklingshastigheden fastholdes helt frem til slutningen af oktober,

hvor det kniber med, at den lave udsædsmængde har indhentet den højeste udsædsmængde på dette tidspunkt. Disse resultater viser, hvor afgørende det er med et langt og lunt efterår, hvis man sår vinterrapsen sent. Der kunne ikke konstateres forskelle i udviklingen i NDVI imellem de to sorter i forsøgene.

Der er anlagt nye forsøg til høst 2020.

Ukrudt

> JENS ERIK JENSEN OG
POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Det lune efterår 2018 bød på særdeles gode betingelser for rapsens udvikling såvel som effekt af ukrudtsmidlerne. Der har derfor mange steder ikke været noget behov for opfølgning mod hverken græsukrudt eller tokimbladet ukrudt i foråret 2019.

Ukrudtsbekæmpelse i vinterraps

Der er gennemført tre forsøg, hvor midler og doser mod tokimbladet ukrudt og græsukrudt er afprøvet. Forsøgsplanen kan ses i tabel 8. Der er anvendt godkendte midler bortset fra forsøgsled 11 og 12, hvor Devrinol med aktivstoffet napropamid indgår. Devrinol har tidligere været godkendt, men firmaet arbejder nu med udvikling af en ny formulering, som er mere stabil i forhold til lysnedbrydning, og hvor der ikke er krav om indarbejdning af midlet i jorden inden såning.

Forsøgene er søgt anlagt på arealer med en jævn bestand af tokimbladet ukrudt, med særlig vægt på arter som kamille, valmue og hyrdetaske. Selv om der er optalt 106 tokimbladede ukrudtsplanter i november, har ingen af de fremhævede arter dog optrådt i alle tre forsøg. Tabel 8 viser, at der generelt er opnået gode effekter mod tokimbladet ukrudt. Forårsopgørelserne viser, at forsøgs-

TABEL 8. Ukrudtsbekæmpelse i vinterraps. (K9,K10)

Vinterraps	Stadie	November					April					
		Planter pr. m ²		Biomasse			Planter pr. m ²		Biomasse			
		Tokimbladet ukrudt	Græs	Hyrdetaske	Kamille	Storke-næb	Tokimbladet ukrudt	Græs	Hyrdetaske	Kamille	Storke-næb	Græs
2019.		3	3	2	2	1	3	3	1	1	1	2
1. Ubehandlet	-	106	211	100	100	100	66	156	100	100	100	100
2. 0,25 l Belkar	12-14	32	117	0	13	0	23	120	0	16	0	71
3. 0,25 l Belkar	16	31	163	1	27	0	34	152	0	20	0	68
4. 0,375 l Belkar	16	29	126	1	13	0	19	105	0	9	0	70
5. 0,5 l Belkar	16	25	96	0	9	0	21	105	0	6	0	64
6. 0,25 l Belkar	12-14											
0,25 l Belkar	16	20	102	1	5	0	16	106	0	3	0	61
7. 0,375 l Belkar	16											
1,25 l Kerb 400 SC	nov.	30	70	0	18	0	13	20	0	0	0	1
8. 0,25 l Centium 36 CS	09	39	25	1	49	0	39	86	0	56	0	46
9. 0,25 l Centium 36 CS												
+0,44 l Stomp CS	09	29	23	17	32	0	41	97	0	66	0	60
10. 0,25 l Centium 36 CS	09											
0,375 l Belkar	16	27	25	1	15	0	22	83	0	9	0	61
11. 1,5 l Devrinol	09											
0,375 l Belkar	16	22	28	0	9	0	18	21	0	7	0	24
12. 2,1 l Devrinol	09											
0,2 l Centium 36 CS	16	27	15	4	29	0	25	16	0	44	0	20
2018-2019.		5	5	4	4	3	5	5	2	3	2	4
1. Ubehandlet	-	76	139	100	100	100	70	137	100	100	100	100
2. 0,25 l Belkar	12-14	24	82	0	9	7	27	99	1	11	9	57
3. 0,25 l Belkar	16	25	115	2	20	10	33	117	1	14	11	56
4. 0,375 l Belkar	16	20	89	1	10	7	20	88	0	6	8	56
5. 0,5 l Belkar	16	21	71	0	7	3	23	92	1	4	6	57
6. 0,25 l Belkar	12-14											
0,25 l Belkar	16	18	78	1	4	2	19	93	0	2	3	54
8. 0,25 l Centium 36 CS	09	29	23	1	38	10	38	73	4	54	10	39
9. 0,25 l Centium 36 CS												
+0,44 l Stomp CS	09	24	18	13	25	11	37	70	1	62	14	33
10. 0,25 l Centium 36 CS	09											
0,375 l Belkar	16	20	21	1	12	3	21	66	0	6	3	39

led 7, hvor Kerb 400 SC indgår, som forventet har givet den bedste effekt mod græsukrudtet.

Mod kamille ses en pæn respons for øget dosering af Belkar i vækststadiet 12 til 16, og der er klart bedst effekt af Belkar mod kamille ved splitdosering i forsøgsled 6. Ligeledes kan det konstateres, at behandling med Centium 36 CS før fremspiring i forsøgsled 8 og 9 har resulteret i en forholdsvis lav effekt mod kamille. Devrinol forventes på baggrund af tidligere erfaringer at bidrage effektivt mod kornvalmue, fuglegræs, kamille og enårig rapgræs, og der er i overensstemmelse med dette god effekt af Devrinol og Belkar i forsøgsled 11, mens effekten af Devrinol og Centium 36 CS i forsøgsled 12 ikke har været tilstrækkelig mod kamille.

Forsøgene er afsluttet efter forårsbedømmelserne i april, og der er derfor ikke målt udbytter.

Nederst i tabel 8 ses et sammendrag af gennemgående forsøgsled i fem forsøg udført i 2018 og 2019. Selv om særligt efterårene har været meget forskellige i de to høstår, er konklusionerne nogenlunde de samme for 2019-forsøgene og serien som helhed. For Belkar har forsøgene bekræftet, at den sikreste strategi, både med hensyn til sandsynligheden for at få gennemført behandlingerne til tiden og effektivt, har været at dele doseringen ved behandling i vækststadiet 12-14 og opfølgning i vækststadiet 16. Kombinationen af anvendelse af Centium 36 CS før fremspiring og Belkar i vækststadiet 16 har også klaret sig godt, og givet lidt bedre effekt mod enårig rapgræs. Forsøgsserien afsluttes hermed.

Sygdomme

> GHITA CORSDEN NIELSEN, SEGES

Angrebene af lys bladplet er overvejende svage. Angrebene af knoldebægersvamp er overvejende moderate, men i flere marker optræder kraftigere angreb.

Svampebekæmpelse omkring blomstring

I tabel 9 ses resultaterne af fire 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 10 til 14 er der udført to behandlinger under blomstring i vækststadium 65 og igen i vækststadium 71 cirka 14 dage senere.

Alle de afprøvede svampemidler er godkendte til brug i Danmark. Biopolin og Salifort er nye i afprøvningen. Biopolin skulle tiltrække insekter og øge bestøvningen i raps. Raps er hovedsagelig vindbestøvet. Salifort er en specialformulering af næringsstoffer, som skulle skabe en bladoverflade, der er ugunstig for svampe og aktiverer plantens egen resistens.

I tre af forsøgene er der kun svage angreb af svampesygdomme. Der er opnået mindre, men sikre merudbytter for bekæmpelse. Det højeste nettomerudbytte på 2,0 henholdsvis 1,7 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 7 og 9, hvor der er anvendt Amistar + Propulse henholdsvis Propulse en enkelt gang i vækststadiet 65.

I forsøgsled 2 og 3 henholdsvis 13 og 14 er effekten af udsprøjtning af 80 liter Flex Fertilizer Foliar N-18 gødnings sammen med svampebekæmpelsen belyst. Der er ikke opnået sikre merudbytter for denne behandling. Der er regnet med en pris på 3,9 kr. pr. l for Flex gødningen.

I et forsøg har der været 20 procent stængler med angreb af knoldebægersvamp primo juli, og der er opnået nettomerudbytter op til ca. 6-7 hkg pr. ha. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 10, hvor der er behandlet to gange mod svampesygdomme og iblandt Biopolin. Der er dog ikke sikre forskelle på flere af handlingerne.

Der har været udført endnu et forsøg efter forsøgsplanen, men der er stor variation i forsøget, og der henvises til tabelbilaget K14.

Nederst i tabel 9 ses resultater fra de seneste to år. Der har været et varierende smittetryk i forsøgene. Der er ikke sikre forskelle på de afprøvede behandlinger.

Svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter

I tabel 10 ses resultaterne fra syv forsøg, hvor effekten af svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter er belyst. Behandlingerne i vækststadiet 31-32 (begyndende strækning) cirka 22. marts henholdsvis vækststadiet 51 (blomsteranlæg synlige, men lukkede) cirka 7. april har 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 knoldebægersvamp og nogen effekt på skulpesvamp og gråskimmel, mens behandling 14 dage senere især har

TABEL 9. Svampebekæmpelse omkring blomstring i vinterraps. (K11, K12, K13)

Vinterraps	Stadie	Pct. stængelangreb			Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med nedmodning ca. 12/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha		Pct. stængelangreb		Pct. dækn. på skulper ca. 1/8	Pct. planter med nedmodning ca. 1/8	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha	
		gråskimmel	knoldbægersvamp	skulpe-svamp	Udb. og merudb.		Nettomerdub.	gråskimmel	knoldbægersvamp	Udb. og merudb.			Nettomerdub.	
														ca. 12/7
2019.														
1. Ubehandlet	-	2,3	1,3	0,2	3,4	52,8	-	0	20,0	0	17,5	36,6	-	-
2. 0,7 l Folicur Xpert	65	0,9	0,3	0,1	2,1	2,2	1,2	0	5,0	0	5,2	7,2	6,2	
3. 0,7 l Folicur Xpert + 80 l Flex Fertilizer Foliar N-18	65	0,4	0,2	0,2	1,3	1,8	-0,3	0	12,6	0	10,4	3,9	1,8	
4. 0,7 l Pictor Active	65	0,5	0	0,3	1,5	2,3	1,0	0	8,0	0	5,0	5,4	4,1	
5. 1,1 l Mirador forte	65	0,7	0,5	0,3	1,3	1,5	0,3	0	5,6	0	5,2	7,2	6,0	
6. 1,1 l Mirador forte + 0,1 l Roller	65	2,1	0,7	0,3	2,6	1,8	0,6	0	10,4	0	8,2	3,7	2,5	
7. 0,35 l Amistar + 0,35 l Propulse SE 250	65	0,9	0,6	0,2	1,7	3,1	2,0	0	5,2	0	4,0	7,1	6,0	
8. 0,35 l Pictor Active + 0,35 l Propulse SE 250	65	1,4	0,1	0,2	1,8	2,8	1,5	0	4,4	0	4,9	7,0	5,6	
9. 0,7 l Propulse SE 250	65	0,3	0,1	0,4	0,5	3,0	1,7	0	2,8	0	1,8	5,3	4,1	
10. 1 l Biopolin + 0,7 l Folicur Xpert	65													
1 l Biopolin + 0,5 l Propulse SE 250	71 ¹⁾	0,5	0,4	0,07	1,3	2,0	-1,1	0	2,4	0	1,7	10,7	7,6	
11. 0,35 l Pictor Active + 0,35 l Propulse SE 250	65													
0,5 l Pictor Active	71 ¹⁾	0,4	0,2	0,1	0,6	3,3	1,0	0	2,6	0	1,0	8,7	6,4	
12. 4 kg Salifort	65													
4 kg Salifort	71	1,8	0,6	0,4	2,5	1,4	-2,3	0	11,0	0	8,4	3,0	-0,7	
13. 0,7 l Folicur Xpert	65													
0,5 l Propulse SE 250	71 ¹⁾	0,5	0,4	0,4	1,7	2,3	0,4	0	2,2	0	1,8	8,5	6,6	
14. 0,7 l Folicur Xpert	65	0,8	0,6	0,03	1,2	2,8	-0,3	0	1,6	0	0,9	7,6	4,6	
0,5 l Propulse SE 250 + 80 l Flex Foliar N-18	71 ¹⁾													
LSD							1,1						2,3	
2018-2019. 9 forsøg														
1. Ubehandlet	-	2,8	4,5	0,09	9,2	43,6	-							
2. 0,7 l Folicur Xpert	65	1,7	3,1	0,08	3,0	2,4	1,4							
4. 0,7 l Pictor Active	65	1,6	1,0	0,1	3,8	2,2	0,8							
5. 1,1 l Mirador forte	65	1,6	1,2	0,1	3,5	2,1	1,0							
9. 0,7 l Propulse SE 250	65	1,6	0,3	0,2	3,3	2,7	1,4							
13. 0,7 l Folicur Xpert	65													
0,5 l Propulse SE 250	71 ¹⁾	1,6	0,8	0,2	2,5	2,6	0,7							
LSD							1,2							

¹⁾ 10-14 dage senere end behandling i st. 65.

effekt mod skulpesvamp og nogen effekt mod knoldbægersvamp.

Der har kun været svage angreb af lys bladplet i de syv forsøg. I seks af forsøgene har der været svage til moderate angreb af knoldbægersvamp og andre svampesydomme. Der er opnået sikre merudbytter ved flere af behandlingerne, men der er kun opnået urentable eller små nettomerudbytter. Det højeste nettomerudbytte på kun 0,2-0,3 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 7 og 10, hvor der er behandlet en enkelt gang.

I et forsøg har der været kraftige angreb af knoldbægersvamp, og der er opnået høje og sikre nettomerudbytter. Angrebene er sket sent i forsøget. Ved bedømmelsen før høst var der i ubehandlet 15 procent planter med stængelangreb og 29 procent angrebne planter inklusive angreb på sideskuddene. Sene angreb viser sig især på sideskuddene. Ved at sammenholde forsøgsled 2 og 6 fremgår, at de tidlige behandlinger i vækststadiet 31-32 og 51 ikke har været rentable. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 10, hvor der er behandlet 14 dage efter vækststadiet 65, nemlig den 6. maj. I forsøgsled 8 er anvendt samme behandling, men

TABEL 10. Bekæmpelse af svampesygdomme på forskellige tidspunkter i vinterraps. (K15, K16, K17)

Vinterraps	Stadie	Før behandling, st. 51		8/7	Før høst			Hkg standard kvalitet		Før behandling, st. 51		Før høst			Hkg standard kvalitet	
		Lys bladplet		Lys bladplet	Knoldbærgersvamp	Skulpe-svamp	Gråskimmel	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	Lys bladplet		Knoldbærgersvamp	Skulpe-svamp	Gråskimmel	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte
		Pct. dækn. blade	Pct. angr. planter	Pct. angr. stængler	Pct. planter med stængel-angr.	Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med stængel-angr.			Pct. dækn. blade	Pct. angr. planter	Pct. planter med stængel-angr.	Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med stængel-angr.		
2019.																
<i>6 fs. ingen eller svage angreb</i>																
<i>1 fs. meget knoldbægersvamp</i>																
1. Ubehandlet	-	1,8	8,7	10,9	8,2	1,8	4,7	47,4	-	2	5	15	0	0	35,6	-
2. 0,5 l Prosaró EC 250	31-32															
0,5 l Prosaró EC 250	51															
0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	1,4	8,6	7,2	0,9	0,9	3,1	2,1	-1,4	1	1	3,5	0	0	15,1	11,5
3. 0,5 l Prosaró EC 250	51															
0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	1,6	-	6,7	1,2	0,8	3,1	2,1	-0,7	1	-	4,0	0	0	10,5	7,7
4. 0,5 l Amistar +	65															
0,6 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	-	-	6,7	1,2	1,2	3,4	1,9	-0,2	-	-	4,0	0	0	14,2	12,1
5. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	-	-	8,1	1,6	0,9	3,0	1,5	-0,3	-	-	4,0	0	0	10,0	8,2
6. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,75 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	-	-	5,2	1,0	1,4	3,6	1,6	-0,7	-	-	4,0	0	0	14,9	12,6
7. 0,5 l Amistar +	65															
0,6 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	-	-	7,5	2,0	1,1	2,8	1,4	0,3	-	-	6,5	0	0	7,8	6,7
8. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ¹⁾	+14 dg	-	-	5,5	2,0	1,5	3,7	0,3	-0,6	-	-	5,3	0	0	7,1	6,3
9. 0,7 l Prosaró EC 250	65															
0,35 l Amistar +																
0,45 l Orius 200 EW ¹⁾	+14 dg	-	-	8,3	2,2	1,5	3,9	0,4	-0,7	-	-	7,3	0	0	7,1	6,0
10. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW ¹⁾	+14 dg	-	-	5,1	2,7	0,9	3,8	1,0	0,2	-	-	4,5	0	0	13,5	12,7
LSD								1,3							2,1	
2017-2019 15 forsøg																
1. Ubehandlet	-	1,2	6,5	10,9	9,3	1,5	1,8	42,4	-							
2. 0,5 l Prosaró EC 250	31-32															
0,5 l Prosaró EC 250	51															
0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	0,8	6,1	7,2	1,3	0,8	1,1	3,4	0,2							
3. 0,5 l Prosaró EC 250	51															
0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	1,0	-	6,7	1,7	0,8	1,1	2,8	-0,1							
4. 0,5 l Amistar +	65															
0,6 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	-	-	6,7	1,7	1,1	1,2	3,4	-1,3							
5. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	-	-	8,1	2,0	0,8	1,1	3,0	-1,1							
6. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,75 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	-	-	5,2	1,5	1,1	1,3	3,4	-1,2							
7. 0,5 l Amistar +	65															
0,6 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	-	-	7,5	2,8	1,2	1,0	2,2	-1,1							
8. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW																
0,5 l Pictor Active ^{1) 2)}	+14 dg	-	-	5,5	2,5	1,1	1,3	1,8	-0,9							
9. 0,7 l Prosaró EC 250	65															
0,35 l Amistar +																
0,45 l Orius 200 EW ¹⁾	+14 dg	-	-	8,3	3,1	1,1	1,4	1,9	-0,8							
10. 0,35 l Amistar +	65															
0,45 l Orius 200 EW ¹⁾	+14 dg	-	-	5,1	3,0	0,9	1,4	2,1	-1,2							
LSD								1,0								

¹⁾ 10-14 dage senere end st. 65

²⁾ Eflor anvendt i 2017



FOTOS: GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES

Angreb af knoldbægersvamp. 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.

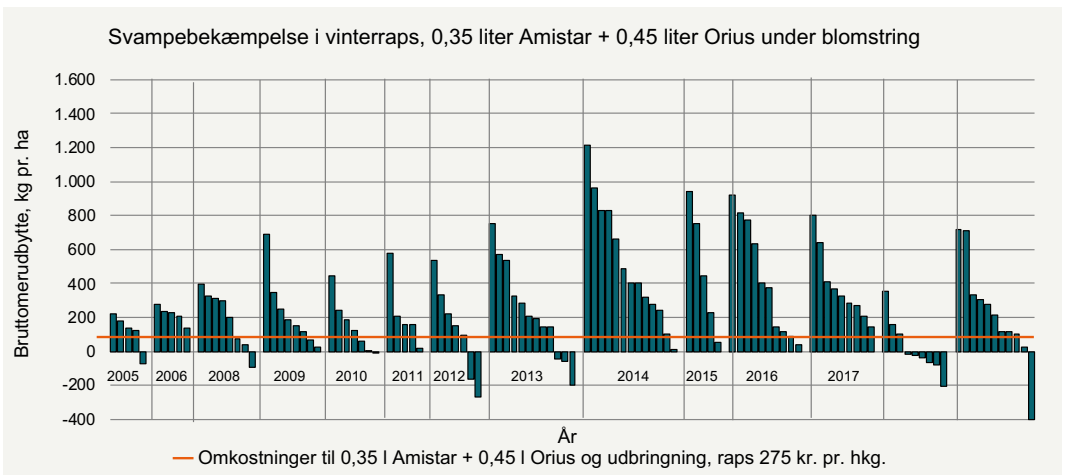
i vækststadiet 65 den 25. april, og her er merudbyttet væsentligt lavere.

Nederst i tabel 10 ses resultater af flere års forsøg.

Sammenstilling af flere års forsøg

I figur 2 ses de opnåede bruttomerudbytter i 114 landsforsøg fra 2005 til 2019 med svampebekæmpelse med 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius pr. ha i fuld blomstring. Indtil 2015 har der dog været anvendt 0,35 liter Amistar + 0,35 liter Folicur EC 250 pr. ha, men denne formulering af Folicur er ikke længere godkendt. 0,45 liter Orius indeholder samme aktivstof og aktivstofmængde som 0,35 liter Folicur. I 2015 blev der afprøvet 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius og 0,35 liter Amistar + 0,35 liter Folicur EW 250 pr. ha. I fire forsøg i 2016 blev anvendt 0,35 l Amistar + 0,35 l Folicur Xpert pr. ha. I ni forsøg i 2017 blev anvendt 0,35 liter Amistar/Mirador + 0,45 liter Orius pr. ha. I 2018 blev anvendt 0,35 liter Azaka + 0,45 liter Riza. I 2019 er anvendt 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius Max i syv forsøg og 0,35 l Amistar + 0,35 l Propulse i fire forsøg. 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 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius Max pr. ha (165 kr.) og udbringning (70 kr. pr. ha) markeret ved en rapspris på 275 kr. pr. hkg. Ved denne rapspris har behandlingen været rentabel i ca. 75 procent af forsøgene. Køreskade indgår ikke i beregningerne. I ni landsforsøg i 1989 til 1992 var køreskaden med en 24 meter bred marksprøjte 2 procent af udbyttet (udbytteneiveau cirka 40 hkg pr. ha i forsøgene). I otte tyske forsøg fra 2006 til 2007 var køre-



FIGUR 2. Opnåede bruttomerudbytter for svampebekæmpelse med 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius pr. ha i vækststadiet 65 i 114 landsforsøg fra 2005 til 2019. Hver søjle angiver resultatet af et forsøg.

TABEL 11. Effekt af godkendte svampemidler i raps.

Sygdomme	Amistar/ Mirador	Amistar Gold	Cantus	Eflor	Folicur Xpert	Juven- tus	Mirador forte	Orius Max 200 EW	Pictor Active	Propulse	Prosaró
	(azoxy- strobín)	(azoxy- strobín + difeno- conazol)	(bos- calid)	(bosca- lid + metcon- azol)	(tebu- conazol + prothio- conazol)	(metcon- azol)	(tebucon- azol/ azoxy- strobín)	(tebucon- azol)	(pyra- clo- strobín + boscalid)	(fluopy- ram + prothio- conazol)	(tebucon- azol + prothio- conazol)
Knoldbægersvamp	***	***	***(*)	***(*)	***	***	***	***	***(*)	***(*)	***(*)
Gråskimmel	**	-	**	**	**	**	**	**	**	**	*(*)
Skulpesvamp	***	-	***	***(*)	**	**	***(*)	**	***	***	**
Rodhalsråd	-	-	***	-	**(*)	**(*)	-	**(*)	-	-	***
Lys bladplet	-	-	*	**	***	**(*)	**	***	**(*)	**(*)	***
Kålskimmel	(*)	-	-	-	-	-	(*)	-	-	-	-
Normaldosering, l/kg pr. ha	1,0	1,0	0,5	1,0	0,78 ¹⁾	1,0	2,0 ²⁾	1,25	1,0	1,0	1,0
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	250	330	420	400	219	233	460	214	415	390	335

* = svag effekt, ** = nogen effekt, *** = middel til god effekt, **** = meget god effekt, (*) = en halv stjerne, - = ingen effekt / ingen data

¹⁾ Effekt vurderet ud fra 1,0 liter.

²⁾ Effekt vurderet ud fra 1,5 liter.

skaden kun 0,6 procent af udbyttet, hvilket ved et udbytteteniveau på 40 hkg pr. ha svarer til 0,24 hkg frø pr. ha.

Effekt af svampemidler

I tabel 11 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 forsøgsresultater foreligger.

Monitering af angreb af knoldbægersvamp og kransskimmel

LMO og Sønderjysk Landboforening har i 2019 lige efter høst undersøgt rapsstubbene i 72 rapsmarker for eventuelle angreb af knoldbægersvamp. Markerne er udvalgt tilfældigt blandt medlemmer med raps almindeligt i sædskiftet og med nøjagtige oplysninger om svampebehandlinger i raps. I hver mark er der undersøgt 100 planter for eventuelle sklerotier ved at gå i w-form over marken. Eventuelle planter, som ikke er angrebet på stængelen, men kun på sidegrene, kunne derfor ikke vurderes i undersøgelsen. Nogle af markerne er også undersøgt for kransskimmel, men denne bedømmelse har været vanskeligere, og er ikke foretaget i alle marker. Der er samtidig indhentet oplysninger om svampbekæmpelse omkring blomstring. Oplysninger om sædskifte er hentet fra ansøgningerne om arealstøtte i perioden 2011-2019, så oplysningerne om sædskifte er baseret på forholdsvis få år. Der er ikke indhentet udbyttedata. Undersøgelsen er støttet af Bayer og BASF.

Resultaterne ses i tabel 12. I gennemsnit er der cirka 10 procent angrebne planter (variation 0-59 procent angrebne planter). De fleste af de undersøgte marker

er behandlet med svampemidler under blomstring. To marker er ikke sprøjet, 57 marker er sprøjet en gang, og 13 af markerne er svampesprøjet to gange omkring blomstring. Der er tendens til lavere angreb ved to svampesprøjtninger, men effekten er ikke statistisk sikker.

De fleste marker er behandlet med Amistar + Orius. SDHI-midler (Propulse/Pictor Active) er kun anvendt i 13 marker, og gav en lidt bedre (statistisk sikker) bekæmpelse af knoldbægersvamp. Pictor Active er dog kun anvendt i to af de 13 marker. Nettomerudbytter for anvendelse af Amistar + Orius contra SDHI-holdige midler kan ikke udledes ud fra undersøgelsen.

Der blev fundet en signifikant effekt af sædskifte. Jo flere rapsfrie år, jo mindre angreb af både knoldbægersvamp og kransskimmel.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Rapsplante i vækststadiet 65. Det bedste tidspunkt at bekæmpe knoldbægersvamp på er oftest i vækststadiet 65. Her er 50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet åbne. Mange tror, at tidspunktet er senere.

TABEL 12. Monitering af angreb af knoldebægersvamp og kransskimmel.

Vinterraps		Antal marker	Gennemsnit	Variation
<i>SDHI-middel anvendt</i>				
Ikke behandlet	Pct. angreb: knoldebægersvamp	2	8,5	7-10
	kransskimmel	2	0	0
	Grønhed ¹⁾	2	3,5	1-6
Ja	Pct. angreb: knoldebægersvamp	13	2,6	0-8
	kransskimmel	12	1,9	0-10
	Grønhed ¹⁾	13	3,8	1-7
Nej	Pct. angreb: knoldebægersvamp	57	11,5	0-59
	kransskimmel	45	2,8	0-21
	Grønhed ¹⁾	57	3,1	1-8
<i>Rapsfrie år</i>				
3 frie år	Pct. angreb: knoldebægersvamp	6	20,2	0-53
	kransskimmel	6	6,5	0-21
	Grønhed ¹⁾	6	2,7	1-4
4 frie år	Pct. angreb: knoldebægersvamp	23	12	0-59
	kransskimmel	16	3,1	0-14
	Grønhed ¹⁾	23	2,7	1-6
5 frie år	Pct. angreb: knoldebægersvamp	19	10,2	0-38
	kransskimmel	15	2,2	0-14
	Grønhed ¹⁾	19	3,6	1-7
6 frie år	Pct. angreb: knoldebægersvamp	6	2,3	0-9
	kransskimmel	6	2,7	0-10
	Grønhed ¹⁾	6	4,2	1-8
7 frie år	Pct. angreb: knoldebægersvamp	3	6,7	1-15
	kransskimmel	2	0,5	0-1
	Grønhed ¹⁾	3	3,7	1-7
8 frie år	Pct. angreb: knoldebægersvamp	15	5,5	0-16
	kransskimmel	14	0,6	0-4
	Grønhed ¹⁾	15	3,4	1-7

¹⁾ 0-10

Detaljerede data er publiceret på LandbrugsInfo i november 2019.

Varsling for knoldebægersvamp og skulpegalmyg

I tabel 13 ses resultaterne efter en ny forsøgsplan, der skal vurdere muligheden for at bruge risikoperioder til at fastlægge behovet for at bekæmpe knoldebægersvamp. Der har været opsat en Fieldsense-vejrstation i umiddelbar nærhed af forsøgene.

Den tyske model SkleroPro angiver en risikoperiode for knoldebægersvamp 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

STRATEGI

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 275 kr. pr. hkg har bekæmpelse været rentabel i cirka 75 procent af forsøgene i de seneste mange års forsøg.
- > Hyppig rapsdyrkning og en lang blomstringsperiode fremmer angreb af knoldebægersvamp. Risikoen for angreb af knoldebægersvamp og gråskimmel i vinterraps 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.
- > Ved svampebekæmpelse i vækststadium 65 opnås god effekt mod knoldebægersvamp 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 knoldebægersvamp, 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.
- > Effekten af flere forskellige løsninger under blomstring har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau.

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 vækststadium 65 (50-60 procent af blomster-

TABEL 13. Varsling for knoldbægersvamp og temperaturmodel for skulpegalmg. (K18)

Forsøg	Gns. antal raps frie år	Dato st. 65	Knoldbægersvamp							Skulpegalmg			
			Antal risikoperioder +/- 21 dage fra st. 65 ^{1,2)}	Antal risikoperioder +/- 15 dage fra st. 65 ^{1,2)}	Antal risikoperioder +/- 10 dage fra st. 65 ^{1,2)}	Antal risikoperioder +21 dage fra st. 65 ^{2,3)}	Antal risikoperioder +15 dage fra st. 65 ²⁾	Antal risikoperioder +10 dage fra st. 65 ²⁾	Pct. angr. planter, ubehandlet	Begyndende flyvning ifølge		Maks. antal pr. limplade (fangstperiode)	Pct. angr. skulper, ubehandlet
										temperaturmodel	fangster på limplader		
015	3,3	3/5	-	-	-	2 (25, 23)	1 (25)	0	5	17/5	7/5-14/5	18 (17/4-4/6)	5
001	4,0	5/5	-	-	-	2 (30, 37)	0	0	1	31/5	Lave fangster	1 (23/4-27/5)	3
007	4,0	29/4	0	0	0	0	0	0	3	19/5	Lave fangster	4 (17/4-23/5)	20
008	4,0	7/5	2 (40, 29)	2 (40, 29)	2 (40, 29)	1 (29)	1 (29)	1 (29)	15	19/5	30/4-7/5	13 (16/4-28/5)	7
010	4,0	25/4	-	-	-	-	0	0	10	18/5	Lave fangster	5 (14/4-22/5)	0
011	4,0	28/4	-	-	-	1 (44)	0	0	0	18/5	Lave fangster	1 (25/4-29/5)	2
009	4,5	28/4	-	-	-	1 (30)	1 (30)	1 (30)	0,1	17/5	Lave fangster	2 (23/4-27/5)	1
014	4,5	1/5	2 (32, 26)	0	0	2 (32, 26)	0	0	20	17/5	Lave fangster	1 (23/4-3/6)	8
003	5,0	10/5	-	-	2 (41, 38)	3 (41, 38, 32)	3 (41, 38, 32)	2 (41, 38)	30	18/5	Lave fangster	1 (17/4-30/5)	1
004	5,5	29/4	1 (33)	0	0	1 (33)	0	0	4	17/5	Lave fangster	3 (22/4-27/5)	2
006 ⁴⁾	5,7	1/5	-	-	-	-	-	-	10	17/5	Lave fangster	4 (17/4-4/6)	8
012	5,7	27/4	0	0	0	0	0	0	0	18/5	Lave fangster	2 (25/4-29/5)	3
005	7,0	29/4	-	0	0	-	0	0	20	17/5	Lave fangster	1 (17/4-16/5)	1

¹⁾ Streg = ingen tidlige data, da vejstationen blev leveret for sent.

²⁾ Tallene i parentes viser antal infektionsgunstige timer.

³⁾ Streg = ingen sene data

⁴⁾ Ingen vejrdato i forsøget

ne på hovedskuddet er åbne) har oftest været det bedste bekæmpelsestidspunkt.

I tabel 13 ses antallet af risikoperioder omkring vækststadium 65. Desværre er vejrdatoerne i de fleste tilfælde modtaget for sent på forsøgslokaliteterne, hvorfor vejrdato ikke har kunnet følges i hele den ønskede periode omkring blomstring. Derfor kan eventuelle sammenhænge mellem risikoperioder og angreb heller ikke analyseres. Angrebene af knoldbægersvamp er bedømt i ubehandlede områder af markerne.

Det fremgår eksempelvis, at der på 12 lokaliteter er vejrdato i perioden fra vækststadium 65 og 15 dage frem. Der har her været fra nul til tre risikoperioder. Der er fra nul til 30 procent planter angrebet af knoldbægersvamp på de 12 lokaliteter. Der er behov for flere data og over flere år for at evaluere modellen.

Skadedyr

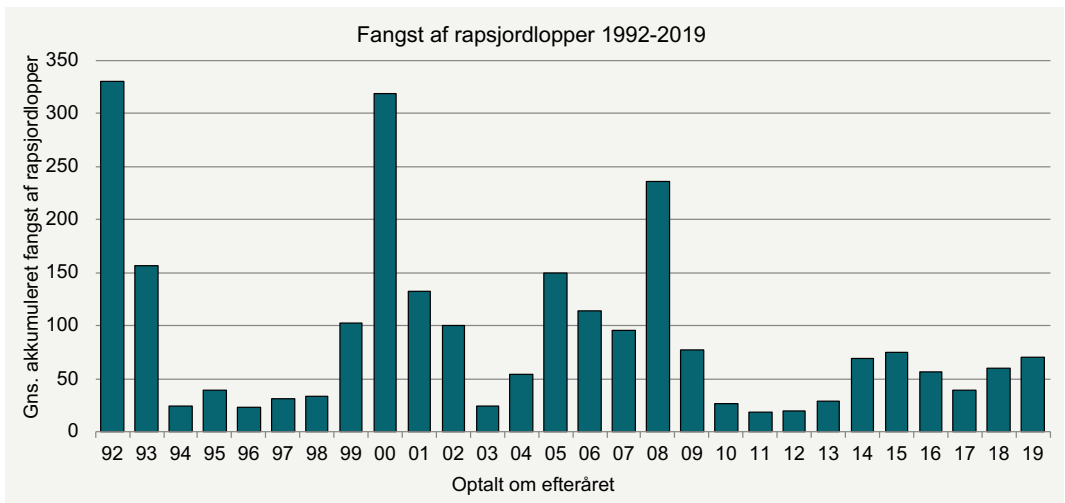
> GHITA CORDSEN NIELSEN OG
STINE STYRUP BANG, SEGES

Angrebene af rapsjordloppens larver har i 2019 overvejende været moderate, men i nogle marker er der kraftigere angreb. Angrebene af glimberbøsser har været moderate de fleste steder. Angrebene af skulpesnudebiller og skulpegalmg har været relativt svage i de fleste marker.

Varsling for skulpegalmg

Af tabel 13 fremgår det, at temperaturmodellen for begyndende flyvning af skulpegalmg også er valideret i forsøgene.

Forekomsten af skulpegalmg er fulgt i de samme marker via tre gule limplader pr. mark i fem uger. Limpladerne er sendt ind til SEGES, da skulpegalmggene kun er 1-2 mm, og kan være svære at adskille fra andre insekter. Der har på de fleste lokaliteter været en begrænset flyvning.



FIGUR 3. Akkumuleret fangst af rapsjordlopper i efterårene 1992 til 2019 til og med uge 41 (omregnet til fangster i de store gule fangbakker (825 cm²)).

Procent skulper angrebet af skulpegalmug er bedømt i ubehandlede områder af markerne.

Der findes en temperaturmodel for første generation skulpegalmug, der angiver begyndende flyvning af skulpegalmug ved en temperatursum på 80°C og udbredt flyvning ved 110°C. Basis er 8°C. Modellen siger ikke noget om angrebsstyrken. Temperaturmodellen findes på LandbrugsInfo, hvor forventet begyndende flyvning på egne lokaliteter kan følges.

Det fremgår af tabel 13, at der kun har været mere udbredt flyvning på to lokaliteter. Limpladerne har været udsat i markerne i en uge ad gangen, og det nøjagtige fangsttidspunkt i de syv dage kan derfor ikke afgøres. Det ser ud til, at flyvningen er begyndt før det forventede ud fra temperaturmodellen. Der er behov for flere års data for at evaluere modellen.

Rapsjordlopper i vinterraps

I figur 3 er forekomsten af rapsjordlopper i efteråret 2018 vist sammen med forekomsten i tidligere år. Der var i efteråret 2018 bekæmpelsesbehov rettet mod larver i cirka 35 procent af markerne i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Data fra efteråret 2019 er også vist. Angreb af rapsjordlopper optræder i cykler. De fangbakker, som benyttes i dag, dækker omkring 400 cm², men i figur 3 er fangsterne i de nuværende fangbakker omregnet til indholdet i store fangbakker på 825 cm², 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.

Registreringsnet for bladribbesnudebiller

Forekomsten af bladribbesnudebiller i vinterraps er igen i år fulgt i registreringsnettet fra medio marts til ultimo april via gule fangbakker på 46 lokaliteter, se tabel 14. Der blev fundet relativt svage angreb. Køligt vejr i foråret vurderes at have hæmmet æglægningen.

Medio til ultimo maj er angrebsgraden af larver 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. Der er bedømt procent angrebne stængler. For de angrebne stængler er yderligere bedømt antal larver pr. stængel. Såfremt der er udført en bekæmpelse, er angrebene også bedømt i et behandlet område. Angrebsgraderne ses i tabel 14. Hvis der kun er angivet en værdi ved ubehandlet, er denne lokalitet ikke blevet behandlet. Ved enkelte lokaliteter er kun fundet spor efter larven, og derfor er angivet "kun symptomer" i tabellen.

Det fremgår, at der på mange af lokaliteterne er fundet angreb af larver. Der er dog i de fleste tilfælde kun fundet relativt få larver pr. stængel. Det højeste fund er i gennemsnit 3-4 larver pr. stængel i de angrebne stængler.

TABEL 14. Fangster af bladribbesnudebiller i gule fangbakker og angrebsgrad af bladribbesnudebillelarver

Forening/ lokalitet	Maks. fangst af bladribbe- snudebiller, gns. i 2 fang- bakker	Pct. angrebne stængler, larver		Larver pr. plante, ubehandlet ¹⁾
		Ubehandlet	Behandlet	
<i>Bornholms Landbrug & Fødevarer</i>				
Gudhjem	0	0	-	0
Aakirkeby	0	0	0	0
<i>Centrovic</i>				
Bogense	7	40	-	1 til 2
Farstrup	3,5	55	-	1 til 2
Odense	10,5	65	-	Kun symptomer
Ullerup	7,5	45	-	Kun symptomer
<i>Kolding Herreds Landbrugsforening</i>				
Kolding	0	10	-	3 til 4
Åstorp	0	25	-	1
<i>LandboSyd</i>				
Aabenraa	1	0	-	0
Højer	2	0	-	0
<i>Landbrugsrådgivning Syd</i>				
Løgumkloster	3	0	0	0
Morud	0	0	0	0
Søndersø	0	0	0	0
Tønder	0	0	0	0
<i>LMO</i>				
Bjerringbro	0	0	-	0
Hellum	54	0	-	0
Korning	0	0	0	0
Sejet	0	0	-	0
<i>SAGRO</i>				
Forumlund, Varde	0	0	-	0
Ny Lifstrup- vej, Varde	0	0	-	0
<i>Sønderjysk Landboforening</i>				
Halk	0	0	-	0
Sillerup	0	5	-	Kun symptomer
Troldkær	3,5	0	0	0
Øster Højst	0	0	-	0
<i>Vestjysk Landboforening</i>				
Hee	2	0	0	0
Skjern	3	0	0	0
<i>VKST</i>				
Dalmose	5	10	0	0
Gyrsting	0,5	25	-	1
Horslunde	4	0	0	0
Hyllinge	4	10	-	3
Klodskov	0	0	0	0
Kongskilde	0	0	-	0
Lammestrup	0,5	10	-	Kun symptomer
Lungholm	0	0	0	0
Skælskør	12	60	-	Kun symptomer
Stenlille, mark 1	52	5	-	1
Stenlille, mark 2	38	15	-	1
Store Merløse	0	40	-	2 til 3
Tølløse	1	0	-	0
Vester Egesborg	0	2	-	1
Vipperød	2,5	0	-	0
<i>Østdansk Landboforening</i>				
Karise	0,5	90	-	1 til 3
Næstved	0,5	85	-	1 til 3

¹⁾ Kun symptomer = ingen larver fundet, kun gnav.



Der har været opsat gule limplader i flere af årets forsøg for at følge forekomsten af skulpegalmg. Det kræver dog stor forstørrelse at afgøre, om der er skulpegalmg iblandt. På billedet til højre ses en skulpegalmg. Skulpegalmggen er 1-2 mm, og artsbestemmes ud fra blandt andet vingenervation og antal følehornslid.

Angreb på 1-2 larver pr. stængel tillægges kun mindre betydning.

Bekæmpelse anbefales ved 10-15 bladribbesnudebiller pr. fangbakke, men det er vigtigt samtidig at vurdere temperaturforholdene, da antallet af æg pr. hun afhænger af temperaturen. Der er ikke nogen bestemt tidsperiode for fangsterne. Ved bekæmpelsesbehov skal bekæmpelse tidligst udføres cirka 10 dage efter, at de første bladribbesnudebiller er observeret i fangbakkerne, da bladribbesnudebillerne ikke straks lægger æg. Bekæmpelse skal ske, før larverne søger ind i stænglerne.

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 store fangster og efterfølgende svage angreb. Årsagen hertil er, at æglægningsintensiteten er meget afhængig af temperaturforholdene. Ved høje temperaturer lægger hver hun flere æg.

Bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg

I tabel 15 og 16 ses resultater efter to forsøgsplaner med bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg under blomstring. Der er af forsøgstekniske årsager i flere forsøgsled behandlet flere gange med Biscaya, som i raps maksimalt må anvendes en gang pr. vækstsæson. Karate må maksimalt anvendes tre gange pr. vækstsæson.

I tabel 15 ses resultater fra to forsøg, hvor effekten af Biscaya og Karate er belyst. Der er behandlet tre gange. Før første behandling har der været 2,4 skulpesnudebiller pr. plante. Den vejledende bekæmpelsestærskel for skulpesnudebiller er 1-2 biller pr. plante. Det fremgår, at der ikke er opnået sikre merudbytter for bekæmpelse, og at merudbytterne er små eller urentable.

Nederst i tabellen ses resultater af otte forsøg i 2016-2019, hvor der er opnået sikre merudbytter og et nettomerudbytte på ca. 1,5 hkg pr. ha ved brug af midlerne.

I tabel 16 ses resultatet af yderligere fire forsøg efter en lidt anden forsøgsplan. Effekten af en til tre behandlinger er belyst, ligesom effekten af en lavere dosis er undersøgt i forsøgsled 4. Før første behandling har der i gennemsnit af forsøgene været 2,7 skulpesnudebiller pr. plante. Det fremgår, at der er opnået sikre og rentable merudbytter på op til 3,3 hkg pr. ha for bekæmpelse.

Der har været betaling for alle tre behandlinger og for den høje dosis.

Nederst i tabel 16 ses resultaterne af tre års forsøg.

Test af resistens hos skulpesnudebiller

De senere år er der i flere af forsøgene med bekæmpelse af skadedyr under blomstring indsamlet cirka 300 skulpesnudebiller pr. mark, som er sendt til test for eventuel resistens mod pyrethroider hos JKI i Tyskland. I 2019 er der indsendt prøver fra fire forsøg, og der blev ikke påvist resistens i nogen af prøverne. I 2016 og 2017 blev der undersøgt skulpesnudebiller fra syv henholdsvis tre forsøg, og her blev heller ikke påvist resistensudvikling. I Nordtyskland er resistens hos skulpesnudebiller mod pyrethroider ret udbredt.

Monitering af skadedyr ved hjælp af sensorteknik

I et forsøg har det været undersøgt, om en sensor fra firmaet FaunaPhotonics kan fastlægge angrebene af skadedyr i knopstadiet og under blomstring i vinterraps. Denne sensorteknik er udviklet til monitering af skadedyr ved hjælp af kamerateknologi, algoritmer og billedanalyse. Sensoren registrerer og genkender insekter ud fra reflekteret lys. Indtil videre er sensoren kun i stand til at registrere indenfor få meter.

TABEL 15. Bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg i vinterraps. (K19, K20)

Vinterraps	Stadie	Før 1. behandling		Før 2. behandling	Før 3. behandling	Pct. ang. skulper, skulpesnudebiller	Pct. nødmodning ca. 10/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha		
		Skulpesnudebiller/plante	Glimmerbøsser/plante	Skulpesnudebiller/plante	Skulpesnudebiller/plante			Udb. og merudb.	Nettomerudb.	
<i>2019. 2 forsøg</i>										
1. Ubehandlet	-	2,4	5,5	2,4	1,6	8,1	0	51,4	-	
2. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg			1,0	0,8	3,3	0	2,2	-0,1	
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-							
3. 0,3 l Biscaya OD 240	65									
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 7 dg			1,0	0,8	3,0	0	2,7	0,5	
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 14 dg	-	-							
LSD								ns		
<i>2016-2019. 8 forsøg</i>										
1. Ubehandlet	-	2,7	2,4	0,8	0,5	4,8	3,4	41,4	-	
2. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-	0,3	0,2	1,9	1,2	3,5	1,3	
3. 0,3 l Biscaya OD 240	65									
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 7 dg									
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 14 dg	-	-	0,3	0,2	1,9	1	3,7	1,5	
LSD								1,9		

TABEL 16. Bekæmpelse af skadedyr i vinterraps under blomstring. (K21, K22)

Vinterraps	Stadie	Før 1. behandling		Før 2. behandling	Før 3. behandling	Pct. angr. skulper	ca. 14/7	Pct. nødmødning ca. 14/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha	
		Skulpe-snude-biller/plante	Glimmerbøsser/plante	Skulpe-snude-biller/plante	Skulpe-snude-biller/plante	Skulpe-snude-biller	Skulpegalmyg		Udb. og merudb.	Nettomerdub.
<i>2019. 4 forsøg</i>										
1. Ubehandlet	-	2,7	4,6	1,3	1,1	5,4	7,7	2,4	40,8	-
2. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg			0,9	0,8	3,1	2,7	1,0	5,6	3,3
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-							
3. 0,3 l Biscaya OD 240	65									
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 7 dg			0,8	0,8	3,3	2,9	0,8	4,5	2,2
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 14 dg	-	-							
4. 0,15 kg Karate 2,5 WG	65									
0,15 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg			0,8	0,8	3,7	3,9	1,3	2,8	1,3
0,15 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-							
5. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg	-	-	-	-	3,6	3,1	0,9	2,7	1,2
0,3 kg Karate 2,5 WG	65	-	-	-	0,8	3,8	3,0	1,0	1,5	0,8
<i>LSD</i>									2,4	
<i>2017-2019. 7 forsøg</i>										
1. Ubehandlet	-	2,2	3,4	0,9	1,1	-	4,3	0,2	38,5	-
2. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg			0,9	0,8	-	0,4	0,1	3,7	1,4
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-							
3. 0,3 l Biscaya OD 240	65									
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 7 dg			0,6	0,9	-	0,5	0,1	3,4	1,1
0,3 l Biscaya OD 240	65 + 14 dg	-	-							
4. 0,15 kg Karate 2,5 WG	65									
0,15 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg			0,6	1,0	-	1,1	0,1	2,1	0,6
0,15 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-							
5. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg	-	-	0	0	-	0,4	0,1	1,7	0,2
0,3 kg Karate 2,5 WG	65	-	-	0	0,8	-	1,5	0,1	1,0	0,2
<i>LSD</i>									1,6	

Forsøget er udført hos VKST, som løbende har optalt procent angrebne planter, antal skadedyr pr. plante samt antal skadedyr i gule fangbakker og på gule limplader. Senere er angrebsstyrkerne løbende bedømt. Limpladerne er brugt til optælling af skulpegalmyg og sendt til SEGES. FaunaPhotonics har også optalt antallet af skadedyr i nogle af fangbakkerne.

Der har optrådt relativ kraftige angreb af glimmerbøsser i forsøget (op til cirka ni glimmerbøsser pr. plante), men relativ svage angreb af øvrige skadedyr. Ved sidste bedømmelse cirka 1. juni blev der fundet 42,5 procent aborterede skulper som følge af angreb af glimmerbøsser. Forsøget belyser derfor kun sensorens evne til at monitere angreb af glimmerbøsser.

Alle registreringer er foretaget indenfor et område af marken på 24x75 meter. Forsøgsområdet har været opdelt i fire gentagelser, og sensoren har været placeret i et hjørne af en af gentagelserne. Der har i alt været otte

gule fangbakker i forsøget. De fire af fangbakkerne har været placeret i gentagelsen med sensoren, og stod i en afstand på cirka to meter rundt om sensoren. Disse fangbakker er optalt af FaunaPhotonics. De øvrige fire fangbakker har været fordelt med en i hver gentagelse, og stod placeret i en afstand på 12,5 til 50 meter fra sensoren. Disse fire fangbakker er optalt af VKST.

Teknologisk Institut har udført en statistisk analyse af, hvor nøjagtig sensoren bestemmer forekomsten af glimmerbøsser. Resultaterne ses i tabel 17.

Sensoren kunne bestemme forekomsten af glimmerbøsser, men usikkerheden er relativ stor nemlig mellem 10,7 til 66,4 procent. Dette skyldes højst sandsynligt hyppige og lange perioder, hvor sensoren ikke har målt grundet tekniske vanskeligheder (kaldet downtime). Sensorens daglige downtime under forsøgsperioden varierede mellem 1,5 og 10,5 timer pr. døgn. For alle måleparametre er der fundet, at usikkerheden stiger med stigende

TABEL 17. Forekomster af glimmerbøsser og sensorens målinger

Vinterraps	Antal glimmerbøsser (median og 95 pct. interval)	Sensor down-time (timer) (median og 95 pct. interval)	Antal dage	Antal tomte fangbakker	Prædiktionsusikkerhed, procent	Antal dage	Antal tomte fangbakker	Prædiktionsusikkerhed, procent, når up-time over 6 timer	
2019.									
FP	fangst af	15 (1,0, 534,8)	6,5 (1,5, 10,5)	13	49	50,2	4	16	23,5
	pct. i fangbakke	9,8 (0,4, 73,4)	6,5 (1,5, 10,5)	13	-	40,2	4	-	28,2
VKST	fangst af	217 (1,4, 11,4)	7 (5,10)	5	17	10,7	1	4	3,0
	pr. plante	2,7 (1,4, 11,4)	7 (5,10)	5	-	66,4	1	-	2,7
	pct. planter med	90 (51, 100)	7 (5,10)	5	-	55,8	1	-	19,2

downtime, hvilket indikerer, at prædiktionen har forbedringspotentiale ved at nedbringe antal og længde af downtime-perioder.

Den vejledende bekæmpelsestærskel for glimmerbøsser i det tidlige knopstadiet er otte glimmerbøsser pr. plante. Antal glimmerbøsser pr. plante er prædikeret med en usikkerhed på 66,4 procent, svarende til en prædiktionsfejl på ± 5 glimmerbøsser pr. plante ved gennemsnitligt otte glimmerbøsser pr. plante. Denne nøjagtighed er derfor ikke stor nok til at fastlægge bekæmpelsesbehovet. Prædiktionsfejlen falder til 2,7 procent, når observationer med en downtime over seks timer udelukkes, svarende til $\pm 0,2$ glimmerbøsser pr. plante ved gennemsnitligt otte glimmerbøsser pr. plante, men dette er dog kun baseret på en enkelt observationsdag.

Antal glimmerbøsser i fangbakker registreret af VKST udviste den laveste prædiktionsfejl på 10,7 procent.

Disse fangbakker var placeret mellem 12,5 og 50 meter fra sensoren. Prædiktionsusikkerheden for samme måleparameter registreret af FaunaPhotonics er betydeligt større (50,2 procent) til trods for, at disse fangbakker har været placeret med en afstand på kun to meter fra sensoren. Der er ikke umiddelbart nogen forklaring på denne forskel.

Undersøgelsen viser, at FaunaPhotonics sensor har et forbedringspotentiale med hensyn til at undgå hyppige og lange perioder, hvor sensoren ikke måler. Sensoren bør testes og videreudvikles på baggrund af nye indhentede data.

Analysen kan i sin helhed ses under enkeltforsøg 091721919 løbnummer 001.



FOTOS: IRENE SKOVBY RASMUSSEN, VKST



Foto fra forsøget i tabel 17 med monitoring af skadedyr i raps i knopstadiet og under blomstring. Ved hjælp af kamerateknologi, algoritmer og billedanalyse forsøges det at fastlægge angrebsstyrken af skadedyr. Sensoren er beskyttet af en sort kasse.

EFTERAFGRØDER

Eftervirkning af efterafgrøder

> NANNA HELLUM KRISTENSEN OG OVE LUND, SEGES

Efterafgrøder tilbageholder kvælstof, der potentielt kan udvaskes, så det bliver i rodzonen, og kan udnyttes af en efterfølgende vårafgrøde. På sandjord vil man typisk se en udbyttetigning i vårsæd, når den dyrkes efter en efterafgrøde. Det skyldes, at det tilbageholdte kvælstof ofte ville være udvasket fra rodzonen. På lerjord er effekten mindre, da kun en mindre del af det kvælstof, som efterafgrøden optager, ville være udvasket. Omsætnings-hastigheden af efterafgrøden vil primært afhænge af efterafgrødens C/N-forhold og temperatur, således at et lavt C/N-forhold og en høj temperatur øger omsætnings-hastigheden. C/N-forholdet vil være forskellig efterafgrøderne imellem, hvor korn typisk vil have en lav koncentration af kvælstof og dermed et højt C/N-forhold. Under omsætningen kan der ske en immobilisering af kvælstof, fordi mikroorganismerne optager mere kvælstof, end der frigives under omsætningen. I de to forsøgsserier med eftervirkning beskrevet nedenfor indgår arter, der ikke kan benyttes som lovpligtige efterafgrøder.

Eftervirkning af forskellige efterafgrødetyper

I 2019 er der gennemført syv forsøg med forskellige efterafgrødetypers eftervirkning i vårbyg sammenlignet med bar jord uden efterafgrøde. I forsøgene er der i 2018 sået forskellige efterafgrøder og blandinger efter høst af korn. I foråret 2019 er der sået vårbyg, som er tildelt forskellige kvælstofmængder. To forsøg er anlagt på JB 4 og fem forsøg på JB 6. Der er forskel på, hvornår

efterafgrøderne er destrueret, på nogle lokaliteter er alle efterafgrøder destrueret i efteråret og på andre i foråret.

Kvælstofoptagelse i efterafgrøder

Tørstofproduktion og kvælstofoptagelse af efterafgrøderne fremgår af tabel 1. Tørstofproduktion og kvælstofoptagelse er målt ved planteklip primo november, og NDVI er målt med drone primo oktober. NDVI for sort jord er 0,48, hvilket kan være udtryk for, at der på trods af sprøjtning med Round Up Bio sandsynligvis er en mindre mængde ukrudt og spildkorn på nogle lokaliteter. Sprøjtningen er i forsøgene foretaget henholdsvis i august og september, og overholder derfor ikke gældende lovgivning.

Den største kvælstofoptagelse findes i blandingen af olieræddike og vintervikke, og den mindste i korn. Blandingen af vintervikke og olieræddike har kun optaget 13 kg kvælstof pr. ha mere end olieræddike i ren bestand, hvilket tyder på en lav fiksering i vintervikke, muligvis fordi kvælstofforsyningen i jorden har været forholdsvis høj. Efterafgrødeblandingerne med vintervikke har den højeste kvælstofprocent, hvor blandingen med olieræddike og honningurt har den laveste. Derfor forventes omsætningen af blandinger med vintervikke at ske hurtigere end de resterende blandinger.

I november er N-min højest på sort jord uden efterafgrøde, hvor der ikke er afgrødedække til at optage kvælstof. N-min under efterafgrøderne i efteråret er kun marginalt forskellige mellem de forskellige typer, men er i gennemsnit af efterafgrødetyperne 58 kg kvælstof pr. ha lavere

TABEL 1. Tørstofproduktion og kvælstofoptagelse i efterafgrøder og blandinger sået efter høst af korn i 2018. (T1)

Efterafgrøder	N-min november, kg N pr. ha (0-100 cm)	N-min marts, kg N pr. ha (0-100 cm)	NDVI oktober, drone	Kvælstof og tørstof		
				pct. N i tørstof	hkg tørstof pr. ha	kg N pr. ha
<i>2018. 7 forsøg</i>						
Ingen efterafgrøde (sort jord)	85	59	0,48	-	-	-
Olieræddike	29	48	0,84	2,8	18	50
Olieræddike + honningurt	26	51	0,86	2,5	22	53
Vårbyg + vinterrug	28	48	0,76	2,8	14	38
Olieræddike + vintervikke	23	57	0,86	3,2	21	63
Vintervikke + honningurt + havre	29	52	0,88	3,0	20	57

Ingen efterafgrøde er sprøjtet med Round Up Bio. Udsædsmængder: 8 kg olieræddike pr. ha, 3 kg olieræddike og 5 kg honningurt, 50 kg vårbyg og 50 kg vinterrug, 5 kg olieræddike og 30 kg vintervikke, 25 kg vintervikke og 4 kg honningurt og 35 kg havre pr. ha.

TABEL 2. Merudbytter for vårbygudbytte i 2019 efter efterafgrødetyper, som gennemsnit af gødningmængder og merudbytter for gødningstildelinger som gennemsnit af efterafgrødetyperne. (T1)

Vårbyg efter efterafgrøder	Procent råprotein i kernetørstof	Udb. kg N pr. ha	Udb. og merudbytte	
			hkg kerne pr. ha	netto, hkg pr. ha ¹⁾
<i>2019. 7 forsøg</i>				
Ingen efterafgrøde (sort jord)	10,3	90	64,2	58,0
Olieræddike	10,2	91	1,1	-1,9
Olieræddike + honningurt	10,1	90	1,1	-4,0
Vårbyg + vinterrug	10,2	86	-2,4	-7,0
Olieræddike + vintervikke	10,5	96	3,0	-5,6
Vintervikke + honningurt + havre	10,2	94	2,8	-7,2
LSD _{efterafgrødetype}		ns	2,1	
0N	9,7	67	51,0	45,4
60N	9,7	87	15,2	10,5
120N	10,4	101	20,0	12,3
180N	11,2	111	21,2	10,7
LSD _{kvælstoftildeling, vårbyg}		4	1,7	

¹⁾ I nettoudbytter er indregnet værdi for protein, udbringsningsomkostninger, kvælstof i gødning, omkostninger til udsæd og etablering af efterafgrøde.

end N-min under sort jord uden efterafgrøde. Efterafgrøderne reducerer således i gennemsnit udvaskningsrisikoen med 58 kg kvælstof pr. ha. N-min under sort jord reduceres med 27 kg kvælstof pr. ha henover vinteren. Under alle efterafgrødetyperne stiger N-min-indholdet i løbet af vinteren som følge af omsætning af efterafgrøden. Men under de fleste efterafgrødetyper er der i foråret mindre tilgængeligt kvælstof i jorden i forhold til sort jord uden efterafgrøde.

Udbytte i vårbyg efter efterafgrøder

Merudbytterne for efterafgrøder og kvælstofmængder fremgår af tabel 2. Udbytterne i vårbyg stiger signifikant med stigende kvælstofmængde uafhængigt af, hvilken efterafgrøde der har været før vårbyggen. Ligeledes har de forskellige efterafgrødetyper signifikant effekt på udbyttet i vårbyg. Der er et signifikant højere udbytte i vårbyg efter de to blandinger med vintervikke sammenlignet med sort jord. Udbyttet i vårbyg efter efterafgrødeblandingen af vårbyg og vinterrug er signifikant lavere end efter alle andre efterafgrødetyper og sort jord.

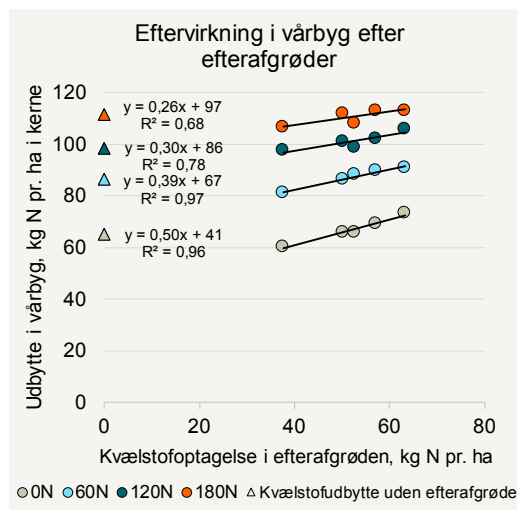
I forsøgene er der på tværs af gødningstildelingerne et tab på 2,4 hkg pr. ha ved at have en efterafgrødeblanding med rug og vårbyg i forhold til sort jord uden efterafgrøde. I fem ud af syv enkeltforsøg er udbyttet af vårbyg mindre end på sort jord efter efterafgrødeblandingen med vårbyg og vinterrug, hvor vårbyggen er til-

delt 180 kg kvælstof pr. ha. Det antages, at vårbyggen er velforsynet med kvælstof med en tildeling på 180 kg kvælstof pr. ha, så udbyttenedgangen ikke skyldes mangel på kvælstof, fordi frigivelsen af kvælstof fra efterafgrøden med rug og vårbyg er lav. Ligeledes ses udbyttenedgangen både, hvor efterafgrøden er destrueret i efteråret og i foråret. Udbyttenedgangen kan skyldes, at rug udskiller vækst- og spirehæmmende stoffer, som kan reducere udbyttet i vårbyg. Normalt vil disse stoffer nedbrydes efter et par uger, men udbyttenedgangen ses også, hvor efterafgrøden er destrueret i efteråret. Det er derfor usikkert, hvad udbyttetabet skyldes.

I tabel 2 fremgår ligeledes nettoudbytter. På trods af høje vårbygudbytter efter efterafgrødeblandinger med vintervikke er det grundet udgifter til etablering og udsæd til efterafgrøderne ikke rentabelt med nogle af efterafgrødetyperne i disse forsøg. Man skal være opmærksom på, at dette kun er et års forsøg, og at efterafgrøderne har effekt over flere år. Ligeledes forventes det, at efterafgrøder har en større økonomisk fordel på sandjord, hvor udvaskningsrisikoen er større end på lerjord.

Kvælstofeftervirkning af efterafgrøder

Kvælstofeftervirkningen fremgår af figur 1 som sammenhængen mellem kvælstof i efterafgrøden 2018 og vårbygkerne ved høst 2019. Hvert punkt repræsente-



FIGUR 1. Eftervirkning af forskellige efterafgrødetyper og sort jord uden efterafgrøde. Farverne repræsenterer kvælstofmængderne til vårbyg. Trekanterne er kvælstofudbyttet i vårbygkerne året efter sort jord uden efterafgrøde. Variationen i kvælstofoptagelsen i efterafgrøde kommer af forskellen mellem efterafgrødetyperne. (T1)

TABEL 3. Økonomisk optimum i vårbyg efter forskellige efterafgrødetyper. Beregnet på vårbygudbytte, hkg pr. ha. (T1)

Vårbyg efter efterafgrøder	Økonomisk optimum, kg N pr. ha	Optimum ift. sort jord, kg N pr. ha	Sparet kvælstof, kr. pr. ha
<i>2019. 7 forsøg</i>			
Ingen efterafgrøde (sort jord)	123		
Olieræddike	118	-6	41
Olieræddike + honningurt	104	-20	144
Vårbyg + vinterrug	119	-5	34
Olieræddike + vintervikke	99	-24	177
Vintervikke + honningurt + havre	107	-16	118

rer kvælstofoptagelsen i efterafgrødetyperne, således at den laveste kvælstofoptagelse repræsenterer blandingen med vårbyg og vinterrug.

Det ses, at hældningen falder, jo mere kvælstof der tildeles, hvilket indikerer, at en mindre del af vårbyggenes kvælstofoptagelse stammer fra efterafgrøden ved høje kvælstoftildelinger. Ligeledes fremgår det, at kvælstofudbyttet i vårbyg uden efterafgrøde ligger højt i forhold til kvælstofudbyttene efter de forskellige efterafgrødetyper. Dette skyldes sandsynligvis, at N-min-indholdet om foråret er højest uden efterafgrøde, fordi udvaskningen i efteråret og vinteren 2018 har været relativ lille. Efterafgrødens effekt på kvælstofoptagelsen i vårbyg er proportionalt med den mængde kvælstof, der er nedmuldet med efterafgrøden. Det tyder på, at forskellige kvælstofindhold og C/N-forhold i afgrøden ikke i sig selv betyder noget for førsteårs eftervirkningen. I tabel 3 ses det økonomiske optimum for de forskellige efterafgrødetyper i gennemsnit af forsøgene. Her fremgår det, at eftervirkningen ligger mellem 6 og 24 kg kvælstof pr. ha.

Eftervirkning af græs og kløvergræs som efterafgrøde

> NANNA HELLUM KRISTENSEN, SEGES

I 2019 er der gennemført tre forsøg med eftervirkning af henholdsvis græs og kløvergræs etableret i vårbyg i foråret 2018, samt olieræddike sået efter høst af vårbyg i 2018. Efterafgrøderne har været anlagt i store parceller uden gentagelser, og resultaterne skal derfor tolkes med forsigtighed. Eftervirkningen er målt i vårbyg sået efter efterafgrøderne, og vårbyggen er tildelt forskellige mængder kvælstof. Et forsøg er anlagt på JB 6 og to forsøg på JB 1.

Kvælstofoptagelse i efterafgrøder

Kvælstofoptagelse og tørstofproduktion af efterafgrøderne fremgår af tabel 4. Begge er målt ved planteklip

TABEL 4. Tørstofproduktion og kvælstofoptagelse i efterafgrøder udlagt i vårbyg eller sået efter høst af korn i 2018. (T2)

Efterafgrøder	N-min oktober, kg N pr. ha (0-100 cm)	N-min primo marts, kg N pr. ha (0-100 cm)	Tørstof og kvælstof i efterafgrøde		
			pct. N i tørstof	hkg tørstof pr. ha	kg N pr. ha
<i>2018. 3 forsøg</i>					
Ingen efterafgrøde (sort jord)					
Olieræddike	67	29	-	-	-
Olieræddike	42	32	3,3	8,5	27
Alm. rajgræs	48	30	1,9	9,5	18
Kløvergræs (blanding nr. 22)	50	28	2,6	9,5	26

Ingen efterafgrøde er sprøjtet med glyphosat. Udsædsmængder: 15 kg olieræddike, 10 kg alm. rajgræs, 15 kg blanding nr. 22 pr. ha.

medio oktober. Alm. rajgræs giver det mindste kvælstofudbytte, men en tørstofproduktion på samme niveau som olieræddike og kløvergræs. N-min under efterafgrøderne er mindre end på bar jord uden efterafgrøde, så efterafgrøderne har optaget kvælstof, og reduceret udvaskningsrisikoen i størrelsesordenen 17-25 kg kvælstof pr. ha. På bar jord uden efterafgrøde falder N-min i gennemsnit af de tre forsøg med 38 kg kvælstof pr. ha henover efteråret og vinteren.

Udbytte i vårbyg efter efterafgrøder

Vårbygudbytter efter efterafgrøderne fremgår af tabel 5. I forsøgene er der lav udbytterespons for kvælstof, hvilket også er det generelle billede i årets forsøg på grund af et relativt højt N-min-indhold i jorden i foråret. Udbyttet i vårbyg efter alle efterafgrødetyper er højere end efter bar jord uden efterafgrøde, og merudbytterne for

TABEL 5. Udbytte i vårbyg efter efterafgrøder 2019. (T2)

Vårbyg efter efterafgrøder	Gødningstildeling	Kvælstofudb., kg N pr. ha	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte	
				hkg kerne pr. ha	signifikansgruppe
<i>2019. Antal forsøg</i>					
Ingen efterafgrøde (sort jord)	40	52,1	3,3	44,4	b
	80	65,3	4,1	50,9	a
	120	68,8	4,3	51,3	a
Olieræddike	40	70,0	4,4	51,2	ab
	80	69,2	4,3	55,9	ab
	120	69,6	4,3	56,5	a
Alm. rajgræs	40	72,1	4,5	59,1	a
	80	75,8	4,7	59,2	a
	120	79,3	5,0	61,1	a
Kløvergræs (blanding nr. 22)	40	69,1	4,3	58,2	a
	80	72,5	4,7	57,0	a
	120	77,6	4,8	59,0	a

Der er vekselvirkning mellem gødningsniveau og efterafgrødetype på kerneudbytte, men ikke på kvælstofudbytte og procent råprotein. Der er signifikant effekt af gødningsniveauer, men ikke efterafgrødetype, på kvælstofudbytte og procent råprotein. Signifikansniveauer på kerneudbytte kan læses af bogstaverne under signifikansgruppe.

efterafgrøderne er markante. Vårbyg efter alm. rajgræs har det største udbytte. Man skal dog være varsom med konklusioner, da efterafgrøderne i det enkelte forsøg er anlagt som blokke uden gentagelser.

Intelligente virkemidler til reduktion af kvælstofudvaskningen (VIRKN)

> **ELLY MØLLER HANSEN** OG **INGRID KAAG THOMSEN**,
AARHUS UNIVERSITET

Siden efteråret 2015 er der i forsøget "Stigende N" under GUDP-projektet "Intelligente virkemidler til reduktion af kvælstofudvaskningen" (VIRKN) målt nitratudvaskning, udbytter og kvælstofoptag i kerne og efterårsbevoksning. I markforsøg på lokaliteterne, Foulum (JB4) og Flakkebjerg (JB6), er der hvert år etableret vintersæd på forskellige tidspunkter og vårsæd med forskellige efterårsbevoksninger, begge med stigende niveauer af kvælstofgødsning. Nedenfor præsenteres resultater fra forsøgsledet gødet efter normen og fra ugødede forsøgsled.

Forsøget "Stigende N"

I forsøget indgår forsøgsbehandlinger med både tidligt og normalt sået vintersæd. Vintersæden udgøres af vinterhvede på Flakkebjerg og vinterhybridrug på Foulum, og afgrøderne er på begge lokaliteter gødet med stignende mængder kvælstof, men med samme mængde fosfor og kalium. Ud over vintersæd dyrkes vårbyg efterfulgt af efterafgrøde eller af spildkorn og ukrudt samt vårbyg uden vegetation om efteråret ("sort jord", det vil sige kemisk renholdt ved herbicidbehandling efter høst). På

Flakkebjerg har efterafgrøden hvert år været olieræddike spredt før høst af vårbyg. På Foulum var efterafgrøden i 2015-16 olieræddike, mens efterafgrøden i 2016-19 har været alm. rajgræs sået som udlæg. På begge lokaliteter blev der i forsøgsledet med vårbyg efterfulgt af spildkorn og ukrudt spredt udsæd af vårbyg umiddelbart efter høst for at tilstræbe en ensartet bestand af spildkorn. Sådatoer og arter fremgår af tabel 6.

Forsøgene er fastliggende, det vil sige, at hver parcel dyrkes hvert år med den samme afgrøde, som hvert år gødes efter samme kvælstofnorm. Udvasningsmålingerne er foretaget ved hjælp af to sugeceller permanent installeret i hver parcel. Kvælstofoptagelsen i planteprøver er bestemt i overjordisk biomasse afklippet om efteråret (se tabel 6).

Tabel 7 og 8 viser resultater ved kvælstofniveauet 1N fra led, der i alle forsøgsår er gødet efter normerne i 2016, det vil sige, at vinterhveden på Flakkebjerg er gødet med 202 kg kvælstof pr. ha og vårbyg med 151 kg kvælstof pr. ha, mens vinterrugen på Foulum er gødet med 171 kg kvælstof pr. ha og vårbyg med 143 kg kvælstof pr. ha. I tabellerne er desuden resultater for led, der ikke er gødet med kvælstof (0N).

Udbytter

På både Foulum og Flakkebjerg er kerneudbytte og kvælstofoptag i kerne ved 1N generelt større i vintersæd end i vårbyg (se tabel 7). Ved 0N er forskellen mellem både kornarternes kerneudbytte og kvælstofoptagelse mindre tydelig især ved Flakkebjerg, hvor der i 2017 og 2018 ikke var signifikant forskel på kerneudbytte og kvælstofoptagelse mellem vinterhvede og vårbyg. Vårbyg kla-

TABEL 6. Såtidspunkter, arter af efterafgrøder og pløjetidspunkter i forsøget "Stigende N" på Foulum og Flakkebjerg.

Efterafgrøder	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
Foulum				
Såtidspunkt, vinterrug, normalt sået	29. sep. 2015	22. sep. 2016	21. sep. 2017	19. sep. 2018
Såtidspunkt, vinterrug, tidligt sået	3. sep. 2015	2. sep. 2016	4. sep. 2017	4. sep. 2018
Efterafgrøde, art	Olieræddike	Alm. rajgræs	Alm. rajgræs	Alm. rajgræs
Efterafgrøde, såtidspunkt	4. sep. 2015	26. mar. 2016	10. apr. 2017	11. apr. 2018
Planteprøve	28. okt. 2015	2. nov. 2016	1. nov. 2017	22. okt. 2018
Pløjetidspunkt efter vårbyg	12. feb. 2016	3. mar. 2017	26. mar. 2018	13. feb. 2019
Flakkebjerg				
Såtidspunkt, vinterhvede, normalt sået	29. sep. 2015	21. sep. 2016	25. sep. 2017	20. sep. 2018
Såtidspunkt, vinterhvede, tidligt sået	2. sep. 2015	2. sep. 2016	25. sep. 2017 ¹⁾	4. sep. 2018
Efterafgrøde, art	Olieræddike	Olieræddike	Olieræddike	Olieræddike
Efterafgrøde, såtidspunkt	6. aug. 2015	26. jul. 2016 ²⁾	2. aug. 2017	12. jul. 2018
Planteprøve	5. nov. 2015	31. okt. 2016	15. nov. 2017	5. nov. 2018
Pløjetidspunkt efter vårbyg	12. nov. 2015	14. nov. 2016	29. nov. 2017	19. nov. 2018

¹⁾ Sået samtidigt med "normalt sået" pga. store nedbørmængder på tidspunkt for tidlig såning.

²⁾ Desuden sået olieræddike den 23. august pga. for ringe fremspiring efter udsprengning den 26. juli.

TABEL 7. Kerneudbytte, kvælstofoptag i kerne og plantedække efterår i VIRKN-forsøget "Stigende N" ved Foulum og Flakkebjerg i 2015-19 ved 1N og 0N gødningsniveau.

Forsøgsled	Planteprøver, N-optag, kg N pr. ha	Kerneudbytte, vintersæd eller vårbyg, hkg pr. ha	N-optag i kerne, kg N pr. ha	Planteprøver, N-optag, kg N pr. ha	Kerneudbytte, vintersæd eller vårbyg, hkg pr. ha	N-optag i kerne, kg N pr. ha	Planteprøver, N-optag, kg N pr. ha	Kerneudbytte, vintersæd eller vårbyg, hkg pr. ha	N-optag i kerne, kg N pr. ha	Planteprøver, N-optag, kg N pr. ha
Dyrkningsår	2015-16			2016-17			2017-18			2018-19
Foulum, 1N										
Normalt sået vinterrug	3c	101,9a	137a	5c	84,2a	85b	5c	89,5a	116a	8c
Tidligt sået vinterrug	18a	100,9a	136a	13b	80,6a	88ab	14a	85,8a	113a	22b
Vårbyg med efterafgrøde	18a	73,7b	110b	24a	72,2b	98a	17a	63,8b	100b	28ab
Vårbyg, sort jord	-	73,7b	105b	-	67,5b	89ab	-	51,1c	86c	-
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	13b	74,7b	110b	23a ¹⁾	71,5b	92ab	11b	57,8bc	90bc	32a
Foulum, 0N										
Normalt sået vinterrug	²⁾	35,9b	48a	4c	37,7a	37a	5c	35,9a	32a	9
Tidligt sået vinterrug	²⁾	45,2a	49a	18b	44,1a	39a	15b	35,8a	36a	25
Vårbyg med efterafgrøde	²⁾	35,8b	40bc	24a	32,2bc	33ab	25a	25,8bc	25ab	20
Vårbyg, sort jord	-	28,9c	36c	-	27,5c	26b	-	21,2c	20b	-
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	²⁾	37,2b	45ab	19ab ¹⁾	34,6b	35ab	15b	30,4ab	30ab	20
Flakkebjerg, 1N										
Normalt sået vinterhvede	3c	97,8a	158a	5b	89,9a	145a	2c	69,6a	126a	10c
Tidligt sået vinterhvede	12b	99,6a	161a	19a	89,8a	139a	-	-	-	18c
Vårbyg med efterafgrøde	25a	81,3b	130b	28a	80,3b	121b	16a	47,0b	77b	87a
Vårbyg, sort jord	-	75,4b	123b	-	79,5b	123b	-	45,2b	76b	-
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	9b	77,3b	125b	22a	78,8b	118b	10b	44,3b	74b	61b
Flakkebjerg, 0N										
Normalt sået vinterhvede	3c	28,3b	35b	5c	42,6a	46a	2c	24,5a	29a	10b
Tidligt sået vinterhvede	10b	41,3a	50a	25b	47,3a	44a	-	-	-	28ab
Vårbyg med efterafgrøde	26a	28,5b	42ab	24b	42,0a	53a	20a	28,3a	36a	46a
Vårbyg, sort jord	-	24,6b	35b	-	41,0a	53a	-	22,6a	27a	-
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	10b	26,6b	40ab	30a	41,3a	51a	9b	24,3a	31a	34ab

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver lokalitet og gødningsniveau er ikke signifikant forskellige.

¹⁾ Vårbyg med efterafgrøde.

²⁾ Tilsvarende 1N, da der på dette tidspunkt endnu ikke er gødet forskelligt.

rer sig således forholdsvis bedre end vinterhvede uden kvælstofgødsning. Det stemmer med, at vinterhvede ofte kvitterer bedre for kvælstoftilførsel end vårbyg.

Ved 1N har der generelt ikke været signifikant forskel på kerneudbytte og kvælstofoptagelse mellem tidligt og normalt sået vintersæd (se tabel 7). Ved 0N var der i 2016 signifikant større udbytte i vintersæd ved tidlig såning end i normalt sået vintersæd ved begge lokaliteter. De to efterfølgende år var der en generel tendens til større udbytte ved tidlig såning end ved normal såning, men forskellene var ikke signifikante. Resultaterne tyder på, at kerneudbytte og kvælstofoptag i normalt og tidligt sået vintersæd nærmer sig hinanden ved stigende kvælstofgødsning.

Udvaskning

På begge lokaliteter var der ved både 1N og 0N en signifikant effekt af at dyrke efterafgrøder. Ved 1N ved Foulum reducerede efterafgrøder udvaskningen med mellem 30 kg kvælstof pr. ha (2015-16) og 102 kg kvælstof pr. ha

(2018-19) i forhold til sort jord (se tabel 8). I gennemsnit over årene reducerede efterafgrøder udvaskningen med 63 kg kvælstof pr. ha eller 73 procent. Ved 0N på Foulum reducerede efterafgrøder udvaskningen fra 30-55 kg kvælstof pr. ha, og i gennemsnit over årene blev udvaskningen reduceret med 44 kg kvælstof pr. ha svarende til 81 procent i forhold til sort jord.

Ved 1N på Flakkebjerg reducerede efterafgrøder udvaskningen med mellem 29 kg kvælstof pr. ha (2016-17) og 142 kg kvælstof pr. ha (2018-19) i forhold til sort jord (se tabel 8). I gennemsnit over årene reducerede efterafgrøder udvaskningen med 74 kg kvælstof pr. ha eller 86 procent. Ved 0N på Flakkebjerg reducerede efterafgrøder udvaskningen 31-65 kg kvælstof pr. ha og i gennemsnit over årene med 49 kg kvælstof pr. ha svarende til 87 procent i forhold til sort jord.

Tidligt sået vinterrug gødet med 1N på Foulum reducerede udvaskningen med 8-31 kg kvælstof pr. ha sammenlignet med normal såning (se tabel 8). Tilsvarende

TABEL 8. Nitratudvaskning i VIRKN-forsøget "Stigende N" ved Foulum og Flakkebjerg i 2015-19 ved 1N og 0N gødningsniveau.

Forsøgsled	Nitratudvaskning, kg N pr. ha			
	Periode for prøvetagning	21. okt. 2015 - 4. maj 2016	5. maj 2016 - 11. maj 2017	12. maj 2017 - 26. mar. 2018
Foulum, 1N				
Normalt sået vinterrug	39a	29b	49bc	65b
Tidligt sået vinterrug	14b	21bc	31c	34b
Vårbyg med efterafgrøde	15b	10c	38c	30b
Vårbyg, sort jord	45a	75a	93a	132a
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	21b	16c ¹⁾	64b	63b
Foulum, 0N				
Normalt sået vinterrug	40a	24b	25b	11b
Tidligt sået vinterrug	17b	3c	16b	4b
Vårbyg med efterafgrøde	16b	7c	12b	6b
Vårbyg, sort jord	46a	62a	55a	55a
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	20b	9c ¹⁾	15b	8b
Periode for prøvetagning	24. nov. 2015 - 17. maj 2016	18. maj 2016 - 26. apr. 2017	27. apr. 2017 - 22. mar. 2018	23. mar. 2018 - 31. mar. 2019
Flakkebjerg, 1N				
Normalt sået vinterhvede	32b	22b	64b	110b
Tidligt sået vinterhvede	20cd	9cd	-	95b
Vårbyg med efterafgrøde	11d	3d	9c	21c
Vårbyg, sort jord	46a	32a	100a	163a
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	23c	15bc	78ab	44c
Flakkebjerg, 0N				
Normalt sået vinterhvede	38b	14b	29b	33b
Tidligt sået vinterhvede	28b	7b	-	41b
Vårbyg med efterafgrøde	10c	3c	4c	10b
Vårbyg, sort jord	51a	34a	64a	75a
Vårbyg med spildkorn/ukrudt	32b	6bc	27b	22b

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver lokalitet og gødningsniveau er ikke signifikant forskellige.

¹⁾ Vårbyg med efterafgrøde.

reducerede tidlig såning af vinterhvede på Flakkebjerg udvaskningen med 12-15 kg kvælstof pr. ha. Udvaskningen i tidligt sået vintersæd var i de fleste år på samme niveau som udvaskningen fra vårbyg med efterafgrøder. Sæsonen 2018-19 ved Flakkebjerg har dog været en undtagelse, idet tidligt sået vinterhvede kun reducerede udvaskningen til 95 kg kvælstof pr. ha, mens vårbyg med efterafgrøde reducerede udvaskningen til 21 kg kvælstof pr. ha. Under de givne omstændigheder har olieræddike som efterafgrøde i 2018-19 således været betydeligt mere effektiv til at reducere udvaskningen end tidligt sået vinterhvede.

Den udvaskningsreducerende effekt af spildkorn og ukrudt varierede i forhold til sort jord og efterafgrøde (se tabel 8). I nogle år var udvaskningen fra spildkorn og ukrudt ikke signifikant forskellig fra efterafgrøden og i andre ikke signifikant forskellig fra ubevokset jord.

Generelt blev udvaskningen reduceret med mere end den mængde kvælstof, der blev optaget i plantedækket af vintersæd, efterafgrøde eller spildkorn og ukrudt i oktober-november måned (se tabel 8). Det skyldes dels at rødder ikke er inkluderet i planteprøverne, dels

at planterne formentlig har optaget kvælstof i milde perioder, efter at planteprøverne er udtaget. Vintersæden fortsætter væksten året efter, at den er sået, og vil derfor også optage kvælstof om foråret, mens efterafgrødernes kvælstofoptagelse stoppes ved destruktion, for eksempel ved nedmuldning eller frost. På Flakkebjerg blev vårbyg-parceller med efterafgrøde, sort jord eller spildkorn og ukrudt pløjet sidst på efteråret, mens parcellerne på Foulum først blev pløjet sidst på vinteren eller i det tidlige forår (se tabel 6).

Ugødet siden 2015

I tabel 7 ses kvælstofoptag i kerne ved dyrkning af vårbyg efter vårbyg uden gødningstilførsel siden vækstsæsonen 2015. For vårbyg med sort jord, der ikke havde en eftervirkning fra en efterafgrøde eller spildkorn og ukrudt, blev der over årene høstet 20-36 kg kvælstof pr. ha i kerne ved Foulum og 27-53 kg kvælstof pr. ha ved Flakkebjerg.

Kvælstof, der enten optages eller udvaskes fra ugødede parceller, stammer hovedsageligt fra mineralisering af organisk stof i jorden. Efter tre år uden tilførsel af kvælstofgødning (det vil sige i 2018-19) er der gennem efteråret

og vinteren udvasket 55 kg kvælstof pr. ha på Foulum (se tabel 8) og 75 kg kvælstof pr. ha på Flakkebjerg. Forsøget viser således, at der selv efter flere år uden kvælstofgødsning kan udvaskes betydelige mængder kvælstof i løbet af efteråret og vinteren.

VIRKN er et nu afsluttet GUDP-finansieret projekt, som blev gennemført i samarbejde mellem Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet og SEGES.

Teknik til såning af efterafgrøder i majs

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Registreringer i majsmarker med efterafgrøde bekræfter demonstrationerne i 2018 samt tidligere års forsøg, at radsåning med trykhjul giver en mere sikker etablering af efterafgrøde i majs end bredspredning og nedharvning af frøene.

I 16 majsmarker er der foretaget registreringer i efterafgrøden. Efterafgrøden er sået ved bredsåning og ned-

harvning af frøene i otte marker og ved radsåning med trykhjul i otte andre marker. I Nordjylland er radsåningen sket i tre såspor mellem to majsrækker med 18 cm afstand. I Syddjylland er radsåningen sket i fire såspor mellem to majsrækker med 12-13 cm afstand. Jordtypen er JB 1-3. Efterafgrøderne er sået samtidig med radrensning i majsens vækststadium 14 til 30.

Registreringer og udsædsmængder for efterafgrøden samt majsens vækststadium på såtidspunktet for efterafgrøden fremgår af tabel 9.

Registreringer i bredsåede efterafgrøder er vist øverst i tabellen og i radsåede nederst. Udsædsmængden er ved begge såteknikker mellem 6 og 8 kg græsfrø pr. ha. Der er sået alm. rajgræs i alle marker på nær i to bredsåede marker, hvor der er sået ital. rajgræs. I de bredsåede marker er efterafgrøden sået rettidigt i stadie 14 til 18. I de radsåede marker er efterafgrøden sået sent i stadie 19 til 30. Efterafgrøden er sået mellem to og knap seks uger efter sidste sprøjtning mod ukrudt.

TABEL 9. Såteknik til såning af efterafgrøder i majs (T3, T4)

Efterafgrøde i majs	Såning af efterafgrøde			Planter pr. m ² august	Mark- spiring, pct.	Pct. dækning af jordoverflade ¹⁾		
	art	kg udsæd pr. ha	vækststadium majs			aug.	sept.	okt.
<i>2019. 8 marker med bredspredning og nedharvning af frøene</i>								
1. Nordjylland	ital. rajgræs	6	18	55	18	8	19	52
2. Nordjylland	ital. rajgræs	6	18	37	12	8	10	35
3. Nordjylland	alm. rajgræs	6	19	23	8	2	7	14
4. Nordjylland	alm. rajgræs	6	19	40	13	5	9	20
6. Syddjylland	alm. rajgræs	6	14	12	4	10	45	70
7. Syddjylland	alm. rajgræs	6	16	14	5	16	65	64
8. Syddjylland	alm. rajgræs	6	18	52	17	5	39	90
9. Syddjylland	alm. rajgræs	7	16	61	17	2	10	15
Gns.				37	12	7	26	45
<i>2019. 8 marker med radsåning og trykhjul</i>								
10. Nordjylland	alm. rajgræs	6	19	45	15	10	15	10
11. Nordjylland	alm. rajgræs	6	19	47	16	12	19	14
12. Nordjylland	alm. rajgræs	6	19	46	15	9	17	9
13. Nordjylland	alm. rajgræs	6	19	46	15	9	11	11
15. Syddjylland	alm. rajgræs	6	30	75	25	8	20	30
16. Syddjylland	alm. rajgræs	8	30	85	21	18	40	70
17. Syddjylland	alm. rajgræs	6	30	20	7	20	65	70
18. Syddjylland	alm. rajgræs	6	30	67	22	15	65	70
Gns.				54	17	13	32	36
<i>2018-2019</i>								
17 marker med bredspredning og nedharvning af frøene				74	21	7	19	35
17 marker med radsåning og trykhjul				111	30	15	26	42

¹⁾ 2019: I august er bedømt i perioden 6-15/8. I september er bedømt i perioden fra 15-26/9. I oktober er bedømt i perioden 31/10 til 4/11. 2018: I august er bedømt i perioden 31/7 til 15/8. I september er bedømt i perioden fra 14-20/9. I oktober er bedømt i perioden 31/10 til 1/11. Ved bedømmelse af dækningen af de radsåede efterafgrøder indgår også arealet omkring majsrækken, hvor der ikke er sået efterafgrøde. Med radsåning er der 15 til 20 cm mellem majsække og yderste såspor med efterafgrøde.

Markspiringen af efterafgrøden er i gennemsnit af markerne størst ved radsåning. Selvom de radsåede efterafgrøder er sået sent i forhold til majsens udviklingsstadium, har de dækket jordoverfladen bedre i august og september end de bredsåede efterafgrøder, som er såede rettidigt. I slutningen af oktober dækker efterafgrøden jordoverfladen bedst i de bredsåede marker.

Nederst i tabellen er vist markspiring og dækning i demonstrationerne i 2018 og 2019.

Demonstrationerne er afsluttet.

Konklusion

Demonstrationerne i 2018 og 2019 med såteknik, som anvendes i praksis til såning af efterafgrøde i majs, har vist, at radsåning med trykhjul af efterafgrøde giver en bedre etablering og en hurtigere dækning end bredsåning og nedharvning af frøene. Ved vurderingen af efterafgrøden indgår også arealet omkring majsrækken, hvor der ikke er sået efterafgrøde. Ved radsåning er der 15 til 20 cm mellem majsrække og yderste såspor med efterafgrøde. Demonstrationerne i praksis bekræfter tidligere forsøg med såteknik til såning af efterafgrøde i majs.

GØDSKNING

Stigende mængder kvælstof

> LEIF KNUDSEN, SEGES

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. I perioden 1999 til 2016 var der en politisk bestemt undergødskning, så landmanden var tvunget til at tildele mindre kvælstof end afgrøderne behov. I 2017, 2018 og 2019 er denne tvungne undergødskning afskaffet. Forsøgene i 2019 forventes kun i begrænset omfang at være påvirket af den mindre eftervirkning af kvælstof på grund af den foregående lange periode med undergødskning

Afgrøderne 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 det ekstra kg kvælstof.

Bestemmelse af afgrøderne behov for kvælstof bygger på forsøg med stigende kvælstofmængder. Også i 2019 er der gennemført mange 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 8 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 vurdere kvælstofbehovet og udbyttekurven i den enkelte mark.

I 2019 er mange af forsøgene gennemført i et nyt projekt under GUDP-ordningen. I dette projekt er det undersøgt, om måling af vegetationsindeks med satellit kan forbedre forudsigelsen af kvælstofbehovet på markniveau og indenfor den enkelte mark. Bestemmelse af kvælstofbehov blandt andet ud fra satellitmålinger er omtalt i et senere afsnit.

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 et selvstændigt 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 reducere kvælstofmængden.

Som gennemsnit af de seneste ti års priser ligger bytteforholdet mellem kvælstof og korn på mellem 5 og 6 kg, men det har svinget meget i de senere år. I 2019 er bytteforholdet mellem korn og kvælstof således, at der skal 6,4 kg korn til at betale for 1 kg kvælstof. Bytteforholdet har således været relativt dårligt i 2019, hvilket reducerer den økonomisk optimale kvælstofmængde lidt.

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, således det ekstra protein har værdi, og ikke giver 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.

Gennemsnittet af de seneste fem års priser på vinterhvede og sojaskrå giver en gennemsnitlig proteinpris på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein, men den svinger meget over tid. For brødhvede kan pristillægget for en højere proteinprocent blive højere. Derimod er der i maltbyg fradrag for et højt proteinindhold.

Den økonomisk optimale kvælstofmængde for korn er beregnet både med og uden korrektion for værdien af protein. I 2019 er prisen for protein sat til 3,50 kr. pr. procentenhed 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.

Kvælstof til vårbyg

I seks forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg med forfrugt korn er bestemt et kvælstofbehov på 118-145 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden korrektion for proteinindhold. I tre forsøg med gulerødder som forfrugt er der bestemt et kvælstofbehov på 144 kg. I syv forsøg med og uden efterafgrøde af olieræddike i efteråret 2018 er bestemt et kvælstofbehov på 124 og 119 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden olieræddike efteråret før.

Forfrugt korn

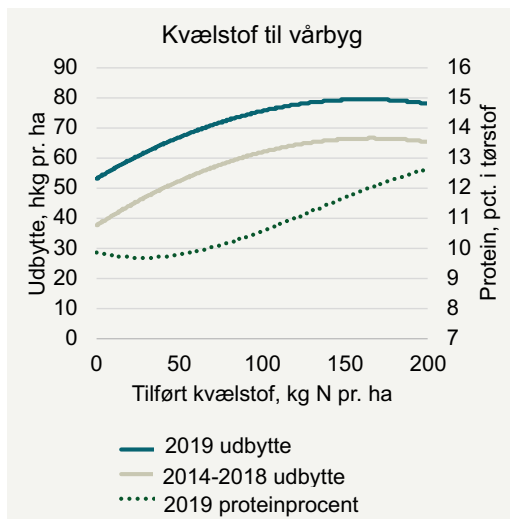
To forsøg er gennemført på JB 1 og fire forsøg på JB 6-7. Ingen af forsøgene er tildelt væsentlige mængder husdyrgødning i årene forud. Kvælstof er tildelt før såning.

Før såning er målt samme mængde af tilgængeligt kvælstof i rodzonen (N-min) som i årene forud. Udbyttet i forsøgsleddet uden tilførsel af kvælstof er betydeligt højere end i årene forud, og udslaget for kvælstof er lidt mindre. Udbyttet ved den optimale kvælstofmængde er 11,7 hkg pr. ha højere i 2019 end i årene forud. Proteinindholdet er på niveau med de tidligere år. Marginaloptagelsen af kvælstof i kerne i 2019 er 38 procent ved en kvælstoftilførsel på op til 120 kg pr. ha.

Kvælstofbehovet uden proteinkorrektion er 10 kg mindre end i årene forud.

Forfrugt gulerødder

Ved dyrkning af gulerødder anvendes store mængder halm til at dække gulerødderne, så de kan tages op i løbet af vinterperioden. Store mængder halm kan im-



FIGUR 1. Stigende mængder kvælstof til vårbyg.

mobilisere (binde) kvælstof fra jorden, og således reducere kvælstofforsyningen til den efterfølgende afgrøde. I 2019 er gennemført tre forsøg for at bestemme kvælstofbehovet i en efterfølgende vårbyg på grovsandet jord. To af forsøgene er vandet, og to forsøg er tilført husdyrgødning i årene forud.

Før såning er målt et N-min indhold i rodzonen på 71 kg kvælstof pr. ha, hvilket er væsentligt højere end i to forsøg gennemført i 2018. Udbyttet i forsøgsleddet uden tilførsel af kvælstof er meget lavt, hvilket formodentlig skyldes, at halmen immobiliserer kvælstof i forårsperioden trods det høje N-min-indhold. Kvælstofbehovet er beregnet til 144 kg kvælstof pr. ha, og er næsten uafhængig af korrektion for protein.

Andre forfrugter

I ét forsøg med forfrugt sukkerroer er der opnået et højt grundudbytte og en stor respons for tilførsel af kvælstof. Kvælstofbehovet uden proteinkorrektion er beregnet til 137 kg pr. ha. I ét forsøg på JB 3 med vinterraps som forfrugt er der opnået et højt udbytte uden tilførsel af kvælstof, og udslaget for kvælstof er beskedent. Udover forfrugtsvirkningen af vinterraps er der eftervirkning fra en betydelig tilførsel af svinegylle i årene forud for forsøget.

Andre forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg

Der er gennemført syv forsøg i vårbyg med henblik på at belyse eftervirkningen af efterafgrøder. Resultaterne af

TABEL 1. Stigende mængder kvælstof til vårbyg. (N1, N2)

Vårbyg	2014-2018			2019					
	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
<i>Forfrugt korn</i>									
Antal forsøg	34	34	34	6	6	6	6	6	6
Grundgødet	0	9,6	37,0	0	9,9	71	52,7		
40 N	1	9,7	13,9	0	9,7	87	13,2	9,8	9,1
80 N	1	10,3	22,5	1	10,2	101	19,8	13,7	14,2
120 N	1	11,1	27,0	1	11,0	116	24,9	16,1	18,4
160 N	2	11,6	28,7	2	11,9	129	27,0	15,5	20,0
200 N	3	12,4	29,2	2	12,7	135	25,7	11,5	18,0
LSD						5	3,6		
					2014-2018		2019		
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha					56 (15-100)		57 (23-100)		
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha					128 (44-240)		117 (80-146)		
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha					29,7 (4,4-57,9)		25,6 (17,3-38,6)		
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha					148 (58-240)		145 (100-186)		
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.					11,0 (9,2-12,7)		10,9 (10,2-11,4)		
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.					11,5 (9,7-13,9)		11,5 (10,9-12,2)		
<i>Forfrugt gulerødder</i>									
Antal forsøg	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Grundgødet	0	11,2	18,8	0	10,6	32	22,1		
40 N	0	9,8	15,1	0	10,3	50	13,4	10,0	9,7
80 N	0	10,1	24,0	0	10,3	61	21,1	15,0	14,7
120 N	0	10,6	33,9	0	10,5	73	28,7	19,9	19,9
160 N	0	11,6	36,1	0	11,1	78	29,6	18,1	19,0
200 N	0	12,5	39,2	1	11,4	86	33,1	19,0	20,5
LSD						15	13,5		
					2014-2018		2019		
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha					17 (13-22)		71 (40-96)		
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha					181 (145-2018)		143 (79-183)		
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha					40,8 (27,3-54,3)		31,9 (14,6-46,3)		
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha					181 (145-218)		144 (79-183)		
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.					12,0 (11,9-12,1)		10,8 (10,0-11,5)		
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.					12,0 (11,9-12,1)		10,7 (10,1-11,2)		
<i>Forfrugt Sukkeraer</i>									
Antal forsøg	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grundgødet	0	9,7	49,2	2	9,8	82	61,7		
40 N	0	9,5	17,8	6	10,9	98	4,7	1,4	3,5
80 N	0	10,2	27,1	7	11,9	108	5,3	-0,6	3,5
120 N	1	10,7	31,5	6	12,9	114	3,5	-5,1	0,9
160 N	1	11,9	33,1	7	13,5	116	1,5	-9,7	-2,7
200 N	2	12,4	34,4	6	12,9	112	2,4	-11,4	-5,5
LSD									
					2019		2019		
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha					59		37		
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha					137		36		
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha					34,1		4,6		
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha					159		59		
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.					11,2		10,7		
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.					11,5		11,4		

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

forsøgene er omtalt under afsnittet om efterafgrøder. I forsøgene indgår tilførsel af 0, 60, 120 og 180 kg kvælstof pr. ha, hvorudfra kvælstofbehovet kan beregnes. Kvælstofbehovet uden korrektion af afregningsprisen for protein er bestemt til 124 og 119 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden olieræddike efteråret før.

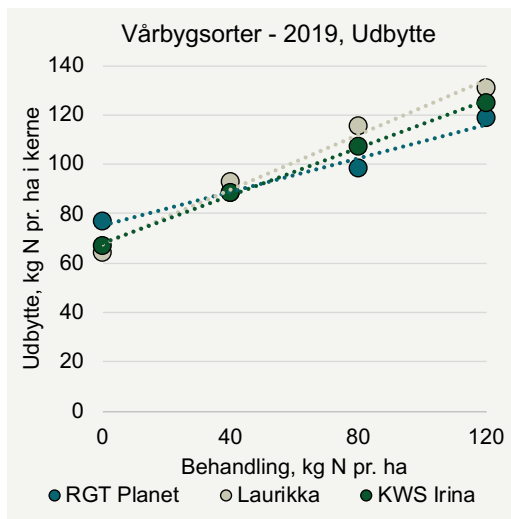
Sortsforskel i kvælstofudnyttelse

Ét forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg er gennemført i tre forskellige sorter for at undersøge, om marginaloptagelsen af kvælstof og kvæstofeffektiviteten varierer mellem sorterne. Forsøget indgår i et EU-projekt kaldet BARISTA med Københavns Universitet og udenlandske partnere, og skal give datagrundlag for kalibrering af vårbygmodulet i jord- og afgrødemodellen DAISY.

I forsøget har Laurikka en marginaloptagelse af kvælstof på 55 procent i kerne beregnet ud fra optagelsen ved tilførsel fra 0 til 120 kg kvælstof pr. ha, og er den sort med størst marginaloptagelse. Se figur 2. Ved tilførsel af 120 kg kvælstof pr. ha er bortførslen i kerne større end tilførslen, og dermed er kvæstofeffektiviteten over 100 procent. Kvæstofeffektiviteten beregnes som tilførsel/bortførsel x 100.

Kvælstof til havre

I fem forsøg med stigende mængder kvælstof til havre er bestemt et kvælstofbehov på 101 og 104 kg kvælstof pr.



FIGUR 2. Sammenhæng mellem tilførsel af kvælstof og kvæstofudbytte i tre vårbygsorter.

ha henholdsvis med og uden korrektion for proteinindhold. Se tabel 2.

Forsøgene er fordelt på JB 3 til 7. Forfrugten har været korn i tre forsøg og vinterraps og sukkerroer i ét forsøg. To af forsøgene er tildelt en betydelig kvælstofmængde i husdyrgødning i årene forud. Kvælstof er tildelt før såning.

TABEL 2. Stigende mængder kvælstof til havre. (N3)

Havre	2014-2018			2019					
	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden proteinkorr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med proteinkorr., hkg kerne pr. ha ²⁾
<i>Forfrugt korn</i>									
<i>Antal forsøg</i>	16	16	16	5	5	5	5	5	5
Grundgødet	1	10,1	33,5	0	10,9	74	49,7		
40 N	1	8,8	13,2	1	11,2	90	9,1	5,6	7,5
80 N	2	9,5	19,1	1	11,6	102	15,1	8,7	11,9
120 N	4	10,3	21,3	2	11,6	106	17,5	8,3	11,8
160 N	5	10,5	21,0	2	12,1	109	16,8	4,7	9,2
200 N	-	-	-	2	12,5	115	17,7	2,9	8,4
LSD						11	6,4		
					2014-2018		2019		
<i>Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>					43 (19-71)		52 (34-63)		
<i>Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha</i>					94 (46-135)		101 (42-156)		
<i>Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>					22,0 (8,4-39,8)		18,8 (6,9-28,7)		
<i>Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha</i>					108 (72-130)		105 (47-157)		
<i>Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.</i>					9,6 (9,1-10,4)		11,6 (11,0-12,0)		
<i>Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.</i>					10,0 (8,9-12,0)		11,6 (11,1-11,9)		

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er betydeligt højere end i de foregående år, mens merudbyttet for kvælstoftildeling er lidt lavere. Udbyttene ligger i 2019 betydeligt over de foregående år. Kvælstofbehovet er lavest i forsøget med vinterraps som forfrugt. I ét forsøg med forfrugt korn er udbyttene lavt, hvilket resulterer i et lavt kvælstofbehov. Kvælstofbehovet ligger på linje med behovet i de ældre forsøg, og bekræfter, at have har et relativt lavt kvælstofbehov sammenlignet med vårbyg. Proteinindholdet er betydeligt højere i 2019 end i de foregående år. Forsøgsresultaterne viser, at kvælstofforsyningen fra jorden har været betydeligt højere i 2019 end i de foregående år.

Kvælstof til vinterbyg

I seks forsøg i vinterbyg på lerjord med korn som forfrugt er der bestemt et kvælstofbehov på 123 og 157 kg pr. ha henholdsvis uden og med korrektion for proteinindhold. Se tabel 3. Det er et betydeligt lavere kvælstofbehov end i årene forud. To af de seks forsøg er tildelt husdyrgødning i årene forud.

Alle forsøgsled bortset fra det ugødede er tildelt 50 kg kvælstof pr. ha fra den 8. marts til den 26. marts. Resten af kvælstofmængden er tildelt fra den 8. april til 27. april.

Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er betydeligt højere end i årene forud, mens merudbyttet for tilførsel af kvælstof er lidt mindre. Proteinindholdet er ved samme kvæ-

stofniveau ca. 1 procentenhed højere end i årene før. Det tyder på, at jorden har stillet mere kvælstof til rådighed for afgrøden end normalt, og at afgrøden har kunnet udnytte det på grund af gode vækstbetingelser i efteråret.

I ét af forsøgene er der ikke opnået udslag for tilførsel af kvælstof. Dette forsøg er tildelt 19 kg kvælstof pr. ha i svovlsur ammoniak ved såning om efteråret, og forsøget er tildelt husdyrgødning jævnligt i årene forud.

Kvælstof til vinterhvede

I ni forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede med korn som forfrugt er der bestemt et kvælstofbehov på 163 og 206 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden korrektion for proteinindhold. Tilsvarende er der bestemt et kvælstofbehov i otte forsøg med forfrugt vinterraps på 155 og 188 kg og i to forsøg med hestebønner som forfrugt 217 og 228 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden korrektion af afregningsprisen for protein.

Tidspunkter for tilførsel af kvælstof er ændret i forsøgene i forhold til tidligere år. I alle forsøgsled undtaget det grundgødede led er der tilført 50 kg kvælstof pr. ha ved begyndende vækst i sidste halvdel af marts. I forsøgsled med tilførsel af mere end 150 kg kvælstof pr. ha er kvælstoftilførslen sket ad tre gange, og der er tilført 50 kg i stadiet 37 medio maj. Resten er tilført i stadiet 30 medio april. I tidligere års forsøg er vinterhveden i alle forsøgsled færdiggødsket medio april.

TABEL 3. Stigende mængder kvælstof til vinterbyg. (N4)

Vinterbyg	2014-2018		2019					
	Procent råprotein i kernetørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. uden proteinkorr., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med proteinkorr., hkg kerne pr. ha ²⁾
<i>Forfrugt korn</i>								
<i>Antal forsøg</i>	14	14	6	6	6	6		
<i>Grundgødet</i>	8,7	34,7	0	10,1	70	51,5		
50 N	8,6	15,5	0	9,6	85	13,7	9,6	8,6
100 N	9,7	26,9	1	10,6	111	25,9	18,5	19,7
150 N	11,1	32,3	1	11,9	131	28,9	18,1	22,9
200 N	12,1	34,9	1	13,2	144	28,8	14,6	22,6
LSD					20	9,5		
				2014-2018		2019		
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				28 (13-48)		39 (19-66)		
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>				138 (0-202)		123 (0-194)		
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				34,2 (0-77,5)		30,3 (0-51,0)		
<i>Proteinindhold ved ikke prot.korr. optimum</i>				10,6 (6,6-12,2)		11,5 (10,6-13,1)		
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>				169 (0-238)		157 (0-242)		
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>				11,8 (6,6-16,1)		12,9 (10,8-15,7)		

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

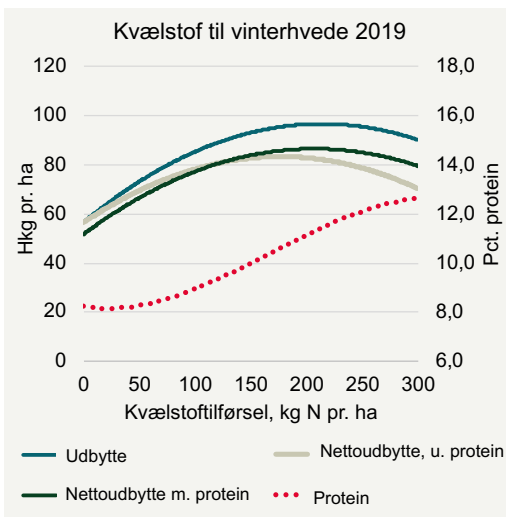
Forfrugt korn

Forsøgene er gennemført på JB 4-9. Halvdelen af forsøgene ligger på arealer, hvor der i de tidligere år er tilført husdyrgødning.

Før første gødningstildeling i marts er der målt et lidt højere N-min-indhold i jorden end i de foregående år. Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er meget højt i forhold til tidligere år. Det skyldes formentlig en stor optagelse af kvælstof i efterårsperioden. Udslaget for tilførsel af kvælstof er mindre end i de tidligere år. Udbyttet ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde er 94,9 hkg pr. ha eller godt fem hkg større end i de foregående år. Ved samme kvælstofniveau er proteinprocenten 0,6 procentenheder højere i 2019 end i foregående år.

Udnyttelsen af det tilførte kvælstof (marginaloptagelsen i kerne) er beregnet til 48 procent ved en kvælstoftilførsel op til 200 kg pr. ha, hvilket er på linje med de foregående år. Men på grund af den meget høje optagelse af kvælstof i det ugødede led bliver kvælstofoverskuddet, det vil sige forskellen mellem tilført og bortført kvælstof, mindre i 2019 end i de foregående år. Se figur 3.

Kvælstofbehovet uden proteinkorrektion er bestemt til 163 kg pr. ha eller 24 kg kvælstof pr. ha mindre end i årene forud. Med proteinkorrektion er kvælstofbehovet bestemt til 206 kg kvælstof pr. ha.



FIGUR 3. Udbytter, nettoudbytte og proteinindhold i 9 forsøg i vinterhvede med forfrugt korn i 2019.

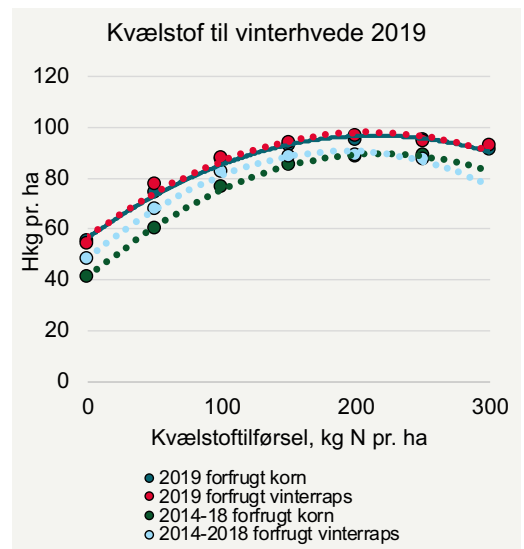
Forfrugt vinterraps

Forsøgene er gennemført på JB 3-7. I tre af forsøgene er tildelt betydelige mængder husdyrgødning i årene forud. Ved vækstsæsonens begyndelse er målt et lidt højere N-min-indhold i jorden end i årene forud. Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er lidt højere i 2019 end i tidligere år. Udslaget for tilførsel af kvælstof er på samme niveau som i tidligere år. Ved tilførsel af over 200 kg kvælstof pr. ha er der observeret kraftig lejesæd i tre af forsøgene. Proteinindholdet ligger i 2019 på linje med de foregående år.

Kvælstofbehovet er beregnet til 155 og 188 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden proteinkorrektion.

Andre forfrugter

I to forsøg med forfrugt hestebønner på JB 6 er der opnået et særdeles højt udbytte i forsøgsleddet uden tilførsel af kvælstof, men samtidigt også et stort udslag for tilført kvælstof. Udbyttet ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde er således 116 hkg pr. ha. Kvælstofbehovet er beregnet til henholdsvis 223 og 266 kg kvælstof med og uden proteinkorrektion. Forsøgene viser, at der er en stor forfrugtvirkning af hestebønner, og hvis udbyttepotentialet samtidigt er stort, er kvælstofbehovet også stort.



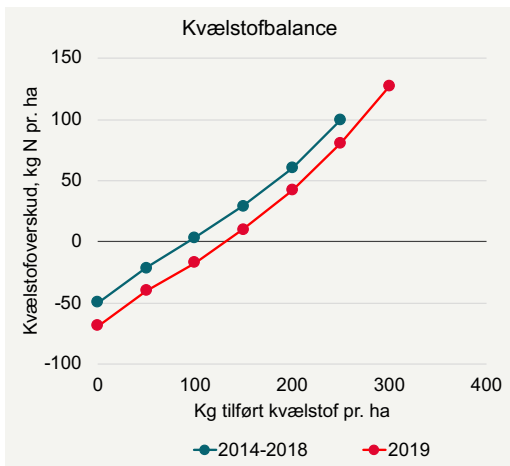
FIGUR 4. Udbytter ved stigende kvælstoftilførsel til vinterhvede 2019 og 2014-2018 med forfrugt korn og forfrugt vinterraps.

TABEL 4. Stigende mængder kvælstof til vinterhvede. (N5, N6, N7)

Vinterhvede	2014-2018			2019					
	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
<i>Forfrugt korn</i>									
Antal forsøg	77	77	77	9	9	9	9	9	9
Grundgødet	0	8,0	41,3	0	8,3	69	55,5		
50 N	0	7,9	19,1	1	8,1	90	18,8	14,9	14,5
100 N	0	8,5	35,1	1	9,0	117	31,8	24,6	26,5
150 N	1	9,5	43,6	2	10,1	140	37,5	27,2	32,3
200 N	2	10,6	47,2	2	11,2	158	39,2	25,7	34,0
250 N	2	11,3	47,6	2	12,0	169	39,3	22,5	33,2
300 N					12,7	173	35,8	15,8	28,0
LSD						11	6,2		
				2014-2018		2019			
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha				34 (8-100)		38 (15-100)			
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha				187 (96-290)		163 (95-204)			
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha				48,4 (22,1-78,4)		39,4 (20,1-61,1)			
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha				10,1 (8,0-11,8)		10,3 (9,2-11,1)			
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.				213 (124-300)		206 (134-300)			
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.				10,7 (8,2-12,7)		11,3 (10,0-14,0)			
<i>Forfrugt vinterraps</i>									
Antal forsøg	37	37	37	8	8	8	8	8	8
Grundgødet	0	8,3	48,2	0	8,3	68	54,5		
50 N	0	8,2	19,6	1	8,3	96	23,2	19,3	19,2
100 N	1	9,0	34,0	0	9,1	120	33,5	26,4	28,6
150 N	1	10,0	40,3	1	10,2	143	39,3	29,0	34,3
200 N	3	11,2	40,7	2	11,2	161	42,3	28,7	37,1
250 N	4	11,7	39,3	3	11,9	167	39,8	23,0	33,1
300 N				4	12,6	174	38,1	18,1	30,1
LSD						11	6,1		
				2014-2018		2019			
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha				32 (9-100)		37 (12-60)			
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha				158 (5-249)		155 (122-204)			
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha				43,0 (0,9-91,0)		41,2 (27,3-59,3)			
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha				10,0 (7,6-12,1)		10,2 (9,0-11,4)			
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.				187 (37-300)		188 (141-289)			
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.				10,6 (8,5-12,9)		10,9 (9,2-13,1)			
				2019		2019			
Forfrugt	Hvidkløver			Hestebønner					
Antal forsøg	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Grundgødet	8,4	60,6	0	8,9	85	64,6			
50 N	9,2	23,9	0	8,9	108	16,6	12,7	12,8	
100 N	9,8	27,2	0	8,8	128	32,4	25,3	25,2	
150 N	10,8	31,9	0	10,0	161	43,5	33,2	36,9	
200 N	11,8	28,9	0	11,2	188	48,6	35,0	42,9	
250 N	12,5	39,2	1	12,0	210	53,3	36,5	47,6	
300 N	12,2	25,6		12,6	220	51,9	31,9	45,3	
LSD					11	4,0			
				2019		2019			
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha				58		37 (32-42)			
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha				138		223 (217-228)			
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha				32,6		51,7 (49,9-54,4)			
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha				10,4		11,4 (10,9-11,9)			
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.				138		266 (257-276)			
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.				10,4		12,7 (11,9-13,4)			

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrektionen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.



FIGUR 5. Kvælstofbalance ved stigende tilførsel af kvælstof til vinterhvede med korn som forfrugt i 2019 og 2014-18. Kvælstofoverskuddet er ved normal tilførsel af kvælstof lavere i 2019 end i årene forud. Hvis halmen fjernes, reduceres kvælstofoverskuddet ved tilførsel af 150-200 kg kvælstof 20-30 kg kvælstof pr. ha.

I ét forsøg med hvidkløver til frø som forfrugt er opnået et højt udbytte uden tilførsel af kvælstof. I dette forsøg er bestemt et kvælstofbehov på 138 kg kvælstof pr. ha både med og uden korrektion for proteinindhold. Ved tilførsel af større kvælstofmængder er udbyttet begrænset af lejesæd.

I ét forsøg med konservesærter på JB 7 som forfrugt er bestemt et kvælstofbehov på henholdsvis 209 og 212 kg kvælstof pr. ha med og uden korrektion for protein ved et udbytte på 106 hkg pr. ha.

Kvælstof til vinterrug

I fire forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterrug er bestemt et kvælstofbehov på 99 og 124 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden korrektion for proteinindhold. Se tabel 5.

Forsøgene er fordelt på JB 1-4, og forfrugten har været korn i alle forsøg. Alle forsøg blev tildelt husdyrgødning i de foregående år. Kvælstof er bortset fra det ugødede forsøgsled tildelt med 40 kg pr. ha ultimo marts og resten medio april.

Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er betydeligt højere end i de foregående år, mens merudbyttet for kvælstoftildeling er betydeligt lavere. Kvælstofbehovet uden proteinkorrektion er således 51 kg pr. ha mindre end årene forud. Det meget lavere kvælstofbehov skyldes ikke et højere N-min-indhold ved forårets begyndelse, men formentlig en meget god udvikling og stor kvælstofoptagelse i efteråret.

TABEL 5. Stigende mængder kvælstof til vinterrug. (N8)

Vinterrug	2014-18			2019					
	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
<i>Forfrugt korn</i>									
Antal forsøg	17	17	17	4	4	4	4	4	4
Grundgødet	0	8,2	41,4	0	8,2	58	52,7		
40 N	0	7,6	17,7	0	7,9	72	14,3	10,7	10,1
80 N	1	7,9	31,0	0	8,4	86	22,4	16,0	16,7
120 N	1	8,4	38,6	1	9,2	97	24,7	15,5	18,3
160 N	2	9,1	40,7	1	9,9	106	26,5	14,4	18,9
200 N	2	9,6	43,4	1	10,4	109	24,2	9,3	15,2
LSD						7	8,1		
					2014-2018		2019		
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha					29 (5-100)		20 (12-29)		
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha					150 (69-222)		99 (74-122)		
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha					43,2 (13,7-64,0)		24,8 (8,4-46,5)		
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha					8,9 (7,5-11,3)		8,8 (7,9-9,2)		
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.					167 (74-247)		124 (103-142)		
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.					9,3 (7,8-11,0)		9,3 (8,1-10,3)		

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

Kvælstof til vinterraps

I fire forsøg på lerjord i vinterraps er den optimale kvælstofmængde for kvælstof tilført om foråret bestemt til 111 kg kvælstof pr. ha. I tre af forsøgene er tilført 30-40 kg kvælstof i handelsgødning om efteråret, mens ét af forsøgene er tildelt 120 kg kvælstof i sogylle. Forsøgene er sået den 16.-20. august, og vinterrapsen bedømmes ud fra fotos af afgrøden i foråret at have haft en betydelig større kvælstofoptagelse om efteråret end normalt. Ved vækstperiodens begyndelse var mængden af tilgængeligt kvælstof i rodzonen (N-min) lidt større end normalt.

Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er betydeligt større end normalt, mens merudbyttet for tildeling af kvælstof er mindre. Kvælstofbehovet er derfor betydeligt lavere end i foregående år. Det skyldes formentlig den store kvælstofoptagelse i efteråret. I forsøget med tilførsel af 120 kg totalkvælstof i sogylle om efteråret har der ikke været behov for tildeling af ekstra kvælstof om foråret til trods for, at en N-min-måling om foråret ikke viste et højere indhold end normalt. Forklaringen på det lave kvælstofbehov i 2019 er, at kvælstofoptagelsen i vinterrapsen i efteråret 2018 har været usædvanlig høj på grund af tidlig såning, gode vækstbetingelser i efteråret samt måske ikke udnyttet kvælstof fra forfrugten på grund af tørken i 2018.

Sammendrag af forsøg med stigende mængder kvælstof i 2019

Det er karakteristisk for alle de afgrøder, hvor der er gennemført forsøg med stigende mængder kvælstof i 2019, at udbytter uden tilførsel af kvælstof er betydeligt større end i de foregående år. Det skyldes, at N-min-indholdet ved vækstsæsonens begyndelse generelt også er større end i de foregående år. Se tabel 7. For vintersæd og vinterraps kan det høje udbytte uden tilførsel af kvælstof

TABEL 6. Stigende mængder kvælstof til vinterraps om foråret. (N8)

Vinterraps	2014-2018			2019		
	Lejesæd v. høst (0-10) ¹⁾	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha	Lejesæd v. høst (0-10) ¹⁾	Pct. olie i frø	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha	Nettomerudbytte, hkg frø pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	13	13	4	4	4	4
1. Grundgødet	0	28,3	1	51,9	43,7	
2. 50 kg N forår	0	5,8	1	51,4	4,4	3,1
3. 100 kg N forår	0	9,5	1	51,0	7,4	4,9
4. 150 kg N forår	0	12,6	1	49,7	8,1	4,6
5. 200 kg N forår	0	13,9	1	49,6	8,4	3,8
6. 250 kg N forår	0	14,6	1	48,7	9,3	3,6
LSD					2,7	

	2014-2018	2019
<i>N-min i rodzonen</i>	33 (15-53)	41 (35-49)
<i>Optimal N forår, kg pr. ha</i>	165 (0-278)	111 (0-206)
<i>Merudbytte for optimal N, hkg/ha</i>	14,1 (0-35,0)	8,5 (0-15,8)

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

også skyldes en større optagelse i efteråret 2018 end normalt på grund af de gode vækstforhold i efteråret. Merudbytterne for at tilføre kvælstof er tilsvarende mindre i 2019 end i de foregående år, selvom det opnåede udbytte ved tilførsel af en kvælstofmængde svarende til kvælstofbehovet i 2019 er betydeligt større end normalt. Den relative lave kvælstofrespons i 2019 resulterer i, at kvælstofbehovet er 10-50 kg kvælstof pr. ha mindre end normalt.

Oversigt over forsøg med stigende mængder kvælstof

I tabel 8 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 Oversigt over Landsforsøgene 2019. Hvis prisrelationerne ændres, så der skal avles 1 kg korn mere

TABEL 7. Stigende mængder kvælstof i 2019 sammenlignet med årene før.

Afgrøde	2019							2014-2018						
	Antal forsøg	N-min, kg /ha	Udbytte, ugødet, hkg pr. ha	Merudbytte v. optimum, hkg/ha	Protein i kerne ved optimum, procent	Optimum, uden protein-korrektion, kg N/ha	Optimum m. protein-korrektion, kg N/ha	Antal forsøg	N-min, kg /ha	Udbytte, ugødet, hkg pr. ha	Merudbytte v. optimum, hkg/ha	Protein i kerne ved optimum, procent	Optimum, uden protein-korrektion, kg N/ha	Optimum, med protein-korrektion, kg N/ha
Vårbyg	11	59	44,8	31,9	10,9	118	139	59	51	39,2	31,5	10,9	134	153
Havre	5	52	49,7	18,8	11,6	101	105	-	-	-	-	-	-	-
Vinterbyg	6	39	51,5	30,3	11,5	123	157	15	27	35,2	34,5	10,5	136	167
Vinterhvede	21	40	56,6	41,1	10,4	167	202	135	32	44,0	47,5	10,0	177	204
Vinterrug	4	20	52,7	24,8	8,8	99	124	17	29	41,4	43,2	8,9	150	167
Vinterraps	4	41	43,7	8,5	-	111	-	13	33	28,3	14,2	-	167	-

TABEL 8. Optimale kvælstofmængder med og uden hensyntagen til proteinindholdet.

Afgroede	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	2010-2019	Korn	1-4	Nej	9	37	45,0	12,9	20,5	25,4	26,2	27,5	72,4	133	162
Vårbyg	2010-2019	Korn	1-4	Ja	10	37	33,9	12,2	18,8	23,7	23,9	24,0	58,1	115	142
Vårbyg	2010-2019	Korn	5-6	Nej	12	58	37,6	11,6	19,3	24,2	26,5	27,7	65,4	141	159
Vårbyg	2010-2019	Korn	5-6	Ja	15	58	39,2	14,8	23,1	27,6	29,6	29,5	69,2	123	146
Vårbyg	2010-2019	Korn	7-9	Nej	9	53	39,4	15,7	26,8	32,9	36,2	35,2	75,3	135	149
Vårbyg	2010-2019	Sukkerroer	7-9	Nej	9	49	42,1	16,7	28,1	33,9	37,5	37,6	79,1	145	163
Vårbyg	2010-2019	Kartofler	1-4	Nej	14	27	25,8	14,9	23,7	28,8	31,6	31,5	59,7	133	157
Vårbyg	2010-2019	Kløvergræs	1-4	Nej	12	48	50,7	1,5	0,6	0,3	-1,7	-	53,3	25	35
Vårbyg	2010-2019	Majshelsæd	1-4	Nej	10	42	45,1	12,0	20,6	25,5	31,3	-	78,4	164	184
Havre	2002-2019	Korn	Alle	Ja/nej	17	46	38,9	12,5	18,1	20,3	19,8	-	59,9	93	-
Vinterrug	2010-2019	Korn	Alle	Ja/nej	20	23	43,5	17,8	30,0	36,0	38,2	39,5	83,1	138	156
							Handelsgødning, kg N pr. ha								
							0	50	100	150	200	250			
Vinterhvede	2010-2019	Korn	1-4	Nej	7	31	37,1	17,3	32,1	38,8	42,0	41,7	80,2	166	196
Vinterhvede	2010-2019	Korn	1-4	Ja	29	32	36,7	18,5	33,9	41,0	41,6	40,5	79,4	160	185
Vinterhvede	2010-2019	Korn	5-6	Nej	27	42	45,6	21,6	37,2	46,8	51,9	52,1	98,0	196	225
Vinterhvede	2010-2019	Korn	5-6	Ja	27	32	41,8	18,8	34,2	42,1	45,7	47,4	89,2	191	218
Vinterhvede	2010-2019	Korn	7-9	Nej	23	35	43,8	20,9	38,6	49,2	54,9	57,1	100,2	206	230
Vinterhvede	2010-2019	Korn	7-9	Ja	10	42	46,6	16,4	29,1	35,4	36,4	37,6	83,2	167	202
Vinterhvede	2010-2019	Raps	1-4	Ja/nej	31	27	45,7	19,4	33,2	38,1	38,2	35,4	85,5	145	170
Vinterhvede	2010-2019	Raps	5-9	Nej	14	44	51,5	20,8	33,9	41,2	43,8	44,3	95,7	171	213
Vinterhvede	2010-2019	Raps	5-9	Ja	16	44	55,7	20,0	32,7	39,3	40,9	41,3	98,2	166	196
Vinterhvede	2010-2019	Bælgsæd	5-9	Ja/nej	8	46	60,2	18,4	32,8	41,2	45,1	45,4	106,3	181	223
Vinterbyg	2010-2019	Korn	1-4	Ja/nej	16	27	35,7	17,4	29,4	34,9	36,1	-	72,6	141	177
Vinterbyg	2010-2019	Korn	5-9	Ja/nej	18	39	32,8	18,6	32,4	38,2	40,9	-	73,4	150	176
Triticale	1995-2017	Alle	1-4	Nej	30	28	24,3	14,6	24,0	27,2	27,2	28,0	52,9	140	165
Vinterraps ¹⁾	2009-2018	Korn	1-4	Ja	11	38	31,4	35,5	38,6	40,4	41,5	42,2	41,6	144	-
Vinterraps ¹⁾	2009-2018	Alle	5-9	Ja/nej	9	33	32,4	38,8	42,6	45,6	46,9	48,2	47,9	162	-
							Udb. og merudb., kg frø pr. ha						kg frø pr. ha		
							0	40	80	120	160	200			
Alm. rajgræs ²⁾	Alle	1-9	Ja/nej	16			537	291	528	674	730	721	1.211	149	
							0	20	40	60					
Rødsvingel ^{2),3)}	Alle	1-9	Ja/nej	19			1.040	86	137	181					
							100	130	160	190					
Engragræs ²⁾	Alle	1-9	Ja/nej	10			1.129	110	140	113					
							Udb. og merudb., hkg sukker pr. ha						hkg sukker pr. ha		
Sukkerroer ²⁾	Alle	4-7	Ja/nej	12			97,5	23,4	31,9	34,4	33,2				
							Udb. og merudb., hkg knolde pr. ha						hkg knolde pr. ha		
							0	50	100	150	200	250			
Kartofler ²⁾	Alle	1-4	Ja/nej	15	30		347	72	121	154	176	191	554	232	
							Udbytte og merudb., afgrodeenh. pr. ha						Afgrodeenh. pr. ha		
							0	50	100	150	200	250			
Majshelsæd ⁴⁾	2008-2017	Korn	1-3	Ja	16	41	99,8	11,7	17,1	21,7	21,2	24,9	122,5	148	
Majshelsæd ⁴⁾	2008-2017	Alle	4-9	Ja	8	46	87,2	11,2	15,0	16,3	16,9	12,1	105,5	135	

¹⁾ Vinterraps: Efterårstilførsel af kvælstof ikke medregnet.

²⁾ Kopi fra Oversigt over Landsforsøgene 2013.

³⁾ Rødsvingel er tildelt cirka 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

⁴⁾ Inklusive 20 kg N pr. ha i startgødning. Proteinkorrektion foretaget med 2,64 kr. pr. procentenhed protein.

for at "betale" 1 kg kvælstof, falder den økonomisk optimale kvælstofmængde med cirka fem 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 med 25-30 kg kvælstof pr. ha i forhold til uden 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 er ikke tilført husdyrgødning til forsøgsafgrøden bortset fra vinterraps, hvor der kan være tilført en vis mængde om efteråret. Der kan også være tilført op til 20 kg kvælstof 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 forfrugtsvirkningen 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, udbytniveaue og jordtypen. En mere præcis fastsættelse af kvælstofbehovet kan 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.

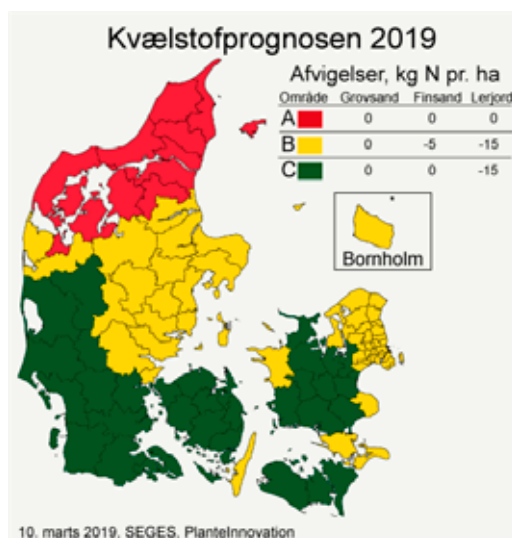
Kvælstofprognosen

> **ASHLEY MONTCALM** OG **LEIF KNUDSEN**, SEGES

Kvælstofprognosen for 2019 er beregnet på grundlag af målinger af N-min i jorden på 133 marker i Kvadratnettet

TABEL 9. Kvælstofprognosen 2019. Prognosen angiver afvigelser fra det normale behov for tilførsel af kvælstof (kg kvælstof pr. ha). Områdeindelingen fremgår af figur 6.

Område	Grovsand	Finsand	Lerjord
	JB 1 og 3	JB 2 og 4	JB over 4
Område A	0	0	0
Område B	0	-5	-15
Område C	0	0	-15



FIGUR 6. Områdeinddeling til kvælstofprognosen 2019. Inddeling af landet i de tre områder er foretaget på grundlag af afvigelse i nedbøren i perioden fra september 2018 til februar 2019 i forhold til perioden 2007 til 2018.

i februar måned 2019 suppleret med modelberegninger. I 2019 er kvælstofbehovet fra 0 til 15 kg kvælstof pr. ha mindre end normalt (gennemsnittet af de foregående 11 år) afhængigt af kommune og jordtype (se tabel 9). Inddelingen af landet i områder er foretaget på grundlag af afvigelser i nedbørmængden i perioden fra september 2018 til udgangen af februar 2019 i forhold til samme periode i årene 2008-2018. På landsplan har kvælstofprognosen resulteret i et kvælstofbehov, der er knap 10.000 tons eller omkring 3,9 kg N pr. ha mindre end normalt.

I 2019 kom der i første halvdel af marts 50-70 mm mere nedbør end normalt. For at kontrollere, om dette har haft afgørende indflydelse på kvælstofprognosen, har SEGES gendtaget N-min-prøver fra 21 af de 133 marker, der var grundlaget for prognosen. Prøverne

TABEL 10. Resultatet af N-min-analyser begyndelsen af februar og i slutningen af marts.

Jordtype	Bevoksning	Antal	N-min, febr.	N-min, marts	Forskel, kg pr. ha (marts-febr.)
			kg pr. ha	kg pr. ha	
Alle	Alle	21	48	44	-3
JB 2+4	Ubevokset	7	25	25	0
JB 5-9	Ubevokset	7	60	69	9
JB 5-9	Vinterhvede	7	58	40	-18

blev genudtaget sidst i marts. Ingen af markerne er tilført gødning mellem de to prøveudtagnings tidspunkter.

Resultaterne af de 21 N-min-prøver udtaget sidst i marts på samme marker, hvor der blev udtaget N-min-prøver til kvælstofprognosen i begyndelsen af februar, viser et fald på 3 kg kvælstof pr. ha i perioden (se tabel 10). Undersøgelsen giver ikke entydig mulighed for at opdele udvikling i N-min på ekstra mineralisering i jorden, ekstra udvaskning, denitrifikation eller optagelse i vintersæd. Men resultaterne tyder på, at udviklingen i N-min er tæt på det forventede, og at grundlaget for kvælstofprognosen 2019 ikke rykkes væsentligt på trods af 50-70 mm ekstra nedbør i første halvdel af marts. På JB 5-9 på bevoksede arealer er der sket et fald i N-min på 18 kg kvælstof pr. ha fra februar til marts (se tabel 10). Tabet ved udvaskning vil være lavere på bevokset jord end på ubevokset jord, og må derfor antages at have været beskedent. Det vurderes, at faldet i N-min hovedsageligt skyldes optagelse af kvælstof i vintersæden.

Multispektrale billeder og kvælstofoptagelse

> **ASHLEY MONTCALM, LEIF KNUDSEN, METTE KRAMER LANGGAARD OG MIKKEL MØLLER ØSTERHAAB, SEGES**

Traktorsensorer, droner og satellitter måler lyset, som reflekteres fra afgrøden på marken, hvilket er relateret til biomasse (udtrykt ved for eksempel NDVI eller NDRE). Variationen i biomasse kan anvendes til at graduere in-

put som udsæd, næringsstoffer og planteværn. Formålet med denne undersøgelse er at afdække, om multispektrale billeder fra blandt andet droner kan bruges til at bestemme kvælstofoptagelsen i vinterhvede, vårbyg og efterafgrøder gennem vækstsæsonen. Kvælstofoptagelsen i vinterhvede og vårbyg forventes at kunne bruges til at fastlægge restbehovet af kvælstof til afgrøden. Kvælstofoptagelsen i efterafgrøder kan anvendes til at vurdere den årlige effekt på udvaskning og eftervirkning. I praksis anvendes ofte NDVI- eller NDRE-målinger fra satellit. Satellitmålinger har ikke tilstrækkelig opløselighed til at kunne anvendes i parcelforsøg, hvorfor der i stedet anvendes målinger med droner. I dette kapitel belyses også sammenhængen mellem multispektrale satellit- og dronebilleder for at klarlægge, om resultater fra drone-målinger i landsforsøg kan oversættes til satellitmålt biomasse.

Multispektrale kamera monteret på satellit eller drone måler ikke nødvendigvis samme bølglængder/båndbredde eller i samme opløsning. Dronen, som anvendes i forsøgene, er monteret med et multispektralt kamera, som måler reflekterende lys i fem bånd. Se Oversigt over Landsforsøg 2018, side 198. Sentinel satellitterne måler 13 bånd fra 442 til 2.202 nm. Tabel 11 viser de spektrale bånd (bølglængder), som anvendes i eksempelvis CropManager og i Nordic Field Trial Systems til at beregne NDVI og NDRE ud fra henholdsvis satellit og drone. Satellitterne måler en bredere båndbredde, og de centrale bølglængder adskiller sig fra bølglængderne målt med drone. Blandt andet derfor kan NDVI eller NDRE

Vegetationsindeksene NDRE og NDVI mættes på et tidspunkt i vækstsæsonen. Mætning betyder, at indekserne ikke længere kan beskrive udviklingen i biomassen på marken. Biomassen og kvælstofoptagelsen i afgrøden kan altså stige, uden dette kan detekteres ud fra NDRE og NDVI.

TABEL 11. Spektrale bånd fra satellit og drone anvendt til vegetationsindeks.

Bånd navn	Satellit ¹⁾		Drone ²⁾		Vegetationsindeks som anvender bånd
	Central bølglængde (nm)	Båndbredde (nm)	Central bølglængde (nm)	Båndbredde (nm)	
Rød	664,6 - 664,9	31	668	10	NDVI
Red Edge	703,8 - 704,1	15 -16	717	10	NDRE
Infrarød (NIR)	832,8 - 832,9	106	840	40	NDVI og NDRE

¹⁾ Satellitbilleder kan komme fra to kameraer (S2A og S2B), hvorfor den centrale bølglængde og båndbredden kan variere. Forskellen vurderes at være ubetydelig.

²⁾ Dronen er påmonteret et multispektralt kamera fra MicaSense. Se Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 198.

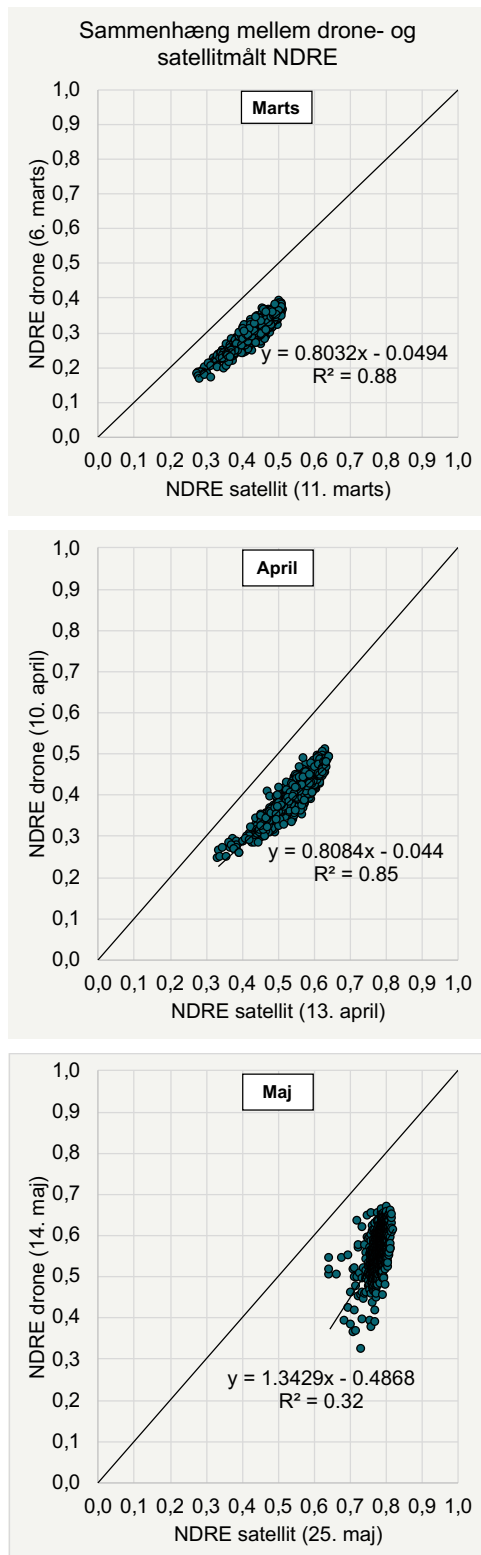
målt med drone eller satellit ikke direkte sammenlignes. Særligt båndet Red Edge, som anvendes i vegetationsindekset NDRE, målt med drone adskiller sig fra Red Edge målt med satellit.

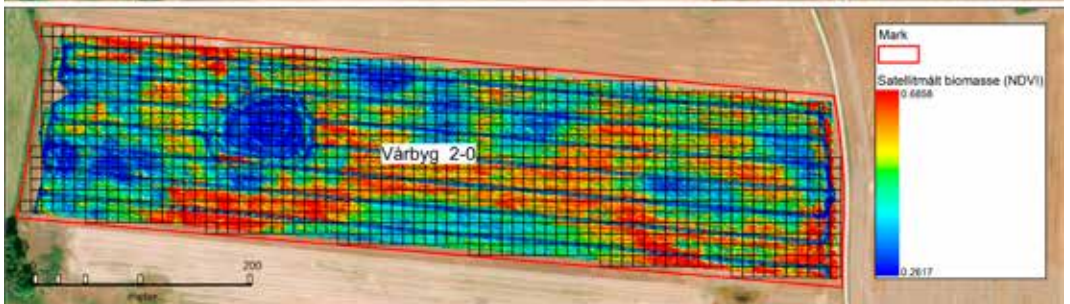
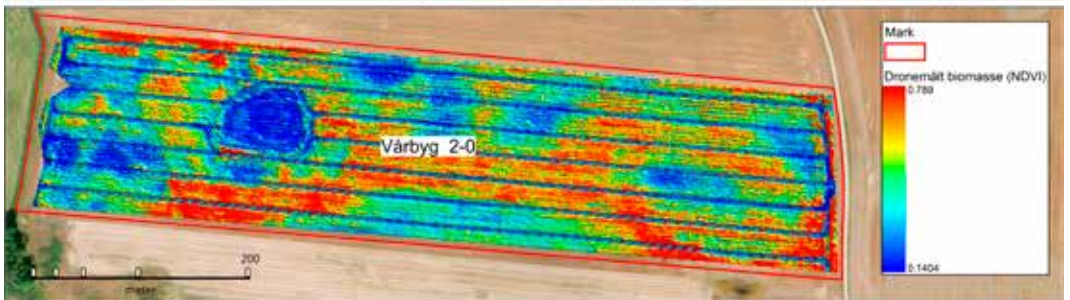
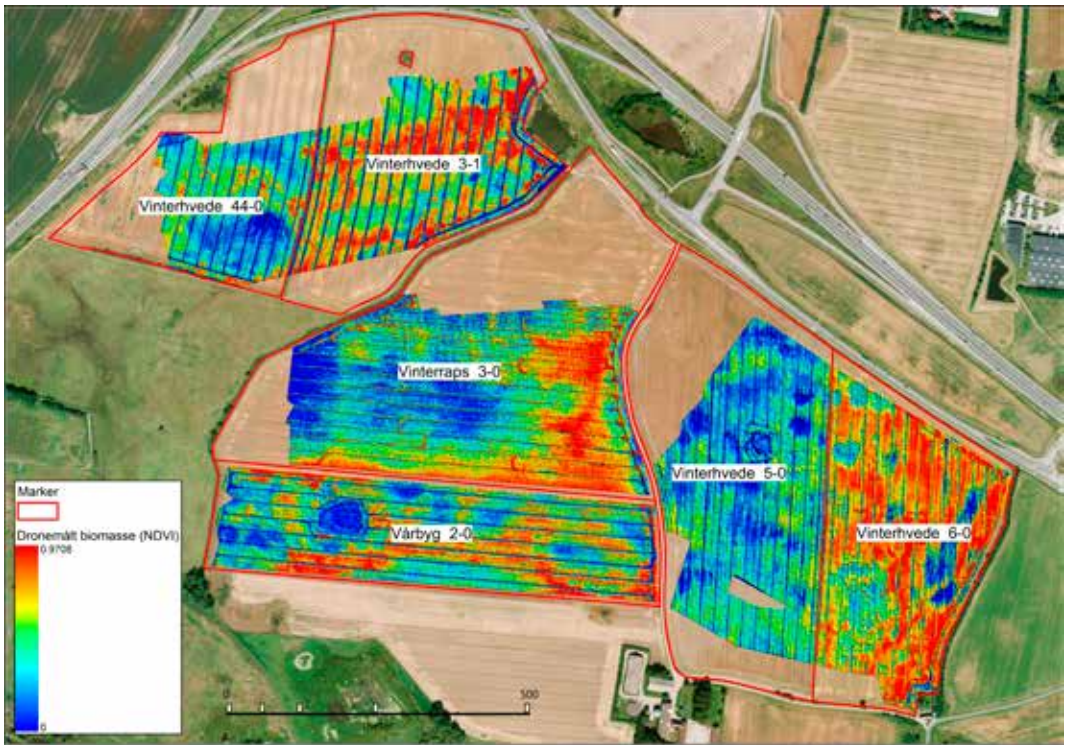
Sammenhæng mellem satellit og dronemålinger

I 2019 er fire marker med vinterhvede, én mark med vinterraps og én mark med vårbyg overfløjet med en drone monteret med et multispektralt kamera. Formålet har været at undersøge sammenhængen mellem NDRE/NDVI målt med drone og NDRE/NDVI målt med satellit. Markerne er overfløjet op til tre gange gennem vækstsæsonen. Der er hentet satellitbilleder fra markerne fra omkring samme tid, som dronemålingerne er udført, hvorefter data er sammenholdt (NDRE og NDVI). Se foto og tabel 12. I analysen er anvendt satellitbilleder med en opløsning på 10x10 meter og dronebilleder med en opløsning på 1x1 meter, hvilket resulterer i 901 til 2.204 observationer pr. mark.

Figur 7 viser NDRE målt med drone som funktion af NDRE målt med satellit i mark 44-0 og 3-1 med vinterhvede. Der er en god sammenhæng mellem drone- og satellitmålt NDRE start marts ($R^2 = 0,88$) og midt i april ($R^2 = 0,85$), mens der observeres en dårligere sammenhæng senere i vækstsæsonen midt i maj ($R^2 = 0,26$) formentlig på grund af mætning af NDRE på dette tidspunkt i vækstsæsonen, samt at satellitmålingen er foretaget 11 dage efter dronemålingen. NDRE målt med drone ligger konsekvent lavere end NDRE målt med satellit. Tabel 12 viser samme tendens i de andre marker med vinterhvede, vinterraps og vårbyg. Der ses ligeledes en god sammenhæng mellem NDVI målt med drone og NDVI målt med satellit i mark 5-0 og 6-0 i vinterhvede ($R^2 = 0,72$ til $0,94$). NDVI målt med drone ligger i samme niveau som NDVI målt med satellit start februar og midt april, hvilket kunne være et resultat af, at de spektrale bånd anvendt ved beregning af NDVI er mere sammenlignelige ved de to typer af sensorer i forhold til NDRE. I praksis tyder det på, at resultater fra droneoverflyvninger i landsforsøg kan oversættes til satellitmålinger i marken. Der kræves dog yderligere arbejde for at belyse problemstillingen,

FIGUR 7. NDRE målt med drone som funktion af NDRE målt med satellit primo marts, medio april og medio maj på mark 44-0 og 3-1 med vinterhvede. Sammenhængen mellem NDRE målt med drone og NDRE målt med satellit er sat i relation til 1:1 linjen.





Eksempel på Biomassemåling (NDVI) i fire marker med vinterhvede, en vinterrapsmark og en mark med vårbyg. Øverst ses forsøgsmarkerne samt NDVI målt med drone. De to nederste billeder viser marken med vårbyg. Første billede viser NDVI målt med drone i en opløsning på 1x1 meter henover marken. Andet billede viser NDVI målt med satellit i en opløsning på 10x10 meter. Der ses en god overensstemmelse mellem NDVI målt med drone og NDVI målt med satellit.

TABEL 12. Marker overfløjet med drone og satellit monteret med et multispektralt kamera samt dato og vækststadiet for overflyvning. Sidst i tabellen ses den lineære sammenhæng mellem drone- og satellit samt R2.

Marknummer	Afgrøde	Dato for dronebillede	Vækst-stadie	Dato for satellitbillede	Areal analyseret, ha ²⁾	Sammenhæng mellem drone og satellit ³⁾	R2
NDRE							
3-1 og 44-0	Vinterhvede	6. marts	29	11. marts ¹⁾	12,7 (1265)	$y = 0.8032x - 0.0494$	0,88
		10. april	31	13. april	13,5 (1351)	$y = 0.8084x - 0.044$	0,85
		14. maj	37	25. maj	16,2 (1620)	$y = 1.3429x - 0.4868$	0,32
5-0 og 6-0	Vinterhvede	28. februar	29	27. februar	15,6 (1556)	$y = 0.7724x - 0.0645$	0,85
		6. marts	29	11. marts ¹⁾	22,0 (2204)	$y = 1.063x - 0.1453$	0,86
		11. april	31	13. april	11,6 (1159)	$y = 0.941x - 0.1067$	0,80
3-0	Vinterraps	6. marts	19	11. marts ¹⁾	14,9 (1493)	$y = 0.9247x - 0.146$	0,59
		10. april	57	13. april	14,0 (1408)	$y = 0.8742x - 0.1116$	0,22
		14. maj	65	3. maj ¹⁾	13,5 (1353)	$y = 0.7042x - 0.0895$	0,19
2-0	Vårbyg	14. maj	25	25. maj	10,8 (1041)	$y = 0.4418x - 0.021$	0,53
NDVI							
5-0 og 6-0	Vinterhvede	28. februar	29	27. februar	16,6 (1664)	$y = 1.1882x - 0.1445$	0,94
		6. marts	29	11. marts ¹⁾	13,8 (1385)	$y = 1.5475x - 0.2557$	0,72
		11. april	31	13. april	9,0 (901)	$y = 1.2472x - 0.1594$	0,89

¹⁾ Data er hentet fra Sathub uden skylag, som fjerner billeder med skyer. Efterfølgende er satellitbillederne tjekket for skyer i CropSat. Der kan derfor være sinus-skyer på billederne, der ikke kan detekteres på satellitbillederne i CropSat.

²⁾ Parentesen viser antallet af målepunkter (polygoner på 10 x 10 meter) som ligger til grund for analysen af drone- og satellitdata.

³⁾ $y = NDRE/NDVI$ målt med drone og $x = NDRE/NDVI$ målt med satellit.

så der kan findes generelle sammenhænge på tværs af marker, år og hvis muligt, på tværs af afgrøder.

Biomassemålinger og kvælstofoptagelse

Vinterhvede

I 2019 er tre forsøg med stigende mængder kvælstof i vinterhvede overfløjet med drone påmonteret et multispektralt kamera. Formålet med overflyvningerne har været at undersøge, om der er sammenhæng mellem kvælstofoptaget i afgrøden målt ved planteklip og NDRE/NDVI målt med drone. Forsøg fra 2018 viste, at kvælstofoptaget i vinterhvede i vækststadiet 31-57 kan beregnes ud fra NDRE og vækststadiet.

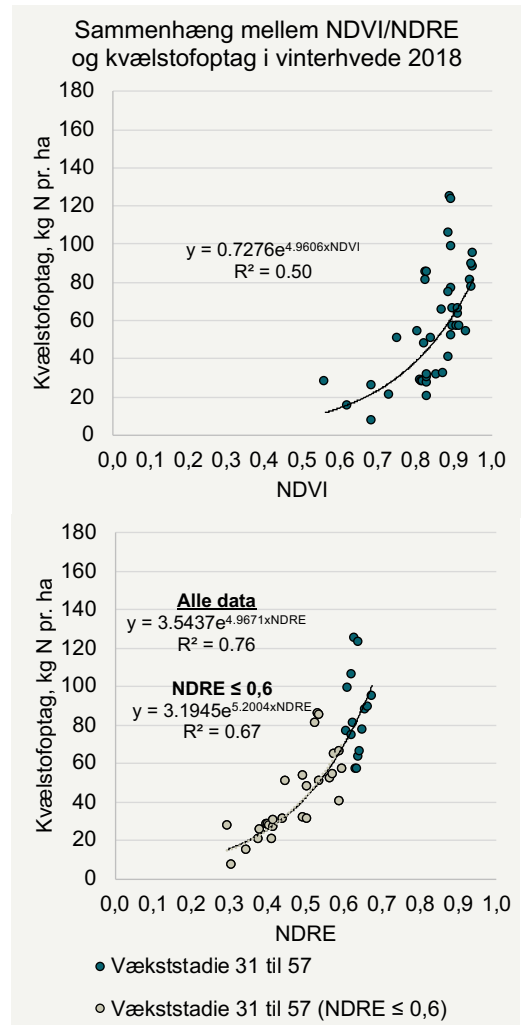
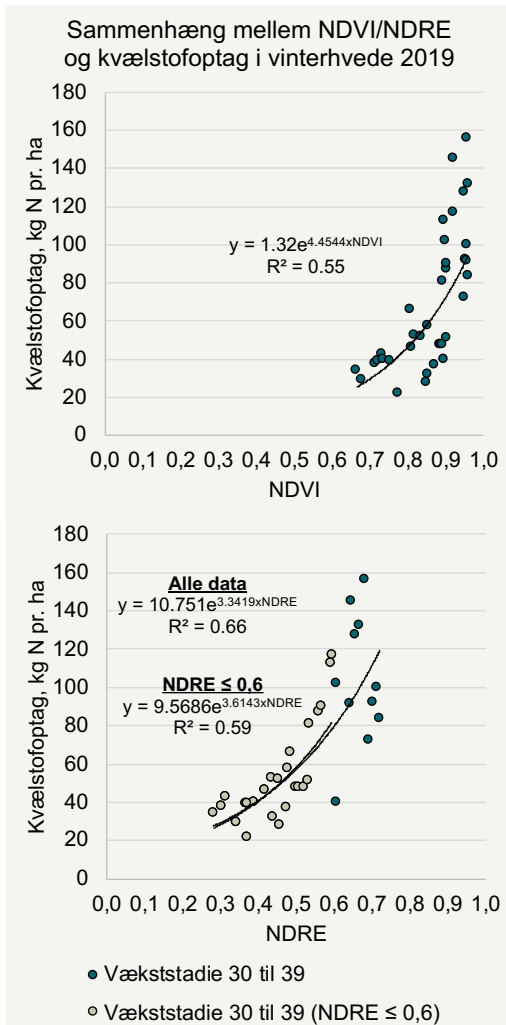
Forsøgene i 2019 er overfløjet op til fem gange gennem vækstsæsonen fra vækststadiet 31-53. Første kvælstoftildeling er sket midt i/sidst i marts (stadie 25-30), anden tildeling i begyndelse af/midt i april (stadie 30-31) og tredje tildeling midt i maj (stadie 37). Der er udtaget planteklip i led 1-3, led 5, 9 og 12 i vækststadiet 30-31, 32 til 35 og 37-39 til analyse for kvælstofindhold.

Figur 8 viser NDVI/NDRE som funktion af kvælstofoptaget i vinterhvede i stadium 30-39 i 2019 og i stadium 31-57 i 2018. I begge år ses en god sammenhæng mellem NDVI/NDRE målt med drone og kvælstofoptaget i afgrøden ($R^2=0,50$ til $0,76$). I praksis betyder det, at en droneoverflyvning i vinterhvede i stadium 30-57 kan vise, hvor meget kvælstof afgrøden har optaget, hvorved de efterfølgende kvælstoftildelinger kan justeres.

Biomassemålinger fra to år viser dog, at kvælstofoptaget ved en NDVI på eksempelvis 0,7 varierer med 6,4 kg kvælstof pr. ha mellem 2018 og 2019. Ved en NDRE på 0,5 varierer kvælstofoptaget med 14,7 kg kvælstof pr. ha mellem de to forsøgsår. Der er en tendens til, at NDVI i 2018 mættes omkring 0,8, mens mætning først ses tydeligt ved NDVI omkring 0,9 i 2019. Det betyder, at det ikke er muligt efter mætning at måle forskel på en afgrøde, som har optaget for eksempel 40 eller 140 kg kvælstof pr. ha. Den samme tendens ses i begge år ved en NDRE over 0,6.

I 2018 viste en statistisk analyse, at kvælstofoptaget i vinterhvede kan beregnes uafhængig af lokalitet ud fra NDRE og vækststadiet. Figur 9 viser det målte kvælstofoptag ved planteklip som funktion af det beregnede kvælstofoptag for 2018 og 2019. Der er en god lineær sammenhæng mellem det målte og det beregnede kvælstofoptag, men afvigelsen fra linjen stiger med kvælstofoptagelsen.

I 2019 er det undersøgt, om andre vegetationsindeks eller spektrale bånd end NDVI og NDRE giver yderligere information om kvælstofoptagelsen i vinterhvede. I den statistiske analyse er anvendt seks forsøg i vinterhvede fra 2018 og 2019 med stigende mængder kvælstof, hvor der er udført planteklip og droneoverflyvninger. Prædiktionssevnen af 61 forskellige vegetationsindeks og spektrale bånd er undersøgt. Den statistiske analyse viser, at kvælstofoptaget i vinterhvede fra vækststadiet 30-57



FIGUR 8. Kvælstofoptagelse i vinterhvede som funktion af NDVI/NDRE i vækststadie 30-39 i 2019 og vækststadie 31-57 i 2018. Der er 36 observationer fra tre forsøg i 2019 (001, 002 og 003) og 42 observationer fra tre forsøg i 2018 (003, 004 og 005).

kan beskrives ud fra NDRE og NDVI, men vegetationsindeks, der anvender henholdsvis det grønne og det røde spektrale bånd, beskriver kvælstofoptaget bedre med en prædiktionssevne på ned til $\pm 7,1$ kg kvælstof pr. ha (RMSEP). Til sammenligning beskriver NDRE og NDVI kvælstofoptaget med en prædiktionssevne på henholdsvis $\pm 9,3$ til $9,9$ kg kvælstof pr. ha.

Forsøgene fortsætter i 2020.

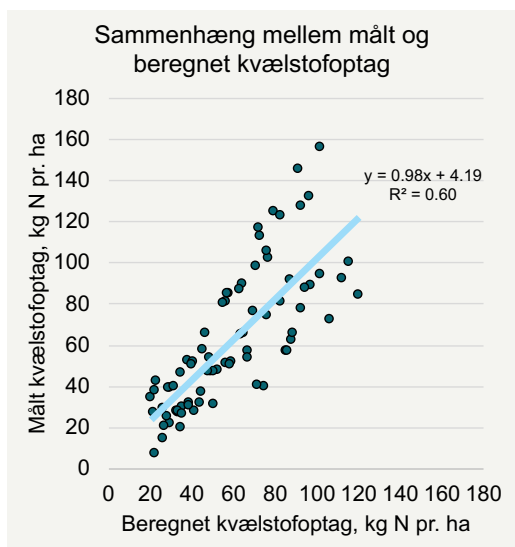
Vårbyg

I foråret og sommeren 2019 er der gennemført ét forsøg i vårbyg på JB 6 i Ringsted. Der er målt NDRE og NDVI

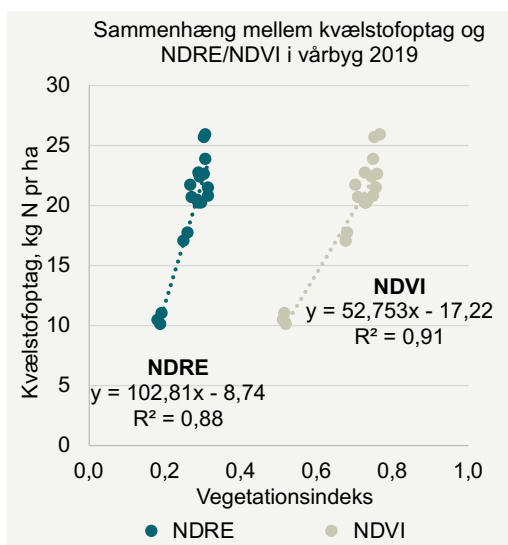
ved hjælp af en drone monteret med et multispektralt kamera. Formålet har været at undersøge sammenhængen mellem kvælstofoptagelse i afgrøden målt ved planteklip og NDRE/NDVI målt med drone. Planteprøver er udtaget ved forskellige vækststadier for at undersøge korrelation mellem NDRE/NDVI-målinger og den faktiske kvælstofoptagelse målt med planteklip.

Der ses en god sammenhæng mellem kvælstofoptagelse og NDRE/NDVI i vækststadie 25-30 (NDRE: $R^2=0,88$ og NDVI: $R^2=0,91$). Se figur 10.

Forsøgene fortsætter i 2020.



FIGUR 9. Kvælstofoptagelse i vinterhvede i 2018 og 2019 målt ved planteklip fra vækststadiet 30 til 57 som funktion af kvælstofoptagelse beregnet ud fra NDRE og vækststadiet.



FIGUR 10. NDRE/NDVI som funktion af kvælstofoptagelse i vårbygssorter i stadium 25-30 i Ringsted.

Efterafgrøder

I efteråret 2018 er der i seks forsøg undersøgt sammenhængen mellem NDVI/NDRE og kvælstofoptagelsen i efterafgrøder og efterårsbevoksninger. De seks forsøg er fordelt på to forsøgsserier 070731818 og 070761818, og de er etableret som storparceller på minimum 30

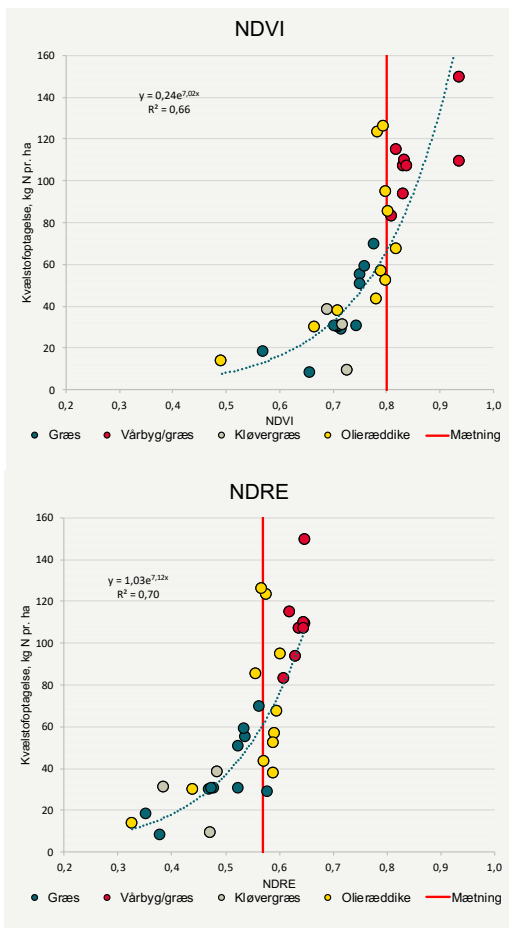
meters bredde. Der er brugt olieræddike, kløvergræs, vårbyg/græs og græs. Der er udtaget otte planteklip á 0,25 m² pr. parcel sidst i oktober til bestemmelse af kvælstofoptagelsen. NDVI- og NDRE-værdierne bestemmes ud fra de tidmæssigt nærmeste satellitbilleder i forhold til planteklippet, hvilket giver en forskel mellem satellitbilledet og planteklippet på en til syv dage. Satellitbillederne er i en opløsning på 10x10 meter, pixels. NDVI- og NDRE-værdierne er fundet ved at indtegne forsøgsparcellerne ud fra GPS-koordinater. De brugte pixels for de forskellige parceller, er de pixels, som var helt indenfor de optegnede parceller. Der er brugt fra en til ni pixels for hver parcel.

I figur 11 ses sammenhængen mellem kvælstofoptagelsen på y-akserne og biomasseindekserne NDVI og NDRE på x-akserne. Forsøgene viser, at NDVI og NDRE kan forklare henholdsvis 66 og 70 procent af variationen i kvælstofoptagelsen. De forskellige farver illustrerer afgrødetyperne, som indgår i den statistiske analyse. Vårbyg/græs (rød) har de højeste kvælstofoptagelser og højeste NDVI/NDRE-værdier. Græs (blå) har en lidt lavere kvælstofoptagelse, som er efterfulgt af kløvergræs (grå). Olieræddike (gul) ligger spredt med både høje og lave kvælstofoptagelser.

Det vurderes ofte, at NDVI-indekset bliver mættet ved værdier på mere end 0,8. Det betyder, at når NDVI-indekset når dette punkt, er forudsigelsen af kvælstofoptagelsen mere usikker end ved en lavere værdi. Dette ses også i figur 11, da spredningen er stor ved netop 0,8. Det skyldes primært olieræddike, der ved en NDVI-værdi på 0,8 har en kvælstofoptagelse på 40-125 kg kvælstof pr. ha. Selvom NDVI forventes mættet ved 0,8, har vårbyg/græs en mindre spredning over dette punkt sammenlignet med NDVI-værdierne for olieræddike, som stopper ved 0,8. Det kan muligvis være vanskeligt at udtage en repræsentativ prøve for olieræddike med den anvendte metode, hvilket kan skyldes variationen i data. Det samme billede gør sig gældende med NDRE, som mættes ved 0,57.

Der er potentiale for at bruge satellitmålt NDVI/NDRE til at måle kvælstofoptagelsen i efterafgrøder og/eller efterårsbevoksning. Begge indekser kan anvendes til at bestemme kvælstofoptagelsen.

Forsøgene fortsætter i 2020.



FIGUR 11. Sammenhæng mellem satellitmålt NDVI/NDRE og kvælstofoptagelse i efterafgrøder og efterårsbeplantninger målt med planteklip sidst i oktober. Data for alle afgrødetyper indgår ved beregning af sammenhængen. Hver afgrødetype har sin egen farve. Forventet mætning 0,8 af NDVI-indeks ses med den røde linje. Forventet mætning 0,57 af NDRE-indeks ses med den røde linje.

Bestemmelse af kvælstofbehov

> LEIF KNUDSEN OG
METTE KRAMER LANGGAARD, SEGES

Bestemmelse af kvælstofbehov ud fra biomassemålinger i vinterhvede

I 2019 er igangsat en udvikling af et værktøj, der kan bestemme restbehovet for kvælstof løbende ud fra satellitmålinger kombineret med jord- og dyrkningsdata.

Projektet er støttet af GUDP-midler og af Promilleafgiftsfonden, og løber fra 2019 til 2022. I projektet skal der i alt gennemføres over 100 markforsøg i vinterhvede og vårbyg for at udvikle og afprøve modellen.

Grundtanken i den planlagte model er, at landmanden til vinterhvede tilfører 50 kg kvælstof pr. ha under det forventede kvælstofbehov ved første og anden kvælstoftildeling i marts og april. Hvor meget kvælstof, der yderligere skal tilføres, afgøres af satellitmålinger i sidste 37 medio maj kombineret med jord- og dyrkningsdata. Landmanden skal løbende kunne se restbehovet i de enkelte marker online i sit gødningsplanlægningsprogram. Ud over at virke på markniveau skal modellen også virke på positionsniveau, så den kan anvendes til at graduere kvælstof indenfor marken.

I forsøgene måles vegetationsindeks med drone, fordi satellit ikke måler med en tilstrækkelig opløsning til at kunne skelne mellem parcellerne. Senere oversættes dronemålinger til satellitmålinger.

I 2019 er gennemført 20 forsøg i vinterhvede og otte forsøg i vårbyg. Forsøgene er gennemført med stigende mængder kvælstof, og er målt med drone fra to til seks gange i vækstsæsonen. Ud fra dronemålinger er beregnet to forskellige vegetationsindeks – NDVI og NDRE. I resultatopgørelsen er kun anvendt NDRE, fordi sammenhængen til kvælstofoptagelsen i litteraturen angives at være mest præcis for dette indeks.

Resultaterne af forsøgene med stigende mængder kvælstof er omtalt i afsnittet om stigende mængder kvælstof. Her omtales alene fastsættelse af kvælstofbehov ud fra dronemålinger.

I tabel 13 fremgår resultatet af de 20 forsøg.

Variation mellem forsøgene

Kvælstofbehovet uden korrektion for protein er bestemt til 164 kg kvælstof pr. ha. Spredningen mellem forsøgene er 35 kg kvælstof pr. ha, og den absolutte variation er fra 95 til 228 kg kvælstof pr. ha.

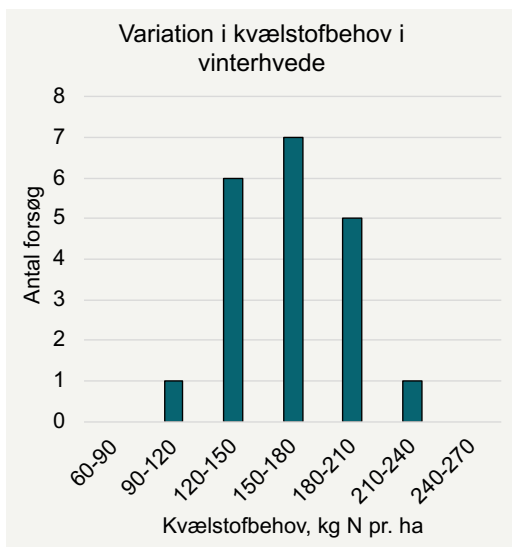
Udbyttet har betydning for kvælstofbehovet. Ved gødningsplanlægningen kan landmanden angive et forventet udbytte for marken, eller anvende normudbyttet for den pågældende jordtype.

TABEL 13. Udbytte og NDRE målinger i 20 forsøg i vinterhvede med droneoverflyvninger. (N9)

Forsøgsled	Kvælstof, medio marts, Kg N/ha	Kvælstof, medio april, Kg N/ha	Kvælstof, st. 37, Kg N/ha	Kvælstof i alt	NDRE april	NDRE medio maj	NDRE ca. 1. juni	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kærnetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
20 fs. 2019													
1.	0	0	0	0	0,37	0,46	0,46	0	8,3	70	56,4		
2.	50	0	0	50	0,43	0,55	0,55	1	8,3	95	20,4	16,5	16,4
3.	50	50	0	100	0,44	0,60	0,61	1	9,1	119	31,8	24,7	26,7
4.	50	100	0	150	0,44	0,62	0,64	1	10,2	143	38,1	27,8	33,0
5.	50	100	50	200	0,44	0,62	0,65	2	11,2	162	40,5	26,9	35,6
6.	50	150	50	250	0,44	0,63	0,66	3	11,9	172	40,2	23,5	34,1
7.	50	200	50	300	0,44	0,64	0,66	3	12,6	175	37,2	17,2	29,4
9.	100	200	0	300	0,49	0,65	0,67						
LSD										7	3,8		

¹⁾ Forklaring mangler.

²⁾ Forklaring mangler.



FIGUR 12. Variation i kvælstofbehov mellem 20 forsøg i 2019 med stigende mængder kvælstof til vinterhvede.

NDRE-målinger

Første måling af NDRE er foretaget i april måned før eller kort tid efter anden tilførsel af kvælstof. Derfor er der kun forskel på forsøgsled, hvor kvælstoftilførslen varierer ved første tildeling (led 1, 2 og 9). Ved anden måling af NDRE i stadie 37 er anden tilførsel af kvælstof i april slået igennem. Her ses forskelle op til en tilførsel af 150 kg kvælstof pr. ha i alt ved anden gødsning. Målingen i stadie 45 omkring 1. juni giver stort set samme værdier som målingen i stadie 37. I stadie 45 kan de høje kvælstoftilførsler dog bedre identificeres. Der er en betydelig variation i NDRE mellem enkeltforsøgene på alle måle-

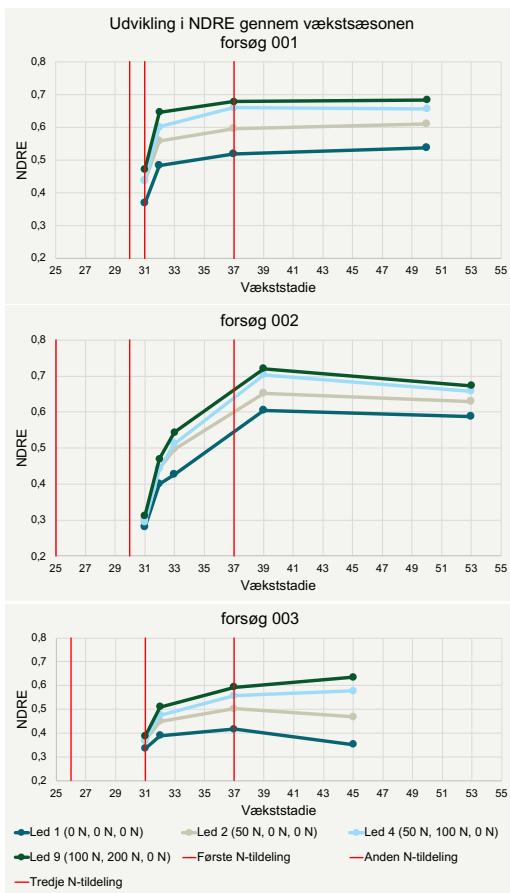
tidspunkter. En variation, som skal søges udnyttet til at forklare variationen mellem enkeltforsøgene.

I figur 13 er vist udviklingen i NDRE målt på fire tidspunkter i vækstsæsonen for tre forsøg. NDRE og dermed biomasse og kvælstofoptagelse stiger fra stadie 37-39, hvorefter den er stabil frem til stadie 45-53.

Ved første måling i stadie 31 måles i alle tre forsøg en signifikant forskel på NDRE mellem det ugødede led og ved tilførsel af 100 kg kvælstof pr. ha medio marts. Forskellen i NDRE mellem tilførsel af 0 og 50 og mellem 50 og 100 kg N pr. ha medio marts er signifikant i to ud af de tre forsøg (001 og 003). Før anden tilførsel af kvælstof medio april kan man således, med en vis sikkerhed, måle forskelle i afgrødens kvælstofforsyning fra tilført gødsning eller frigørelse fra jorden.

I vækststadie 37 før tredje kvælstoftildeling er der signifikant forskel i NDRE mellem led med tilførsel op til 150 kg kvælstof pr. ha i to ud af tre forsøg (001 og 003). Før tredje kvælstoftilførsel kan afgrødens kvælstofforsyning fra tilført gødning eller fra jorden måles op til et tilførselsniveau på 150 kg kvælstof pr. ha.

I stadie 45-53, hvor tredje kvælstoftildeling forventes at være slået igennem i afgrøden, er der i to forsøg (002 og 003) ingen signifikant forskel i NDRE mellem led tildelt 0 eller 50 til 100 kg kvælstof pr. ha i tredje tildeling. I forsøg 001 er NDRE signifikant højere i led 10 tildelt 100 kg N pr. ha i tredje tildeling i forhold til led 4 tildelt 0 kg kvælstof pr. ha.



FIGUR 13. NDRE som funktion af vækststadiet for forsøg 001, 002 og 003 i 2019 for forsøgsled 1, 2, 4 og 9. I parentes er angivet kvælstoftildelingerne i de enkelte forsøgsled ved henholdsvis første, anden og tredje tildeling. De lodrette linjer illustrerer perioden for gødskning ved første, anden og tredje kvælstoftildeling i de enkelte forsøg.

I 2018 blev der gennemført dronemålinger i tre forsøg. De to års resultater med droneoverflyvninger i vinterhvede med stigende mængder kvælstof viser, at forskelle i afgrødens kvælstofforsyning frem til medio april kan bestemmes ved NDRE-målinger på dette tidspunkt. I stadiet 37 kan forskelle i kvælstofforsyningen kun beregnes sikkert ud fra NDRE-målinger ved en tilførsel op til 150 kg kvælstof pr. ha. Ved tilførsel af mere end 150 kg kvælstof pr. ha kan ikke måles sikre forskelle.

Forventet udbytte

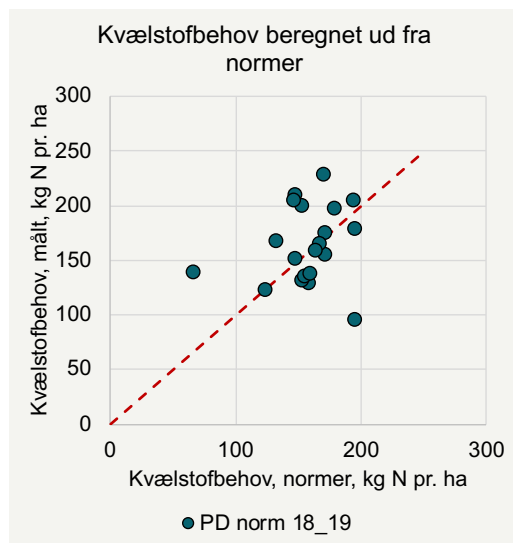
Kvælstofbehovet stiger alt andet lige med stigende udbytte. Derfor indgår det forventede udbytte ved beregning af kvælstofbehovet. Ved gødningsplanlægningen

angiver landmanden et forventet udbytte for den enkelte mark, som behovsberegningen baseres på. Alternativt anvendes normudbyttet, der sammen med kvælstofnormerne er angivet for de forskellige jordtyper i Landbrugsstyrelsens bekendtgørelse. I projektet N-Tool-Precise har forsøgslederne ved anlæg af forsøget og i nogle tilfælde i maj opgivet det forventede udbytte i hvert enkelt forsøg. I vejledningen til indberetning af forventet udbytte er anført, at udbyttet skal angives 10 procent over det forventede udbytte i marken, fordi udbytterne i forsøgene i gennemsnit er ca. 10 procent over markens udbytte, idet forsøgene ikke omfatter foragre, skovkanter og lignende.

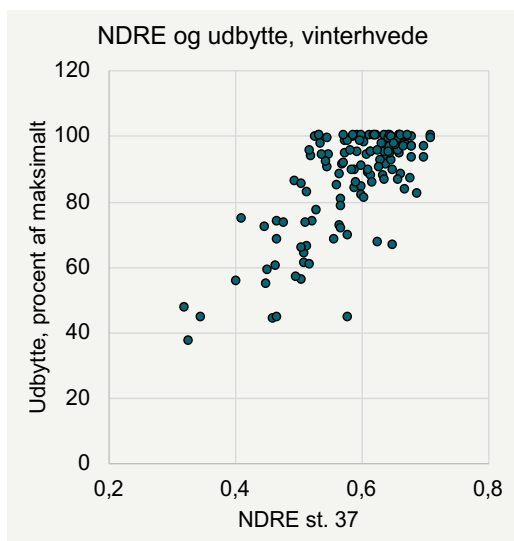
Udbyttet i de 20 forsøg i vinterhvede ved tilførsel af en kvælstofmængde svarende til behovet er målt til 96,9 hkg pr. ha. Ud fra jordtype og forfrugter i hvert forsøg er normudbyttet beregnet til 86,9 hkg pr. ha, mens forsøgsledernes indberetning af udbytter viser et gennemsnit på 92,9 hkg pr. ha. Der er en signifikant sammenhæng mellem det forventede og opnåede udbytte, men der er variation fra en undervurdering af udbyttet på 21 hkg pr. ha til en overvurdering på 22 hkg pr. ha. En så stor fejlvurdering af det forventede udbytte kan resultere i, at det beregnede kvælstofbehov afviger fra det målte.

Kvælstofbehov beregnet ud fra kvælstofnormer

For hvert enkelt forsøg er beregnet den kvælstofnorm, der er gældende for 2019. I beregningen indgår effekt af forfrugt, eftervirkning af husdyrgødning og efterafgrø-



FIGUR 14. Kvælstofbehov beregnet ud fra kvælstofnormer for 2018/19 og de målte kvælstofbehov i 20 forsøg i 2019.



FIGUR 15. Sammenhæng mellem NDRE og udbytte som procent af det maksimale udbytte i forsøget. 19 forsøg i vinterhvede 2019.

der samt kvælstofprognosen. Beregningen er foretaget ved de aktuelt opnåede udbytter. I figur 14 fremgår det, at der er en dårlig sammenhæng mellem fastsættelse af kvælstofbehovet ud fra kvælstofnormerne og de målte kvælstofbehov. Særlig i to forsøg undervurderer kvælstofnormerne helt kvælstofbehovet. I ét forsøg med vårbyg som forfrugt overvurderes kvælstofbehovet med 101 kg kvælstof pr. ha. I ét forsøg med hvidkløver som forfrugt beregnes kvælstofnormen til 74 kg kvælstof pr. ha, mens det målte kvælstofbehov er 138 kg pr. ha.

NDRE og kvælstofbehov

Idéen i N-Tool-Precise er at anvende NDRE målt i stadie 37 før tredje tildeling af kvælstof til at indgå i bestemmelsen af restbehovet for kvælstof. En statistisk analyse af de 20 forsøg i vinterhvede viser, at der ikke er nogen sammenhæng mellem NDRE i stadie 37 og kvælstofbehovet i det forsøgsled, der er tildelt 150 kg kvælstof pr. ha. Det opnåede udbytte er signifikant korreleret med kvælstofbehovet, men sammenhængen forbedres ikke ved at inddrage NDRE. Den manglende sammenhæng mellem NDRE og kvælstofbehov kan skyldes, at kvælstof ikke har været begrænsende for biomassen i stadie 37, når der er tilført 150 kg kvælstof pr. ha. Der er imidlertid ingen sammenhæng mellem NDRE og kvælstofbehov ved tilførsel af lavere kvælstofmængder inden stadie 37.

Sammenhængen mellem NDRE og udbytte er undersøgt i hvert forsøgsled ved at beregne udbyttet i forsøgsledet som procent af det maksimale udbytte i forsøget. Sammenhængen mellem NDRE i forsøgsledet i stadie 37 og udbyttet er vist i figur 15. Ved en NDRE på 0,60 i stadie 37 opnås i de fleste forsøg fuldt udbytte. Det kan tyde på, at denne grænseværdi skal anvendes for at afgøre, om der skal tildeles mere kvælstof eller ej. I praksis viser ovenstående analyse dog, at det ved tilførsel af relevante kvælstofmængder inden stadie 37 er vanskeligt at få sammenhæng mellem NDRE og kvælstofbehovet.

Storskalaforsøg med kvælstof til maltbyg

> LEIF KNUDSEN, SEGES

To storskalaforsøg med kvælstof til maltbyg viser, at omfordeling af kvælstof i stadie 32 – for at gøre proteinindholdet mere ensartet – kan ske ud fra måling af biomasseindekset NDRE. Kvælstof tildelt for såning er mere effektivt end kvælstof tildelt i stadie 32.

I regi af GUDP-projektet N-Tool-Precise er der gennemført to storskalaforsøg i maltbyg for at udvikle metoder til ud fra målinger af afgrødens vegetationsindeks at beregne, hvordan kvælstof i marken skal omfordeles i stadie 32 for at opnå et ensartet proteinindhold i afgrøden. Derudover undersøges, om målinger af vegetationsindeks senere i vækstsæsonen kan beskrive variationen i proteinindhold i kerne ved høst henover marken. Omfordeling i stadie 32 forudsætter, at der ved såning tilføres minimum 30 kg kvælstof pr. ha mindre end markens forventede behov. Tidligere landsforsøg har vist, at deling af kvælstofmængden med tildeling af 30 kg pr. ha i stadie 32 og resten før såning giver samme udbytte som tildeling af hele kvælstofmængden før såning.

Begge forsøg er anlagt i lerjord på Sjælland. Det er tilstræbt at lægge forsøgene i marker med stor variation for at opnå store forskelle i biomasseindekset. Forsøgene er anlagt med 32 gentagelser, og dækker et areal på 70 gange 400 meter. Ved såning er placeret 60,100 eller 140 kg kvælstof pr. ha i NPK 21-3-10 m. Mg og S. Oven i hvert af kvælstofniveauerne før såning er der i stadie 32 er tilført 0, 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha i NS 27-4. I nogle parceller har der ikke været tilstrækkeligt meget korn i den udtagne kerneprove til at måle protein. I opgørelsen

TABEL 14. Storskalaforløb i maltbyg med gødskning efter biomasseindeks. (N10)

Kvælstof i NPK 21-3-+10 m. Mg,S,B ved såning, kg N pr. ha	Kvælstof i NS 27-4 i st. 32, kg N pr. ha	Antal parceller	NDRE, st. 32		NDRE, st. 45		Råprotein, procent		Udbytte, hkg/ha	
			Gennem-snit	Spredning	Gennem-snit	Spredning	I kerne-tørstof	Spredning	Kerne-udbytte	Spredning
<i>Forsøg 001</i>										
60	0	25	0,23	0,03	0,48	0,01	9,8	0,9	63,0	3,9
60	30	24	0,23	0,03	0,48	0,02	10,2	0,9	65,2	3,8
60	60	19	0,23	0,03	0,48	0,02	10,8	0,6	66,1	5,0
100	0	20	0,25	0,02	0,51	0,01	10,2	0,6	70,5	3,6
100	30	26	0,25	0,02	0,50	0,01	10,6	0,7	70,2	4,4
100	60	27	0,25	0,02	0,50	0,01	11,3	0,6	69,7	4,1
140	0	19	0,27	0,03	0,50	0,02	11,1	0,8	70,2	4,4
140	30	21	0,27	0,03	0,50	0,01	11,5	0,7	68,6	4,9
140	60	22	0,26	0,03	0,51	0,01	11,9	0,4	67,9	4,4
<i>LSD 1-2</i>									2,5	
<i>Forsøg 002</i>										
60	0	32	0,24	0,03	0,54	0,02	10,1	0,9	84,1	6,8
60	30	32	0,24	0,03	0,55	0,03	10,7	0,8	86,7	7,1
60	60	32	0,24	0,03	0,55	0,03	11,1	0,8	89,0	7,5
100	0	32	0,26	0,03	0,56	0,03	11,1	0,7	89,8	6,3
100	30	32	0,27	0,02	0,56	0,03	11,7	0,7	89,4	7,1
100	60	32	0,27	0,03	0,56	0,03	12,2	0,6	88,9	8,4
140	0	32	0,27	0,03	0,56	0,03	11,9	0,6	91,8	6,6
140	30	32	0,27	0,03	0,57	0,03	12,2	0,7	90,9	6,6
140	60	32	0,27	0,03	0,56	0,03	12,7	0,5	89,7	8,3
<i>LSD 1-2</i>									2,5	

er kun medtaget parceller, hvor der både er målt protein og udbytte.

Af tabel 14 fremgår det, der kun har været udslag for kvælstof ved såning op til 100 kg kvælstof pr. ha i forsøg 001. Der er kun opnået merudbytter for tilførsel af kvælstof i stadiet 32 ved tilførsel af op til 60 kg kvælstof pr. ha ved såning. I forsøg 002 er der opnået merudbytter for kvælstof op til 140 kg, men kun ved det laveste kvælstofniveau ved såning er der effekt af tilførsel af ekstra kvælstof i stadiet 32. Effekten af tilførsel af kvælstof i stadiet 32 har i begge forsøg været mindre end ved tilførsel før såning.

For ikke at få fradrag for et for højt eller lavt proteinindhold ved afregning af maltbyg skal det ligge mellem 9,5 og 11,0 procent. I begge forsøg har kvælstofmængden helt afgørende indflydelse på proteinindholdet. Proteinprocenten forøges med 0,16 procentenheder pr. 10 kg kvælstof tilført pr. ha uanset, om kvælstof er tilført før såning eller efter såning. I forsøg 001 ligger en tilførsel op til 130 kg kvælstof pr. ha indenfor det optimale proteininterval, mens det i forsøg 002 overskrides ved en tilførsel på over 90 kg kvælstof pr. ha.

Biomasseindekset er målt i stadiet 32 før anden gødskning og igen i stadiet 49 ved droneoverflyvninger. Ud fra dronebillederne kan bestemmes to biomasseindekser, nemlig NDVI og NDRE. Kun NDRE er omtalt i dette afsnit. Ved målingen i stadiet 32 kan kun forventes forskelle i NDRE af de forskellige kvælstofniveauer tilført ved såning. I stadiet 49, hvor målingen er foretaget cirka en måned efter gødskning, vil man kunne forvente at se effekten af gødskningen i stadiet 32 på NDRE. Det er imidlertid ikke tilfældet i forsøgene. Det tyder på en dårlig optagelse af den tilførte gødning, hvilket også stemmer overens med, at udbytteeffekten af gødskningen i stadiet 32 er beskedent.

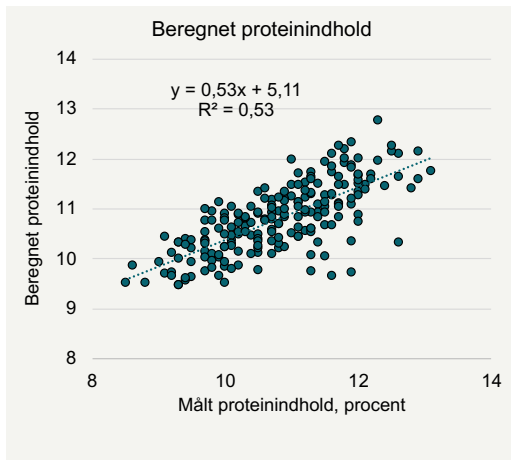
Omfordeling af kvælstof

For at undersøge, om målingen af NDRE forud for gødskning i stadiet 32, er der gennemført en statistisk analyse af sammenhængen mellem NDRE og proteinindhold og tilsvarende sammenhængen mellem NDRE og udbyttet. Sammenhængene er forskellige i de to marker, hvorfor de behandles hver for sig.

For forsøg 1 viser analysen, at NDRE målt i stadiet 32 signifikant kan indgå i forklaringen af proteinindholdet ved høst. I tabel 15 fremgår modellen.

TABEL 15. Model for bestemmelse af protein ud fra biomassemålinger i forsøg 1.

Parameter	Værdi	Signifikans
Konstant	9,14	***
Kg N, st. 32	0,03	***
Kg N, i alt	-0,01	**
Kg N ved såning x NDRE	0,09	***
R ² værdi	0,52	
Standardfejl	0,66	



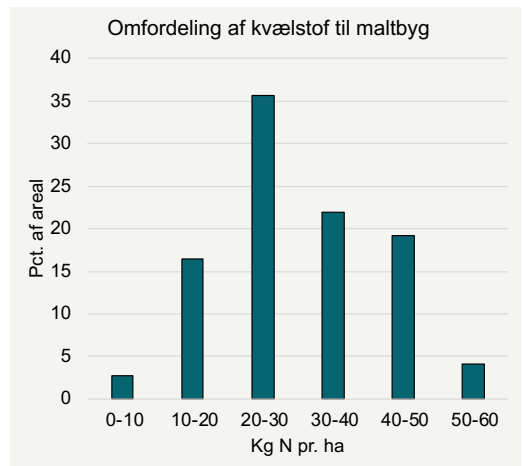
FIGUR 16. Beregnede proteinprocenter ud fra tilførsel af kvælstof og NDRE i stadiet 32 sammenlignet med målte værdier.

I praksis vil landmanden tilføre en konstant kvælstofmængde ved såning. For forsøg 001 er det beregnet, hvordan kvælstof skal omfordeles i stadiet 32, hvis landmanden har tilført 100 kg kvælstof pr. ha ved såning, og ønsker at tilføre yderligere 30 kg kvælstof pr. ha i stadiet 32. Ud fra parametrene i tabel 15 kan det beregnes, at omfordelingen skal foregå efter følgende ligning:

$$\text{Kg N tilførsel i stadiet 32} = 30 - 9,11x (\text{NDRE}_{\text{pos}} - \text{NDRE}_{\text{gns}}) / 0,017$$

Hvor NDRE_{pos} er NDRE målingen på positionen, og NDRE_{gns} er gennemsnittet for marken.

Modellen foreskriver, at kvælstof skal omfordeles fra områder med en stor biomasse (højt NDRE) til områder med lav biomasse. Ved omfordelingen af kvælstof i stadiet 32 efter denne model vil proteinindholdet i gennemsnit for marken blive det samme som ved ensartet tildeling, men variationen i proteinindholdet indenfor marken udjævnes. Modellen vil udjævne variationen i proteinprocenten, og en proteinprocent på 10,7 opnås overalt



FIGUR 17. Omfordeling af kvælstof til maltbyg i stadiet 32 fra NDRE-målinger.

i marken. Tilsvarende er der udviklet en model, der kan beregne udbyttet ud fra den tilførte kvælstofmængde ved såning i stadiet 32 og den målte NDRE i stadiet 32. Udbyttet kan ikke forudsiges så præcist som proteinprocenten. Hvis kvælstof omfordeles for at opnå ens proteinindhold, viser beregningerne, at udbyttet bliver marginalt lidt lavere end ved en ensartet tilførsel af kvælstof.

I figur 17 er vist, hvor meget kvælstof der omfordeles i stadiet 32 for at nå en ensartet proteinprocent.

I forsøg nr. 2 er der udover biomasseindeks også målt EM 38. Målingen udtrykker variationen i jordens magnetiske ledningsevne. Jorden magnetiske ledningsevne afhænger af jordens indhold af ler og organisk stof.

Den statistiske analyse viser, at NDRE ikke forklarer så meget af variationen i råprotein som i forsøg 001. Til gengæld forøger inddragelse af EM 38 i modellen præci-

TABEL 16. Model for beregning af proteinprocent ud fra EM38 og biomassemålinger.

Parameter	Værdi	Signifikans
Skæring	3,14	***
Kg N st. 32	-0,03	**
Kg N i alt	0,05	***
P02_NDRE-REFLEKTANS	16,16	***
NDRExkg N såning	-0,11	**
Em38	0,10	***
R ² værdi	0,65	
Standardfejl	0,63	

sionen betydeligt, og modellen viser 65 procent af variationen i proteinindhold.

På samme måde som i forsøg 001 er der udviklet en model, hvor kvælstof kan omfordeles i stadie 32 ud fra EM 38 og målinger af NDRE for at gøre proteinprocenten mere ensartet. Beregningerne viser, at omfordelingen resulterer i et uændret udbytte.

NDRE målt i stadie 49 til forudsigelse af proteinindhold

Stadie 49 er for sent at tilføre kvælstof til vårbyg, hvis der skal opnås fuld effekt. Målinger af NDRE på dette tidspunkt kan måske bruges til at forudsige proteinprocenten eller eventuelt fordelingen af proteinprocenter i marken.

Sammenhængen mellem NDRE målt i stadie 49 og proteinprocenten ved høst er dårlig i begge forsøg.

Strategier for delt tilførsel af kvælstof

> KRISTIAN FURDAL NIELSEN OG
TORKILD BIRKMOSE, SEGES

Strategi for deling af kvælstof til vinterhvede

Ved at tredele kvælstofmængden til vinterhvede får man bedre mulighed for at afstemme kvælstofmængden efter behovet i marken. Samtidigt forbedrer det muligheden for at omfordele kvælstof indenfor marken ud fra

måling af biomassen. Ved en tredeling af kvælstoffet vil man i forhold til todeling ofte opnå et højere proteinindhold og mindre lejesæd, men der ses sjældent større udbytteeffekter.

I 2019 er der igangsat en større forsøgsserie på i alt 13 forsøg med forskellige delingsstrategier.

Der er en tendens til et faldende udbytte med stigende kvælstofmængde udover 200 kg kvælstof pr. ha, hvilket sandsynligvis hænger sammen med, at der samtidigt er øget lejesæd. Der er generelt stigende proteinindhold med stigende kvælstofmængde. I gennemsnit af forsøgene er det økonomisk optimale kvælstofniveau bestemt til 167 kg kvælstof pr. ha, så de anvendte kvælstofmængder ligger alle over det gennemsnitlige behov.

For alle tre kvælstofniveauer er den gennemsnitlige lejesædskarakter faldende jo mere kvælstof, der gives sent i forhold til afgrødens udvikling.

Ved 200 kg kvælstof pr. ha er der i led 13 først givet anden tildeling i starten af maj. Dette giver et relativt stort, men ikke signifikant udbyttetab i gennemsnit af forsøgene. I flere af forsøgene er udbyttetabet stort og signifikant. Det kan skyldes, at denne kvælstofmængde er givet for sent i forhold til den kraftige vækst og deraf store behov i strækingsfasen. I et enkelt forsøg ses dog et merudbytte på 4,9 hkg pr. ha for denne strategi. I dette forsøg er der høstet 72,6 hkg i den ugødede parcel, så jorden leverer en relativt stor mængde kvælstof. Derfor

TABEL 17. Kvælstofstrategier i vinterhvede. (N11)

Vinterhvede	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha					Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Protein-korrigeret netto-merudb., hkg pr. ha ²⁾
	Medio marts	Medio april	Primo maj	St. 37-45, medio maj	St. 45-50, ultimo maj					
<i>2019. 13 forsøg</i>										
8. 200 N i NS 27-4	50	150	-	-	-	2	11,1	162	98,4	-
5. 200 N i NS 27-4	50	100	-	50	-	2	11,3	163	-0,9	-1,0
10. 200 N i NS 27-4	50	100	-	-	50	2	11,0	160	-0,2	-1,2
13. 200 N i NS 27-4	50	0	100	50	0	2	11,4	157	-5,7	-5,5
<hr/>										
6. 250 N i NS 27-4	50	150	-	50	-	3	12,0	174	97,7	-
9. 250 N i NS 27-4	50	100	-	100	-	3	12,1	176	0,5	0,6
11. 250 N i NS 27-4	50	100	-	0	100	2	11,5	170	1,5	0,0
<hr/>										
12. 300 N i NS 27-4	100	200	-	0	-	4	12,5	179	96,7	-
7. 300 N i NS 27-4	50	200	-	50	-	3	12,6	175	-2,6	-3,0
<i>LSD</i>										
								-	-	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = Ingen lejesæd, 10 = helt i leje

²⁾ Der er indregnet en værdi af protein på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein. Ved tredelingen er der indregnet en ekstra udbringning med en omkostning på 80 kr. pr. ha.

TABEL 18. Strategi for deling af kvælstof til vinterbyg. (N12)

Vinterbyg	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha		Kar. for lejesæd ved ¹⁾ host ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Protein-korrigeret netto-merudb., hkg pr. ha ²⁾
	Midt i marts	Midt i april					
<i>2019. 5 forsøg</i>							
5. NS 27-4	50	150	2	13,1	146	81,4	-
6. NS 27-4	100	100	2	12,6	144	2,5	1,1
7. NS 27-4	150	50	2	12,6	144	2,6	1,2
8. NS 27-4	200	-	2	12,3	139	1,7	0,1
LSD					ns	ns	
<i>2018. 4 forsøg</i>							
5. NS 27-4	50	150	0	14,3	111	58,3	-
6. NS 27-4	100	100	0	13,8	107	0,1	-0,6
7. NS 27-4	150	50	1	14,1	108	-1,1	-1,4
8. NS 27-4	200		1	13,9	108	-0,5	-0,5
LSD					ns	ns	
<i>2017. 4 forsøg</i>							
5. NS 27-4	50	150	4	11,7	125	78,1	-
6. NS 27-4	100	100	3	11,3	124	2,0	0,9
7. NS 27-4	150	50	3	11,4	125	2,7	1,9
LSD					ns	1,4	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

²⁾ Der er indregnet en værdi af protein på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein, og der er indregnet en udbringning á 80 kr. mindre i led 8 end i de øvrige led.

har afgrøden næppe været begrænset af tilgængeligheden af kvælstof i strækningsvæksten på trods af den relativt sene anden tildeling.

Vejret i april har været varmere og væsentligt tørrere end normalt, så væksten i april er gået meget hurtigt, og gødning tildelt i perioden har haft lav effekt. Dette gør en eventuel gavnlig effekt af deling mindre, da der alligevel ikke sker tab ved udvaskning, og mere kvælstof tildelt tidligt giver lettere adgang til kvælstof for planten.

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 vinterbyg har et relativt tidligt behov for kvælstof.

I lighed med 2018 er der i 2019 gennemført fem forsøg med strategier for tildeling af kvælstof til vinterbyg. Der er gennemført tre forsøg på JB 6, et på JB 4 og et på JB 5.

Forsøgsplan og resultater ses i tabel 18.

Der ses ikke signifikante effekter af nogen af delingsstrategierne, hverken i gennemsnit af forsøgene eller i

de enkelte forsøg. Der er i forsøgene beregnet et kvælstofoptimum fra 0 til 194 kg kvælstof pr. ha, så tildeling af 200 kg kvælstof pr. ha har i alle tilfælde været over optimum. Der er en svag tendens til et højere udbytte, når første tildeling er størst i en todelingsstrategi. Der er også en tendens til, at proteinprocenten falder, jo tidligere gødningen gives. I et forsøg ved Ringsted er observeret meget lejesæd i forsøget. Her er der mest lejesæd i parcellerne, hvor der er tildelt henholdsvis 100 og 150 kg kvælstof pr. ha midt i marts. I gennemsnit af forsøgene i 2018 var der ingen sikre effekter af de forskellige delingsstrategier. I 2017 var der en signifikant positiv effekt på udbyttet ved at give 100 eller 150 kg kvælstof pr. ha ved første tildeling.

Strategi for deling af kvælstof til hybridvinterrug

Meget vinterrug dyrkes uden vækstregulering på grund af kontraktvilkårene, og derfor bør kvælstoffet tildeles på en måde, så lejesædsrisikoen reduceres mest muligt.

I 2019 er gennemført fire forsøg på JB 1, 3 og 4 med forskellige strategier for tildeling af 160 kg kvælstof pr. ha. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 19.

Der er ikke signifikante effekter på kerneudbyttet af de forskellige strategier. Der er et signifikant lavere kvælstofudbytte i kernerne ved at tildele kvælstoffet ad tre gange og ved at tildele gødning ad to gange med henholdsvis 120 kg kvælstof pr. ha først og 40 kg kvælstof pr. ha i vækststadiet 32. Det højeste kerneudbytte og høst af kvælstof i kernerne er opnået ved at tildele kvælstoffet med 40 kg pr. ha midt i marts og 120 kg pr. ha midt i april.

I et forsøg på Djursland på JB 3 er observeret et signifikant udbyttetab ved at tredele kvælstoffet og tildele sidste mængde i stadiet 45. April 2019 var varm og meget tør, så væksten gik meget hurtigt, og effekten af kvælstof tildelt har været lav i den periode. Dette kan have medført, at en udsættelse af tildeling af en del af kvælstoffet har gjort kvælstof mindre tilgængeligt for afgrøden i perioden med meget kraftig vækst.

I forsøg udført efter en lignende forsøgsplan var der i 2017 et lille ikke-signifikant merudbytte af kvælstof i kernerne, men et uændret kerneudbytte ved tredeling af kvælstof. I 2018 blev der i fire forsøg, udført efter samme plan som i 2019, observeret ikke signifikante merudbytter af kvælstof i kernerne og kerner ved tredeling. I disse

TABEL 19. Strategi for deling af kvælstof til hybridvinterrug. (N13)

Vinterrug	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha			Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Proteinkorr. nettomerdub., hkg pr. ha ²⁾
	Midt i marts st. 19-31	Midt i april st. 32	Ca. 1. maj st. 37-51					
<i>2019. 4 forsøg</i>								
5. NS 27-4	40	120	-	1	10,0	106	79,2	-
7. NS 27-4	80	80	-	0	10,0	104	-0,9	-0,9
8. NS 27-4	120	40	-	1	9,6	101	-0,1	-1,2
9. NS 27-4	40	80	40	0	9,8	102	-1,8	-1,7
LSD						3	ns	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

²⁾ 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.

to år skete tredje tildeling i stadiet 32, hvorimod den meget hurtige udvikling i 2019 medførte, at tredje kvælstoftildeling først er sket i stadiet 37-51. Dette kan være en medvirkende årsag til, at effekten af tredeling adskiller sig fra 2017 og 2018.

Delingsstrategier af kvælstof til vårbyg og gødningstype

Traditionelt har praksis været at tildele alt gødning til vårbyg ved såning eller umiddelbart efter. Med højere kvælstofkvoter og nye muligheder for omfordeling af kvælstof ud fra biomassen er der incitament til at dele kvælstofmængden. Normalt vil man forvente et højere proteinudbytte ved at give en del af kvælstoffet senere og ofte et uændret udbytte. På sandjord i nedbørsrige forår vil man forvente en bedre kvælstofeffektivitet og et højere udbytte, hvis kvælstofudvaskningen mindskes.

I samarbejde med Yara Danmark er der i 2019 gennemført seks forsøg med forskellige delingsstrategier af kvælstof til vårbyg. Der er afprøvet forskellige strategier ved henholdsvis 120 og 160 kg kvælstof pr. ha. I to af leddene er der anvendt NPK-gødninger, og i alle andre led er der grundgødet med 20 kg fosfor og 104 kg kalium pr. ha bredspredt ved såning. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 20.

Der er registreret signifikante udbyttestab i alle forsøg ved tildeling af 120 kg kvælstof pr. ha. ved stadiet 31-32 i forhold til tildeling af samme mængde ved såning. Da vårbyg har en relativ kort vækstsæson, kan den ikke kompensere for en sen virkning af gødningen. Der ses en tendens til et lavere udbytte i leddet, hvor der tildeles 40 kg kvælstof pr. ha ad tre gange.

TABEL 20. Strategi for deling af kvælstof til vårbyg. (N14)

Vårbyg	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha			Kar. for lejesæd ved høst ³⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
	Ved såning ²⁾	St. 31-32	St. 37				
<i>2019. 6 forsøg ved 120 kg N¹⁾</i>							
4. NS 27-4	120	-	-	1,1	11,1	116	77,0
7. NS 27-4	90	30	-	1,1	11,0	117	1,5
9. NS 27-4	90	-	30	1,0	11,0	116	0,5
13. NS 27-4	-	120	-	2,8	12,3	119	-6,1
14. NS 27-4	40	40	40	1,6	11,5	116	-2,6
<i>Ved 160 kg N¹⁾</i>							
5. NS 27-4	160	-	-	1,4	12,0	128	78,7
8. NS 27-4	90	70	-	1,7	12,1	128	-0,3
10. NS 27-4	90	-	70	2,0	12,1	124	-2,9
<i>Ved 120 kg N</i>							
4. NS 27-4 ⁴⁾	120	-	-	1,1	11,1	116	77,0
11. NPK 21-4-10 ⁴⁾	120	-	-	1,2	11,4	121	0,9
12. NPK 20-5-10 ⁵⁾ + NS 27-4	90	30	-	1,0	11,1	117	0,1
LSD						8,0	3,3

¹⁾ Grundgødsket med 500 kg PK 0-4-21 Mg, S, Cu

²⁾ Placeret.

³⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

⁴⁾ YaraMila 21-4-10 Mg, S, B.

⁵⁾ YaraMila 20-5-10 S.

TABEL 21. Strategi for deling af kvælstof til havre. (N15)

Havre	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha				Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Protein-korrigeret netto-merudb., hkg pr. ha ²⁾
	Ved såning	St. 13	St. 31-32	St. 37					
<i>2019. 5 forsøg med 120 kg N</i>									
4. NS 27-4	120	-	-	-	2	11,6	106	67,2	-
7. NS 27-4	60	-	60	-	2	11,9	105	-2,4	-2,4
8. NS 27-4	-	60	60	-	2	12,1	108	-1,5	-1,1
9. NS 27-4	-	30	90	-	2	12,4	110	-1,7	-0,8
10. NS 27-4	40	-	40	40	2	12,0	107	-1,6	-2,3
LSD							<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

²⁾ Der er indregnet værdi for protein på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein og en omkostning til udbringninger på 80 kr. pr. ha.

I et forsøg på vandet sandjord er der høstet signifikante merudbytter for deling af både 120 og af 160 kg kvælstof pr. ha i NS-gødning, når sidste tildeling er sket i stadie 31-32. I et andet forsøg på uvandet sandjord er der et signifikant merudbytte for at give de sidste 30 kg kvælstof (af 120) så sent som i stadie 37.

Der er opnået signifikant større kvælstofudbytter i kernerne ved at tildele 160 kg kvælstof pr. ha i stedet for 120 kg kvælstof pr. ha.

I gennemsnit af forsøgene er der ikke signifikant sikker effekt af at anvende NPK-gødninger i stedet for NS-gødninger kombineret med PK-gødning bredspredt ved såning. I et forsøg i Sønderjylland er der opnået sikre merudbytter for tildeling af NPK-gødninger sammenlignet med samme mængde kvælstof i NS-gødning.

Der er stor variation i effekterne af de forskellige delingsstrategier imellem de forskellige forsøg. Der er både signifikante effekter, der taler for deling, og i andre forsøg ses det modsatte. Konklusionen er, at en delingsstrategi skal tilpasses den enkelte mark, da effekten afhænger af mange forhold. Ud fra disse forsøg ser det ud til, at deling er en fordel ved høje kvælstofniveauer og grovsandet jord.

Strategi for deling af kvælstof til havre

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

der er også risiko for en for sen virkning af kvælstoffet og dermed et udbyttetab.

I 2019 er gennemført fem forsøg i havre, hvor 120 kg kvælstof pr. ha er tildelt henholdsvis ad en gang og ad flere gange. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 21.

Der er ikke signifikante forskelle på de enkelte strategier, men der er en tendens til, at tildeling ad en gang ved såning giver det højeste kerneudbytte. Der er også en tendens til, at tildeling af en del af kvælstoffet senere end ved såning øger proteinindholdet. Nettomerudbytterne for to- og tredeling er alle negative, da det beskedne og ikke signifikante merindhold af protein ikke kan kompensere for udbyttetab og omkostning til ekstra kørsel. Resultaterne tyder på, at både 40 og 60 kg kvælstof pr. ha er for lidt ved første tildeling i havre.

Strategi for deling af kvælstof til vinterraps

Den danske strategi har hidtil været, at cirka halvdelen af forårsmængden af kvælstof til vinterraps tildeles først i marts og resten sidst i marts. Engelske forsøg tyder på, at rapsen derved færdiggødskes for tidligt. Korn har generelt en god evne til at omfordele næringsstofferne til kernen fra den øvrige del af planten, mens raps er dårligere til dette. Tidlig tildeling af kvælstof til vinterraps giver en kraftig vegetativ vækst med risiko for lejesæd. Erfaringerne fra blandt andet engelske forsøg tyder på, at det er vigtigt, at der også bliver tilført kvælstof relativt sent, så der er kvælstof til rådighed under frøfyldning. I praksis oplever mange høstbesvær, når rapsen bliver for kraftig. Senere gødsning vil give en mindre plante med en lettere høst til følge.

TABEL 22. Delingsstrategier for fast gødning til vinterraps. (N16)

Vinterraps	Kvælstofdeling, kg N pr. ha				Kar. for lejesæd, st. 84 ¹⁾	Tilført i alt	Procent olie i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø std. kvalitet pr. ha
	Midt i marts	Først i april	Midt i april	St. 65				
<i>2019. 4 forsøg</i>								
5. NS 26-15 ad to gange	50	150			0	200	49,6	52,1
7. NS 26-15 ad tre gange	50	100	50		0	200	49,0	-0,6
8. NS 26-15 ad to gange		100	100		0	200	49,4	-0,1
9. NS 26-15 ad to gange		50	150		0	200	49,2	-0,8
10. NS 26-15 ad tre gange, N 32 i st. 65	50	50	80	20	0	200	49,1	-0,1
LSD								ns
<i>2019. 1 forsøg med kvælstofoptimum tæt på tildelt mængde</i>								
5. NS 26-15 ad to gange	50	150			0	200	51,3	60,8
7. NS 26-15 ad tre gange	50	100	50		0	200	49,8	-0,1
8. NS 26-15 ad to gange		100	100		0	200	51,4	0,1
9. NS 26-15 ad to gange		50	150		0	200	51,4	-3,5
10. NS 26-15 ad tre gange, N 32 i st. 65	50	50	80	20	0	200	51,9	1,0
LSD								2,2

¹⁾ Skala 0-10, 0=ingen lejesæd, 10 = helt i leje

Forsøg med deling af fast gødning til vinterraps

For at undersøge konsekvensen af at udsætte gødskningen er der gennemført fire forsøg med fast handelsgødning, hvor 200 kg kvælstof pr. ha er tilført efter fem strategier, hvor kvælstofmængde og tilførselstidspunkt gradvist er udskudt til senere end normalt. Forsøgsled 10 er færdiggødet under fuld blomst med bladgødskning i flydende DanGødning. De øvrige tilførsler er sket i form af fast NS 26-14. Strategierne er vist i tabel 22. Der er gennemført tre forsøg i Jylland og et på Sjælland, alle på JB 6-7.

Strategier med delt og udskudt kvælstoftilførsel giver ikke højere udbytter end en traditionel todeling, hvor gødskningen afsluttes i starten af april. Årsagen kan være, at den tidlige tildeling ikke medfører lejesæd af betydning i forsøgene på trods af, at der er tilført 30-60 kg kvælstof pr. ha udover de 200 kg kvælstof pr. ha, som er tilført om foråret, og at det målte optimale kvælstofbe-

hov er under 150 kg kvælstof pr. ha i tre af de fire forsøg. Der er således ikke nogen udbyttereducerende lejesæd i det traditionelt gødede forsøgsled, som en alternativ gødskningsstrategi kan rette op på.

I ét af de fire forsøg (vist særskilt i tabel 22) har det målte kvælstofbehov stort set svaret til tilførslen på 200 kg kvælstof pr. ha. I dette forsøg har en udskydelse af en væsentlig andel af kvælstoftilførslen resulteret i et signifikant lavere frøudbytte.

Ved gennemførelsen af forsøgene viste det sig, at der var problemer med udkrystalliseringer i den flydende gødning i koldt vejr, og DanGødning oplyser, at gødningen ikke vil blive markedsført i 2020.

Forsøg med deling af flydende gødning til vinterraps

I samarbejde med DanGødning er gennemført to forsøg, hvor i alt 170 kg kvælstof pr. ha er tilført til vinterraps ad én, to eller tre gange. Derudover er der tilført 30-50 kg kvælstof ved såning om efteråret. De to forsøg er gennemført på JB 6-7 ved Aarhus og på Lolland. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 23.

I forsøgene er der ikke signifikant forskel i frøudbyttet ved tilførsel af fast og flydende gødning, men forskellen er signifikant lavere i ét af forsøgene. Olieudbyttet er signifikant lavere ved tilførsel af flydende gødning i to af behandlingerne i forhold til fast gødning. Der er ikke signifikant forskel i frøudbyttet ved tilførsel af flydende gødning af én, to eller tre gange.

STRATEGI

Dette års forsøg sammenholdt med tidligere års resultater tyder på, at der kun er behov for at udskyde kvælstoftilførslen og eventuelt lave en tredelt strategi, hvis man mener, at der er risiko for betydende lejesæd i vinterrapsen på det pågældende areal. Hvis man derimod ikke mener, at der er risiko for lejesæd, kan gødskningen færdiggøres senest i begyndelsen af april.

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

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

¹⁾ Skala 0-10, 0=ingen lejesæd, 10 = helt i leje

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

Gødningstyper og -strategier

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

Efterårsgødskning af vinterhvede

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

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

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

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

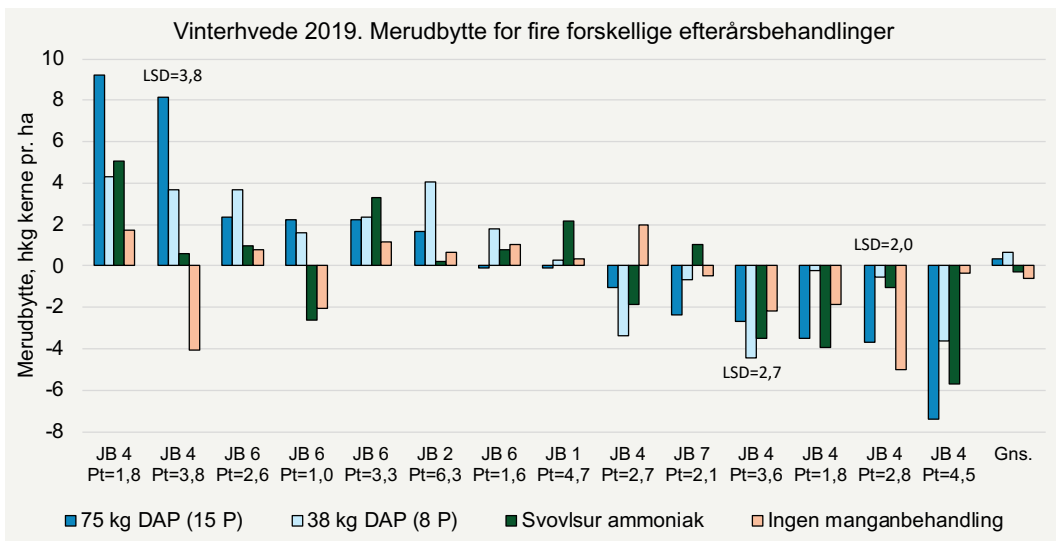
Vinterhvede	Forsøgs-mæssig Mn-beh. efterår ³⁾	Efterår		Forår	Bladanalyse efterår ⁴⁾			Pct. P i kerne	Udbytte, kg N i kerne	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha
		kg N/ha	kg P/ha	kg N/ha	pct. P i ts.	pct. N i ts.	ppm Mn i ts.			
<i>2019. 14 forsøg</i>										
1. Ingen gødning efterår	Ja	-	-	13	0,45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

¹⁾ Diammoniumfosfat

²⁾ Svovlsur ammoniak

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

⁴⁾ Baseret på 11 ud af 14 forsøg



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

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

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

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

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

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

Forskellige tidspunkter for tilførsel af fosfor til vinterhvede

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

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

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

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

¹⁾ Diammoniumfosfat, ²⁾ Svovlsur ammoniak, ³⁾ Tripelsuperfosfat
⁴⁾ Led 1-5 er forsøgs mæssigt behandlet med mangan tre gange i efteråret. Alle led er desuden manganbehandlet som omgivende mark.

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

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

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

Forsøgsserien fortsætter i 2020.

CULTAN-gødskning i vinterhvede

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

mindre immobilisering af kvælstof end ved bredspredt gødning.

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

Både udbringningsmetode og gødningstype belyses i forsøgene.

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

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

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

KONKLUSION

CULTAN-gødskning i vinterhvede

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

TABEL 26. CULTAN-gødskning i vinterhvede. (N20, N21)

Vinterhvede	Udbringningsmetode		Udbragt kg N pr. ha i alt	NDVI, Green-Seeker, ultimo maj	Procent råprotein i kerne-tørstof	Kvælstofudbytte		Udbytte	
	første tildeling	anden tildeling				kg N i kerne pr. ha	signifikans-gruppe	hkg kerne pr. ha	signifikans-gruppe
<i>2019. 4 forsøg</i>									
1. 60 N i NS 27-4 + 20 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	80	0,74	9,2	97	f	71,0	f
2. 60 N i NS 27-4 + 80 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	140	0,77	10,6	125	cd	79,7	cde
3. 60 N i NS 27-4 + 140 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	200	0,78	11,2	136	ab	82,1	abcd
4. 100 N i amm. ¹⁾ + 40 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	140	0,79	10,1	121	de	81,3	bcd
5. 100 N i amm. ¹⁾ + 40 N i NS 27-4	Uddriblet ³⁾	Bredspredt	140	0,78	10,1	122	cd	81,7	bcd
6. 100 N i amm. ¹⁾ + 100 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	200	0,80	11,2	139	ab	83,9	ab
7. 100 N i DanG ²⁾ + 40 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	140	0,79	10,0	118	de	79,8	cde
8. 100 N i DanG ²⁾ + 100 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	200	0,80	11,3	138	ab	82,6	abc
9. 100 N i NS 27-4 + 40 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	140	0,79	9,8	112	e	76,7	e
10. 100 N i NS 27-4 + 100 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	200	0,80	11,0	132	bc	82,1	abc
11. 200 N i amm. ¹⁾	CULTAN	Ingen	200	0,82	11,7	146	a	84,8	a
12. 20 N i NS 27-4 + 180 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	200	0,74	11,8	138	ab	79,0	de
LSD						11		3,1	
<i>2017-2019. 9 forsøg⁴⁾</i>									
1. 60 N i NS 27-4 + 20 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	80	0,69	9,0	86	e	63,8	e
2. 60 N i NS 27-4 + 80 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	140	0,73	10,1	107	cd	71,1	cd
3. 60 N i NS 27-4 + 140 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	200	0,75	10,7	118	ab	74,0	ab
4. 100 N i amm. ¹⁾ + 40 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	140	0,76	9,9	108	c	73,6	ab
5. 100 N i amm. ¹⁾ + 40 N i NS 27-4	Uddriblet ³⁾	Bredspredt	140	0,74	9,7	106	cd	72,7	bc
6. 100 N i amm. ¹⁾ + 100 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	200	0,77	10,9	123	a	75,2	a
7. 100 N i DanG ²⁾ + 40 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	140	0,74	9,8	102	d	70,5	d
8. 100 N i DanG ²⁾ + 100 N i NS 27-4	CULTAN	Bredspredt	200	0,76	10,8	119	ab	74,1	ab
9. 100 N i NS 27-4 + 40 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	140	0,75	9,7	101	d	70,5	d
10. 100 N i NS 27-4 + 100 N i NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	200	0,77	10,6	116	b	73,9	ab
LSD						6		2,0	

¹⁾ Ammoniumsulfatopløsning NS 8-9.

²⁾ DanGødning 24-0-0-6 (Amid N 11,9%).

³⁾ I led 5 uddribles flydende gødning med Hardi Quintastream dysse.

⁴⁾ Herunder to forsøg fra 2018, hvor udbytterne var lave grundet tørken.

enkelte led, og derfor er 2016 ligeledes udeladt af sammenstillingen.

Resultater fra ni forsøg gennemført i 2017-2019 ses i tabel 26.

Udbringningsmetoden har ikke effekt på hverken kerne eller kvælstofudbytte. Dog ses et signifikant lavere kerneudbytte ved bredspredning af NS 27-4 i led 9 sammenlignet med både uddribling og CULTAN-metoden med ammoniumsulfatopløsning i led 4 og 5. Samme tendens ses, når der tildeles 200 kg kvælstof i alt, hvilket ses i led 10 kontra 6.

Strategi for tilførsel af flydende gødning til vinterhvede

Kvælstofvirkningen af overfladeudbragt urea uden tilsætning af ureaseinhibitor er normalt lidt dårligere end af ammonium og nitrat, fordi en del af kvælstoffet i urea omdannes til ammoniak, som kan fordampe. Flydende kvælstofgødning er ofte helt eller delvis baseret på urea,

og urea udspøjtet alene vil derfor typisk have en lavere kvælstofvirkning end en traditionel granuleret kvælstofgødning. For at modvirke risikoen for tab tilsættes derfor normalt en ureaseinhibitor, som forsinker omsætningen af urea til ammonium og ammoniak.

For at undersøge kvælstofvirkningen ved forskellige strategier for flydende gødninger er der i samarbejde med DanGødning gennemført fire forsøg, hvor strategierne med flydende kvælstofgødninger er sammenlignet med tilsvarende strategier med fast kvælstofgødning i form af ammoniumnitrat. Forsøgsplan og resultater af de fire forsøg kan ses i tabel 27. De fire forsøg er gennemført på henholdsvis JB 3, 5, 6 og 7.

I gennemsnit af de fire forsøg er der ikke signifikante forskelle i hverken kerneudbytte eller kvælstofudbytte uanset, om kvælstoffet er tilført i fast eller flydende form. Gennemsnittet dækker imidlertid over, at flydende gødning har givet signifikant højere udbytter end fast gødning i to forsøg, mens det omvendte er tilfældet i de

TABEL 27. Flydende og fast kvælstofgødning til vinterhvede. (N22)

Vinterhvede	Gødningsform	Kvælstoftilførsel, kg N pr. ha				Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte		Udbytte, hkg kerne pr. ha
		Midt i marts	Midt i april	Midt i maj	I alt			Kg N i kerne pr. ha	Signifikansgrupper	
<i>2019. 4 forsøg</i>										
<i>Sammenlignet ved 150 kg N</i>										
8. NS 27-4	Fast	100	50		150	0	9,9	135	bc	92,3
10. DanGødning 30-0-0-6 ²⁾	Flydende	100	50		150	0	9,4	129	c	91,8
<i>Sammenlignet ved 200 kg N</i>										
5. NS 27-4	Fast	50	100	50	200	1	11,3	161	a	95,7
11. DanGødning 30-0-0-6 ²⁾	Flydende	100	100		200	1	10,4	148	abc	94,2
12. 2 x DanGødning 30-0-0-6 ²⁾ + DanGødning N 18 ²⁾	Flydende	100	70	30	200	1	10,8	151	abc	94,3
<i>LSD</i>								<i>20</i>		<i>ns</i>

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

²⁾ DanGødning er tilsat Agrotain som ureaseinhibitor

to andre forsøg. Forskellene i virkning kan ikke umiddelbart forklares af forskelle i hverken tilførselstidspunkter, jordtyper eller optimalt kvælstofbehov i forsøget.

Strategi for kvælstof og vækstregulering i vinterhvede

Siden 2017 har det været muligt at tildele den kvælstofmængde, der i gennemsnit svarer til afgrødernes behov. Derved øges risikoen for lejesæd. Det kan derfor være en fordel at dele kvælstoftildelingen eller vækstregulere. I 2017 blev der påbegyndt en forsøgsserie for at undersøge, hvordan en deling af kvælstoftildelingen kan påvirke høstudbyttet og risikoen for lejesæd, og hvordan kvælstofstrategien kan påvirke valg af vækstreguleringsstrategi.

Der er gennemført fire forsøg på JB 4-6 på arealer med et højt udbytniveau. Der er tilført henholdsvis 200 og 250 kg kvælstof pr. ha, hvor tildelingen i begge tilfælde er to- eller tredelt. Derudover er der tildelt vækstregulering 0,4 l Medax Top + 0,4 l ammoniumsulfat-opløsning pr. ha nul, en eller to gange i løbet af foråret. Se kvælstofstrategierne og vækstreguleringsstrategierne i tabel 28.

Der er kun registreret beskeden lejesæd i forsøgene, og den forekom først sent i sæsonen. Mængden af lejesæd er kun svagt påvirket af kvælstofniveau og strategi for kvælstofdeling og vækstregulering. Vækstreguleringen har en lille effekt på strållængden og påvirker ikke kerneudbyttet. Kvælstoftildeling udover 200 kg kvælstof pr. ha påvirker ikke kerneudbyttet, men øger proteinindholdet i kernen med ca. 0,7 procentenheder. En tredelt strategi giver samme kerneudnytte som en todelt strategi.

I gennemsnit af 11 forsøg gennemført i 2017-19 har en øget kvælstoftilførsel udover 200 kg kvælstof pr. ha ikke øget kerneudbyttet, men medført en signifikant stigning i kvælstofudbyttet som følge af et højere indhold af protein i kernerne. Vækstregulering har reduceret strållængden, men ikke påvirket høstudbyttet.

I forsøgene er der generelt kun registret beskeden lejesæd – selv ved den højeste kvælstoftildeling, den tidligste kvælstoftilførsel og uden vækstregulering. Derfor har der heller ikke været nogen nævneværdig lejesædsforebyggende effekt af alternative kvælstoftildelinger og vækstregulering.

Sen tilførsel af svovl til vinterhvede

I samarbejde med Yara Danmark er der i 2019 gennemført tre forsøg med sen tilførsel af svovl til vinterhvede, for at belyse, om sen tilførsel af svovl har effekt på kernerens proteinindhold og -kvalitet. I forsøget er der tildelt fra 0 til 21,6 kg svovl pr. ha i stadie 37-41. Kvælstof og svovl er tilført ud over den tilførte mængde svovl i marken, idet forsøget er grundgødning med kvælstof og svovl som foderhvede.

Indholdet af svovl i planten er øget ved tildeling af svovl. Dette er målt ved en planteprøve udtaget 14 dage efter, gødningen er tilført. Der er en tendens til, at tilførsel af gødning i form af kalkkammonsalpeter uden svovl også har øget indholdet af svovl i afgrøden. I alle led i alle forsøg er indholdet af svovl over de 0,15 procent af tørstof, som normalt anses som grænseværdien for, at svovlindholdet er kritisk lavt i planten. Der ses et øget proteinindhold og et signifikant højere udbytte af protein i ker-

TABEL 28. Strategi for kvælstof og vækstregering i vinterhvede. (N23, N24)

Vinterhvede	Kvælstoftilførsel, kg N pr. ha			Kvælstof i alt, kg N pr. ha	Karakter for lejesæd ¹⁾			Råprotein % i tørstof	kg N i kerne pr. ha	Udb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
	medio marts	st. 31	st. 37		dage efter sidste sprøjtning						
					28 dage	7 uger	ved høst				

2019. 4 forsøg

1.	100	100	-	200	0	1	2	11,5	153	89,9	-
2.	100	50	50	200	0	1	2	11,4	154	90,7	0,7
5.	50	100	50	200	0	1	3	11,6	155	89,9	0,3
3.	150	100	-	250	0	1	3	12,2	165	90,8	-1,0
4.	150	50	50	250	0	1	3	12,2	166	91,4	-0,2

LSD, kvælstofstrategi

3,0 ns

2017-2019. 11 forsøg

1.	100	100	-	200	0	0	2	11,0	148	89,9	-
2.	100	50	50	200	0	0	2	10,8	146	90,2	-0,2
3.	150	100	-	250	0	0	2	11,8	159	90,7	-1,0
4.	150	50	50	250	0	0	2	11,5	155	90,7	-1,8

LSD, kvælstofstrategi

3,3 ns

Vinterhvede	Vækstregering, l pr. ha		Karakter for lejesæd ¹⁾			Strå-længde midt i juni cm	Råprotein % i tørstof	kg N i kerne pr. ha	Udb., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha ²⁾
	Medax Top + ammoniumsulfat-opløsning		dage efter sidste sprøjtning							
	st. 32-33	st. 37	28 dage	7 uger	ved høst					

2019. 4 forsøg

A.	-	-	0	1	3	84	11,9	160	91,2	-
B.	0,4 + 0,4	-	0	1	2	80	11,7	156	89,8	-3,0
C.	0,4 + 0,4	0,4 + 0,4	0	1	2	79	11,8	159	90,8	-3,2

LSD, vækstregeringsstrategi

ns ns

2017-2019. 11 forsøg

A.	-	-	0	0	2	88	11,3	152	90,4	-
B.	0,4 + 0,4	-	0	0	2	86	11,3	152	90,4	-1,3
C.	0,4 + 0,4	0,4 + 0,4	0	0	2	84	11,3	153	90,3	-2,5

LSD, vækstregeringsstrategi

ns ns

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

²⁾ Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

nerne ved at tilføre kvælstof i gennemsnit af forsøgene, men ingen effekt af at tilføre svovl. Et forsøg placeret på Bornholm gav signifikante merudbytter for tilførsel af kvælstof, men ingen udbytteeffekt af svovl.

En analyse af kernerens indhold af de forskellige aminosyrer viste ingen forskelle i mængde og forholdet imellem aminosyrerne. Se Tabelbilag, tabel N25. Der er altså ingen påvirkning af kvalitet og mængde af protein ved denne sene tilførsel af svovl. Det er dog vigtigt at huske, at disse svovlmængder er udover de svovlmængder, der er tilført med grundgødskningen tidligere i sæsonen. Svovl har altså ikke været en begrænsende faktor for indlejringen af svovlholdige aminosyrer i kernerne.

Proteingødskning af vinterhvede

I samarbejde med DanGødning er der i 2019 gennemført fire forsøg med sen tildeling af kvælstof til vinterhvede for at belyse effektiviteten af forskellige kvælstoftyper, tildelingsmetoder samt timing af tildeling. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 30. De tildelte kvælstofmængder er alle tildelt udover landmandens gødningsplan.

I gennemsnit af de fire forsøg er der ikke signifikante effekter af nogen af behandlingerne på udbyttet. Der er høstet en signifikant større mængde af kvælstof i kernerne, når en del af kvælstofmængden tildeles i stadie 37. Der er en statistisk signifikant større høst af kvælstof i kernerne for at tildele kvælstof i stadie 55, når man vurderer ud fra LSD-værdien. Den mere konservative bogstavstest viser

TABEL 29. Sen tilførsel af svovl til hvede. (N15)

Vinterhvede	Kvælstof tilført, kg pr. ha ¹⁾	Svovl tilført, kg pr. ha ²⁾	Svovl i planten, % af ts. ³⁾	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha
<i>2019. 3 forsøg</i>							
1. Ingen gødning	0	0	0,31	10,6	163	92,0	
2. YaraBela EXTRAN (N27 KAS)	40	0	0,34	11,3	182	3,6	95,6
3. YaraBela EXTRAN (N27 KAS), 5 l YaraVita Thiotrac NS20-30, fladsprededyse	41	2	0,37	11,2	177	4,8	-1,6
4. YaraBela AXAN	40	6	0,35	11,2	178	3,7	-1,3
5. YaraBela Sulfan NS 24-6, m. Mg	40	10	0,35	11,5	183	3,5	-0,7
6. YaraBela ASN NS 26-14, m. Mg	40	22	0,42	11,4	180	4,7	-1,6
<i>LSD</i>					10	<i>ns</i>	<i>ns</i>

¹⁾ Kvælstof tilført ud over markens grundgødskning²⁾ Svovl tilført ud over markens grundgødskning³⁾ Planteprøve udtaget 14 dage efter behandling

ingen signifikans. I modsætning til sidste års forsøg har der ikke været tørt efter tildeling i stadie 55.

I et forsøg ved Ålborg er der fundet et signifikant udbyttetab for at give 40 kg kvælstof pr. ha på én gang i stadie 55 i flydende N-18 med Agrotain tilsat. Der er i dette forsøg observeret lejesæd, så det er svært at tolke, om tilførsel af kvælstof ud over markens generelle tildeling har været en fordel. I et forsøg i Sønderjylland er der opnået signifikante merudbytter ved at tilføre 20 kg kvælstof pr. ha i stadie 55 i fast NS 27-4 af at tilføre to gange 20 kg kvælstof pr. ha i fast NS 27-4 og af at tilføre 40 kg kvæ-

stof pr. ha på én gang i stadie 55 i flydende N-18 med Agrotain tilsat.

I gennemsnit af forsøgene er der en tendens til et øget proteinindhold ved øget tildeling af kvælstof. I nogle af forsøgene er der tendens til, at en positiv effekt af kvælstoftilførsel på udbyttet har reduceret proteinindholdet i kernen. Dette skyldes, at et højere kerneudbytte fortynder proteinindholdet i kernen.

Tilførsel af flydende gødning har således i lighed med sidste års forsøg givet samme effekt på proteinudbyttet

TABEL 30. Sen proteingødskning i vinterhvede. Alle forsøgsled er gødet efter normen for foderhvede, og proteingødskningen er tilført som ekstra gødning. (N26)

Vinterhvede	Agrotain	Udbringningsmetode		Kvælstof i alt, kg N pr. ha	Svidningsskader ¹⁾		Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Signifikans-gruppe	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Protein-korr. nettomerudb., hkg pr. ha ²⁾
		st. 37	st. 55		st. 39	st. 56					
<i>2019. 4 forsøg</i>											
1. Ingen gødning	-			0	0	0	10,9	156	b	96,2	-
2. 20 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt		20	0	0	11,5	166	ab	1,0	0,5
3. 40 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt		40	0	0	11,8	168	ab	-0,4	-1,4
4. 60 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt		60	0	0	12,1	174	a	0,7	-0,7
5. 40 kg N, Kalksalpeter 15	-	Bredspredt		40	0	0	11,6	166	ab	0,7	-1,2
6. 20 kg N, Dan-Gødning 30-0-0-2 + 20 kg N, DAN-gødning 30-0-0-2	Ja	Quintastream ⁴⁾	Quintastream ⁴⁾	40	1	0	11,8	170	a	1,3	-0,1
7. 20 kg N, N 18 ³⁾ + 20 kg N, N 18 ³⁾	Ja	Quintastream ⁴⁾	Quintastream ⁴⁾	40	1	0	11,9	171	a	0,4	-0,5
8. 20 kg N, N 18 ³⁾ + 20 kg N, N 18 ³⁾	-	Quintastream ⁴⁾	Quintastream ⁴⁾	40	1	0	11,7	169	ab	0,7	-0,4
9. 40 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt	-	40	0	0	11,8	171	a	1,0	0,3
10. 20 kg N, NS 27-4 + 20 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt	Bredspredt	40	0	0	12,0	171	a	0,3	-0,9
11. 40 kg N, N 18 ³⁾	Ja	-	Quintastream ⁴⁾	40	0	0	11,6	165	ab	-0,2	-1,1
12. 20 kg N, N 18 ³⁾ + 20 kg N, N 18 ³⁾	Ja	Fladsprededyse	Fladsprededyse	40	1	0	11,7	170	a	1,8	0,1
<i>LSD</i>								8		<i>ns</i>	<i>ns</i>

¹⁾ Svidningsskader fra 0-10, 0 = ingen skade.²⁾ Der er indregnet værdi for protein på 3,50 kr. pr hkg pr. procentenhed protein, omkostning til udbringninger på 80 kr., kvælstofpriser på 7,37 kr. pr. kg N i NS 27-4, 9,00 kr. i kalksalpeter, 6,60 kr. i DanGødning 30-0-0-2 og N 18, 6,00 kr. pr. kg N i N 18 uden Agrotain. Omkostning til Agrotain er sat til 10 kr. 100 kg gødning.³⁾ Amidbaseret DanGødning (18% urea).⁴⁾ HARDI ISO QUINTA-STREAM 5-huls. Fem stråler flydende gødning fordeles med forskellig vinkel og mængde.

som bredspredning af fast gødning. Forsøgene fortsætter i 2020.

Strategi for tilførsel af kvælstof til brødhvede

I brødhvede skal proteinprocenten være høj, og bageegenskaberne af melet skal være gode. En høj proteinprocent kan sikres ved at tilføre ekstra kvælstof, og kvælstofnormen til brødhvede er derfor ca. 40 kg pr. ha højere end for foderhvede, og det ekstra kvælstof tilføres typisk som en særskilt tilførsel relativt sent i vækstsæsonen. Strategien for tilførsel af det ekstra kvælstof er ikke entydig, og i praksis gøres det meget forskelligt i Danmark og i vore nabolande. Derfor er der i 2019 påbegyndt en forsøgsserie for at undersøge, hvilken effekt kvælstofmængde, kvælstoftype, svovlmængde, tilførselstidspunkt og tilførselsesmetode har på mængden og egenskaberne af protein i brødhvede. I forsøgene er tilført 40 eller 80 kg kvælstof pr. ha udover den fodernormsbestemte kvælstofmængde, som marken er grundgødsket med. Derudover er der maksimalt tilført 15 kg svovl pr. ha med grundgødningen. Første forsøgs-mæssige tilførsel er sket i stadie 55.

Der er gennemført fem forsøg på JB 3-6 i henholdsvis Østjylland, Fyn, Sjælland og Lolland i sorterne Informer, KWS Dacanto, Pistoria, og KWS Zyatt. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 31.

I gennemsnit af de fem forsøg er kerneudbyttet stort set ens uanset forsøgsbehandling. Der er således ikke merudbytte for hverken 40 eller 80 kg kvælstof pr. ha udover fodernormen.

Proteinprocenten og den høstede proteinmængde er derimod signifikant påvirket af kvælstofmængden. En tilførsel af 40 kg kvælstof pr. ha øger proteinudbyttet i forhold til ingen kvælstof, og 80 kg kvælstof pr. ha øger proteinudbyttet yderligere i forhold til 40 kg kvælstof pr. ha.

Ved en tilførsel på 40 kg kvælstof pr. ha er der ikke signifikante forskelle mellem de prøvede strategier for kvælstoftype, udbringningstidspunkt og svovlmængde. Udbringning af 40 kg kvælstof pr. ha som bladgødskning i stadie 65 eller 73-75 har kun givet anledning til svage svidninger på bladene.

Melets bageegenskaber er målt i alle forsøgsled. Alveografmålinger er en af mange muligheder for at karakterisere en sorts bageegenskaber, der primært bestemmes af kvaliteten af proteinet. 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, det vil sige energien for at blæse boblen op. Høj værdi 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.

TABEL 31. Strategi for tilførsel af kvælstof til brødhvede. (N27)

Brødhvede	N-mængde, kg pr. ha	S-mængde, kg pr. ha	N-type	Tidspunkt	Svidning 4-6 dage efter behandling, kar. 1-10	Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Procent råprotein i kerne-torstof	Udb. og merudb.		Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Rumvægt, kg pr. hl	Fald-tal, sek- under	Sedi-mentation, ml	Alveograf				Bagetest			
								hkg rå-protein pr. ha	Sig-nifika-ns-grupper					W	P	L	P/L	Brød-volumen, ml	Vand-op-tagelse, pct.		
<i>2019. 5 forsøg</i>																					
1.	0	0	-	-	0	0	10,7	8,7	c	94,5	77	329	40	224	61	116	0,52	669	55		
2.	40	6	NS 27-4	St. 55	-	0	11,9	0,9	b	-0,4	77	333	46	231	55	148	0,38	675	55		
3.	40	0	Kalksalpeter	St. 55	-	0	11,7	0,9	b	0,5	78	332	44	239	53	154	0,35	691	55		
4.	80	0	Kalksalpeter	St. 55	-	0	12,4	1,3	a	0,3	78	332	48	251	53	168	0,33	688	55		
5.	40	23	NS 26-15	St. 55	-	0	11,8	0,8	b	0,1	76	326	45	227	55	141	0,41	649	55		
6.	40	0	Kalksalpeter	St. 65	-	0	11,5	0,5	bc	0,3	77	330	42	220	54	137	0,45	645	54		
7.	40	0	DanGødning N-18 ²⁾	St. 65	1	0	11,5	0,7	b	0,5	77	326	42	213	54	134	0,46	651	55		
8.	40	0	DanGødning N-18 ²⁾	St. 73-75	1	0	11,6	0,6	b	-1,1	77	330	44	225	55	129	0,47	618	54		
LSD								0,5		ns											

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

²⁾ DanGødning er tilsat Agrotain som ureaseinhibitor og udbragt med fladsprededyser.

TABEL 32. NPK-gødninger til vårbyg. (N28)

Vårbyg	Fosfor, kg pr. ha	Kalium, kg pr. ha	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg kvælstof pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Signifikansgruppe
<i>2019. 4 forsøg</i>						
1. YaraBela AXAN, NS 27-4	0	0	11,4	110	71,1	b
2. YaraMila NPK 26-3-4 m. Mg, S	12	17	10,9	119	8,9	a
3. YaraMila NPK 21-3-10 m. Mg, S, B	15	56	10,8	118	9,3	a
4. YaraMila NPK 21-4-10 m. Mg, S, B	21	56	10,9	121	10,3	a
5. YaraMila NPK 20-5-10 m. S	28	59	11,0	122	10,9	a
6. Yara Mila STARTER NPK 18-5-11 m. Mg, S, B	31	72	10,7	120	11,5	a
LSD				7	5,3	

Umiddelbart er der god sammenhæng mellem proteinprocenten og bageegenskaberne, idet der er en tendens til forbedrede egenskaber ved stigende kvælstoftilførsel. Derimod er der ikke markante forskelle i egenskaberne uanset, hvordan og hvornår der er udbragt 40 kg kvælstof pr. ha. Dog er der en tendens til, at den sene tilførsel af DanGødning i stadie 73-75 resulterer i lidt dårligere egenskaber end de øvrige tilførsler af 40 kg kvælstof. Tilførsel af ekstra svovl i forsøgsled 5 har ikke påvirket bageegenskaberne.

Stigende mængder fosfor og kalium i NPK-gødninger til vårbyg

I samarbejde med Yara Danmark er der i 2019 gennemført fire forsøg i vårbyg med forskellige typer af NPK-gødning for at vise effekten af disse. I alle led er tilført 120 kg kvælstof pr. ha, og alt gødning er placeret ved såning. Med de forskellige gødningstyper gives stigende mængder fosfor og kalium. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 32. Forsøgene er gennemført på lerjord på Sjælland og Lolland. Fosfortallene har været 1,1-3,2 og kaliumtallene 8,8-13,8. I forsøgene er der målt med Spectra Crop P-tester, disse resultater behandles under afsnittet Erfaringer med håndholdt fosfortester.

I alle fire forsøg er der opnået merudbytter for brug af NPK-gødning sammenlignet med brug af NS-gødning. I to af forsøgene er merudbytterne signifikante og relativt store. I begge disse forsøg er fosfortallet under 2. Der er ikke signifikante forskelle mellem de forskellige NPK-gødninger, men der er tendens til, at både kerneudbytte og kvælstofudbytte stiger med øget tildeling af fosfor og kalium i gennemsnit af de fire forsøg.

Med det opnåede udbytte på godt 80 hkg pr. ha er der en samlet bortførsel i kerne og halm på cirka 27 kg fosfor pr. ha og ca. 100 kg kalium pr. ha. Derfor er det kun YaraMila NPK 20-5-10 og YaraMila STARTER NPK 18-5-

11, der tilfører nok fosfor til, at der ikke tæres på jordens indhold. Ingen af det anvendte typer tilfører kalium nok til at erstatte bortførslen i kerne og halm.

Kvælstof, fosfor, kalium og svovl til hestebønner

Stigende interesse for lokalt produceret protein til foder har bevirket, at hestebønner dyrkes i større omfang i Danmark. Hestebønners behov for gødning er dog dårligt belyst. Derfor undersøges gødningsstrategier for hestebønner under danske klimatiske forhold. I 2019 er der gennemført tre forsøg med kombinationer af kvælstof, fosfor, kalium og svovl.

Forsøgene er anlagt på lerjord, hvor der ikke har været dyrket hestebønner indenfor de seneste 5 år. Der er tilført stigende mængder fosfor, kalium og svovl i forskellige kombinationer. Desuden er der tilført kvælstof i et enkelt forsøgsled. Gødningen er blevet placeret ved såning i alle behandlinger, og der er ikke tilført andre typer gødning. Forsøgsplan, gødningsmængder og resultater fremgår af tabel 33.

Lav eller ingen tildeling af kalium i led 1, 4 og 5 resulterer i lave afgrødehøjder. Men de øgede afgrødehøjder ved tildeling af kalium udløser ikke en sikker udbyttetigning, og der er ikke signifikante merudbytter for hverken kalium eller andre gødningstyper. Bladenes næringsstofindhold er målt to måneder efter såning, og der er ikke betydende forskelle på bladenes indhold af næringsstoffer på tværs af behandlingerne.

I forsøgene er det gennemsnitlige fosfortal og kaliumtal på henholdsvis 2,7 og 11,6 ved forsøgenes start, hvilket må betragtes at være tilstrækkeligt til hestebønner. Ved et udbyttensniveau på 50 hkg pr. ha optager hestebønner gennemsnitligt 34 kg fosfor og 80 kg kalium pr. ha.

TABEL 33. Kvælstof, fosfor, kalium og svovl til hestebønner. (N29)

Hestebønner	Gødskning, kg pr. ha				Bladanalyser, pct. i tørstof ¹⁾				Afgrøde-højde ²⁾	Råprotein	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte ³⁾
	N	P	K	S	N	P	K	S	cm	pct. i ts.	hkg pr. ha	hkg pr. ha
<i>2019. 3 forsøg</i>												
1.	0	0	0	0	-	-	-	-	99	28,8	49,7	-
2.	0	0	100	30	4,9	0,5	1,9	0,3	102	28,7	0,8	-0,3
3.	0	15	100	30	-	-	-	-	103	28,8	1,2	0,2
4.	0	30	100	30	4,9	0,5	2,0	0,3	102	28,5	0,8	-0,5
5.	0	30	50	30	-	-	-	-	98	28,9	-2,2	-3,1
6.	0	30	0	30	5,1	0,6	1,8	0,3	97	28,5	-4,3	-5,6
7.	0	30	100	15	-	-	-	-	101	28,8	-1,7	-2,5
8.	0	30	100	0	4,9	0,5	2,0	0,3	104	28,7	2,4	1,7
9.	20	30	100	30	5,2	0,5	2,1	0,3	106	29,1	2,1	0,5
<i>LSD</i>									3,7	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ Bladanalyserne er blevet taget mellem 4/6 og 17/6.³⁾

²⁾ Afgrødehøjden er blevet målt mellem 7/8 og 30/8

³⁾ Nettoudbyttet er beregnet ud fra en proteinpris på 3,5 kr. pr. procentenhed protein.

Priser på kvælstof og svovl er på henholdsvis 7,37 kr pr. kg og 2,00 kr. pr. kg.

Priser på fosfor og kalium er ikke indberegnet. Omkostningen til udbringning er sat til 80 kr. pr. ha.

Tre forsøg i 2019 viser således, at næringsstofindholdet i forsøgene generelt har været højt nok til at understøtte et godt høstudbytte i hestebønner, og at hverken tildeleling af fosfor, kalium eller svovl er rentabelt, ligesom hestebønnernes kvælstofbehov bliver dækket af kvælstoffiksering fra luften.

Kobber til vårbyg

> **METTE KRAMER LANGGAARD, SEGES**

Landsdækkende jordbundsundersøgelser viser, at en del marker har lave kobbertal under 2. Derfor er det undersøgt, om lave kobbertal i vårbyg er ensbetydende med, at afgrøden mangler kobber. I 2017 gav ét forsøg på JB 1 med et kobbertal på 0,6 et signifikant merudbytte på 5,3 hkg pr. ha, for tilførsel af 10 kg kobbersulfat pr. ha før såning. I 2019 er der gennemført en screening på otte lokaliteter, hvor der er tildelt 10 kg kobbersulfat pr. ha før såning.

TABEL 34. Kobber til vårbyg. (N30)

Vårbyg	Tilført kobber, g pr. ha	Cu i planteanalyser, ppm i tørstof	Pct. råprotein i tørstof	Udb. og merudbytte, hkg kerne pr. ha
		st. 25		
<i>2019. 8 forsøg</i>				
1. Ubehandlet	0	5,0	13,0	52,7
2. 10 kg Kobbersulfat ¹⁾	2,500	5,5	12,9	0,8
<i>LSD</i>		0,4		0,8

¹⁾ Kobbersulfat indeholder 250 g kobber pr. kg og er blevet tildelt før såning.

Kobbertallene på forsøgsarealerne varierer fra 0,4-1,7, og flere arealer har et højt indhold af organisk materiale (1,7-5,4 procent), hvilket kan øge risikoen for kobbermangel, fordi kobber bindes hårdt til organisk materiale. Erfaring fra praksis er, at kobbertal under 0,6-0,7 giver misvækst, og ved kobbertal under 1 kan man normalt forvente merudbytte for at tildele kobber. Reaktions-tallet er lavt eller meget lavt i fem af otte forsøg, hvilket mindsker risikoen for kobbermangel. På nogle arealer er reaktionstallet så lavt, at det burde være begrænsende for udbyttet. I vækststadiet 25 er udtaget planteprøver til analyse for mikronæringsstoffer.

Forsøgene viser et signifikant merudbytte på 0,8 hkg for at tilføre 10 kg kobbersulfat pr. ha før såning. Se tabel 34. Planteanalyserne fra stadiet 25 viser, at indholdet af kobber i afgrøden er signifikant højere, hvor der er tildelt kobber, i forhold til det ubehandlede led. Forsøgene viser ingen klar sammenhæng mellem kobbertal, JB, indhold af organisk materiale, reaktionstal og merudbyttet for at tilføre kobber.

Erfaringer med håndholdt fosfortester

> **CAMILLA LEMMING OG ASHLEY MONTCALM, SEGES**

SEGES har i 2018 og 2019 afprøvet den håndholdte fosfortester SpectraCrop, som kan bruges til at vurdere afgrødens fosforstatus ved at måle direkte på planten.

Erfaringer fra målinger i majs og vinterhvede i 2018 er beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2018.

Overordnet vurderes det på baggrund af erfaringerne fra 2018 og 2019, at fosfortesteren er i stand til at give et mål for en plantes fosforstatus, og at målingerne har en god korrelation med bladkoncentrationer bestemt ved laboratorieanalyse. Den har således potentiale til at være et brugbart redskab til at give en hurtig kategorisering af afgrødens fosforstatus. Der vurderes dog at være behov for et forbedret grundlag til tolkning af målingerne. Desuden er der brug for afklaring af egnet måletidspunkt (udviklingsstadiet) og brugbare måleomstændigheder (temperaturforhold). En særlig udfordring er, at apparatet laver mange uforklarlige "fejlmålinger", idet cirka halvdelen af de foretagne målinger ikke giver et resultat. Dette opdages ikke med det samme, men først efter overførsel af målinger til app. I denne sammenhæng har det vist sig, at særlige temperatur- og vejrforhold kan resultere i ekstra mange fejlmålinger. De mange fejlmålinger stiller ekstra krav til antallet af målinger i marken, og kan gøre arbejdet med fosfortesteren ekstra tidskrævende.

Kort om fosfortesteren

Målingen med fosfortesteren sker i marken direkte på afgrødens yngste fuldtudviklede blad. Forud for målingen skal bladet være mørklagt i minimum 25 minutter med en specialklemme. I forsøgene er der målt på otte planter pr. parcel (15-25 m²). Grundet de mange fejlmålinger er det reelt færre målinger, der danner grundlag for resultaterne. Ud fra målingerne beregnes værdien P-predict, der er et mål for plantens fosforstatus. Siden afprøvningsresultaterne i 2018, som er beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2018, er der sket en ændring af enheden for P-predict, således at de angivne værdier nu er en faktor 100 højere end tidligere.

P-predict og plantens fosforstatus bestemt med fosfortester:

- > P-predict > 65: ingen fosformangel, planten kategoriseres A (grøn)
- > P-predict 35-65: moderat fosformangel, planten kategoriseres B (gul)
- > P-predict < 35: stærk fosformangel, planten kategoriseres C (rød).

Afprøvning af fosfortester i vinterhvede 2019

Der er målt med fosfortesteren i 12 vinterhvedeforsøg i efteråret 2018 og i 11 forsøg i foråret 2019. De målte vinterhvedeforsøg er en del af de forsøg med efterårsgødskning, der er vist resultater fra i tabel 24. Målingerne med fosfortesteren er lavet i to forskellige behandlinger; behandlingen uden gødning (ingen P) og behandlingen med 75 kg DAP pr. ha (15 kg P) placeret ved såning. Målingerne i efteråret er i de fleste tilfælde lavet før buskning, mens de i foråret er lavet efter påbegyndt buskning. I efteråret er også udtaget planteprøver til analyse af bladets fosforkoncentration.

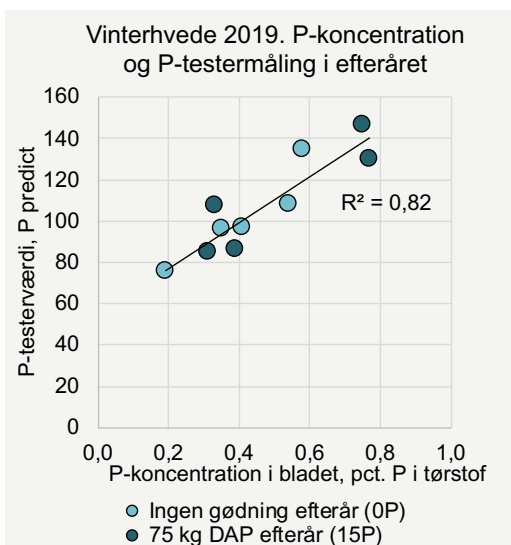
Både P-testeren og bladanalysen har i efteråret vist forskel i plantens fosforstatus afhængigt af, om der er tilført 15 kg P pr. ha i DAP eller ikke. Se tabel 35. Forskellen er tæt på at være signifikant for P-predict-værdierne. I foråret er der derimod ikke forskel på P-predict mellem de to behandlinger på tværs af alle målte forsøg. Dette tyder på, at forskelle i P-status optræder tidligt, og at målinger af plantens fosforstatus i vinterhvede bør foretages allerede i efteråret.

I gennemsnit af alle målte forsøg er der ikke fundet fosformangel i forsøgene i 2019. Både værdier fra P-predict målt med fosfortesteren og bladanalysen tyder på god fosforstatus i planterne. Se tabel 35. Dette passer med, at der på tværs af alle vinterhvedeforsøgene ikke er målt nogen udbytteeffekt for placering af 15 kg P pr. ha i DAP ved såning. Se tabel 24.

Kun i ét forsøg har målingen med fosfortesteren været så lav, at man kan klassificere det som fosformangel. Det er i det forsøg, hvor merudbyttet for tildeling af 15 kg fosfor pr. ha i DAP er signifikant på 8,1 hkg kerne pr. ha. Se figur 18. Her er P-predict i 0P-behandlingen målt til 27 (kraftig fosformangel), mens P-predict i 15P-leddet er målt til 54 (moderat fosformangel). I alle øvrige forsøg har P-predict været over den kritiske grænse på 65. Dette gælder også i forsøget med størst merudbytte for placering af DAP ved såning, hvor P-predict er målt til 100 i 0P-behandlingen.

TABEL 35. Fosfortestermålinger og bladanalyser i to behandlinger i vinterhvede. (N18)

Vinterhvede	Efterår (12 forsøg)		Forår (11 forsøg)
	P-tester, P predict	Bladanalyse, pct. P i tørstof	P-tester, P predict
1. Ingen gødning efterår (0P)	104	0,44	99
2. 15P i DAP efterår (15P)	113	0,54	99



FIGUR 19. Sammenhæng mellem P-predict (målt med fosfortester) og fosforkoncentrationen i det yngste fuldtudviklede blad i fem vinterhvedeforsøg i efteråret 2018, hvor der er maksimalt to dage mellem bladprøve og fosfortestermåling. Der er målt i to forskellige behandlinger, som fremgår af signaturforklaringen.

gen og 125 i 15P-behandlingen. De høje værdier i dette forsøg kan skyldes, at P-testermålingerne er foretaget relativt sent i efteråret efter påbegyndt buskning.

Der er en god sammenhæng mellem fosfortestermålingen og fosforkoncentrationen i bladet, hvis man kun

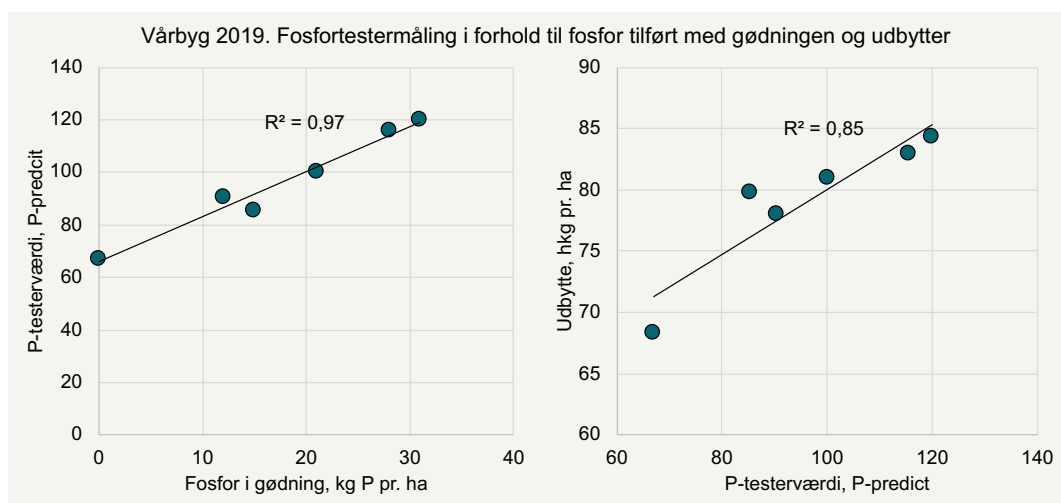
sammenligner forsøg, hvor fosfortestermålingen og bladanalysen er foretaget inden for få dages mellemrum. Det er tilfældet i fem af forsøgene, hvor der er maksimalt to dage mellem de to typer målinger. Se figur 19. Sammenhængen bliver svagere, jo længere tidsmæssig afstand der er mellem målingerne.

Afprøvning af fosfortester i vårbyg 2019

Der er i 2019 målt med fosfortester i fire forsøg med stigende mængder fosfor og kalium til vårbyg. Behandlinger og udbytteresultater er vist i tabel 32. I to af de fire forsøg er der tydelige merudbytter for tilførsel af fosfor og kalium. I begge tilfælde vurderes fosfor at være den primære årsag til merudbytterne.

I de to forsøg med merudbytter har P-predict målt med fosfortesteren i behandlingen uden fosfor og kalium (led 1) været på henholdsvis 67 (forsøg 001) og 84 (forsøg 002). Det vil sige, i ingen af tilfældene har P-predict været under den kritiske grænse på 65, men for forsøg 001 har den været tæt på. I begge forsøg er målingen foretaget i stadiet 13, hvilket skulle være inden for det vindue, hvor der kan detekteres fosformangel i vårbyg, se Oversigt over Landsforsøgene 2017, s. 227-230. I de to øvrige forsøg har P-predict i led 1 ligget på henholdsvis 121 og 103.

I forsøg 001 giver fosfortesteren en god korrelation med mængden af fosfor tilført med gødningen og med udbyttet. Se figur 20.



FIGUR 20. Sammenhæng mellem fosfortestermålinger i stadiet 13 (P-predict) og mængden af fosfor tilført med gødning (venstre) og udbytte (højre) i ét forsøg i vårbyg 2019.

Overordnet viser målingerne i vårbyg, at fosfortesteren er velegnet til en relativ vurdering af afgrødens fosforstatus. Målinger med fosfortesteren i stadie 13 har ikke forudsagt et fosforbehov på trods af, at der i to forsøg høstes merudbytter, som vurderes at kunne tillægges fosfor.

Husdyrgødning og biochar

> MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES

Nitrifikationshæmmer til gylle i vinterraps

I 2019 er der gennemført to forsøg med tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til svinegylle udbragt til vinterraps.

Efter udbringning omdannes en del af husdyrgødningens ammoniumkvælstof til nitrat. Hvis ikke den dannede nitrat optages af en afgrøde, kan der ved nedbørsoverskud være risiko for tab af kvælstof ved nitratudvaskning. Tilsætning af nitrifikationshæmmer til udbragt gylle forsinket omdannelsen af gyllens ammoniumkvælstof til nitratkvælstof, hvilket kan reducere risikoen for nitratudvaskning, og derved forbedre kvælstofudnyttelsen af den udbragte husdyrgødning. Effekten varer i fire til otte uger afhængigt af vejrforholdene: Jo varmere vejr, jo kortere virkningstid. Den største effekt forventes ved nedbørsoverskud efter gyllens udbringning, på sandjord og i afgrøder med langsom og sen vækststart i forhold til gyl-

lens udbringningstidspunkt. For at afklare effekten af nitrifikationshæmmeren Vizura tilsat gylle til vinterraps er der i perioden fra 2017 til 2019 i samarbejde med BASF gennemført fem forsøg. Vizura, der indeholder aktivstofet 3,4-dimethyl-1H-pyrazole, forsinket omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof ved at hæmme aktiviteten af jordens nitrificerende mikroorganismer.

I 2019 er der gennemført to forsøg for at undersøge effekten af at tilsætte nitrifikationshæmmeren Vizura til gylle, der tilføres vinterraps i efteråret. Forsøgene er gennemført på JB 1 efter vinterbyg ved Hejnsvig i Midtjylland og på JB 1 efter vårbyg ved Viborg.

I forsøgene er der udbragt henholdsvis 70 og 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle. Gyllen er enten nedfældet 10. august umiddelbart før såning eller slangeudlagt 20. september i den etablerede afgrøde. Gyllen er udbragt med eller uden tilsætning af 2 l Vizura pr. ha. Alle led er supplerende gødsket med handelsgødning NS 27-4 således, at alle led er tilstræbt tildelt i alt 170 kg kvælstof pr. ha. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 36.

Forsøgene viser ikke højere udbytter eller olieprocent ved tilsætning af 2 l Vizura pr. ha til den udbragte gylle.

I forsøget ved Hejnsvig, hvor der samlet er faldet 85 mm nedbør mere end normalt i den første måned efter gyl-

TABEL 36. Svinegylle med nitrifikationshæmmer til vinterraps i efteråret. (N31, N32)

Vinterraps	Nitrifikationshæmmer, l pr. ha	Husdyrgødning, kg NH ₄ -N pr. ha		Handelsgødning, kg N pr. ha	Udbragt N i alt, kg pr. ha	Kg N pr. ha, sidst i november			N-min forår, 0-50 cm, kg N pr. ha ¹⁾	Olie, pct. i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø std. kval. pr. ha	
		Nedf. før såning	Sl. udlagt i afgrøde			Medio marts	Optaget i afgrøde	N-min, 0-50 cm ¹⁾				Afgrøde + N-min
<i>2019. 2 forsøg</i>												
1. Gylle før såning		67	-	100	167	37	22	59	25	48,3	42,0	
2. Gylle før såning	2 l Vizura	67	-	100	167	44	19	63	23	48,2	-0,7	
3. Gylle i afgrøde		-	71	100	171	40	19	59	26	49,3	4,5	
4. Gylle i afgrøde	2 l Vizura	-	71	100	171	43	20	62	31	49,4	2,3	
5. Gylle i afgrøde		-	102	70	172	51	25	76	25	49,6	4,8	
6. Gylle i afgrøde	2 l Vizura	-	102	70	172	48	27	75	27	49,5	3,2	
LSD										ns	ns	
<i>2017-2019. 5 forsøg</i>												
1. Gylle før såning		78	-	100	178	57	22	79	25	49,2	39,5	
2. Gylle før såning	2 l Vizura	78	-	100	178	62	19	80	23	49,7	0,0	
3. Gylle i afgrøde		-	58	100	158	57	19	76	26	49,2	4,2	
4. Gylle i afgrøde	2 l Vizura	-	58	100	158	56	20	75	31	49,2	3,2	
5. Gylle i afgrøde		-	98	66	164	67	25	92	25	49,4	4,3	
6. Gylle i afgrøde	2 l Vizura	-	98	66	164	69	27	96	27	49,5	5,4	
LSD										ns	ns	

¹⁾ Kun bestemt i 2019
Ingen lejesæd observeret i forsøgene



FOTOS: JON B. PEDERSEN, SEGES



Billeder af rapsafgrøden i midten af oktober. Billedet til venstre viser afgrøden tilført gylle før såning 10. august, mens billedet til højre viser afgrøden, der er tilført gylle i den etablerede afgrøde 20. september. Afgrøden fremstår svagere i de forsøgsled, der er tilført gylle ved nedfældning før såning, hvilket kan skyldes, at høje nedbørsmængder i ugerne efter 10. august har øget risikoen for nitratudvaskning sammenlignet med den regnfattige periode efter udbringningen 20. september.

lens udbringning før såning, giver tilsætning af Vizura til gyllen udbragt før såning et signifikant merudbytte på 4 hkg frø pr. ha. Omvendt viser tilsætningen til gylle udbragt før såning tendens til lavere udbytte i forsøget ved Viborg på trods af, at der i også i dette forsøg faldt 90 mm nedbør mere end normalt i den første måned efter gyllens udbringning.

Tilførsel af gylle til den etablerede afgrøde viser tendens til et merudbytte på 4,5 hkg frø pr. ha sammenlignet med tilførsel af den samme gyllemængde før såning. Merudbyttet kan skyldes, at de høje nedbørsmængder umiddelbart efter såningen i efteråret 2018 har øget nitratudvaskningen. Risikoen for nitratudvaskning er markant lavere ved gylleudbringningen i den etablerede afgrøde, da der her faldt henholdsvis 15 og 37 mm mindre nedbør end normalt i den første måned efter gyllens udbringning. Dette har medført, at afgrøden udviklede sig kraftigere i de forsøgsled, der er tilført gylle i den etablerede afgrøde.

Tilsætningen af nitrifikationshæmmer til udbragt gylle øger ikke signifikant kvælstofoptagelsen i afgrøden i efteråret og heller ikke jordens N-min indhold.

Tildeling af 70 og 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha i den etablerede afgrøde i efteråret giver samme frøudbytte. Dette resultat kan være begrundet i, at de lave nedbørsmængder efter gyllens udbringning i den etablerede afgrøde har reduceret risikoen for udvaskning af det tilførte kvælstof.

Resultater af tre års forsøg

De samlede resultater af de fem forsøg, der er gennemført i perioden fra 2017 til 2019, viser ikke signifikante højere udbytter ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til svinegylle tilført til vinterraps i efteråret. Ved tilførsel af ca. 100 kg kvælstof i gylle til den etablerede afgrøde i efteråret giver tilsætningen tendens til et ikke signifikant merudbytte på 1,1 hkg frø pr. ha, samt højere samlet kvælstofindhold i jord og afgrøde i efteråret. Ved tilførsel af lavere kvælstofmængder fører tilsætningen ikke til højere udbytte og kvælstofindhold i afgrøde og jord.

Nitrifikationshæmmer til gylle til vinterhvede

I 2019 er der gennemført to forsøg med tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til svinegylle, forsuret gylle og afgasset gylle udbragt til vinterhvede. Forsøgene viser signifikante merudbytter ved forsuring af gyllen, mens der ikke er merudbytter ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren.

Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle forsinket omdannelsen af gyllens ammoniumindhold til nitratkvælstof. Forsinkelsen kan reducere risikoen for nitratudvaskning, og derved forbedre kvælstofudnyttelsen af den udbragte gylle. Den største effekt af tilsætning af nitrifikationshæmmere forventes normalt ved nedbørsoverskud efter gyllens udbringning, på sandjord og i afgrøder med langsom og sen vækststart i forhold til gyllens udbringningstidspunkt.

I vækståret 2018 fik man imidlertid signifikante merudbytter ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til afgassede gylletyper udbragt i vinterhvede. Dette på trods af, at gyllen var udbragt på lerholdig jord (JB 5-6) umiddelbart for en længerevarende tørkeperiode, og til en afgrøde, der hurtigt kunne optage den tilførte kvælstofmængde. Udbytteeffekterne blev således opnået uden, at der var risiko for udvaskning af den tilførte kvælstofmængde.

For at undersøge, om der kan opnås udbytteeffekter ved tilsætning af nitrifikationshæmmer til forskellige gylletyper udbragt i vintersæd på arealer med begrænset risiko for nitratudvaskning, er der i 2019 i samarbejde med BASF gennemført to forsøg med tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til forskellige gylletyper udbragt til vinterhvede på lerholdig jord. Forsøgene er gennemført i nærheden af Horsens på JB 4-6 efter vinterhvede. Gyllen er udbragt med slæbeslanger 10. maj under solrige forhold, svag vind og 12-15 grader. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 37.

Forsøgene viser ikke merudbytter ved tilsætning af 2 l Vizura pr. ha til henholdsvis svinegylle, forsuret svinegylle eller afgasset gylle. Tilsætningen til forsuret svinegylle giver signifikant lavere kvælstof- og merudbytte. Den manglende effekt af tilsætningen kan skyldes, at der kun faldt 43 mm nedbør i den første måned efter gyllens udbringning mod normalt 54 mm. Den lave nedbørmængde sammenholdt med de lerholdige forsøgsarealer betyder, at der ikke har været risiko for nitratudvaskning.

Den manglende effekt af nitrifikationshæmmeren kan også skyldes, at gyllen er tilført relativt sent (primo maj). Tilsætningen af nitrifikationshæmmer betyder, at gyllens kvælstofindhold forbliver længere tid på ammo-

TABEL 37. Gylle med nitrifikationshæmmer til vinterhvede. (N33)

Vinterhvede	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha		Husdyrgødning, kg NH ₄ -N pr. ha primo maj	Udbragt N i alt, kg pr. ha	Tilsætning af nitrifikationshæmmer, l pr. ha	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Signifikansgrupper
	Ultimo marts	Primo maj							
<i>2019. 2 forsøg</i>									
1. 0 N	0	0	-	0		4,0	71	55,8	e
2. 50 N + 50 N	50	50	-	100		7,1	124	33,5	d
3. 50 N + 100 N	50	100	-	150		8,5	149	35,6	d
4. 50 N + 150 N	50	150	-	200		9,5	166	36,5	cd
5. Svinegylle	50	-	133	183		8,6	150	42,2	b
6. Svinegylle + Vizura	50	-	133	183	2 l Vizura	8,3	146	42,5	b
7. Forsuret svinegylle	50	-	133	183		9,3	163	47,7	a
8. Forsuret svinegylle + Vizura	50	-	133	183	2 l Vizura	8,8	154	44,1	b
9. Afgasset gylle	50	-	77	127		7,3	128	38,9	c
10. Afgasset gylle + Vizura	50	-	77	127	2 l Vizura	7,2	126	36,2	cd
LSD 1						0,5	9	3,1	

Ingen lejesæd observeret i forsøgene

Gylledata og værdital	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Total N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	NH ₄ -N, pct. af total N	pH	Værdital
5. Svinegylle	43,5	4,3	4,4	3,1	69	7,7	57
6. Svinegylle + Vizura	43,5	4,3	4,4	3,1	69	7,7	52
7. Forsuret svinegylle	43,5	4,3	4,4	3,1	69	6,3	72
8. Forsuret svinegylle + Vizura	43,5	4,3	4,4	3,1	69	6,3	61
9. Afgasset gylle	25,6	5,6	4,6	3,0	65	7,7	54
10. Afgasset gylle + Vizura	25,6	5,6	4,6	3,0	65	7,7	50

niumformen. Da ammonium er mindre mobilt i jorden end nitrat, kan tilsætningen have medført en forsinkelse i, hvornår gyllens kvælstofindhold er blevet tilgængelig for afgrødens dybereliggende rodsystem. Producenten af Vizura tilråder derfor ikke tilsætning af Vizura til gylle, der tildeles sent i vækstsæsonen. Vizura beskytter primært mod udvaskning af nitrat på tidspunkter, hvor afgrøden ikke har tilstrækkelig vækst til at optage den tildelte kvælstof.

Der er et signifikant merudbytte på 5,5 hkg kerne pr. ha ved markforsuring af svinegylle til pH 6,3. Den positive effekt af forsuring kan skyldes, at gyllen er udbragt under varme og solrige vejrforhold, og at den udbragte gylle havde et relativt højt pH og tørstofindhold. Disse forhold betinger høj risiko for ammoniaktab, hvilket betyder, at der kan være opnået en relativ høj udbytteeffekt af forsuringen.

I forsøgene er der tilstræbt at udbringe 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha, men grundet problemer med analysen af de benyttede gylletyper er der udbragt henholdsvis 133 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle og 77 kg ammoniumkvælstof i afgasset gylle. Den lavere kvælstoftilførsel i afgasset gylle fører til signifikant lavere udbytter i forsøgsled gødsket med afgasset gylle sammenlignet med forsøgsled gødsket med svinegylle.

Gødningsvirkning af biochar fra dambrugsslam i vinterhvede

Der er i 2017/2018 igangsat to forsøg i vinterhvede for at undersøge gødningsvirkningen af biochar dannet ved pyrolyse af dambrugsslam produceret på landbaserede anlæg for fiskeopdræt i det nordlige Norge. I 2018 viste disse forsøg lavere plantetilgængelighed af fosfor i biochar end af handelsgødningsfosfor. Disse forsøg er fortsat i 2019 for at undersøge andenårseffekten af den tilførte biochar.

Økologiske landbrug har ofte behov for supplerende fosfor for at sikre en bæredygtig planteproduktion. Det kan blandt andet ske ved at tilføre fosforholdigt biochar dannet ved pyrolyse af dambrugsslam. Den dannede biochar har et højt fosforindhold, men plantetilgængeligheden og gødningsværdien er ikke tilstrækkeligt kendt.

Gødningsværdien af den producerede biochar er i forsøget bestemt ved at sammenligne gødningsværdien af fosforindholdet i biochar og handelsgødning (tripelsu-

perfosfat) udbragt i vinterhvede. Der er gennemført to forsøg på JB 3 med lave fosfortal (Pt 1,3) i nærheden af henholdsvis Ringsted på Sjælland og Løkken i Nordjylland. Biocharen er udbragt og nedpløjet umiddelbart før såning i efteråret 2017. Første- og andenårseffekten af den tilførte biochar er bestemt i fastliggende forsøg i henholdsvis 2018 og 2019. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 38.

Førsteårseffekten af biochar i vinterhvede

Førsteårseffekten af tilførsel af biochar fra dambrugsslam blev bestemt i vækståret 2018 ved at sammenholde udbytteeffekten af fosforindholdet i den producerede biochar med udbytteeffekten af fosfor tilført i form af handelsgødningen tripelsuperfosfat.

I 2018 var specielt forsøget ved Ringsted tørkeramt, hvilket førte til lave udbytter og betydelig variation i resultaterne. Forsøgene viste derfor ikke signifikante effekter af fosfortildelingen. Resultaterne viste dog tendens til stigende kvælstof- og kerneudbytte ved stigende fosfortildeling op til 60 kg fosfor pr. ha.

Merudbyttet i kerne ved tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i biochar svarede til merudbyttet ved tilførsel af 15 kg fosfor pr. ha i tripelsuperfosfat. Resultaterne indikerede, at plantetilgængeligheden af biocharens fosfor svarede til mellem 25 og 40 procent af plantetilgængeligheden af fosforen i tripelsuperfosfat.

Analyser af næringsstofindholdet i afgrøden i stadium 30-32 viste lavere fosforkoncentrationer ved lave tilførsler af fosfor i handelsgødning og ved tilførsel af 60 kg fosfor i biochar. Dette viste samstemmende med udbytteresultaterne, at afgrøden ved disse behandlinger kan have manglet plantetilgængeligt fosfor. Forsøgene er videreført i 2019 for at bestemme andenårseffekten af biochar.

Andenårseffekten af biochar i vinterhvede

Andenårseffekten af tilførsel af biochar fra dambrugsslam er bestemt ved at sammenholde udbytteeffekten af tilførslen af fosfor i biochar i 2018 med udbytteeffekten af stigende mængder fosfor tilført i form af handelsgødning til afgrøden i 2018 og i 2019.

Forsøgene i 2019 viser begrænset effekt af fosfortildelingen uanset, om fosforen er tilført forud for vækstsæsonen 2018 eller 2019. Resultaterne viser dog tendens til

TABEL N38. Forsøg med biochar i vinterhvede, første- og andenårseffekt. (N34)

Vinterhvede	Måned og år for fosfor tilførsel	NDVI-reflektans, greenseeker ¹⁾ , medio juni	Pt i pløjelag efter høst	Procent P i tørstof, stadiet 30-32	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
<i>2018. 2 forsøg, førsteårseffekt</i>							
1. Ingen P	-	-	-	0,27	12,1	100	56,5
2. 15 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	-	-	0,28	11,9	109	6,2
3. 30 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	-	-	0,28	11,6	110	8,1
4. 60 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	-	-	0,32	11,7	121	14,6
5. 60 kg P i biochar	Sep., 2017	-	-	0,26	11,8	107	6,1
6. 60 kg P i biochar + 60 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	-	-	0,32	11,7	114	10,4
<i>LSD I</i>					<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>2019. 2 forsøg, andenårseffekt</i>							
1. Ingen P	-	0,28	1,3	0,30	11,6	140	80,8
7. 15 kg P i handelsgødning	Marts, 2019	0,28	1,3	0,32	11,6	140	0,3
8. 30 kg P i handelsgødning	Marts, 2019	0,29	1,8	0,31	11,9	150	4,0
9. 60 kg P i handelsgødning	Marts, 2019	0,29	1,4	0,32	11,7	148	4,1
2. 15 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	0,30	1,5	0,29	11,6	142	1,2
3. 30 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	0,30	1,5	0,32	11,6	138	-0,8
4. 60 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	0,35	1,7	0,31	11,6	143	1,9
5. 60 kg P i biochar	Sep., 2017	0,28	1,8	0,30	11,5	141	1,3
6. 60 kg P i biochar + 60 kg P i handelsgødning	Sep., 2017	0,32	1,5	0,31	11,3	142	2,8
<i>LSD I</i>					<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

¹⁾ Kun et forsøg
Ingen lejesæd observeret i forsøgene

Næringsstofindhold i biochar	Tørstof, %	Total N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	Fosfor, kg pr. ton	Kalium, kg pr. ton	Kulstof, kg pr. ton
Analyseresultater af den udbragte biochar	100	24,3	7,8	153	6,6	165

et merudbytte på 4 hkg kerne pr. ha ved tildeling af 30 og 60 kg fosfor pr. ha i handelsgødning i 2019 og 2 hkg kerne pr. ha ved tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i handelsgødning før vækstsæsonen 2018. Merudbyttet af 60 kg fosfor pr. ha i biochar udbragt før vækstsæsonen i 2018 svarer til merudbyttet af 15 kg fosfor pr. ha i handelsgødning udbragt på samme tidspunkt.

Tilførslen af fosfor i biochar giver ingen effekt på fosforkoncentrationen i plantetørstof i stadiet 30-32, mens der er tendens til, at tilførslen fører til højere fosfortal. Resultaterne indikerer, at plantetilgængeligheden af biocharrens fosfor svarer til cirka 30 procent af plantetilgængeligheden af fosforindholdet i handelsgødning.

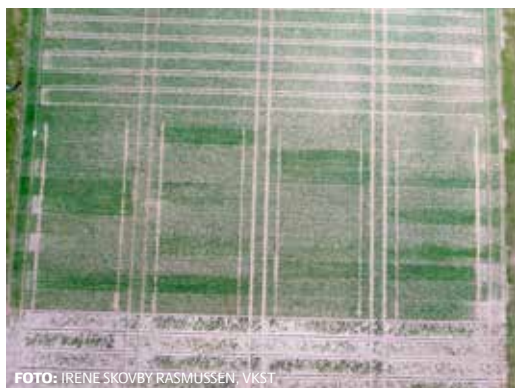
Forsøgene viser tendens til, at tilførsel af 60 kg fosfor i biochar pr. ha giver en underoptimal fosfortildeling i vinterhvede både første og andet år efter tilførslen. Tilførslen svarer begge år til fosforeffekten af 15 kg fosfor pr. ha i handelsgødning, hvilket har været for lidt på disse arealer med lave fosfortal.

Gødningsvirkning af biochar fra dambrugsslam i vårbyg

I 2018 blev der igangsat ét forsøg i vårbyg for at undersøge gødningsvirkningen af biochar dannet ved pyrolyse af dambrugsslam. Biocharrens gødningsværdi blev bestemt ved at sammenligne gødningsværdien af fosfor i biochar og tripelsuperfosfat. Forsøget blev gennemført på en forsøglokalitet med lave fosfortal (Pt 1,3) i nærheden af Ringsted på Sjælland på JB 4 efter forfrugt vårbyg. Gødningen blev udbragt umiddelbart før såning af afgrøden. Første- og andenårseffekten af den tilførte biochar er undersøgt i fastliggende forsøg i henholdsvis 2018 og 2019.

Førsteårseffekten af biochar i vårbyg

Forsøget var i 2018 tydeligt tørkepåvirket med varierende og meget lave udbytter til følge. Uanset gødningsstype og dosering viste forsøget ingen respons i hverken kvælstof- eller kerneudbytte. Forsøget viste heller ingen respons på fosforkoncentrationen i afgrøden i stadiet 30-32. Jordprøver udtaget efter høst viste højere fosfortal i pløjelaget ved stigende tilførsel af fosfor i handelsgødning, mens tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i biochar ikke øgede jordens fosfortal.



Dronebillede af udbytteforsøg med tilførsel af biochar til vårbyg på forsøgsareal med lave fosfortal. I forsøget er de forskellige parceller tilført 60 kg fosfor pr. ha i biochar og varierende mængder af fosfor i handelsgødning. Parceller, der er tilført 30 og 60 kg fosfor pr. ha i handelsgødning, fremstår visuelt mere grønne og veludviklede end parceller med lavere input af handelsgødningsfosfor og parceller, der er tilført 60 kg fosfor pr. ha i biochar.

Inden tørken for alvor satte ind blev der observeret en markant effekt på biomassen af fosfortildelingen ved hjælp af droneoptagelser. Se foto.

Forsøgsplan og resultater ses i tabel 39.

Samlede resultater af tilførsel af biochar til korn

Forsøgene viser, at tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i biochar produceret af dambrugsslam giver tendens til merudbytter i vårbyg og vinterhvede på arealer med lave fosfortal.

Plantetilgængeligheden af biocharens fosforindhold svarer til mellem 25 og 35 procent af plantetilgængeligheden af handelsgødningsfosfor. Forsøgene viser, at tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i biochar ikke sikrer en tilstrækkelig fosforforsyning til kornafgrøder på arealer med lave fosfortal, samt at der kun kan forventes en begrænset andenårseffekt af den tilførte biochar.

Tilførsel af biochar kan dog være en god strategi med henblik på at undgå et fald i jordens fosfortal.

Andenårseffekt af biochar i vårbyg

Forsøget er forsåt i 2019 for at undersøge andenårseffekten af den tilførte biochar. Andenårseffekten er bestemt ved at sammenholde udbytteeffekten af tilførslen af fosfor i biochar i 2018 med udbytteeffekten af stignede fosformængder i handelsgødning tilført henholdsvis i 2018 og 2019.

TABEL 39. Forsøg med biochar i vårbyg, første- og andenårseffekt. (N35)

Vårbyg	År for fosfor tilførsel, medio marts	NDVI-reflektans, Greenseeker, St. 30	Pt værdi i pløjelag efter høst	Procent P i tørstof, stadie 30-32	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Signifikansgrupper
<i>2018. 1 forsøg, førsteårseffekt.</i>								
1. Ingen P	-	-	2,1	0,31	14,4	47	24,1	a
2. 15 kg P i handelsgødning	2018	-	2,5	0,28	13,6	44	-0,4	a
3. 30 kg P i handelsgødning	2018	-	2,5	0,27	13,9	48	1,2	a
4. 60 kg P i handelsgødning	2018	-	3,2	0,28	13,8	45	0,0	a
5. 60 kg P i biochar	2018	-	1,8	0,30	14,3	48	0,6	a
6. 60 kg P i biochar + 60 kg P i handelsg.	2018	-	2,3	0,24	13,6	45	0,4	a
LSD 1					ns	ns	ns	
<i>2019. 1 forsøg, andenårseffekt.</i>								
1. Ingen P	-	0,35	1,2	0,16	13,6	81	43,6	c
7. 15 kg P i handelsgødning	2019	0,6	1,7	0,25	11,9	95	15,0	a
8. 30 kg P i handelsgødning	2019	0,65	1,4	0,28	11,4	93	16,1	a
9. 60 kg P i handelsgødning	2019	0,72	1,9	0,34	12,2	104	19,1	a
2. 15 kg P i handelsgødning	2018	0,39	1,1	0,19	12,8	81	2,9	bc
3. 30 kg P i handelsgødning	2018	0,41	1,0	0,19	13,0	79	1,2	c
4. 60 kg P i handelsgødning	2018	0,42	1,4	0,22	12,9	86	5,4	bc
5. 60 kg P i biochar	2018	0,36	1,0	0,22	12,9	79	1,3	c
6. 60 kg P i biochar + 60 kg P i handelsg.	2018	0,44	1,3	0,22	12,4	86	7,3	b
LSD 1					ns	ns	5,9	

Ingen lejesæd observeret i forsøgene

Forsøget i 2019 viser lave og ikke-signifikante andenårseffekter af biochar tilført vårbyg. Andenårseffekten af tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i biochar i 2018 svarer til ca. 25 procent af andenårseffekten ved tilførslen af tilsvarende fosformængder i handelsgødning samme år. Forsøget viser desuden, at biocharens fosfor ikke øger jordens fosfortal. Biomassebestemmelse ved NDVI-reflektans i stadie 30 viser, at biomassen i forsøgsled gødsket med 60 kg fosfor pr. ha i biochar året før svarer til biomassen i forsøgsled uden fosfortilførsel.

Forsøget viser, at tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha i biochar ikke giver en tilstrækkelig fosforforsyning til vårbyg det andet år efter tilførslen.

Kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder

> KRISTOFFER PIIL, SEGES

Der er i 2018/2019 gennemført otte forsøg med måling af kvælstofudvaskning med sugeceller. I fire forsøg er udbytte og kvælstofudvaskning målt ved stigende mængder kvælstof, i et enkelt forsøg er der målt udvaskning i et korn- og rapssædskifte ved to forskellige kvælstofniveauer, mens der i tre forsøg undersøges strategier til at mindske kvælstofudvaskningen i majs-sædskifter. Forsøgene i majs er beskrevet i afsnittet om majsdyrkning, mens sædskifteforsøget er beskrevet i afsnittet "Kvælstofholdning i et kornrapssædskifte – effekter af gødskning og efter- og mellemafgrøder".

På alle forsøgsarealerne er der installeret to keramiske sugeceller pr. forsøgsparcel i en meters dybde. Sugecellerne anvendes til at udtage prøver af jordvandet, der analyseres for nitrat. Jordvandskoncentrationerne omsættes til nitratudvaskning ved at gange de målte nitratkoncentrationer med vandafstrømningen, som beregnes ud fra nedbør, jordtype og afgrøde på arealet. Udvasningen opgøres traditionelt som den mængde kvælstof, der forlader en meters dybde. For at undersøge, om kvælstofudvaskningen er væsentlig mindre, hvis den opgøres som kvælstofmængden, der forlader to meters dybde, er der i to af forsøgene på lerjord installeret sugeceller i to meters dybde i udvalgte forsøgsled.

Kvælstofudvaskningen opgøres fra 1. april i høståret til 31. marts det efterfølgende år. Da målingerne for høståret 2019 således ikke er afsluttet, afrapporteres her de

årlige udvaskninger for høståret 2018 og den efterfølgende vintersæson. Alle data for udbytter og afgrødens kvælstofrespons vedrører derfor høsten 2018, ligesom de relevante vejrdata er vejret fra 1. april 2018 til 31. marts 2019. For at tydeliggøre den forskudte målesæson skrives måleåret som 2018/2019, hvor 2018 angiver høståret, og 2019 angiver, at der måles i vinter og tidlig forår 2019.

Forsøg med måling af kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder

Der er i 2018/2019 gennemført fire forsøg med stigende mængder kvælstof. Forsøgene er fastliggende, og der vil som minimum blive målt kvælstofudvaskning på disse arealer i yderligere en sæson. Forsøgene ved Holstebro og Guldborg er anlagt i vinteren 2015, og der findes derfor målinger af kvælstofudvaskningen fra tre hele målesæsoner. Forsøgene ved Jyderup og Ringsted er anlagt før såning forud for høståret 2017, og i disse forsøg findes der derfor data fra to målesæsoner. Se Oversigt over Landsforsøgene 2016, side 249 til 252, Oversigt over Landsforsøgene 2017, side 242 til 248, og Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 229 til 235 for en nærmere beskrivelse af måleresultaterne i disse år.

Vejrbetingelser

Kvælstofudvaskningens størrelse er meget påvirket af vejrtilstandene i måleperioden. Særligt mængden af nedbør har betydning, idet mere nedbør giver en større vandafstrømning fra marken. De tre målesæsoner har været meget forskellige med hensyn til nedbør og vandafstrømning. Samlet faldt der væsentlig mindre nedbør på forsøgsarealerne i 2016/2017 og 2018/2019 end i 2017/2018. Se tabel 40. I 2016/2017 og 2017/2018 faldt der i gennemsnit for landet henholdsvis 94 og 140 millimeter mindre nedbør end i gennemsnittet af årene 2006-2015, mens der i 2016/2017 faldt 60 millimeter mere. Nedbøren i de to tørre år 2016/2017 og 2018/2019 faldt dog på meget forskellige tidspunkter i året. I 2016/2017 var sommernedbøren normal, mens efterår og vinter var mere tør end normalt. I 2018/2019 var sommeren og efteråret tørrere end normalt, og alle forsøg var påvirkede af sommerens tørke. Vinteren var derimod normalt våd, og marts måned 2019 var særdeles våd. Afstrømningen var påvirket både af nedbøren, temperatur, solindstråling, jordens vandholdende evne og af afgrøden på arealet i forsøgsåret. På lerjord i tørre egne afstrømmer en mindre del af nedbøren i forhold til sandjord i nedbørsrige egne.

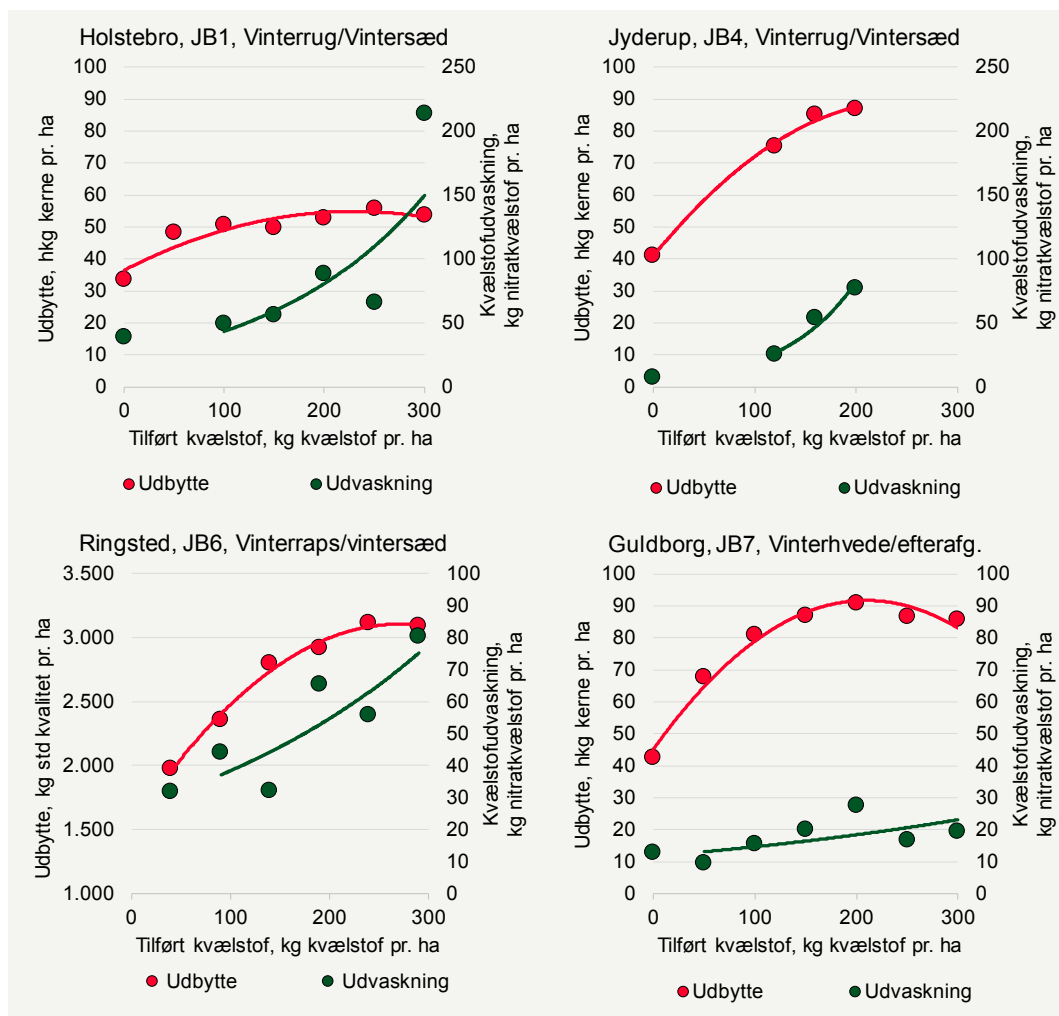
TABEL 40. Nedbør og afstrømning i målesæsonerne 2016/2017, 2017/2018 og 2018/2019 på hvert forsøgsareal. Landsgennemsnittet for nedbør var i referenceperioden 2006-2015 792 mm

Nedbør og afstrømning	Nedbør, mm			Afstrømning, mm		
	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Holstebro, JB1	995	1162	1139	564	701	784
Løgumkloster, JB1	970			475		
Jyderup, JB4		832	608		355	246
Ringsted, JB6		889	673		349	244
Odder, JB6		834			297	
Guldborg, JB7	660	930	641	164	407	184
Landsgennemsnit	698	852	652			

Udbytter og udvaskning i 2018/2019

Udbytter i høstet kerne og frø er vist i figur 21. Bemærk, at der på grund af den forskudte målesæson i udvaskningsforsøgene er tale om udbytter fra høståret 2018.

I forsøget ved Guldborg er udbyttet ved tildeling af kvælstofnormen på trods af tørken normalt, mens det i Jyderup er væsentlig over normalt. I begge forsøg er der god respons for tildeling af kvælstof med merudbytter



FIGUR 21. Kerne/frøudbytte i høsten 2018 og kvælstofudvaskning for målesæsonen 2018/2019 for forsøg i 2018. Bemærk, at skalaen på akserne for udvaskning er 0-200 kg kvælstof pr. ha i forsøg på sandjord og 0-100 kg kvælstof pr. ha i forsøg på lerjord.

for kvælstof op til 200 kg kvælstof pr. ha. I forsøgene ved Ringsted og Holstebro er udbytterne under normudbytterne for jordtyperne, og særligt i forsøget ved Holstebro er udbyttet lavere end normalt. I forsøget i Ringsted er der merudbytter for kvælstoftildeling op til 240 kg kvælstof pr. ha i vinterrapsen. I Holstebro er der kun meget ringe merudbytter for kvælstoftildelinger over 50 kg kvælstof pr. ha. Forsøget ved Holstebro er vandet, men er i 2018 ikke vandet optimalt på grund af mangel på vandingskapacitet. Det kan forklare, hvorfor forsøget i Holstebro er stærkt tørkepåvirket med lave udbytter til følge.

Kvælstofudvaskningen og dennes respons på øget kvælstoftildeling er vist i figur 21. Bemærk, at skalaen på akse for udvaskning er 0-250 kg kvælstof pr. ha på sandjord og 0-100 kg kvælstof pr. ha på lerjord. Uden kvælstoftildeling er udvaskningen mellem 8-39 kg kvælstof pr. ha. Når der tildeles kvælstof, øges udvaskningen mere på sandjord end på lerjord. I forsøget ved Holstebro ses en meget høj udvaskning på 214 kg kvælstof pr. ha, når der tildeles 300 kg kvælstof pr. ha, men ved en mere realistisk gødningstildeling på 200 kg kvælstof pr. ha, ses en udvaskning på 88 kg kvælstof pr. ha. Udvasningen stiger kun lidt på den svære lerjord ved Guldborg ved tildeling af stigende kvælstofmængder, mens udvaskningen stiger mere på JB 6 jorden ved Ringsted. Forskellen kan skyldes, at der har været efterafgrøder i forsøget ved Guldborg og vintersæd i Ringsted. Man skal dog være opmærksom på, at udvaskningen på lerjord i 2018/2019 er usikkert

bestemt, hvilket også afspejles i variationen i udvaskningsmålingerne i forsøget ved Ringsted. Usikkerheden skyldes den tørre sommer, hvor der er opbygget et meget stort vandunderskud i jorden. Jordens vandreservoir er først genopfyldt i februar 2019, og derfor har der ikke kunnet udtages jordvandsprøver før cirka 20. februar 2019. Det betyder, at udvaskningen i vinterperioden er baseret på kun tre målinger af kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i hvert af lerjordsforsøgene.

Udbytter, udvaskning og marginaludvaskning over tre år

Resultaterne af de forsøg, der gennem de sidste tre år er gennemført med kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder, er vist i tabel 41. Udvasningen ved kvælstofnormen på sandjord ligger mellem 43 og 100 kg kvælstof pr. ha afhængigt af afgrøde, efterårsdække, søsøår og lokalitet. Den højeste udvaskning er målt i majs efterfulgt af bar jord. Udvasningen ved kvælstofnormen på lerjord ligger mellem 9 og 58 kg kvælstof pr. ha. Den laveste udvaskning er målt ved dyrkning af sukkerroer, det har et højt kvælstofoptag langt ind i efteråret, og dermed begrænser udvaskningen. Udvasningen er generelt lidt højere på forsøgsarealet ved Ringsted end ved Guldborg og Odder.

Marginaludvaskningen er defineret som andelen af det sidst tildelte kg kvælstof, der udvaskes. Ved en marginaludvaskning på ti procent vil der dermed udvaskes et ekstra kg kvælstof, hvis man tildeler yderligere 10 kg kvæ-

TABEL 41. Kvælstofudvaskning og marginaludvaskning ved kvælstofnorm. Kvælstofudvaskning ved de målte gødningniveauer findes i tabelbilaget (N36, N37, N38, N39, N40, N41, N42, N43, N44, N45, N46, N47, N48, N49). I tabelbilaget findes også udvaskninger for forsøgene ved Holstebro og Guldborg i 2015, men vær her opmærksom på at udvaskningen ikke kan opgøres nøjagtigt, idet målinger af kvælstofkoncentrationerne først begyndte i efteråret 2015.

Kvælstof-udvaskning	År	Jordtype	Afgrøde til høst	Vinterdække	Kvælstofnorm, kg N pr. ha	Udvasning ved norm, kg N pr. ha	Marginaludvasning ved norm, pct.
<i>Sandjord 6 fs.</i>							
Holstebro	2016	JB1	Vinterhvede	Vintersæd	206	43	17
Holstebro	2017	JB1	Triticale	Vintersæd	191	63	34
Holstebro	2018	JB1	Vinterrug	Vintersæd	171	67	42
Løgumkloster	2016	JB1	Majs	Bar jord	188	100	37
Jyderup	2017	JB4	Vinterrug	Vintersæd	156	60	22
Jyderup	2018	JB4	Vinterrug	Vintersæd ¹⁾	156	44	63
<i>Lerjord 6 fs.</i>							
Ringsted	2017	JB6	Vinterbyg	Vinterraps	194	50	16
Ringsted	2018	JB6	Vinterraps	Vintersæd	215	58	20
Odder	2017	JB6	Vinterhvede	Vinterraps ²⁾	212	30	20
Guldborg	2016	JB7	Sukkerroer	Bar jord	133	9	2
Guldborg	2017	JB7	Vårbyg	Vintersæd	148	34	11
Guldborg	2018	JB7	Vinterhvede	Efterafgrøder	224	19	4

¹⁾ Omsæt i foråret på grund af dårlig fremspiring i forsøgsparecellerne

²⁾ Misvækst på grund af sneleangreb.

stof pr. ha. Marginaludvaskningen kan derfor anvendes til at beregne udvaskningseffekten af øget eller reduceret kvælstoftilførsel. Fordi marginaludvaskningen kun er relevant ved justering af kvælstoftilførslen omkring planternes behov, er det her valgt ikke at inkludere udvaskningen i de ugødede forsøgsled ved beregningen af marginaludvaskningen. Sammenstillingen viser, at marginaludvaskningen er højere på sandjord end på lerjord. På sandjord er marginaludvaskningen ved norm bestemt til mellem 17 og 63 procent, mens den på lerjord ligger mellem 2 og 20 procent. Marginaludvaskningen er lavest, når der dyrkes afgrøder med et stort kvælstofoptag i efteråret som efterafgrøder og sukkerroer.

Sammenhæng mellem kvælstofbalance og kvælstofudvaskning

Der er en vis sammenhæng mellem kvælstofbalancen og udvaskningen. Se figur 22. Et enkelt forsøg i majs er vist med separate symboler, idet der i dette forsøg ses en væsentlig højere udvaskning ved samme kvælstofbalance, end i de øvrige forsøg. Forsøgene er ikke opdelt i sand- og lerjord, men generelt er udvaskningen højere på sandjord ved samme kvælstofbalance. Når forsøget i majs udelades, forklarer kvælstofbalancen 45 procent af variationen i kvælstofudvaskning. Ved fortolkningen af resultaterne skal man være opmærksom på, at forskellen i kvælstofbalancer inden for hvert forsøg er skabt ved at variere kvælstoftildelingen. Det er derfor ikke sikkert, at

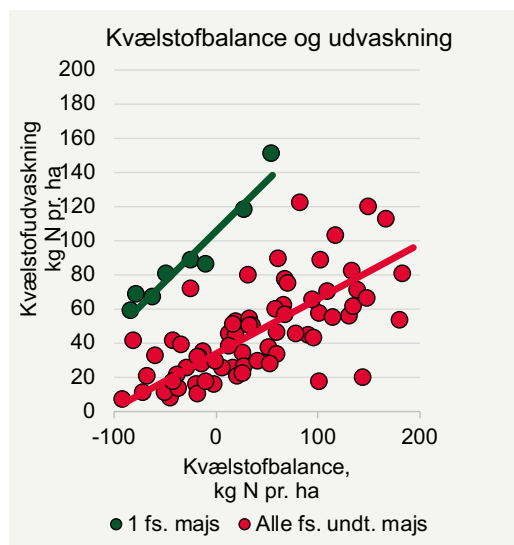
relationen mellem kvælstofbalance og kvælstofudvaskning er repræsentativ for marker med forskelligt udbytte ved samme kvælstoftildeling.

Kvælstofudvaskning i to meters dybde

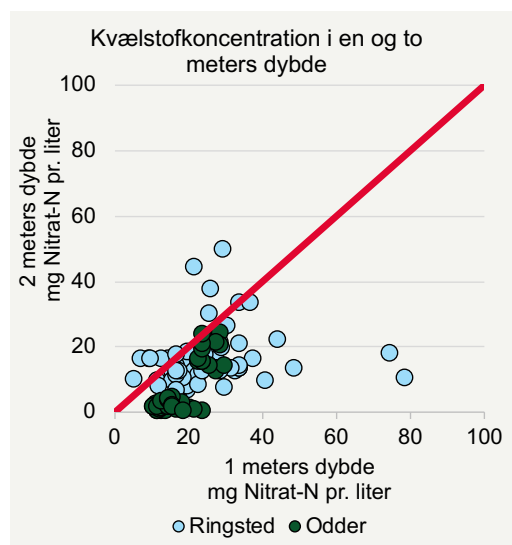
I figur 23 er kvælstofkoncentrationerne på parcelniveau vist i en og to meters dybde fra de to forsøg. Den røde linje viser en 1:1-overensstemmelse mellem koncentrationerne. For de punkter, der ligger under 1:1-linjen i figuren, er kvælstofkoncentrationen lavere i to end i en meters dybde. På begge lokaliteter sker en væsentlig reduktion af kvælstofkoncentrationerne fra en til to meters dybde.

I gennemsnit er kvælstofkoncentrationen i to meters dybde cirka 25 procent af koncentrationen i en meters dybde i Odder. I Ringsted reduceres koncentrationerne i to meters dybde tilsvarende til cirka 70 procent af koncentrationen i en meters dybde. Resultaterne er relevante i forhold til drikkevandsbeskyttelse, hvor kvælstofkoncentrationerne i det vand, der afstrømmer til dybereliggende grundvandsmagasiner, kan være med til at afgøre indsatsbehovet. Resultaterne indikerer, at man ved at anvende kvælstofkoncentrationerne i en meters dybde kan overvurdere indsatsbehovet på lerjord.

Forsøgene fortsætter.



FIGUR 22. Kvælstofbalance og udvaskning i alle forsøg med stigende kvælstofmængder.



FIGUR 23. Kvælstofkoncentrationer i en og to meters dybde på samme prøvetagningsdag. Den røde linje angiver 1:1-overensstemmelse mellem koncentrationerne i de to dybder.

Kvælstofhusholdning i et korn-rapssædskifte – effekter af gødskning og efter- og mellemafgrøder

> KRISTOFFER PIIL OG LARS BONDE ERIKSEN, SEGES



FOTO: JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

Der er siden 2017 gennemført et sædskifteforsøg med korn og raps på lerjord, JB 6, ved Holeby på Lolland. Formålet med forsøget er at belyse virkningen af forskellige virkemidler til begrænsning af kvælstoftabet på både høstudbytte, afgrøde kvalitet og kvælstofudvaskning igennem et sædskifte, herunder hvad det betyder at anvende efter- og mellemafgrøder imellem hver afgrøde. Forsøget inddrager også øget kvælstofgødskning, og formålet er her at undersøge, hvordan mergødskning påvirker udbytter og kvælstofudvaskning i et sædskifte. For at sikre et ens udgangspunkt har der været vårbyg til høst 2017 i alle parceller, hvorefter selve sædskifteforsøget er igangsat. Gangen i sædskiftet og øvrige forsøgsbehandlinger ses i tabel 42.

Udvaskningen er målt med sugeceller. En nærmere beskrivelse af denne metode kan ses i afsnittet om kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder. Udvaskningen opgøres fra 1. april i høståret til 31. marts det efterfølgende år. Udvaskningsmålingerne efter høsten 2019 er ikke afsluttet ved tilblivelsen af denne bog, og der findes derfor kun udvaskningsdata for udvasknings-sæsonerne 2017/2018 og 2018/2019.

Sædskifteforsøget undersøger udbytte, afgrøde kvalitet og kvælstofudvaskning i et korn-rapssædskifte. Der kan udtages prøver af jordvandet uden at forstyrre forsøgsparcellen ved hjælp af fastmonterede sugeceller, der er ført tilbage til de opstillede skabe.

Udbytterne for høstår 2018 og 2019 er vist i tabel 43. Udbytterne er naturligvis påvirket af den forudgående dyrkning som for eksempel gødskningsniveau og eftervirkning af forfrugt og efter- og mellemafgrøder. For lettere at relatere udbytterne til behandlinger er disse faktorer også vist i tabellen, men kan også genfindes i tabel 42. De målte kvælstofudvaskninger er vist i tabel 44. Udvaskningen påvirkes også af forfrugten og dyrkningen i høståret og i meget høj grad af kvælstofoptagelsen i efteråret og dermed af efterårsdækket efter høst. I tabel 44 er der vist kvælstofniveau, afgrøde til høst og efterårsdække efter høst for at lette tolkningen af data.

I 2019 er udbytterne ved normal gødskning i alle afgrøder normale for jordtypen. Udbyttet er på ca. 106 hkg pr. ha i hvede, 80 hkg pr. ha i vårbyg og 47-48 hkg frø af stan-

TABEL N42. Afgrøder og efterårsdækker i sædskifte forsøg fra høst 2017 til høst 2019. Førsteårs hvede sås tidligt, før 7. september mens andenårs hvede sås efter nedmulding af mellemafgrøder, men før 30. september.

	Afgrøde høst 2017	Efterårsdække 2017	Afgrøde 2018		Efterårsdække 2018	Afgrøde 2019	
			Såtidspunkt	Afgrøde		Såtidspunkt	Afgrøde
Led 1	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps	Vinterhvede	Tidlig	1. års v.hvede
Led 2	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps	Vinterhvede	Tidlig	1. års v.hvede
Led 3	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps	Vinterhvede	Tidlig	1. års v.hvede
Led 4	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps	Vinterhvede	Tidlig	1. års v.hvede
Led 5	Vårbyg	andenårs	Tidlig	Tidligt sået hvede	Vinterhvede	Normalt	2. års v.hvede
Led 6	Vårbyg	Vinterhvede	Tidlig	Tidligt sået hvede	Vinterhvede	Normalt	2. års v.hvede
Led 7	Vårbyg	Vinterhvede	Tidlig	Tidligt sået hvede	Mellemaf., v.hvede	Normalt	2. års v.hvede
Led 8	Vårbyg	Vinterhvede	Tidlig	Tidligt sået hvede	Mellemaf., v.hvede	Normalt	2. års v.hvede
Led 9	Vårbyg	Vinterhvede	Normalt	Normalt sået hvede	Stub og spildkorn	Primo april	Vårbyg
Led 10	Vårbyg	Vinterhvede	Normalt	Normalt sået hvede	Stub og spildkorn	Primo april	Vårbyg
Led 11	Vårbyg	Mellemafgrøde, vinterhvede	Normalt	Normalt sået hvede	Efterafgrøde	Primo april	Vårbyg
Led 12	Vårbyg	Mellemafgrøde, vinterhvede	Normalt	Normalt sået hvede	Efterafgrøde	Primo april	Vårbyg
Led 13	Vårbyg	Stub og spildkorn	Primo april	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps
Led 14	Vårbyg	Stub og spildkorn	Primo april	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps
Led 15	Vårbyg	Efterafgrøde	Primo april	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps
Led 16	Vårbyg	Efterafgrøde	Primo april	Vårbyg	Vinteraps	Medio august	Vinteraps

TABEL 43. Udbyttet og kvælstofudbyttet for høst 2018 og høst 2019 (N50, N51). Førsteårs hvede sås tidligt, før 7. september mens andenårs hvede sås efter nedmuldning af mellemafgrøder, men før 30. september

Korn/raps-sædskifte	Gødskningsniveau	Forfrugt	Afgrøde	Udbytte, hkg pr. ha el. kg stckval. pr. ha	Signifikans	Kvælstofudbytte, kg N pr. ha	Signifikans
<i>2018. 1 forsøg</i>							
Led 1	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vinteraps	46,5 ¹⁾	a	115 ¹⁾	b
Led 2	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vinteraps	49,3 ²⁾	a	129 ²⁾	a
Led 3	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vinteraps	46,5 ¹⁾	a	115 ¹⁾	b
Led 4	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vinteraps	49,3 ²⁾	a	129 ²⁾	a
Led 5	Kvælstofnorm	Vårbyg	Tidlig sået hvede	101,5 ³⁾	a	139 ³⁾	b
Led 6	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Tidlig sået hvede	102,4 ⁴⁾	a	159 ⁴⁾	a
Led 7	Kvælstofnorm	Vårbyg	Tidlig sået hvede	101,5 ³⁾	a	139 ³⁾	b
Led 8	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Tidlig sået hvede	102,4 ⁴⁾	a	159 ⁴⁾	a
Led 9	Kvælstofnorm	Vårbyg	Normalt sået hvede	90,6	ab	122	b
Led 10	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Normalt sået hvede	94,8	a	140	a
Led 11	Kvælstofnorm	Vårbyg m. mellemafg.	Normalt sået hvede	88,9	b	123	b
Led 12	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg m. mellemafg.	Normalt sået hvede	94,4	a	141	a
Led 13	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vårbyg	76,5	b	117	b
Led 14	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vårbyg	80,8	a	132	a
Led 15	Kvælstofnorm	Vårbyg m. efterafg	Vårbyg	78,1	b	115	b
Led 16	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg m. efterafg	Vårbyg	80,2	a	133	a

2019. 1 forsøg

Led 1	Kvælstofnorm	Vinterraps	1. års vinterhvede	106,3 ¹⁾	b	159 ¹⁾	b
Led 2	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterraps	1. års vinterhvede	109,0 ²⁾	a	182 ²⁾	a
Led 3	Kvælstofnorm	Vinterraps	1. års vinterhvede	106,3 ¹⁾	b	159 ¹⁾	b
Led 4	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterraps	1. års vinterhvede	109,0 ²⁾	a	182 ²⁾	a
Led 5	Kvælstofnorm	Vinterhvede	2. års vinterhvede	105,9	ab	161	c
Led 6	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterhvede	2. års vinterhvede	109,0	a	187	a
Led 7	Kvælstofnorm	Vinterhvede m. mellemafg.	2. års vinterhvede	104,7	b	162	c
Led 8	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterhvede m. mellemafg.	2. års vinterhvede	104,6	b	178	b
Led 9	Kvælstofnorm	Vinterhvede	Vårbyg	80,1	a	121	b
Led 10	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterhvede	Vårbyg	81,0	a	141	a
Led 11	Kvælstofnorm	Vinterhvede m. efterafg.	Vårbyg	80,2	a	120	b
Led 12	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterhvede m. efterafg.	Vårbyg	79,5	a	137	a
Led 13	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vinteraps	47,1	b	127	b
Led 14	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vinteraps	51,2	a	150	a
Led 15	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vinteraps	47,7	ab	132	b
Led 16	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vinteraps	50,3	ab	149	a

¹⁾ Udbyttet er gennemsnit af led 1 og led 3 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

²⁾ Udbyttet er gennemsnit af led 2 og led 4 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

³⁾ Udbyttet er gennemsnit af led 5 og led 7 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

⁴⁾ Udbyttet er gennemsnit af led 6 og led 8 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

TABEL 44. Kvælstofudvaskning for målesæsonen 2018/2019. Måling af kvælstofudvaskningen for målesæsonen 2019/2020 er ikke afsluttet tilblivelsen af denne bog.

Kvælstofudvaskning	Gødskningsniveau	Afgrøde, 2018	Efterårsdække, 2018	Kvælstofudvaskning, 2018/2019, kg N pr. ha	Signifikansgruppe
<i>1 fs. 2018/2019</i>					
Led 1	Kvælstofnorm	Vinterraps	Vinterhvede	4 ¹⁾	b
Led 2	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterraps	Vinterhvede	10 ²⁾	a
Led 3	Kvælstofnorm	Vinterraps	Vinterhvede	4 ¹⁾	b
Led 4	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vinterraps	Vinterhvede	10 ²⁾	a
Led 5	Kvælstofnorm	Tidlig sået hvede	Vinterhvede	14	b
Led 6	Kvælstofnorm + 50 pct.	Tidlig sået hvede	Vinterhvede	28	a
Led 7	Kvælstofnorm	Tidlig sået hvede	Mellemafg. - Vinterhvede	13	b
Led 8	Kvælstofnorm + 50 pct.	Tidlig sået hvede	Mellemafg. - Vinterhvede	25	a
Led 9	Kvælstofnorm	Normalt sået hvede	Stub og spildkorn	20	ab
Led 10	Kvælstofnorm + 50 pct.	Normalt sået hvede	Stub og spildkorn	27	a
Led 11	Kvælstofnorm	Normalt sået hvede	Efterafg.	12	b
Led 12	Kvælstofnorm + 50 pct.	Normalt sået hvede	Efterafg.	14	b
Led 13	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vinterraps	3 ³⁾	a
Led 14	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vinterraps	2 ⁴⁾	a
Led 15	Kvælstofnorm	Vårbyg	Vinterraps	3 ³⁾	a
Led 16	Kvælstofnorm + 50 pct.	Vårbyg	Vinterraps	2 ⁴⁾	a

¹⁾ Kvælstofudvaskningen er gennemsnit af led 1 og led 3 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

²⁾ Kvælstofudvaskningen er gennemsnit af led 2 og led 4 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

³⁾ Kvælstofudvaskningen er gennemsnit af led 13 og led 15 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

⁴⁾ Kvælstofudvaskningen er gennemsnit af led 14 og led 16 da disse ikke adskiller sig fra hinanden i dette forsøgsår

dardkvalitet. pr. ha i raps. Udbyttet er generelt højere i 2019 end i 2018 på grund af tørken i 2018.

Effekt af såtidspunkt i hvede

I 2019 er udbyttet i vinterhvede uden forudgående mellemafgroder mellem 106 hkg pr. ha i det normalt gødede led og 109 hkg pr. ha gødet 50 procent mere kvælstof end normen. Udbyttet er ikke forskellige mellem førsteårshvede og andenårshvede på trods af, at forfrugten til førsteårshvede er raps, og at førsteårs-hveden er sået tidligere. Der er en tendens til lidt højere kvælstofudbyttet i andenårshvede, og ved normal gødsning er forskellen signifikant. I 2018 var udbyttene på et sent sået hvede lavere 90,6 hkg pr. ha, og udbyttet ca. 10 hkg pr. ha højere i tidligt sået hvede ved begge gødningsniveauer, om end udbyttet forskellen mellem såtidspunkterne ikke var signifikant.

Effekt af kvælstofniveau

Der er på tværs af alle afgrøder fundet et signifikant højere kvælstofudbytte i både 2018 og 2019 ved tildeling af 50 procent mere kvælstof end normen. I 2019 er merudbyttet på 23,1 kg kvælstof pr. ha, mens det i 2018 var på 50 kg kvælstof pr. ha. Kvælstofudbyttet er i 2018 og 2019 signifikant højere ved øget kvælstoftildeling i alle afgrøder og behandlinger.

Den øgende kvælstoftildeling medførte i 2018 en signifikant højere kvælstofudvaskning, idet udvaskningen for 2018 var 6,5 kg kvælstof pr. ha højere ved gødsning 50 procent over normen på tværs af afgrøder. Forskellen i udvaskning kunne genfindes ved de fleste kombinationer af afgrøder og efterårsdækker, men ikke i vårbyg efterfulgt af vinterraps, og andenårshvede efterfulgt af efterafgrøder. Det indikerer, at et højt kvælstofoptag i efteråret i nogle tilfælde kan kompensere for øget kvælstoftildeling, i hvert fald på et enkelt års sigt.

Effekt af efter- og mellemafgroder

Efter- og mellemafgroder kan påvirke udbyttet i den efterfølgende afgrøde, enten ved at efterlade ekstra kvælstof i jorden, eller ved at kvælstof bliver immobiliseret i bakteriebiomasse, når de nedpløjede afgrøderester nedbrydes. I 2019 er hverken udbyttet eller kvælstofudbyttet påvirket af, om der har været efter- eller mellemafgroder forud for afgrøden i det normalgødede led, mens der i det led, der er gødet med 50 procent mere kvælstof end normen, er et signifikant mindre udbytte på 6,3 kg kvælstof pr. ha, hvis der har været efter- og mel-

lemafgroder før afgrøden. I 2018 var der ingen forskel i udbyttet og kvælstofudbyttet i led med og uden efter- og mellemafgroder.

Efter- og mellemafgroder påvirker kvælstofudvaskningen i efteråret ved at optage kvælstof fra jorden efter høst, således at kvælstoffet ikke udvaskes. Efter- og mellemafgroder har reduceret kvælstofudvaskningen i dyrkningsåret med 5 kg kvælstof pr. ha i normalgødede led og 8 kg kvælstof pr. ha i led gødet med 50 procent mere kvælstof end normen. Ved begge gødningsniveauer er forskellen signifikant. Gennemsnittene på tværs af afgrøder dækker dog over store forskelle.

Mellemafgroder har ikke reduceret kvælstofudvaskningen betydeligt. Afhængigt af gødningsniveau er udvaskningen kun 1-3 kg kvælstof pr. ha lavere i led med mellemafgroder end i led uden.

Efter normalt sået hvede har efterafgrøder reduceret udvaskningen med 9 kg kvælstof pr. ha i de normalgødede led og 13 kg kvælstof pr. ha i led gødsket 50 procent over normen. Ved det høje gødningsniveau er reduktionen i udvaskning statistisk signifikant. I 2017/2018 var der ikke effekt af efter- og mellemafgroder på udvaskningen efter vårbyg.

Forsøget fortsætter.

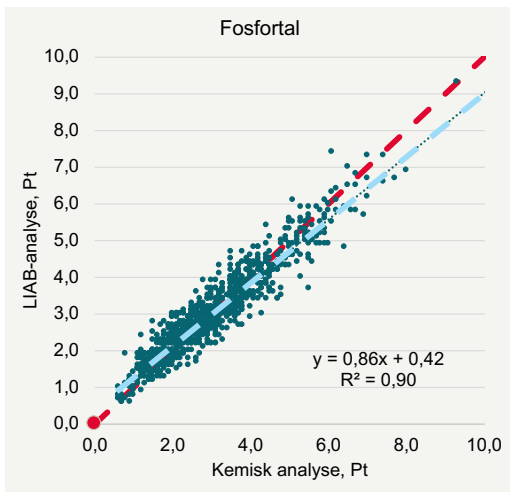
Jordbundsanalyser

> **METTE KRAMER LANGGAARD** OG **LEA STAAL**, SEGES

Nye spektroskopiske analysemetoder til jordbundsanalyser

Den teknologiske udvikling gør, at nye analysemetoder til jord løbende kommer på markedet. SEGES har i 2018 samarbejdet med det hollandske firma Agrocara for at teste en metode til spektroskopisk analyse af adskillige analyseparametre i jord, herunder mikro- og makronæringsstoffer, tekstur og pH. Metoden, som kaldes LIAB, er anderledes end traditionelle laboratoriemålinger, idet alle parametrene måles på en enkelt delprøve af tør jord, og det derfor ikke er nødvendigt at lave en opløsning af jordprøven inden analysen.

Analysemetoden beror både på midt-infrarøde bølglængder (MIR) og røntgenfluorescens (XRF). Kombinationen af de to målemetoder skal kalibreres mod kemi-



FIGUR 24. Sammenhængen mellem kemisk analyse og spektroskopisk analyse for fosfor. De kemiske analyser er lavet af OK-laboratoriet og AGROLab, og LIAB-analyserne er lavet af SEGES med Agrocares metode. Der ses en god sammenhæng mellem de to analysemetoder. Den røde stiplede linje er 1:1-linjen, som illustrerer en perfekt sammenhæng mellem de to analysemetoder. Den blå stiplede linje illustrerer den faktiske sammenhæng, som har en R^2 -værdi på 0,90.

ske analyser for at fastsætte indholdet af både totale og plantetilgængelige næringsstoffer, tekstur og pH.

Omkring 1.000 jordprøver, som tidligere er analyseret med standardanalyser (pH, fosfortal, magnesiumtal og kaliumtal) ved enten Agrolab eller OK-laboratoriet, er brugt til at vurdere metoden. Jordprøverne er målt igen med LIABs analysemetode. En statistisk analyse af sammenhæng mellem traditionelle jordbundsanalyser og resultater fra LIAB viser, at Rt (pH) og fosfor er tilstrækkeligt præcise til at kunne bruges indenfor landbrugsrådgivningen (se figur 24), mens analyserne af magnesium og kalium kræver yderligere kalibreringer for at være præcise nok til praktisk brug.

Samarbejdet om yderligere kalibreringer for at forbedre og vurdere analysemetoden fortsætter i 2020.

Statistik over jordbundsanalyser

Antal jordbundsanalyser

Antallet af jordbundsanalyser fra 1. august 2018 til 31. juli 2019 fremgår af tabel 45. Tabellen omfatter analyser udført af OK Laboratorium for Jordbrug, det tyske laboratorium Agrolab samt Eurofins Agro Testing Denmark

A/S. Jordprøverne er i langt de fleste tilfælde udtaget i regi af de lokale DLBR-rådgivningsvirksomheder. Der indgår omkring 4-6.000 flere jordprøver end i sæsonen 2017 til 2018. Antallet af prøver er uændret i Jylland, mens antallet af prøver på Bornholm, Fyn og Sjælland er steget med henholdsvis 39, 13 og 20 procent.

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 46, kan derfor give et indtryk af næringsstofftilstanden.

Reaktionstallet, Rt

For de fleste jorde er der 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.

Fosfortallet, Pt

Fosfortallet er et udtryk for den lettilgængelige fosforulje i jorden. Fosfortallet anses for lavt ved værdier under 2. Fosfortal mellem 2 og 4 anses for normale. På Bornholm ligger over 30 procent af jordbundsanalyserne med et fosfortal under 2,0. Det viser, at fosfortilførslen på mange ejendomme bør øges. I de mere husdyrintensive egne i Vest- og Nordjylland er fosfortallene højere.

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, mens kaliumtal mellem 7 og 10 anses for at være middel på jorder fra JB 4 og op. Her

TABEL 45 Antal jordbundsanalyser fra 1. august 2018 til 31. juli 2019.

Landsdel	Rt	Pt	Kt	Mgt	Cut	Total-N
Bornholm	2.268	2.268	2.268	2.269	0	0
Sjælland	18.350	18.320	18.330	18.330	56	167
Fyn	12.461	12.497	12.461	12.466	517	144
Østjylland	30.684	30.684	30.683	30.820	2.597	595
Nordjylland	45.051	45.035	45.042	45.499	3.011	336
Vestjylland	37.525	32.989	32.977	33.144	4.361	4.021
Hele landet	146.339	141.793	141.761	142.528	10.542	5.263

TABEL 46. Resultater af jordbundsanalyser fra 1. august 2018 til 31 juli 2019. Procentvis fordeling. Ved vurdering af tallene skal man være opmærksom på antallet af gennemførte analyser, der fremgår af tabel 45.

Jordbunds-analyser	Born-holm	Sjælland	Fyn	Øst-jylland	Nord-jylland	Vest-jylland
<i>Rt</i>						
0,0 - 5,4	1	3	1	8	9	11
5,5 - 5,9	4	13	5	31	38	47
6,0 - 6,4	33	18	23	35	35	28
6,5 - 6,9	48	17	33	17	12	9
7,0 - 7,5	12	24	30	7	4	4
> 7,5	1	25	8	2	2	2
<i>Pt</i>						
0,0 - 0,9	2	1	0	1	0	0
1,0 - 1,9	31	15	15	14	8	5
2,0 - 2,9	34	27	32	32	25	17
3,0 - 3,9	19	22	26	27	30	24
4,0 - 4,9	8	14	15	15	20	22
5,0 - 5,9	3	8	7	7	10	15
6,0 - 6,9	1	5	3	3	4	8
7,0 - 7,9	1	3	1	1	2	4
8,0 - 8,9	0	2	0	0	1	2
9,0 - 10,0	0	1	0	0	0	1
> 10,0	0	1	0	0	0	1
<i>Kt</i>						
0,0 - 1,9	0	0	0	0	0	0
2,0 - 3,9	0	1	1	3	3	10
4,0 - 5,9	2	4	4	9	10	28
6,0 - 7,9	7	11	13	15	18	24
8,0 - 9,9	13	19	23	20	19	15
10,0 - 11,9	18	20	23	19	16	9
12,0 - 13,9	19	14	15	14	11	5
14,0 - 15,9	16	9	9	9	8	3
16,0 - 17,9	11	6	5	5	5	2
18,0 - 20,0	6	4	3	3	3	1
> 20,0	9	11	4	4	7	2

Jordbunds-analyser	Born-holm	Sjælland	Fyn	Øst-jylland	Nord-jylland	Vest-jylland
<i>Mgt</i>						
0,0 - 0,9	0	0	0	0	1	1
1,0 - 1,9	0	1	0	1	2	2
2,0 - 2,9	2	3	2	6	7	8
3,0 - 3,9	5	7	8	12	14	17
4,0 - 4,9	11	13	14	16	17	21
5,0 - 5,9	16	19	17	17	15	18
6,0 - 6,9	17	17	16	14	11	13
7,0 - 7,9	14	13	14	11	8	8
8,0 - 8,9	10	9	9	7	6	5
9,0 - 10,0	8	5	7	5	4	3
> 10,0	17	14	12	11	14	6
<i>Cut</i>						
0,0 - 0,9	0	4	4	2	0	3
1,0 - 1,9	0	20	38	33	19	31
2,0 - 2,9	0	30	34	34	32	44
3,0 - 3,9	0	18	15	17	24	16
4,0 - 4,9	0	11	5	7	13	4
5,0 - 5,9	0	5	1	3	5	1
6,0 - 6,9	0	7	0	2	3	0
7,0 - 7,9	0	4	1	1	1	0
8,0 - 8,9	0	0	0	0	1	0
9,0 - 10,0	0	0	0	0	0	0
> 10,0	0	2	2	0	1	0
<i>Total-N</i>						
0,00 - 0,09	0	34	52	20	1	6
0,10 - 0,11	0	6	10	14	1	9
0,12 - 0,13	0	2	10	13	8	13
0,14 - 0,16	0	8	13	24	24	24
0,17 - 0,20	0	7	10	14	29	22
> 0,20	0	43	5	15	38	26

skiller Vestjylland sig klart ud med hovedsagelig grovsandet jorde, idet 62 procent af prøverne viser analysetal under 8. Det tilsvarende tal i Østjylland, hvor jordtypen er mere leret, er 27 procent.

Magnesiumtallet, Mgt

Et magnesiumtal på over 4 betragtes som tilfredsstillende. I gennemsnit for hele landet ligger 16 procent af magnesiumtallene under 4.

Magnesiumtallet har været stigende igennem de seneste ti år, men har nu stabiliseret sig, og andelen af magnesiumtal under 4 er aftaget meget. Dette kan skyldes, at magnesiumtallet tidligere ofte er målt, når der har været mistanke om magnesiummangel, mens det i dag i højere grad indgår i standardanalyserne.

Kobbertallet, Cut

Der er analyseret betydeligt færre jordprøver for kobber i forhold til fosfor, kalium og magnesium, og analyser for kobber tages fortrinsvis på arealer med mistanke om lave kobbertal. Tallene i tabel 46 er derfor ikke repræsentative for fordelingen af kobbertal. Kobbertal under 2 betyder, at der er risiko for kobbermangel på visse jorde, som for eksempel lavbundslande. Der er en relativt stor andel af prøverne med et lavt kobbertal, hvilket kan hænge sammen med, at der ofte analyseres for kobber på jorde, hvor man har mistanke om risiko for kobbermangel. Ved meget høje kobbertal kan der opstå skader på afgrøden ved kobberforgiftning. Ved høje kobbertal bør man undgå yderligere tilførsel af kobber.

I gennemsnit af alle analyser ligger 25 procent under 2, og 7 procent over 5.

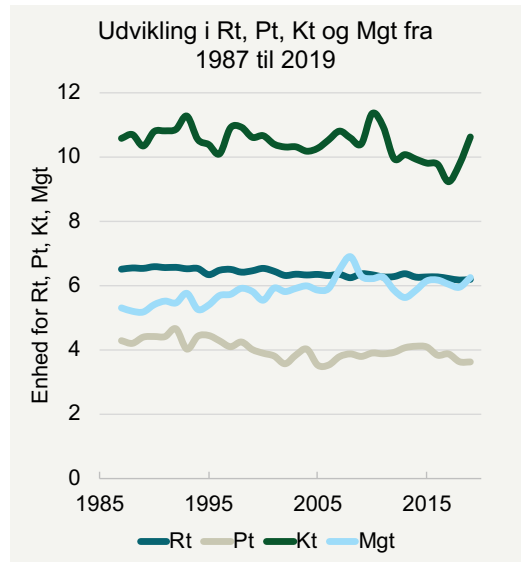
Totalkvælstof

Indholdet af totalkvælstof i jord kan anvendes til at fastsætte eftervirkningen af kvælstof i stedet for at korrigere ud fra dyrkningshistorien. Ud fra forsøg med stigende mængder kvælstof er beregnet, hvordan kvælstofbehovet kan korrigeres på grundlag af en bestemmelse af totalkvælstof i den enkelte mark i forhold til gennemsnitsindholdet 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.

I gennemsnit af alle analyser har 33 procent mindre end 0,13 procent totalkvælstof, mens 21 procent har over 0,20 procent totalkvælstof. Antallet af analyser for kvælstof er halveret i forhold til sidste år. Langt hovedparten af prøverne er udtaget på kvægbrug i forbindelse med undtagelsesbestemmelserne for at kunne udbringe mere end 170 kg kvælstof pr. ha. Derfor må det viste indhold af totalkvælstof i jord formodes at være betydeligt over gennemsnittet for dansk landbrugsjord.

Udvikling i analysetallene

Udviklingen i analyseværdierne fra 1987 til 2019 i gennemsnit for hele landet for reaktionstal, fosfortal, kaliumtal og magnesiumtal er vist i figur 25. Kurverne illustrerer udviklingen over en årrække og ikke ændringen fra år til år. Over den mere end 30-årige periode er der sket et fald i reaktionstal og fosfortal og en mere markant stigning i magnesiumtal. Reaktionstallet er dog steget indenfor en kortere årrække. Det beskedne fald i reaktionstallet skal ses i lyset af, at der er sket en reduktion i kalkforbruget med 75 procent i perioden, hvilket især skyldes det fald i kvælstofudvaskningen, der er sket i perioden.



FIGUR 25. Udvikling i analyseværdierne for reaktionstal, fosfortal, kaliumtal og magnesiumtal i gennemsnit for hele landet for årene 1987 til 2019.

KULTURTEKNIK OG JORD

Jordbearbejdning

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES

De langvarige jordbearbejdningsforsøg

I det fastliggende demonstrationsforsøg på lerjord i Jerslev sammenlignes direkte såning med traditionel etablering. Afgrøden er vinterhvede, og der er i år opnået et merudbytte på 18 hkg kerne pr. ha ved pløjning. Merudbyttet er ikke signifikant. I de direkte såede parceller har der været betydelige angreb af havrerødsot.

I et tilsvarende forsøg ved Aulum, hvor der også indgår et forsøgsled med pløjning hvert andet år, er der i vårbyg ikke opnået signifikante udbytteforskelle mellem reduceret jordbearbejdning, traditionel etablering og pløjning hvert andet år, men størst udbytte i forsøgsled med pløjning hvert andet år.

I 1999 blev der etableret et fastliggende demonstrationsareal ved Jerslev på Sjælland (JB 6-7) med storparceller med og uden pløjning i tre gentagelser. Leddene uden pløjning sås direkte, uden forudgående jordbearbejdning. I Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 239, ses opgørelse af udbytteresultater på afgrødeniveau for alle år. I 2019 er afgrøden vinterhvede med forfrugt havre. Sådatoen er den 20. september, og fremspiring og vitalitet er ens ved de to etableringsmetoder. Der bekæmpes ukrudt og spildkorn med glyphosat tre dage før såning, og der blev ikke bekæmpet bladlus i efteråret 2018. I direkte såede parceller kan det ubrudte plantedække og ingen jordforstyrrelse have givet bladlus bedre betingelser end i de pløjede parceller. Det kan øge risikoen for smitte med havrerødsot. Ved besøg i forsøget i juni måned har de direkte såede parceller været tydeligt angrebet i flere områder, hvorimod de pløjede parceller ikke har vist synlige angrebsteget. Selvom flere studier viser øget forekomst af jordboende nyttedyr som edderkopper og biller, hvor der ikke jordbearbejdes, har de givetvis ikke kunnet holde populationen af lus nede.

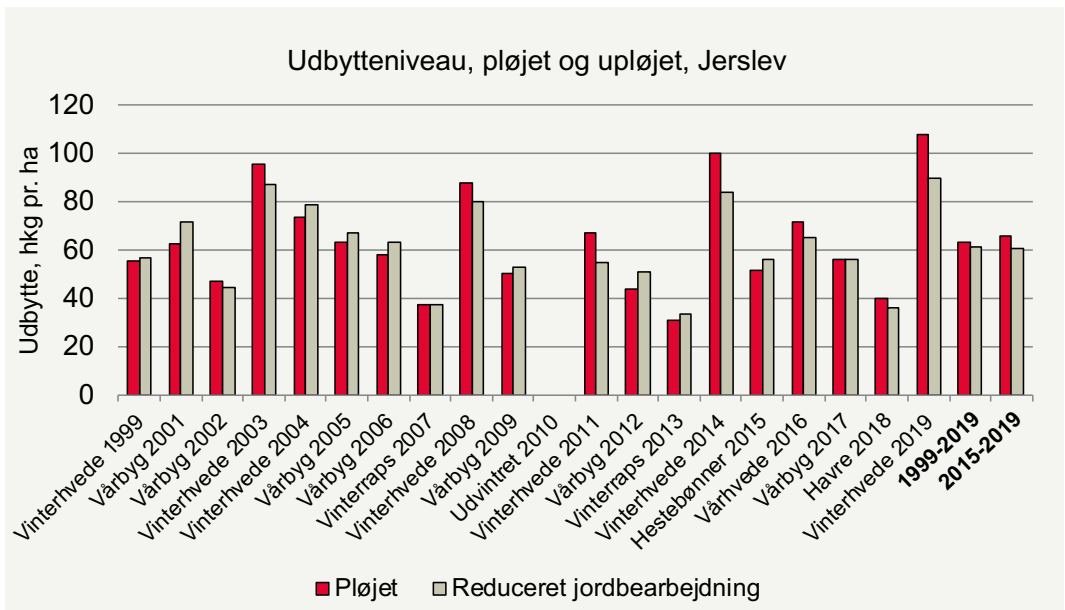
Udbyttet i 2019 er 108,3 hkg pr. ha ved pløjning og 90,2 hkg pr. ha ved direkte såning ($p=0,18$). I forsøgets 21 år



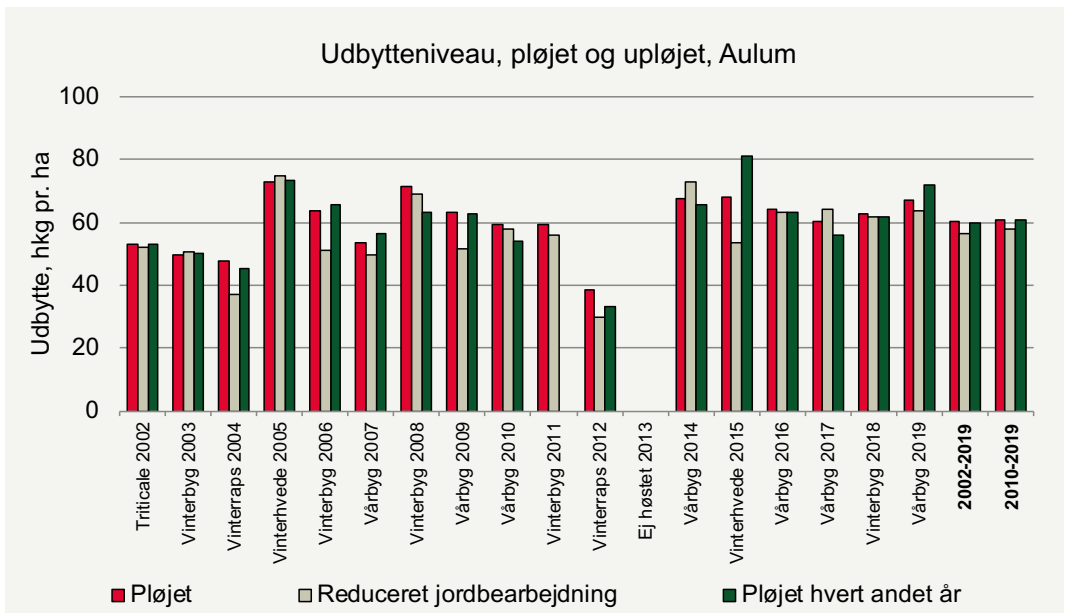
Angreb af havrerødsot i direkte sået vinterhvede i Jerslev.

har der været vinterhvede i syv af årene, og det er den afgrøde, som udbyttømæssigt har klaret sig ringest uden pløjning. Figur 1 viser udbytterne år for år samt det gennemsnitlige udbytte på tværs af alle afgrøder i hele perioden og i perioden fra 2015-2019, hvor harvning blev erstattet af direkte såning, og hvor al halm er blevet snittet på forsøgsarealet. I gennemsnit af alle år er merudbyttet for pløjning 1,9 hkg pr. ha, som ikke opvejer meromkostningen ved etablering med pløjning. I perioden med direkte såning er udbytteforskellene større – her slår årets resultat hårdt igennem og giver et gennemsnitligt merudbytte for pløjning på 4,9 hkg pr. ha.

I Vestjylland ved Aulum (JB 2) er et tilsvarende demonstrationsareal anlagt i 2002. Ud over led med pløjning og reduceret jordbearbejdning indgår et forsøgsled, som pløjes hvert andet år for at se effekten af, at den finsandede jord løsnes. I praksis opleves ofte, at finsan-



FIGUR 1. Udbyttensniveau i Jerslev over tid. Pløjet i forhold til reduceret jordbearbejdning/direkte såning.



FIGUR 2. Udbytte niveau i Aulum over tid. Pløjet i forhold til reduceret jordbearbejdning og pløjning hvert andet år.

dede jorder er svære at dyrke med minimal jordbearbejdning, da de ofte 'sætter sig' og pakker i en grad, der giver betydelige udbyttetab. I Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 240, er udbytteresultaterne opgjort på afgrødeniveau for alle år. I leddene uden pløjning

foregår jordbearbejdningen ved harvning med fuld gennemskæring til vintersæd, hvorimod nedfældning af gylle udgør jordbearbejdningen inden såning af vintersæd. I 2019 er afgrøden vårbyg med forfrugt vinterbyg. Arealen er nedvisnet med glyphosat 28. marts, som er

14 dage inden såning. Led 3 med pløjning hvert andet år er pløjet i 2019.

Plantetallet efter fremspiring er knapt 10 procent højere i det upløjede forsøgsled (191 planter pr. m²).

Overflyvning af forsøgsarealet med drone den 19. juli viser, at der er størst biomasse i jord med traditionel etablering (NDVI = 0,77) og, at der er lavest biomasse, hvor der er pløjet hvert andet år (NDVI = 0,70).

Høstudbyttet ved traditionel etablering er 67,2 hkg pr. ha, mens udbyttet ved reduceret jordbearbejdning er 63,6 hkg pr. ha og 72,0 hkg pr. ha, hvor der pløjes hvert andet år. Forskellen er ikke signifikant ($p=0,07$). Den største målte biomasse ved droneflyvningen har således ikke afspejlet det højeste høstudbytte.

Figur 2 viser udbytterne år for år samt det gennemsnitlige udbytte på tværs af alle afgrøder i hele perioden og i de sidste 10 år. I gennemsnit af alle år er der opnået et merudbytte for pløjning på 3,7 hkg pr. ha, mens der ikke er udbyttetab af pløjning hvert andet år. I de seneste 10 år er merudbyttet for pløjning 2,7 hkg pr. ha.

Infiltrationstest og penetrolgger måling

> **STINNA SUSGAARD FILSØ OG ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES**

18 infiltrationstest blev i oktober 2019 udført i forsøget ved Jerslev, Sjælland, for at undersøge, om jordbearbejdning påvirker, hvor hurtigt vand kan trænge ned gennem jorden.

I marken registreres, hvor meget vand der infiltrerer over tid ved en konstant vandsøjlehøjde. I starten er jorden umættet, og infiltrationsraten er høj. Som jorden vandmættes, falder infiltrationsraten, og bliver med tiden stabil. Den stabile infiltrationsrate ved vandmættede forhold repræsenterer en situation, hvor det er jordens system af større porer, der bestemmer, hvor hurtigt ned-sivningen foregår. Metoden er beskrevet i faktaarkene "Hvad fejler jorden" på www.e-pages.dk/seges/32/

I alle parceller er der udført tre målinger. Alle testene er udført i en dybde på 15-20 centimeter.

I figur 3 ses resultatet af infiltrationstesten. En enkelt måling i en pløjet parcel er udtaget, idet infiltrations-

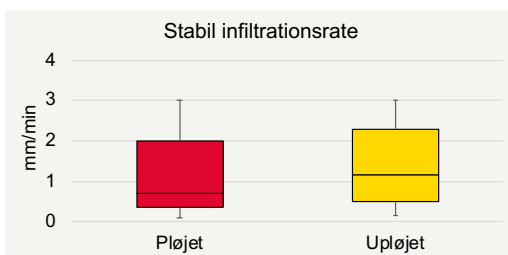


Infiltrationsmålinger i Jerslev.

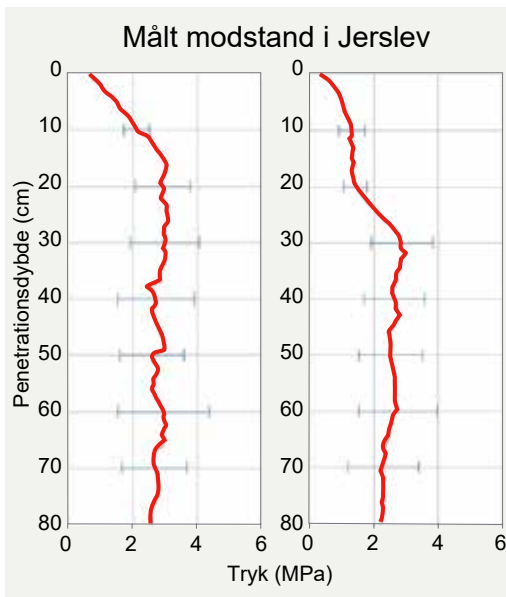
raten er mange gange højere end alle øvrige målinger, hvorved en statistisk analyse har vist den som outlier (fejlmåling).

Den pløjede jord har en gennemsnitlig stabil infiltrationsrate på 1,16 mm/min, som er en anelse lavere end den upløjede jord, der har en gennemsnitlig stabil infiltrationsrate på 1,37 mm/min. Det er dog ikke en signifikant forskel ($p=0,44$). De fleste af de målte infiltrationsrater i både den pløjede og upløjede jord ligger inden for 0,2-2,5 mm/min, som er passende nedsvivningshastigheder for landbrugsjord.

I foråret 2018 og 2019 er der gennemført test af jordens kompakthed. Modstanden ned igennem jordprofilen er i begge forsøg målt med penetrolgger. Formålet er at undersøge langtidseffekten af jordbearbejdning på jordens



FIGUR 3. Resultat af infiltrationstest i forsøget i Jerslev. Stregen i hver søjle viser medianen



FIGUR 4. Resultatet af penetrolloggermålinger i Jerslev, som gennemsnitlig modstand +/- variationen. Til venstre: direkte såning, Til højre: Traditionel etablering med pløjning.

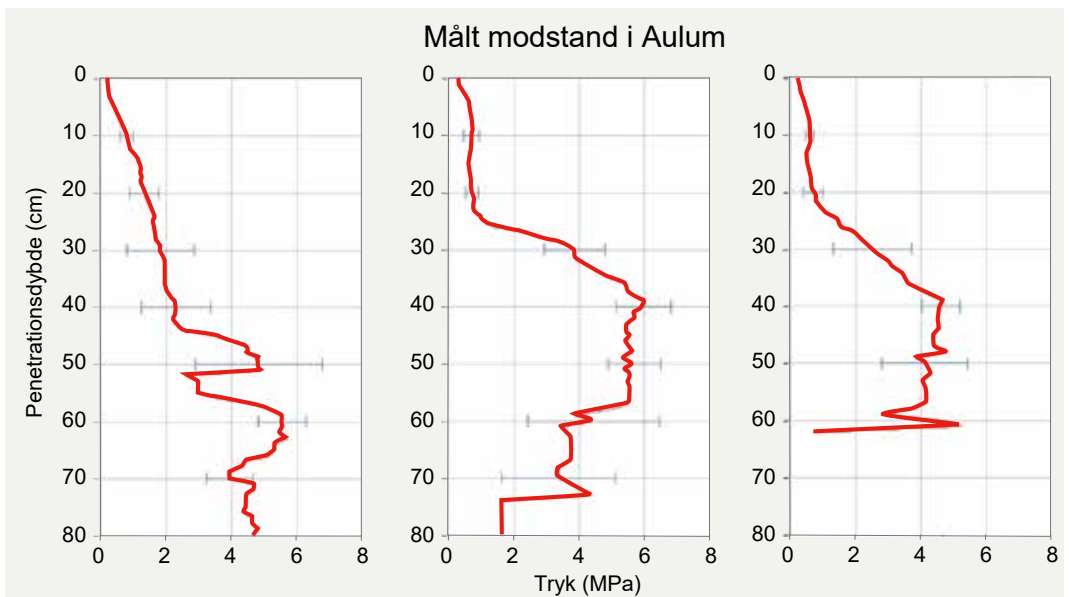
MPa. Der vil ofte ses en sammenhæng mellem jordens pakningsgrad og infiltrationsevnen, idet færre makroporer i en pakket jord bortleder vandet mindre effektivt.

Modstanden ned gennem jordprofilen er målt i Jerslev i juni måned, ved fem stik i hver parcel svarende til 15 målinger i henholdsvis pløjet og direkte sået forsøgsled. Resultatet i figur 4 viser, at overjorden er signifikant mere pakket, hvor der praktiseres direkte såning i forhold til traditionel etablering. Fra 30 cm dybde er der ikke forskel på de to jorder – her er modstanden omkring 3 MPa.

Trods en større pakning af overjorden er infiltrationsraten ikke mindre i jorden uden bearbejdning. I 2017 og 2018 blev der lavet regnormtælling i forsøget (se Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 243), som viste signifikant flere regnorme i jorden uden bearbejdning. Det er sandsynligt, at infiltrationsevnen alligevel er i niveau med løsnet jord på grund af en større forekomst af regnormegange. Især biomassen af store regnorme er signifikant større – og det er netop dem, der hovedsageligt laver de lodretgående gange, som effektivt transporterer vand væk fra jordoverfladen.

kompakthed som indikator for planternes mulighed for effektiv rodvækst, idet man som tommelfingerregel angiver, at rodvæksten er hæmmet ved en modstand på 2

I foråret 2018 blev der foretaget penetrollogger-målinger i forsøget i Aulum for alle tre strategier for jordbearbejdning. Resultatet ses i figur 5, hvor jorden med reduceret



FIGUR 5. Resultatet af penetrolloggermålinger i AULUM, som gennemsnitlig modstand +/- variationen. Til venstre: reduceret jordbearbejdning, midt: Pløjning, til højre: pløjning hvert 2. år.



FOTO: ANNETTE V. VESTERGAARD, SEGES

Jord fra forsøget i Aulum viser tydelige udfældninger af jern, som øger risikoen for kompakt jord.

Jordbearbejdning viser en jævnt stigende modstand ned gennem profilet, hvor modstanden overstiger de 2 MPa i omkring 35 cm dybde og 4 MPa ca. 10 cm dybere. I den pløjede jord er pløjelaget løsere, mens jorden fra 30 og 40 cm dybde er signifikant mere pakket end jorden med reduceret jordbearbejdning. Der er et pakket lag i pløje-jorden mellem 35 og 60 cm, som vil begrænse rodvæksten. Det løse pløjelag gør jorden følsom for færdsel med tunge maskiner som gyllevogne, der i vådt føre vil lave betydelig pakning i dybden.

Til højre ses resultatet af pløjning hvert andet år, hvor der i 2018 ikke blev pløjet. Kurveforløbet er en 'meget god gennemsnitskurve' af henholdsvis pløjet jord og jorden med reduceret jordbearbejdning. Det kan indikere, at 'behovsbestemt jordbearbejdning' ikke nedbryder

hele den øgede jordstyrke, som kan opnås i overjorden ved reduceret jordbearbejdning. Ofte bliver det brugt som argument imod at pløje upløjet jord, f.eks. som led i bekæmpelse af græsukrudt.

Jordpakning

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES

Afgrødeskade efter kørsel med gyllenedfælder

I projektet COMMIT (www.projekt-commit.dk) har SAGRO gennemført fem markdemonstrationer omkring Grindsted og Holstebro med måling af udbytteeffekten af kørsel med gyllenedfælder. Demonstrationerne er en gentagelse fra sidste år og der er opnået et signifikant udbyttetab af kørslen på den ene lokalitet.

Formålet er at belyse konsekvensen af skadelig jordpakning ved gyllenedfældning i vårbyg på vandet sandjord og på lerjord. Demonstrationerne er gennemført ved at overkøre arealerne med en Samson PG II 25 ton gyllenedfælder skiftevis med ingen kørsel i otte gentagelser, hvoraf 5-8 er høstet til udbytteopgørelse. Eksempel på specifikationer for gylleudbringning ses i tabel 1. Der er anvendt forskellige traktorer og dæktyper, men totallasten varierer kun lidt mellem de fire forsøg med fyldt gyllevogn.



FOTO: NIELS HOLMGAARD, SAGRO

Udbringningsudstyr til gylle, udbragt i forsøgene i Grindsted.

TABEL 1. Specifikationer for kørsel med gylleudbringningsudstyr

Gylleudbringning	Beskrivelse	Dæktype	Dæktryk, bar	Vægt, ton
Traktor m. 4 t Samson fronttank	Fendt 1042	For: IF650/65 R38	For 1,5	14,7
Dæk: Trelleborg TM 1000, HP		Bag: IF750/75 R46	Bag 2,0	
Gyllevogn	Samson PG	Nokian ELS 800/50 R34	3,7	12,9
Nedfælder	Samson 7 m			4,1
Gylle				29,0
Total				60,7

TABEL 2. Udbyttetab efter kørsel med nedfælder. 5 forsøg (Forsøgsnr. 210141919 og 210231919)

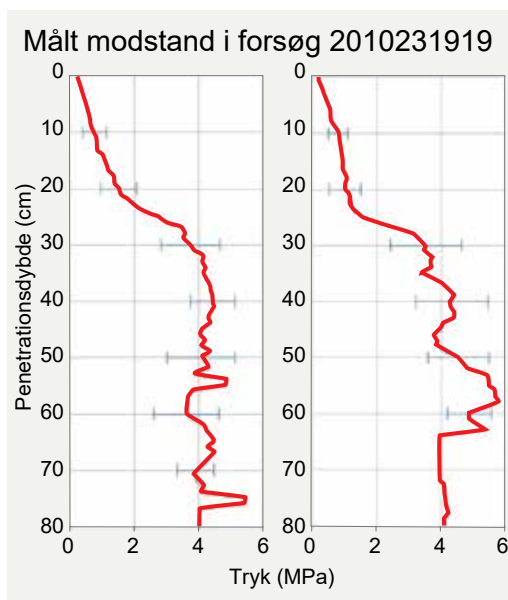
Vårbyg	Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Procent råprotein	Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Procent råprotein
2019. Antal forsøg	4		1	
Ingen kørsel	77,4	11,5	78,4	9,6
Kørsel med nedfælder inden såning	-1,7	11,4	-5,7*	9,8
LSD	ns		4,1	

* Kørsel med halv fyldt gyllevogn

Efter gyllenedfældning er jorden pløjet, en enkelt mark er sået direkte, og alle marker er tilsået med vårbyg. Nedfælderens har en arbejdsbredde på syv meter, hvoraf det høstede areal udgør sporvidden fra gyllevognen. I de fire forsøg er nedfældet gylle med fyldt gyllevogn, mens der i et enkelt forsøg (vist særskilt) er kørt gylle ud med halv fyldt gyllevogn.

Tabel 2 viser udbyttet i de fem forsøg. I ingen af de fire forsøg med fuld gyllevogn er der signifikante udbyttetab af overkørslen, og udslagene varierer fra et merudbytte på 2,3 hkg kerne pr. ha til et udbyttetab på 3,7 hkg pr. ha. Som gennemsnit af alle fire forsøg er der ikke signifikant udbytteeffekt. I det ene forsøg med halv fyldt gyllevogn er der derimod et signifikant udbyttetab efter kørslen på 5,7 hkg pr. ha. Forsøget er beliggende ved Grindsted, og er gennemført ved nedfældning efter pløjning på sandjord efter forfrugt vårbyg med rajræs som efterafgrøde, og den visuelle skade lige efter kørslen blev ikke vurderet som betydelig. I den anden ende af samme mark ligger 001 af de fire forsøg med fyldt gyllevogn, og her er det gennemsnitlige tab 3,7 hkg pr. ha ($p=0,09$). Denne mark har således været mest følsom for pakning af de i alt fem forsøg på fire lokaliteter.

I vækstperioden er jordmodstanden målt med penetrologger i alle forsøg med to målinger i seks gentagelser for hver behandling. Det viser en generelt meget pakket jord med lille potentiel effektiv roddybde – og størst modstand i overkørte parceller. I figur 6 ses resultater af målinger i forsøget med signifikant udbytteeffekt. Der er ikke målt signifikant forskel i jordmodstanden i nogen af dybderne, men der er en tendens til en mere pakket overjord i de kørte parceller.



FIGUR 6. Resultatet af penetrologgemålinger ved Grindsted, som gennemsnitlig modstand +/- variationen. Til venstre: med kørsel, til højre: ingen kørsel.

Langvarige forsøg med jordpakning

Årets forsøg med langvarig udbytteeffekt af jordpakning efter kørsel med gylleudbringningsudstyr viser, at der i Tåstrup og Flakkebjerg ikke kan konstateres udbyttetab efter jordpakning i henholdsvis 2010 og i perioden 2010 til 2013. Derimod er der en tendens til positiv udbytteeffekt af efterafgrøder fra 2013-2016 i ikke-pakket jord og i let pakket jord i forsøget i Tåstrup og et signifikant merudbytte af efterafgrøderne fra 2013-2016 i ikke-pakket jord i forsøget i Flakkebjerg.

Udbyttetabet af jordpakning er som gennemsnit i alle 10 år siden forsøgsstart 8 procent, hvor jorden i Tåstrup har været overkørt med 6 ton hjullast fra 2010-2013. I den sidste del af perioden er udbyttetabet stort set udlignet. Efterafgrøder har haft den bedste udbytteeffekt (på 3-5 procent) i ikke-pakket og let pakket jord. I Flakkebjerg er det gennemsnitlige udbyttetab af jordpakning med 6 og 8 ton hjullast i 2010-2013 henholdsvis 11 og 12 procent, og her har efterafgrøder ikke haft nogen udbytteeffekt. Udbyttetabet er betydeligt mindre i den sidste del af perioden.

Forsøget i Årslev blev angrebet af fodsyge i 2019, som giver stor udbyttevariation og dermed forsøgsusikkerhed.

I alle led er der et udbyttetab af efterafgrøder i 2013-2016. Dette var signifikant i 2018.

Formålet er både at undersøge eftervirkninger af tung trafik på jorden og potentialet for brug af olieræddike til biologisk jordløsning. De tre flerårige forsøg med jordpakning udføres i samarbejde med Aarhus og Københavns Universiteter. I årene 2010 til 2013 udførte man forskellig jordpakning ved kørsel med gyllevogne med 3, 6, 8 og 12 ton hjullast og en kontrolbehandling uden tung trafik. Pakningen er gennemført om foråret ved at overkøre det fulde areal "hjul ved hjul". I 2013 er alle parceller opdelt i to underparceller henholdsvis med og uden efterafgrøde (olieræddike). Dette for at undersøge om pælerødder er i stand til at reducere pakningsskaderne ved såkaldt 'biologisk jordløsning'. Efterafgrøden er etableret lige efter høst i årene 2013-2016, og der er tilført 30 kg kvælstof pr. ha ved såning som ekstra gødning kun til disse parceller.

I selve jordpakkingsdelen adskiller behandlingerne sig både ved last og ved antal hjuloverkørsler:

- > Led 1: Referenceled uden overkørsler
- > Led 2 og led 5: 8 ton behandlingen har fire hjuloverkørsler (traktor plus 2-akslet gyllevogn)
- > Led 3: 3 ton behandlingen har fem hjuloverkørsler (traktor plus 3-akslet gyllevogn)
- > Led 4: 6 ton behandlingen har fem hjuloverkørsler (traktor plus 3-akslet gyllevogn)
- > Led 6: 12 ton behandlingen har én hjuloverkørsel (3-hjulet selvkørende gyllevogn, kun i Årslev)

Der indgår tre forsøgslokaliteter ved henholdsvis Tåstrup, Flakkebjerg og Årslev, som har 4-6 af de ovenstående forsøgsled. For nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne og tidligere resultater henvises til Oversigt over Landsforsøgene 2010 til 2018.

I 2019 er afgrøden vinterhvede på alle forsøgslokaliteter: i Flakkebjerg efter vårbyg og i Tåstrup og Årslev efter vinterhvede. I juni måned er der tydelige tegn på fodsye i hveden i Årslev, som blev vurderet til at have betydning for høstresultatet. Af tabel 3 fremgår derfor årets udbytteresultat af forsøget i Tåstrup og Flakkebjerg. I begge forsøg er der opnået pæne udbytter og en effekt af efterafgrøderne i ikke-pakket jord, som kan synes noget overraskende, idet 2019 er hele tre høstår efter den seneste efterafgrøde.

For at vurdere effekten af jordpakning over tid er de relative udbytter beregnet for alle år, og gennemsnittet er gengivet i tabel 4. I begge forsøg er der stigende udbyttetab med stigende hjullast, og der er kun lille effekt af et enkelt års overkørsel med 8 ton hjullast. 6 tons hjullast i tre år har kostet 8 og 11 procent udbytte årligt i den 10-årige periode, og på Flakkebjerg har tre års kørsel med 8 ton hjullast kostet hele 12 procent udbyttetab.

For at isolere effekten af efterafgrøderne i 2013-2016 vises det forholdsvise udbytte fra høst 2014-2019 uden og med efterafgrøder. Det ses, at udbytteeffekten af pakningerne stort set er væk i Tåstrup, og reduceret betydeligt i Flakkebjerg i gennemsnit af perioden. Der ses en positiv udbytteeffekt af efterafgrøderne i Tåstrup, især hvor jorden ikke er pakket eller kun pakket en gang eller med 3 ton hjullast, mens efterafgrødeeffekten er mere usikker i Flakkebjerg.

TABEL 3. Udbytter i jordpakkingsforsøgene i 2019. (Forsøgsnr. 08021-1419 og 08022-1419)

Vinterhvede	Udb. og merudbytte i 2019 hkg kerne pr. ha					
	Taastrup			Flakkebjerg		
	Uden olieræddike	Med olieræddike i 2013-2016	Merudbytte for olieræddike 2013-2016	Uden olieræddike	Med olieræddike i 2013-2016	Merudbytte for olieræddike 2013-2016
1. Ingen kørsel	91,4	102,7	11,3	95,5 b	100,7 a	5,2
2. 8 t hjullast, 1. år	97,6	96,7	-0,9	98,8 ab	104 a	5,2
3. 3 t hjullast, 3 år	89,9	97,6	7,7	100,6 ab	102,3 ab	1,7
4. 6 t hjullast, 3 år	95,4	90,7	-4,7	98,5 ab	101,4 ab	2,9
5. 8 t hjullast, 3 år	-	-	-	97,6 ab	97,1 ab	-0,5
LSD	ns		ns	ns		2,2

TABEL 4. Relative udbytter i jordpakkingsforsøgene for 2010-2019 og 2014-2019.

Vinterhvede og vårbyg	Fht. udbytte 2010-2019		Fht. udbytte 2014-2019, effekt af efterafgrøde			
	Taastrup	Flakkebjerg	Taastrup		Flakkebjerg	
	Uden olieræddike	Uden olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike
1. Ingen kørsel	100	100	100	105	100	101
2. 8 t hjullast, 1. år	99	99	101	104	102	106
3. 3 t hjullast, 3 år	96	98	100	105	100	100
4. 6 t hjullast, 3 år	92	89	98	100	95	97
5. 8 t hjullast, 3 år		88			96	94

Som gennemsnit af årene 2010-2018 er der i Årslev registreret et udbyttetab på henholdsvis 4 og 6 procent årligt ved kørsel med 6 og 8 ton hjullast i 2010-2013, mens en enkelt overkørsel med 12 ton, 3 ton hjullast og overkørsel et enkelt år med 8 ton hjullast ikke har givet et gennemsnitligt udbyttetab (led 2, 3 og 6: fremgår ikke af tabellen). Der var signifikant merudbytte af efterafgrøden i 2014 og 2015 og et signifikant tab i 2017 og 2018.

Effekter på jord og afgrøde i Taastrup

> **LEKTOR CARSTEN PETERSEN,**
 INSTITUT FOR PLANTE- OG MILJØVIDENSKAB, KU,
PROFESSOR LARS J. MUNKHOLM, AU OG
POSTDOC MANSONIA PULIDO-MONCADA,
 INSTITUT FOR AGROØKOLOGI, AU

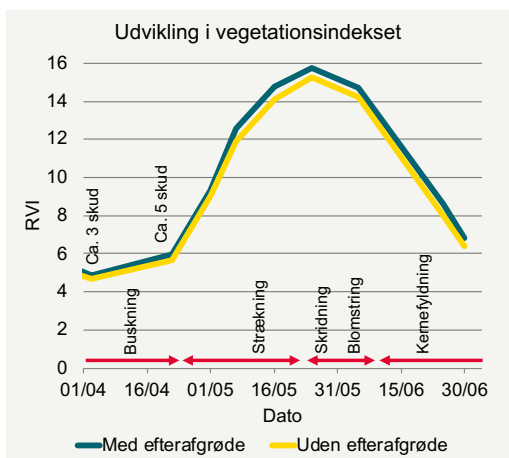
For at få en bedre forståelse af planters og jords reaktion på jordpakning med tunge køretøjer i årene efter pakkningens ophør er det nødvendigt at undersøge eftervirkningen gennem en årrække, fordi strukturen af den pakkede jord under pløjelaget kan ændre sig, og fordi effekterne på planter forventes at være vejrafhængige. Forsøgsarealet er ikke behandlet med tunge køretøjer efter 2013.

Forsøgsdesign og forsøgsbehandlinger er beskrevet i foranstående afsnit.

Den 21. september 2018 er der pløjet i ca. 25 cm dybde, og sået vinterhvede efter rotorharvning.

Plantevækst og jordvand

Væksten begynder sidst i marts, og plantebestanden vurderes da at være jævn og passende tæt. Relativt vegetationsindeks er målt med afgrødeskanner ni gange under gode betingelser i perioden fra 3. april til 30. juni.



FIGUR 7. Relativt vegetationsindeks (RVI, gennemsnitsværdier for alle pakkingsniveauer hhv. med og uden olieræddike) samt indikation af udviklingsforløb. Hvert enkelt målepunkt er baseret på 128 observationer dækkende hver ca. 1 m², og de små effekter som tilskrives efterafgrøden er ved alle målinger statistisk sikre. Med det anvendte måleudstyr er RVI ca. 1,52 for en bar og tør jordoverflade efter såbedsharvning og ca. 2,4 for en helt moden og tæt kornafgrøde.

Der er ikke på noget tidspunkt i vækstsæsonen fundet statistisk sikre effekter af behandlingerne på RVI. Derimod måles gennem hele perioden små, men sikre, positive effekter af efterafgrøden (se figur 7). Der er altså gennemgående lidt mere grøn top, hvor der i årene 2013-16 har været en efterafgrøde, som er tilført ekstra 30 kg N pr. ha ved såning. Næsten tilsvarende resultater er opnået i 2017 og 2018. Det er overraskende, at man kan måle en sikker eftervirkning af efterafgrøden så længe efter dyrkningen. Kun ved måling under kernefyldningen sidst i juni er effekten så tydelig, at den også kan erkendes rent visuelt.

Efter 1. maj er efterafgrødens positive effekt på RVI særligt høj i det upakkede forsøgsled. Dette ses af en statistisk sikker vekselvirkning mellem pakkingsbehandlinger og efterafgrøden. RVI-indekset når et maksimum på ca. 15,7. Dette er næsten dobbelt så højt som maksimumværdien i tørkeåret 2018.

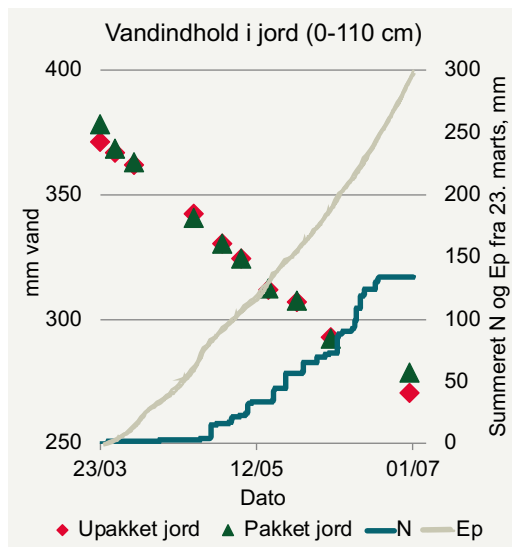
RVI-målingerne afspejles i nogen grad i høstudbytterne (tabel 3). Der er i lighed med 2017 og 2018 ingen sikker eftervirkning af jordpakning på kerneudbyttet. Der er tendens til lidt højere udbytte, hvor der i 2013-16 har været en efterafgrøde, men effekten er ikke statistisk sikker, selvom der måles sikkert udslag på RVI gennem hele

sæsonen. Endvidere er der tendens til vekselvirkning med størst positiv eftervirkningseffekt af efterafgrøden i det upakkede forsøgsled. I overensstemmelse med resultater fra tidligere år, men i modstrid med de oprindelige forventninger, er det altså ikke særligt fordelagtigt at have efterafgrøden i de pakkede forsøgsled, i 2019 er det snarere omvendt. Gennemsnitsudbyttet på 95,2 hkg kerne pr. ha ligger i normalområdet, og er 35 procent højere end i tørkeåret 2018.

Det kan forventes, at forsøgsbehandlingerne har indflydelse på jordens vandindhold og på planternes vandoptagelse til fordampning. Jordprofilens vandindhold er målt i 8 dybder i alle forsøgspaceller uden tung trafik samt i alle parceller pakket med 6 ton hjullast, og vandindholdet er opsummeret for hele dybdeintervallet 0-110 cm. Profilens gennemsnitlige vandindhold er vist selvstændigt for pakkede og upakkede parceller (se figur 8). Vandindholdet falder gennem hele perioden. Det sker hovedsageligt som følge af vandforbrug til fordampning, men specielt lige i starten kan der også forekomme nogen afdræning til dybere jordlag.

Effekterne af jordpakning på profilens samlede vandindhold er generelt små og usikre, men der er tendens til lidt højere gennemsnitligt vandindhold i pakket jord ved periodens start og slutning. Den 23. marts måles nogle få procent højere vandindhold (ringere afdræning) i pakkede parceller end i upakkede parceller i dybderne 10, 20, 30 og 40 cm (ikke vist). Også i 2017 og 2018 blev der fundet ringere afdræning af pakket jord i pløjelaget og lige under pløjelaget, men pakningseffekten afhænger meget af, hvornår der måles, set i forhold til grundvandsstand og periodens nedbør. De målte tendenser til ringere afdræning i de pakkede parceller stemmer overens med andre jordfysiske målinger (Oversigten over Landsforsøgene 2018, side 250-251). Med gennemsnitligt ca. 275 mm vand i jorden ned til 110 cm dybde er vandindholdet sidst i juni ca. 63 mm højere i 2019 end i tørkeåret 2018.

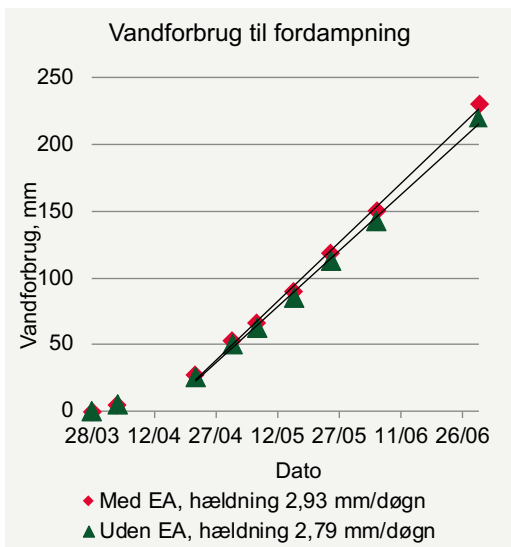
Der er kun registreret 1,7 mm regn mellem 23. og 28. marts, hvorefter der følger en længere periode med tørvejr (figur 8). Nogen væsentlig afdræning efter 28. marts er usandsynlig, og vandindholdet målt denne dag bruges derfor som reference ved beregning af vandforbrug til fordampning hentet fra vegetationen og i 0-110 cm jordlag (se figur 9).



FIGUR 8. Gennemsnitligt vandindhold i jordlaget 0-110 cm målt 10 gange i perioden 23. marts - 30. juni samt opsummeret nedbør (N) og potentiel fordampning (Ep) i perioden fra 23. marts. Hvert målepunkt er baseret på vandindholdsmålinger i 8 dybder på 16 lokaliteter ligeligt fordelt på forsøgspaceller med og uden efterafgrøde gennemført hhv. i upakket jord og i jord pakket med 6 ton hjullast.

På god jord anses dybdeintervallet 0-110 cm normalt for at svare nogenlunde til hvedens rodzone, selvom det er velkendt, at der ofte sker nogen optagelse af vand og næringsstoffer fra jorden under 110 cm. Vandforbruget bestemmes som nedgang i profilens vandindhold efter 28. marts plus periodens nedbør (se figur 9), og fordampningshastigheder findes som kurvehældninger i figuren. Vandforbruget er opgjort separat for parceller med og uden forudgående efterafgrøde. Forbrugshastigheden er lavest ved ufuldstændigt plantedække sidst i marts og begyndelsen af april. I en periode på 69 døgn med højt plantedække fra 22. april til 30. juni (se figur 7) er hastigheden stort set konstant, og den gennemsnitlige fordampning fra laget bestemmes til henholdsvis 2,9 og 2,8 mm pr. døgn for parceller med og uden forudgående efterafgrøde (se figur 9). Forskellen er ikke statistisk sikker, men tendensen til lidt højere fordampning, hvor der har været en efterafgrøde, kan bero på lidt større mængder af grøn top, og resultatet harmonerer også med tendensen til lidt højere udbytte.

I gennemsnit for alle parceller i perioden er den målte fordampning 2,9 mm pr. døgn. Denne værdi kan sammenlignes med periodens gennemsnitlige potentielle



FIGUR 9. Opsumeret gennemsnitligt vandforbrug til fordampning fra jordlaget 0-110 cm i perioden 28. marts - 30. juni. Vandforbruget er beregnet som periodens nedbør plus nedgang i jordens vandindhold. Hvert målepunkt baseres på vandindholdsmålinger gennemført i 8 dybder og på 16 lokaliteter i forsøgsled hhv. med og uden efterafgrøde (EA). Efter den 22. april er det gennemsnitlige vandforbrug angivet som konstante kurvehældninger.

fordampning (Ep; se også figur 8) på 3,4 mm pr. døgn. Ep er den maksimale fordampning fra kortklippet græs beregnet ud fra vejrobservationer efter Penmans metode. Sammenligningen viser, at hveden i perioden må hente ca. $(3,4-2,9)/3,4 = 15$ pct. af den samlede vandmængde

Årets målinger af plantevækst og jordvand i pakningsforsøget viser sammenfattende:

- > Tendens til ringere afdræning i pakket jord.
- > Fortsat ingen eftervirkningseffekt af jordpakning på hverken topmængde eller kerneudbytte
- > Lille, men sikker positiv eftervirkning af olieræddike på RVI. Effekten er størst i det upakkede forsøgsled
- > Mens hveden bruger meget vand midt i sæsonen hentes ca. 85 procent af den potentielle fordampning i området over 110 cm jorddybde. Dette resultat påvirkes ikke af forsøgsbehandlingerne

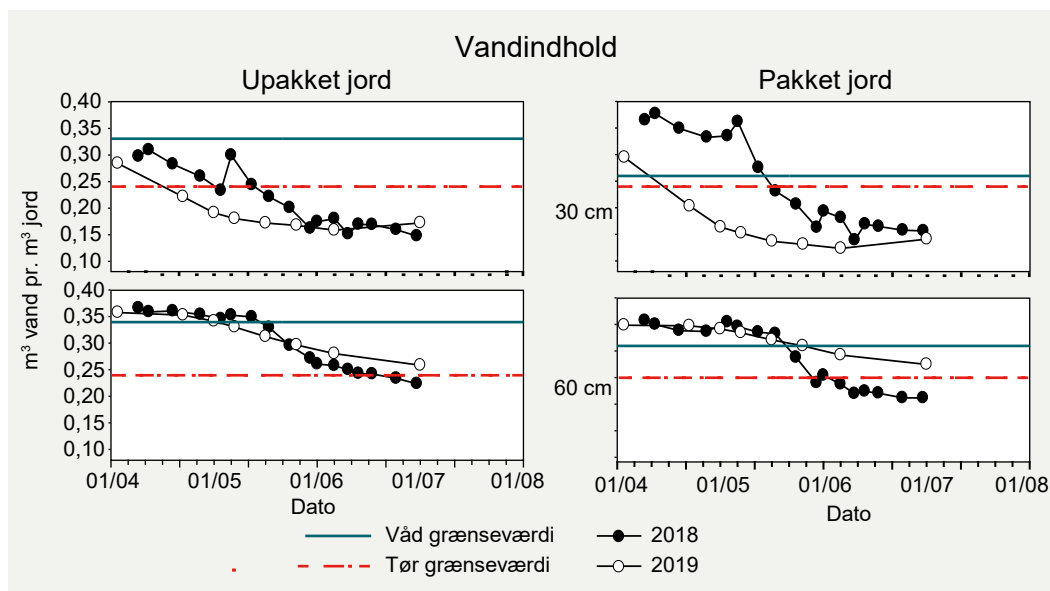
til fordampning fra jordlag under 110 cm dybde, hvis den har samme vandforbrug som kortklippet og velvandet græs. Det forventes, at hvedens vandforbrug i perioden er noget højere end den potentielle fordampning, hvorfor vandoptagelsen fra dybe jordlag er tilsvarende højere end 15 procent. Uanset forsøgsbehandlingerne henter hveden altså i 2019 betydelige vandmængder fra jorden under 110 cm dybde, uden at tømme vandlageret i 0-110 cm dybde. Vandoptagelse fra jorden under 110 cm kan være delvist baseret på dyb rodudvikling og delvist på kapillær vandhævning til området over 110 cm.

Ændringer i vandindhold set i forhold til kritiske grænseværdier for rodvækst i 2018 og 2019.

Røddernes vækst kan begrænses af mangel på ilt under våde forhold og af mangel på vand eller for hård jord under tørre forhold. På basis af jordfysiske målinger på prøver udtaget i 2017 (Oversigt over Landsforsøgene 2018 s. 250-251) er der beregnet kritiske grænseværdier i vandindhold i forhold til rodvækst. Den våde grænse er fastlagt som vandindholdet ved kritisk diffusion af ilt i jord (vandlidende forhold), og den tørre grænse er fastsat ved vandindholdet, hvor det mest plantetilgængelige vand er brugt, det vil sige, hvor alvorlig tørkestress begynder (Pulido-Moncada og Munkholm, 2019: Limiting water range: A case study for compacted subsoils. Soil Sci. Soc. of Am. Journ. 83, 982-992).

Ved at sammenholde de målte vandindhold i dyrknings-sæsonen med grænseværdierne kan det fastlægges, hvornår planterne har været i risiko for stress som følge af for meget eller for lidt vand. Figur 10 viser resultater fra tørkeåret 2018 og det mere almindelige år 2019, hvor der i begge år blev dyrket vinterhvede.

Der er væsentlig større forskel mellem grænseværdierne for upakket end for pakket jord – og særligt i 30 cm dybde, hvor pakningseffekten er størst. Det betyder, at der er større risiko for, at den pakkede jord er enten for våd eller for tør til optimal rodvækst. For tørkeåret 2018 bemærkes, at jorden i starten af foråret var meget våd i både 30 og 60 cm dybde. Den pakkede jord var vådere end grænseværdien for vandlidende forhold i begge dybder, mens det kun var tilfældet i 60 cm dybde i upakket jord. Da tørken satte ind i maj måned, skiftede vandindholdet hurtigt fra at være for højt (vandlidende forhold) til at være for lavt (tørkestress) i både 30 og 60 cm dybde. Der var således kun nogle få dage med optimale betingelser i både pakket og upakket jord. Årsagen



FIGUR 10. Ændring i vandindhold i løbet af vækstsæsonerne 2018 og 2019 set i forhold til kritiske våde og tørre grænseværdier for rodvækst.

til det lave udbytte i 2018 er utvivlsomt især tørken, men ikke alene. Den forudgående periode fra etablering til tidligt forår med sen såning og meget våde forhold har formentlig også bidraget betydeligt til det svigtende udbytte.

I 2019 har rodvækstbetingelserne været bedre igennem hele vækstsæsonen. Jorden har været mere tør i 30 cm dybde i det tidlige forår, det vil sige med mindre risiko for vandlidende forhold, og den udtørrede ikke til under den tørre grænseværdi i 60 cm dybde i løbet af vækstsæsonen. Betingelserne for rodvækst har generelt set været bedre i upakket jord i 2019, hvilket dog ikke gav udslag i et merudbytte i forhold til pakket jord.

ØKOLOGISK DYRKNING

Vintersæd – sorter

> TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Økologiske observationsparceller

Som noget nyt blev der i efteråret 2018 i samarbejde med Tystoftefonden etableret observationsparceller i vintersædsarterne triticale, vinterbyg og vinterrug på to økologiske lokaliteter, og i vinterhvede på tre økologiske lokaliteter.

I observationsparcellerne bedømmes sygdomme og dyrkningsegenskaber i sorter, der indgår i værdiafprøvelse og landsforsøg. I årets forsøg omfatter det i alt 235 sorter (vinterbyg 65, vinterrug 51, triticale 11 og vinterhvede 108). Observationsparcellerne er anlagt uden gentagelser, og der høstes ikke udbytter. De økologiske lokaliteter har et højere ukrudtstryk og lavere gødningsniveau end de konventionelle observationsparceller, og der tilføres organisk gødning. Dette kan føre til forskelle i dyrkningsegenskaber, som strå længde og lejesæd, mellem de økologiske og konventionelle lokaliteter.

I observationsparcellerne bedømmes sygdomme i løbet af sæsonen af Tystoftefonden. Registreringerne indgår kun i den endelige opgørelse, hvis der er sygdomsangreb og sortsforskelle. Det kan derfor ikke forventes, at der findes data for alle sygdomme i arterne for hver lokalitet.



De økologiske observationsparceller på Fyn besigtiges her i slutningen af juni af økologiske planteavlskonsulenter.



FOTO: TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

De økologiske observationsparceller indgik som en del af LMO's Økotræf i juni.

Resultaterne fra de økologiske observationsparceller ligger i SortInfo under lokaliteterne Svendborg, Viborg og en af lokaliteterne i Horsens. Data ligger ikke særskilt, men indgår som en integreret del af de konventionelle lokaliteter i sygdomsbedømmelserne. Derudover kan resultater for sygdomsbedømmelser findes på Tystoftefondens hjemmeside. Her kan man i bunden af resultat-siden finde lokaliteten efterfulgt af "ØKO". Resultater fra sygdomsbedømmelser vil desuden indgå i beskrivelser af sorterne i de respektive afsnit om de enkelte arter. For de økologiske lokaliteter kan registreringer af dyrkningsegenskaber som overvintring, lejesæd, dato for modenhed og i et enkelt tilfælde strå længde findes i Tabelbilaget, tabel P1, P2, P3 og P4.

De økologiske observationsparceller anvendes desuden til demonstrationsformål. Der har de seneste år kun været ganske få økologiske sortsforsøg i vintersæd, og de økologiske observationsparceller kan således bruges af både landmænd, konsulenter, forældre og andre interesserede til at få et indtryk af de forskellige sorters vækstform og dyrkningsegenskaber under økologiske dyrkningsforhold. De økologiske observationsparceller fortsættes i 2020.

Vinterhvede – sorter

> TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Ny høj nummersort i økologisk afprøvning

Der er gennemført tre forsøg med fire sorter af vinterhvede. Nummersorten DZW 0710K er i økologisk værdiafprøvning, og de øvrige tre sorter er firmatilmeldte sorter i sortsforsøg. DZW 0710K er en økologisk forædlet sort med lange strå, og sorten giver udbytter på niveau med måleblanding. Festival har forholdstal 91 for udbytte, og Edelmann og Effendi giver begge udbytter, der er signifikant lavere end måleblanding. Udbyttet i måleblanding varierer mellem 61,4 og 84,6 hkg pr. ha i forsøgene, se Tabelbilaget, tabel P5.

Sorten Creator er målesort i forhold til kvalitet, og har i forsøgene haft et lavt indhold af råprotein på 8,9 procent af tørstof. Proteinindholdet i de fire afprøvede sorter spænder fra 9,0 til 10,6 procent af tørstof, med stigende proteinindhold ved faldende udbytter. Forsøgene er godsket som omgivende mark.

Der har været meget lav forekomst af svampesygdomme i forsøgene, se Tabelbilaget, tabel P5. I tabel 1 ses bedømmelser af gulrust i forsøgene. Der har i 2019 i praksis været kraftige angreb af gulrust.

STRATEGI

Vælg en vinterhvedesort, der:

- > har givet et stabilt og stort udbytte gennem flere års forsøg
- > i prioriteret rækkefølge har effektiv resistens mod gulrust, Septoria, meldug og brunrust
- > har en god højde, så den kan konkurrere mod ukrudtet
- > har en god stråstivhed for at mindske risiko for lejesæd
- > har de ønskede kvalitetsegenskaber
- > er vinterfast.

Overvej eventuelt en sort, der har en kraftigere vækst i efteråret end de typiske konventionelle sorter, der anbefales til tidlig såning, og som udvikler sig relativt langsomt i efteråret (se afsnit Vinterhvede, tabel 9 og 10).

Ved dyrkning til brødhvede skal muligheden for afsætning med ved beslutningen.

I observationsparcellerne har Festival haft 23 procent dækning med brunrust og DZW 0710K 11 procent dækning. Edelmann og Effendi har i observationsparcellerne haft henholdsvis 6 og 8 procent dækning med Septoria. Begge svampesygdomme kan koste udbytter.

TABEL 1. Landsforsøg med økologisk dyrkede vinterhvedesorter, 2019. (P5)

Vinterhvede	Ukrudt, pct. dækning af jord		Pct. dækning med gulrust ¹⁾	Før høst		Råprotein, pct. af TS	Gluten, pct. ³⁾	Stivelse, pct. af TS	Rumvægt, kg pr. hl	Udbytte og merudb., hkg pr. ha ⁴⁾	Fht. for udbytte	Observationsparceller 2019 ⁵⁾						
	ved skridning	før høst		Kar. for lejesæd ²⁾	Strå-længde, cm							Pct. dækning med				Strå-længde, cm	Modningsdato	Kar. for lejesæd ²⁾
					brunrust	gulrust	meldug	Septoria										
2019. Antal forsøg	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	8	17	12	17	5	6 ⁶⁾	9
Blanding ⁷⁾	9	19	0,9	0	95	8,6	17,0	73,3	75,4	70,4 ^a	100	0,9	5	2,5	5	89	1/8	0
DZW 0710K ⁸⁾	4	13	0	0,5	123	9,0	18,6	74,2	77,1	-0,2 ^a	100	11	0,03	0,01	2,2	109	31/7	6,1
Creator ⁹⁾	5	19	0,6	0	89	8,9	18,4	73,0	75,5	-6,0 ^{ab}	91	14	2,4	1,3	2,4	89	2/8	0,7
Festival	5	17	0	0	100	9,2	18,2	72,7	78,9	-6,5 ^{ab}	91	23	0,01	0,4	3,7	93	2/8	2,1
Edelmann	5	14	0	0	113	9,6	19,3	73,9	80,7	-12,6 ^{bc}	82	0,01	0,8	0,8	6	107	29/7	1,4
Effendi	5	19	0,2	2,5	113	10,6	22,0	71,3	80,6	-19,1 ^c	73	1,8	1,8	0,4	8	103	2/8	3,9
LSD										7,0	10							

¹⁾ Ved skridning.

²⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

³⁾ Basis, 14 pct. vand.

⁴⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

⁵⁾ For gulrust og Septoria registreringer er to lokaliteter økologiske og for brunrust registreringer er en lokalitet økologisk, resten er konventionelle.

⁶⁾ Bedømmelser på fem lokaliteter for Effendi.

⁷⁾ Måleblanding: Benchmark, Informer, Kalmarr, Sheriff.

⁸⁾ Sorten er i økologisk værdiafprøvning. Sorten er forædlet under økologiske dyrkningsforhold.

⁹⁾ Målesort, kvalitet.



FOTO: TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Nummersorten DZW 0710K, som er i økologisk værdiafprøvelse, er en tysk forædlet sort tilpasset økologisk dyrkning.

Der er bedømt ukrudtsdækning i to forsøg. Ukrudtsdækningen ved skridning har generelt været meget lav. Før høst er der registreret lavest ukrudtsdækning i to af de høje sorter DZW 0710K og Edelmann.

I forsøgene har der været mest lejesæd i Effendi, og lidt lejesæd i de to andre høje sorter Edelmann og DZW 0710K (bedømmelser fra to forsøg ses i tabel 1 og det tredje forsøg ses i Tabelbilaget, tabel P5). I de konventionelt dyrkede observationsparceller har der været mest lejesæd i DZW 0710K med en karakter på 6,1. Det understreger, at sorter med lange strå er bedst egnede til økologisk dyrkning ved lavere kvælstofniveauer, hvor der er mindre risiko for lejesæd.

Vårsæd – dyrkning

> LARS EGELUND OLSEN, SEGES

Placeret startgødning gav ikke merudbytte

Der er gennemført tre forsøg med to gødningsstrategier i vårbyg, vårhvede og havre. Yderligere to forsøg blev anlagt, men ikke høstet forsøgsræssigt.

I en strategi med startgødning er Øgro, svarende til 20 kg ammoniumkvælstof pr. ha, placeret ved såningen, og efterfølgende er der med slæbeskær udlagt 60 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle i afgrødens 5-6 blads stadie. Denne strategi er sammenlignet med nedfældning af 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle før såning. Der er i forsøgene ikke forskelle i udbytteeffekten af gødningsstrategierne. Se tabel 2.

Et af de tre forsøg har været præget af et stort ukrudtstryk, angreb af bygfluellarver og lave udbytter i vårhveden. Vårhvedeudbytterne varierer i dette forsøg mellem 21 og 23 hkg pr ha. Udbytterne varierer i de tre forsøg mellem 41 og 63 hkg pr. ha i gennemsnit for de tre arter.

I to af de tre forsøg er vårsæden sået samtidig ved begge gødningsstrategier. I disse forsøg er de største udbytter opnået ved nedfældning af gylle før såning, se Tabelbilaget, tabel P6. I det sidste forsøg har der været forskel på såtidspunktet ved de to gødningsstrategier, og forsøget afspejler dermed den udfordring, at jorden ikke kan bære de tunge gyllevogne i foråret, men godt en lettere såmaskine. I dette forsøg er der ikke forskel i udbytterne mellem de to gødningsstrategier, se Tabelbilaget, tabel P7.

Årets forsøg viser, at selv når strategien med placering af en startgødning i form af Øgro muliggør en tidligere såning i stedet for senere såning efter nedfældning af

TABEL 2. Delt gødskning i vårsæd. (P8, P9)

Vårsæd	Gødskning, kg NH ₄ N pr. ha	Ukrudt, pct. dækning af jord ¹⁾	Udbytte, hkg pr. ha ²⁾	Råproteint, pct. af TS
2019. Antal forsøg	3	5	3	3
Art				
Vårbyg, blanding ³⁾		38	53,6 ^a	11,0
Vårhvede, Harenda		41	36,2 ^c	14,0
Havre, Poseidon		39	45,7 ^b	11,7
LSD			6,7	
<i>Gødningsstrategi</i>				
Øgro startgødning ved såning + gylle st. 16-18 ⁴⁾	20 + 69	40	42,5	11,9
Gylle nedfældet før såning ⁶⁾	89	39	47,9	12,6
LSD			ns	ns

¹⁾ Efter fuld gennemskridning.

²⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

³⁾ Evergreen, Flair, KWS Cantton.

⁴⁾ Gylle er udbragt med Bomech slæbeskær.

⁵⁾ Såtider i høstede forsøg: VKST, Høleby 11. april; Ytteborg 16. april; Sønderjysk Landboforening 8. april.

⁶⁾ Såtider i høstede forsøg: VKST, Høleby 26. april; Ytteborg 16. april; Sønderjysk Landboforening 8. april.



FOTO: ERIKS PEDERSEN, DJURSÅND LANDBOFØRENING

Udlægning af gylle med Bomech slæbeskær i forsøg.

gylle, er der ikke opnået et merudbytte. Samtidig viser forsøgene, at hvis der sås samtidig ved de to gødningsstrategier, giver det et mindre udbytte at placere en del af gødningen ved såning. I andre forsøg ses den umiddelbare kvælstofvirkning af Øgro at afhænge af blandt andet jordtemperatur og jordfugtighed. Startgødnings-effekten af Øgro kan i dette forsøg være mindre end den forventede, hvilket kan have haft en indflydelse på resultaterne. Forsøgsserien fortsættes.

Vårbyg – sorter og dyrkning

Flere nye vårbygssorter med potentiale

> TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Der er gennemført fire forsøg med otte sorter af vårbyg. Sorterne Wish og Evergreen giver signifikant større udbytter end måleblanding. Udbyttet i måleblanding varierer i forsøgene fra 33,8 til 57,5 hkg pr. ha. I forsøget med mindst udbytte har der været mangelfuld tilførsel af gødning. Se Tabelbilaget, tabel P10.

Der har været begrænset forekomst af bygbladplet og ingen meldug eller skoldplet i forsøgene, se Tabelbilaget, tabel P10. Der er registreret bygrus i forsøget, og sortsforskelle underbygges af resultater fra de konventionelle observationsparceller, se tabel 3.

Ukrudtsdækningen ved skridning har varieret mellem 12 og 25 procent med lavest dækning registreret i nummersorten SJ 163188 efterfulgt af Wish, Evergreen og Feedway. Størst ukrudtsdækning er registreret i sorterne Dragoon, Flair og Focus. Tidligere forsøg har vist, at høje sorter, eller sorter der dækker jorden tidligt, har bedst ukrudtskonkurrenceevne. Sorternes tidlige dækning af jorden er registreret ved hjælp af fotomåling. Der er registreret en højere procentvis dækning af jorden i

TABEL 3. Landsforsøg med økologisk dyrkede vårbygssorter, 2019. (P10)

Vårbyg	Fotomåling, pct. grøn overflade ¹⁾	Ukrudt, pct. dækning af jord ²⁾	Pct. dækning med ²⁾		Før høst		Råprotein, pct. af TS	Rumvægt, kg pr. hl	Udbytte og merudb., hkg pr. ha ³⁾	Fht. for udbytte	Observationsparceller 2019, konventionelt dyrkede						Resistens mod havrecystenematoder ⁵⁾	
			bygbladplet	byg-rust	Kar. for lejesæd ³⁾	Strå-længde, cm					Pct. dækning med			Kar. for nedknækning ³⁾				
											byg-bladplet	byg-rust	skoldplet	aks	strå	Kar. for lejesæd ³⁾		Strå-længde, cm
2019. Antal forsøg	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	11	12	2	2	2	6	5	
Blanding ⁴⁾	17	21	1,6	7	1,1	55	9,3	63,4	47,5 ^{bc}	100	0,6	15	1,1	1,5	6	0	68	
Wish	19	16	1,2	5	2,2	57	9,3	61,0	4,0 ^a	108	0,1	11	4,1	3,5	7	2,3	76	Ja
Evergreen	19	16	1,5	3,5	1,3	55	9,7	66,8	3,5 ^a	107	0,02	6	0,9	1,5	5,5	1,2	72	Ja
Focus	18	23	1,7	4,5	1,8	57	9,3	65,6	2,5 ^{ab}	105	0,9	2,6	0,05	5,5	4	2,3	72	Ja
Accordine	16	19	1,4	5	1,6	57	9,9	64,6	2,3 ^{ab}	105	3,8	7	2,2	3	4	0,2	81	Ja
SJ 163188 ⁷⁾	18	12	1,8	7	2,3	71	9,6	64,1	2,1 ^{ab}	104	0,01	13	0	2,5	8	4,7	89	Ja
Feedway	21	17	1,9	4,8	1,7	53	10,0	64,2	1,6 ^{ab}	103	0,05	7	0,9	4	7	0	73	Ja
Dragoon	16	25	1,3	6	0,8	55	9,7	61,9	-2,7 ^c	94	0,05	3,7	3,3	0,5	2	0	69	Ja
Flair	18	24	1,8	9	1,3	52	9,6	62,9	-3,3 ^c	93	0,01	14	0,2	1,5	4,5	2	68	Ja
LSD									3,4	7								

¹⁾ Ved bladudvikling. Der er taget fotos i parceller, og analyseret for procent grøn overflade i computerprogrammet IMAGING Crop Response Analyzer.

²⁾ Ved skridning.

³⁾ Før høst, skala 0-10, 0 = ingen lejesæd/nedknækning, og 10 = helt i leje/helt nedknækket.

⁴⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ($p < 0,05$).

⁵⁾ Beskrivende sortliste.

⁶⁾ Måleblanding: Flair, Laurikka, RGT Planet, KWS Fantex.

⁷⁾ Sort i økologisk værdiafprøvnig.

TABEL 4. Fem års forsøg med økologisk dyrkede sorter af vårbyg. Forholdstal for udbytte

Vårbyg	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	3	4
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	52,4	53,7	47,2	58,9	47,5
Blanding ¹⁾	100	100	100	100	100
Evergreen	97	95	101	98	107
Flair	105	101	100	100	93
Feedway				106	103
Dragoon				95	94
Wish					108
Focus					105
Accordine					105
SJ 163188					104
LSD ²⁾	9	7	ns	7	7

¹⁾ 2014: Columbus, Laurikka, Quench, Evergreen.

2015: Columbus, Laurikka, RGT Planet, Evergreen.

2016: Flair, Laurikka, RGT Planet, Evergreen.

2017 og 2018: Flair, Laurikka, RGT Planet, KWS Cantton.

2019: Flair, Laurikka, RGT Planet, KWS Fantex.

²⁾ LSD-værdier fra årets og tidligere års forsøgs fulde datasæt.

Feedway, Wish og Evergreen end i måleblanding. Accordine har haft en lidt lavere plantebestand end måleblanding, hvilket kan have indvirkning på den lavere dækning af jorden i denne sort. SJ 163188 er den højeste sort med en strå længde på 71 cm i udbytteforsøgene – 16 cm højere end måleblanding. I forsøget på Lolland, hvor der er tilført mest gødning, har der været en høj karakter for lejesæd i SJ 163188, se Tabelbilaget, tabel P10. Ved at vælge en høj sort øges risikoen for lejesæd ved højt kvælstofniveau. I de konventionelle observationsparceller, hvor der er et højere gødningsniveau, er strå længden i SJ 163188 målt til 89 cm – 21 cm højere end måleblanding, og den har en højere karakter for lejesæd end i udbytteforsøgene, se tabel 3.

STRATEGI

Vælg en vårbygssort, der:

- > giver et stort og stabilt udbytte over flere år
- > er resistent mod havrecystenematoder
- > har resistens mod meldug
- > har bedst mulig resistens mod bygrust, skoldplet og bygbladplet
- > har svag tendens til nedknækning af aks og strå – er specielt vigtigt ved rækkedyrking
- > har et langt og stift strå uden at gå i leje
- > er konkurrencetærk og dækker jorden tidligt.

Til maltbyg vælges en sort, der er accepteret af af-tagerne.

Flere sorter er med i de økologiske sortsforsøg for første gang – de fire sorter Wish, Focus, Accordine og SJ 163188 giver udbytter på samme niveau med forholdstal på 104 til 108. Sorten Feedway, som var med i 2018, og den kendte sort Evergreen ligger på niveau med de nye kandidater (se også tidligere års udbytter i tabel 4). SJ 163188, Wish, Evergreen og Feedway kombinerer gode udbytter med god ukrudtskonkurrenceevne.

Kvælstof er den væsentligste udbyttebegrænsende faktor

> SVEN HERMANSEN, SEGES

Der er gennemført fire forsøg med supplerende gødskning af vårbyg i kornrige sædskifter. Over to år er der gennemført ti forsøg, hvor JB 1 til 6 er repræsenteret. Formålet med forsøgene er at bestemme udbyttebegrænsende næringsstoffer i en normalt gødet økologisk vårbygmark i et planteavlssædskifte.

Med udgangspunkt i landmandens faktiske gødningsniveau er der suppleret med henholdsvis 50 og 100 kg total-kvælstof i Øgro 10-3-1 pr. ha plus grundgødning med P, K, S og Mg sammensat af Kieserit og Kali 41, så der er sikkerhed for, at afgrødens behov er dækket. Et forsøgsled er, ud over landmandens tildeling, udelukkende suppleret med grundgødning uden yderligere kvælstoftildeling. Se tabel 5.

Den gennemsnitlige kvælstoftildeling i det landmandsgødede forsøgsled har i 2019 været 57 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle. Der er et signifikant merudbytte ved yderligere tildeling af 50 kg total-kvælstof pr. ha i Øgro plus grundgødning. Det svarer til en kvælstofrespons på 8,7 kg kerne pr. kg udnyttet kvælstof, når der regnes med 70 procent førsteårs virkning af kvælstof i Øgro. Der har ikke været effekt af at tilføre yderligere kvælstof eller supplerende grundgødning.

I 2018 var der en respons på 14,3 kg kerne pr. kg udnyttet kvælstof for de første 500 kg Øgro (10-3-1) pr. ha tilført som supplement til landmandens gødningsplan. I gennemsnit af de to års forsøg ligger kvælstofresponsen på 12,1 kg kerne pr. kg udnyttet kvælstof, hvilket er lavere end forventet ved tilsvarende tilførsel af ammoniumkvælstof i kvæg- eller svinegylle. Øgro er en 100 procent organisk kvælstofgødning, og den omsættes i jorden, inden den stiller ammoniumkvælstof til rådighed for afgrøden. Et tørt og varmt 2018 og et køligt forår 2019

TABEL 5. Næringsstoffer for højere udbytter i vårbyg. (P11, P12)

Vårbyg	Gødskning, kg pr. ha					NDVI ¹⁾²⁾	Indhold i bladprøver ³⁾										Rå-protein, pct. af TS	Udbytte, hkg pr. ha ²⁾	Fht. for udbytte	
	NH ₄ -N	P	K	S	Mg		pct. af TS					ppm								
							N ²⁾	P	K	S ²⁾	Ca	Mg	Mn ²⁾	Mo ²⁾	Fe	Zn ²⁾				
<i>2019. Antal forsøg</i>	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gylle, landmandens tildeling	57	12	67	-	-	0,84 ^b	4,3 ^b	0,4	2,6	0,3 ^b	0,8	0,1	33,6 ^b	0,9 ^a	87	35,4 ^b	11,5	50,5 ^b	100	
Gylle + Øgro + Kali 41 + Kieserit ³⁾	92	25	122	52	28	0,86 ^a	4,5 ^b	0,4	2,6	0,4 ^a	0,7	0,1	36,0 ^b	0,6 ^b	75	38,9 ^{ab}	11,6	53,6 ^a	106	
Gylle + Øgro + Kali 41 + Kieserit ⁴⁾	127	38	127	52	33	0,87 ^a	4,9 ^a	0,4	2,8	0,5 ^a	0,8	0,1	53,6 ^a	0,7 ^b	76	41,9 ^a	11,7	54,5 ^a	108	
Gylle + Kali 41 + Kieserit ⁵⁾	57	12	117	52	23	0,84 ^b	4,4 ^b	0,3	2,7	0,5 ^a	0,8	0,1	37,5 ^b	0,7 ^b	73	36,2 ^b	11,2	52,4 ^{ab}	104	
<i>LSD</i>						0,02	0,3	ns	ns	0,1	ns	ns	12,8	0,2	ns	4,2	ns	2,7	5	
<i>2018-2019. Antal forsøg</i>	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Gylle, landmandens tildeling	59	10	71	-	-	0,76 ^c	4,3 ^c	0,3	3,2	0,2 ^b	0,6	0,10 ^{bc}	30,0 ^b	1,2 ^a	92	40,4 ^{bc}	10,8 ^{bc}	48,1 ^b	100	
Gylle + Øgro + Kali 41 + Kieserit ³⁾	94	23	126	53	25	0,79 ^a	4,7 ^b	0,3	3,2	0,3 ^a	0,6	0,10 ^{ab}	32,5 ^b	0,7 ^b	91	43,0 ^b	11,1 ^b	52,3 ^a	109	
Gylle + Øgro + Kali 41 + Kieserit ⁴⁾	129	36	131	53	27	0,79 ^a	4,9 ^a	0,3	3,3	0,3 ^a	0,6	0,11 ^a	41,4 ^a	0,7 ^b	93	46,6 ^a	11,7 ^a	52,9 ^a	110	
Gylle + Kali 41 + Kieserit ⁵⁾	59	10	127	53	23	0,76 ^b	4,5 ^{bc}	0,3	3,2	0,3 ^a	0,6	0,09 ^c	32,0 ^b	0,7 ^b	88	39,0 ^c	10,5 ^c	49,2 ^b	102	
<i>LSD</i>						0,01	0,2	ns	ns	0,1	ns	0,01	6,3	0,2	ns	3,5	0,5	2,5	5	

¹⁾ Stadium 31, begyndende strækning.

²⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

³⁾ Gylle (landmandens tildeling), 500 kg Øgro, 120 kg Kali 41, 150 kg Kieserit.

⁴⁾ Gylle (landmandens tildeling), 1000 kg Øgro, 120 kg Kali 41, 150 kg Kieserit.

⁵⁾ Gylle (landmandens tildeling), 120 kg Kali 41, 150 kg Kieserit.

har ikke været optimalt for omsætning af rene organiske gødninger.

Ved begyndende strækning er der udtaget bladprøver til analyser for indhold af makro- og mikronæringsstoffer. Der er signifikante forskelle på kvælstofindholdet i bladprøverne ved de tre kvælstofniveauer. Indholdet i bladprøverne følger kvælstoftildelingen. I 2019 er svovlindholdet i det landmandsgødede forsøgsled signifikant lavere end de to suppleringsgødede forsøgsled, men indholdet ligger dog over det kritiske niveau jævnfør anbefalingerne. Lav svovloptagelse i 2018 og mindre nedbørsoverskud end normalen medvirker til et generelt højere indhold af plantetilgængeligt svovl i 2019. I

de suppleringsgødede forsøgsled er magnesiumindholdet i bladprøverne tæt på den kritiske grænse på 0,07 procent af tørstof på trods af høje magnesiumtilførsler i begge forsøgsår.

Mikronæringsstofferne er generelt i god balance i forhold til anbefalingerne. Der er i begge forsøgsår en konsekvent forskel på molybdæmindholdet mellem forsøgsleddene. Det landmandsgødede forsøgsled har i bladprøverne cirka 60 procent højere molybdæmindhold end de suppleringsgødede forsøgsled. Det vurderes, at den høje magnesiumtilførsel i de suppleringsgødede forsøgsled, ved et antagonistisk forhold, kan være med til at reducere optagelsen af molybdæn. Forsøgsserien er afsluttet.

Variationer i startgødning og rækkeafstande gav uændret udbytte

> LARS EGELUND OLSEN, SEGES

Der er gennemført to forsøg for at undersøge effekten af at placere to niveauer af startgødning ved to forskellige rækkeafstande både med hensyn til udbyttet i vårbyg og påvirkningen på de undersøede efterafgrøder. Der er i årets forsøg ikke opnået en forskel i udbyttet mellem gødningsstrategierne eller rækkeafstandene.

STRATEGI

Gødskning af vårbyg i sædskiftet

- > Prioritér kvælstof i niveauet mellem 50 og 100 kg udnyttet kvælstof pr. ha
- > Overvej, hvilke afgrøder der kvitterer for yderligere kvælstoftilførsel
- > Vær opmærksom på, at jordprøver er opdaterede og indenfor normalområdet.



FOTO: LARS EGELUND OLSEN, SEGES

Udlæg i vårbyg dyrket på 25 cm rækkeafstand. Udlægget er sået samtidig med radrensning i vårbyggets bladstadi 5-6.

Startgødning er tildelt som Øgro, med forventet indhold på 10 kg henholdsvis 20 kg ammoniumkvælstof pr. ha, ved såning. Efterfølgende er der gødet op til 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha ved udlægning af gylle med slæbeskær i vårbyggets 6-bladsstadi. Disse strategier er sammenlignet med tildeling af 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha med slæbeskær i samme udviklingsstadi. Begge strategier er gennemført både ved 12,5 og 25 cm rækkeafstand.

I gennemsnit af de to forsøg er der ikke forskel i udbytte mellem gødningsstrategier og rækkeafstande. Det ene forsøg har været præget af dårlig fremspiring og stort ukrudtstryk. I det andet forsøg er der størst udbytte ved 12,5 cm rækkeafstand, mens der ikke er forskel i udbytterne mellem gødningsstrategierne. Vækst og biomasse af efterafgrøderne er kun registreret i det ene forsøg efter høst, og her er der kun meget små forskelle mellem gødningsstrategierne, se Tabelbilaget, tabel P13. Da der kun er gennemført to forsøg, og der har været en svag etablering af efterafgrøder, er det for tidligt at komme med anbefalinger til startgødning, rækkeafstand og etablering af efterafgrøder. Forsøgsserien fortsættes.

Gødningsvirkning af recirkulerede gødningsprodukter i vårbyg

> CASPER LAURSEN, SEGES

Der er i 2019 gennemført fem forsøg med recirkulerede, organiske gødninger i vårbyg, som har vist, at afgasset husholdningsaffald som gødning til vårbyg har en gødningsværdi på højde med slagtesvinegylle.

I forsøgene er afprøvet to slags afgasset KOD (kildesorteret organisk dagrenovation eller blot husholdningsaffald), KOD i blanding med gylle samt Øgro, se tabel 6. Disse sammenlignes med forsøgsled med svinegylle.

I vårbyg er der merudbytte for tildeling af op til 88 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle. Der er ikke signifikant merudbytte for yderligere tildeling. Det svarer til resultater fra en tidligere økologisk forsøgsserie (12 forsøg, 2006-2008), Oversigt over Landsforsøgene® 2008 (side 278). Figur 1 viser responskurven for svinegylle samt respons for andre gødningsprodukter, som sammenlignes i forsøgsserien.

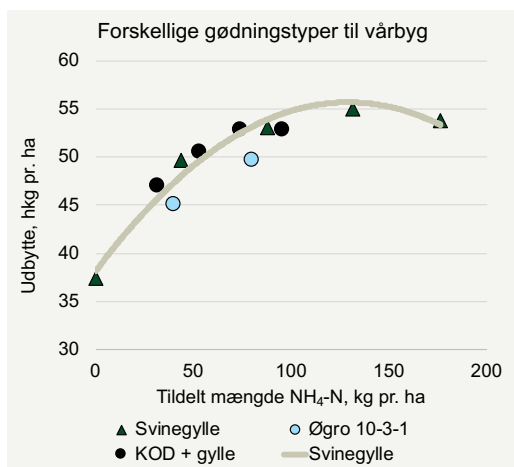
For Øgro er der merudbytte på henholdsvis 7,7 og 12,3 hkg pr. ha for tildeling svarende til 40 og 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha (der regnes med 70 procent førsteårs kvælstofudnyttelse). Sammenlignet med tilsvarende mængder tildelt ammoniumkvælstof i svinegylle (optimum udregnes på baggrund af responskurve for svinegylle, se figur 1) er udbyttet for Øgro henholdsvis 2,2 og 3,3 hkg mindre pr. ha.

For afgasset gylle i blanding med KOD er der merudbytte for tildeling af op til 53 kg ammoniumkvælstof pr. ha. Kvælstofresponsen er sammenlignelig med svinegylle, se figur 1.

Der er således merudbytte for tildeling af op til 88 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle og 53 kg ammoniumkvælstof pr. ha i KOD plus gylle, mens der for tildelinger af større kvælstofmængder opnås signifikant højere proteinindhold.

TABEL 6. Næringsstofindhold (N, P, K), tørstofprocent og pH for de afprøvede produkter

Gødningsstype	Næringsstofindhold, kg pr. ton				TS, pct.	pH
	Total-N	NH ₄ -N	Fosfor	Kalium		
Øgro 10-3-1	100	-	26	10	-	-
KOD (12,5 pct.) + gylle	3,3	2,1	0,4	2,7	4,2	7,6
KOD (100 pct.), VARGA	3,8	2,8	0,4	1,8	2,9	7,6
KOD (100 pct.), DAKA	7,2	5,6	0,8	2,5	3,2	7,9



FIGUR 1. Udbytter og tildeling af forskellige gødningstyper til vårbyg i fem forsøg i 2019. (P14)

De to produkter, baseret på afgasset KOD fra VARGA og DAKA, er afprøvet i tre henholdsvis fire forsøg. Tabel 7 viser resultater for afgasset KOD i tre forsøg, mens resultater for det fjerde forsøg kan ses i Tabelbilaget, tabel P14. Begge produkter har i forsøgene givet samme udbytte og kvælstofrespons som svinegylle.

Der er en sikker sammenhæng mellem biomasse, målt med NDVI (håndholdt GreenSeeker) ved begyndende strækning, og udbytte. Der er registreret sammenhæng mellem tildelt kvælstofmængde og både lejesæd og kvælstofmangel, se tabel 7. I to forsøg er der udlagt efterafgrøder ved sidste radrensning, og her er registreret, at efterafgrødeudlæggens dækningsgrad er størst ved



FOTO: CASPER LAURSEN, SEGES

Forsøgsmark skiltet og klar til demo ved Roskilde. Særligt parcellerne med afgasset husholdningsaffald klarer sig godt.

TABEL 7. Forskellige gødningstyper til vårbyg, 2019. (P14, P15)

Vårbyg	Gødskning, kg NH ₄ -N pr. ha	Kar. for kvælstofmangel ¹⁾	NDVI ²⁾³⁾	Kar. for lejesæd før høst ⁴⁾	Råproteïn, pct. i TS ³⁾	Udbytte og merudb., hkg pr. ha ³⁾
<i>2019. 5 forsøg</i>						
Ugødet	0	5	-	0	9,8 ^{gh}	37,4 ^e
Øgro 10-3-1	40	3	0,75 ^e	0	10,1 ^{gh}	7,7 ^d
Øgro 10-3-1	80	2	0,79 ^c	1	10,4 ^{def}	12,3 ^{bc}
Svinegylle	44	2	0,79 ^c	0	10,3 ^{efg}	12,4 ^{bc}
Svinegylle	88	1	0,81 ^a	1	10,9 ^{bcd}	15,8 ^{ab}
Svinegylle	132	0	0,82 ^a	2	11,3 ^b	17,7 ^a
Svinegylle	177	0	0,82 ^a	3	12,4 ^a	16,4 ^{ab}
KOD + gylle	32	2	0,78 ^d	0	9,7 ^h	9,7 ^{cd}
KOD + gylle	53	1	0,80 ^b	1	10,4 ^{def}	13,2 ^{bc}
KOD + gylle	74	1	0,82 ^a	1	10,6 ^{cde}	15,5 ^{ab}
KOD + gylle	95	1	0,82 ^a	1	11,2 ^b	15,5 ^{ab}
LSD			0,01		0,6	4,2

<i>2019. 3 forsøg</i>						
Ugødet	0	3	-	0	9,5 ^a	40,5 ^e
Svinegylle	89	0	0,85 ^a	2	10,7 ^{bcd}	16,2 ^{ab}
VARGA, KOD	81	0	0,85 ^a	2	10,6 ^{bcd}	16,5 ^{ab}
DAKA, KOD	92	1	0,83 ^b	2	11,1 ^{bc}	16,6 ^{ab}
LSD			0,01		0,8	4,4

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kvælstofmangel, 10 = kraftige mangelsymptomer.

²⁾ Stadium 31, begyndende strækning.

³⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ($p < 0,05$).

⁴⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

lavest kvælstoftildeling, se Tabelbilaget, tabel P14. Forsøgsserien fortsættes.

Havre – sorter

> TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Ingen udbytteforskel i to havresorter

Der er gennemført fire forsøg med to havresorter Poseidon og Delfin samt en måleblanding. Som det ses i tabel 8, ligger Poseidon og Delfin udbyttemæssigt på niveau med måleblandingen. Udbyttet i måleblandingen varierer fra 43,1 til 49,4 hkg pr. ha i de fire forsøg.

I et forsøg har der været meget kraftige angreb af meldug i sorten Poseidon og i måleblandingen, men ingen meldug i Delfin. I samme forsøg har der også været betydelige angreb af havrebladplet i måleblandingen og i Poseidon, se tabelbilaget, tabel P16. I de konventionelt dyrkede observationsparceller har der også været forskelle på angrebet af meldug, hvor Poseidon har været mest angrebet, og i Delfin har der ikke været angreb. Ingen af de afprøvede sorter er resistente mod havrecystenematoder.

TABEL 8. Landsforsøg med økologisk dyrkede havresorter, 2019. (P16)

Havre	Pct. dækning med ¹⁾			Ukrudt, pct. dækning af jord ¹⁾	Rumvægt, kg pr. hl	Råprotein, pct. af TS	Udbytte og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Observationsparceller 2019, konventionelt dyrkede			Resistens mod havrecystenematoder, race I og II
	meldug	havrebladplet	rust						Strå-længde, cm	Pct. dækning med		
										meldug	havrebladplet	
2019. Antal forsøg	4	4	4	4	4	4	4	4	10	11	3	
Blanding ²⁾	18	4,7	0	25	49,9	10,9	47,0	100	104	11	1,0	
Poseidon	20	4,2	0	23	50,0	10,8	1,5	103	98	19	1,7	Nej
Delfin	0	0,4	0	29	50,2	11,1	-0,3	99	103	0,01	1,8	Nej
LSD							ns					

¹⁾ Ved skridning.²⁾ Delfin, Symphony, Poseidon.**TABEL 9.** Fire års forsøg med økologisk dyrkede havresorter. Forholdstal for udbytte

Havre	2016	2017	2018	2019
Antal forsøg	4	3	3	4
Måleblanding/-sort ¹⁾ , hkg pr. ha	51,5	66,1	42,3	47,0
Måleblanding/-sort ¹⁾	100	100	100	100
Poseidon	103	104	104	103
Delfin		95	103	99
LSD	11	7	ns	ns

¹⁾ 2016: målesort Rocky,

2017, 2018, 2019: Delfin, Symphony, Poseidon.

²⁾ LSD-værdier fra årets og tidligere års forsøgs samlede datasæt.

Poseidon giver i fire års forsøg udbytter på niveau med måleblanding/målesort, og Delfin giver i tre års forsøg udbytter på niveau med måleblanding. I 2017 gav Delfin mindre udbytter end Poseidon. Se tabel 9.

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.

Vårhvede – sorter

> TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Gulrust og bygfluelarver udfordrer vårhveden

Der er gennemført fire forsøg med tre vårhvedesorter. De to sorter SEW 17-3002 SW og Jack ligger udbyttømæssigt lavere end målesorten Thorus, se tabel 10. Udbyttet i målesorten varierer mellem 39,0 og 47,9 hkg pr. ha i forsøgene, se Tabelbilaget, tabel P17. De mindste udbytter er målt i et forsøg, hvor der kun er tilført 20 kg total-kvælstof pr. ha. Indholdet af råprotein ligger på 12,0 til 12,8 procent af tørstof i de tre sorter. Der har været angreb af bygfluelarver i to forsøg. Der er ikke observeret lejesæd i forsøgene. På en lokalitet er der målt et højt vandindhold i Jack sammenlignet med de to andre sorter, hvilket kan tyde på, at den har været senere moden. På tre lokaliteter har der været betydelige angreb af gulrust i SEW 17-3002 SW og i mindre grad i Jack. I de konventionelt dyrkede observationsparceller er der observeret samme sortsforskelle i angrebet af gulrust. Der er i observationsparcellerne registreret væsentlige forskelle i sorterens strå-længde, hvor sorten Jack er 21 cm højere end målesorten.

De økologiske sortsforsøg i vårsæd gennemføres generelt ved lave kvælstofniveauer med tilførsel af maksimalt 50 kg udnyttet ammoniumkvælstof pr. ha og ingen kløvergræs som forfrugt, hvilket afspejles i både udbytte og indhold af råprotein. Formålet med denne begrænsning er at vise, hvad sorterne kan præstere, når der kun er begrænsede mængder kvælstof til rådighed.

TABEL 10. Landsforsøg med økologisk dyrkede vårhvedesorter, 2019. (P17)

Vårhvede	Pct. dækning med ¹⁾			Ukrudt, pct. dækning af jord ¹⁾	Rå-protein, pct. af TS	Stivelse, pct. af TS	Gluten, pct. ²⁾	Rumvægt, kg pr. hl	Vand, pct.	Udbytte og mer-udb., hkg pr. ha ³⁾	Fht. for udbytte	Observationsparceller 2019, konventionelt dyrkede			
	gul-rust	mel-dug	Sep-toria									Strå-længde, cm	gul-rust	mel-dug	Sep-toria
2019. Antal forsøg	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	13	16	6
Thorus ⁴⁾	0,4	0,2	3,4	30	12,1	68,0	24,5	76,3	21,1	44,2*	100	82	0,2	2,3	7
SEW 17-3002 SW	19	0	5	23	12,0	68,7	25,0	77,3	21,2	-6,6 ^b	85	87	19	0	1,7
Jack	6	0,02	6	27	12,8	69,0	25,8	75,6	24,2	-6,8 ^b	85	103	6	0,5	4,5
LSD										2,7	6				

¹⁾ Ved skridning.

²⁾ Basis, 14 pct. vand.

³⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ($p < 0,05$).

⁴⁾ Målesort.

Blandsæd – dyrkning

> **INGER BERTELSEN OG MALENE THEILGAARD, SEGES**

Mere stabile udbytter med blandsæd

Der er gennemført fire forsøg med blandinger af lupin, markært og vårhvede for at undersøge afgrødens udbyttestabilitet i uvandede marker. Der er de største udbytter i vårhvede og blandinger af vårhvede og lupin sammenlignet med andre blandinger i forsøgene. Lupin i renbestand eller blandinger trækker udbyttet af råprotein op, men forskellene er ikke signifikante.

Arterne er afprøvet i renbestand og i forskellige blandinger uden tilførsel af kvælstof, hvilket favoriserer bælg-sæd i forhold til vårhvede. Blandingerne er sammensat med forskellige udsædsmængder som en procentdel af den normale udsædsmængde for arterne, se tabel 11.

Variationen i udbytterne i de tre arter er stor mellem forsøgene, mens der er en mindre variation i blandin-



FOTO: SVEN HERMANSEN, SEGES

Blandingen med både markært, lupin og vårhvede er et bud på en afgrøde med mere stabile bælg-sædsudbytter under uvandede forhold.

STRATEGI

Dyrkning af blandsæd

- > Vurdér markens dyrkningspotentiale
- > Vælg arter som i renbestand er dyrkningsegne-de i marken, blanding af lupin og ært kan anvendes til at kompensere for forskelle i nedbørsforhold over år
- > Prioritér bælgplanter for at opnå højt proteinudbytte
 - Høj udsædsmængde af bælg-sæd
 - Ingen kvælstofgødskning
 - Forfrugt med lav eftervirkning af kvælstof
- > Vælg kornafgrøde efter egenskaber
 - Havre og vårtriticale er mere aggressive i vækst end vårbyg og vårhvede, og vil derfor medføre lavere bælg-sædsudbytter
 - Vårhvede er stråstiv, og giver god støtte til bælg-sæd
 - Havre er spildsom, når den bliver overmoden
 - Vårbyg har højere tendens til nedknækning end de andre arter
 - Vårtriticale modner sent.

gerne. I forsøg med lave plantetal ses de laveste udbytter. Et forsøg har et generelt lavt udbyttensniveau med et gennemsnit på 13,6 hkg pr. ha i blandinger, mens de tre andre forsøg ligger med gennemsnit af blandinger på henholdsvis 33,1, 50,2 og 54,7 hkg pr. ha. Når der ses på renbestand af markært, skiller et forsøg sig ud med meget højt udbytte (61,0 hkg pr. ha). Se Tabelbilaget, tabel P18. I de andre forsøg har markært klaret sig dårligst af de tre arter med 10,9-14,9 hkg pr. ha, hvor det laveste udbytte kan tilskrives et lavt plantetal på kun 23 planter pr. m² på grund af dueangreb. Lupin har givet udbytter fra 0 til 36,9 hkg pr. ha. I et forsøg visnede lupinerne på

TABEL 11. Dyrkning af blandsæd, 2019. (P18, P19)

Blanding	Udsæds- mængde, pct. af normal ¹⁾	Plantetal pr. m ² ²⁾			Samlet udbytte, hkg pr. ha ³⁾		Råprotein, pct. i TS			Udbytte, hkg pr. ha ³⁾		
		mark- ært	lupin	vår- hvede	kerne/ frø	rå- protein	mark- ært	lupin	vår- hvede	mark- ært	lupin	vår- hvede
<i>2019. 3 forsøg</i>												
Markært	100	50			12,9 ^f	2,4	22,7				12,4 ^a	
Lupin	100		63		28,4 ^{cd}	7,3		30,6				27,6 ^a
Markært + lupin	50 + 50	23	26		23,2 ^{de}	5,7	21,0	30,8			4,7 ^d	18,4 ^b
Markært + vårhvede	80 + 20	41		93	21,0 ^e	3,1	23,2		13,1		8,7 ^b	12,1 ^e
Markært + vårhvede	60 + 40	33		114	29,3 ^{bc}	3,7	22,3		12,4		7,3 ^c	22,1 ^{bc}
Lupin + vårhvede	80 + 20		32	80	35,2 ^a	6,3		31,4	14,2			13,8 ^{bc}
Lupin + vårhvede	60 + 40		34	124	37,7 ^a	5,9		30,3	13,1			11,3 ^c
Markært + lupin + vårhvede	40 + 40 + 20	17	20	70	33,4 ^{abc}	6,5	22,0	31,2	13,7		4,9 ^d	14,8 ^{bc}
Markært + lupin + vårhvede	30 + 30 + 40	16	24	118	34,0 ^{ab}	5,8	22,4	31,7	12,9		3,4 ^e	11,1 ^c
Vårhvede	100			275	37,5 ^a	3,7			11,6			37,5 ^a
LSD					5,7	ns					1,1	5,2
<i>2019. 4 forsøg</i>												
Markært	100	54			24,9	5,0	23,1				24,7 ^a	
Markært + vårhvede	80 + 20	45		91	31,6	5,5	23,6		13,1		21,8 ^{ab}	9,9 ^b
Markært + vårhvede	60 + 40	35		120	35,3	5,3	22,5		12,8		15,9 ^c	19,4 ^b
Vårhvede	100			295	35,6	3,6			11,8			35,6 ^a
LSD					ns	ns					5,2	14,4

¹⁾ Normal udsædsmængde. Markært og lupin: 80 spiredygtige frø pr. m², vårhvede 520 spiredygtige kerner pr. m².

²⁾ Stadium 45 for lupin og markært, stadium 40-50 for vårhvede.

³⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).



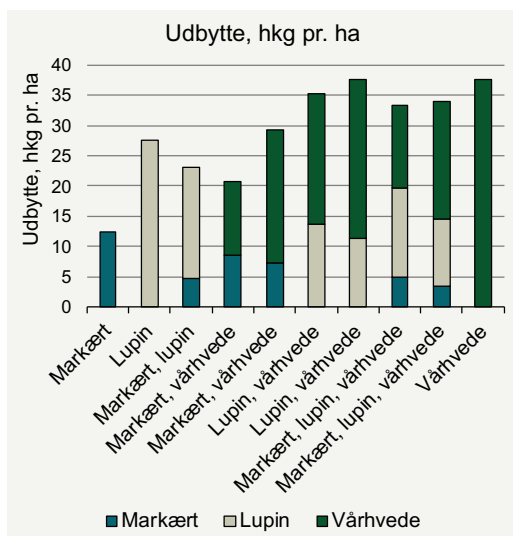
FOTO: INGER BERTELSEN, SEGES

I årets forsøg klarede lupin sig generelt bedre end markært.

grund af højt reaktionstal i marken (Rt 7,5). Udbyttet i vårhvede har varieret mellem 14,6 og 54,7 hkg pr. ha. Her har der været udfordringer med bygfluens larve og lavt plantetal, som har været medvirkende til de lave udbytter, dog har der også i forsøget, som gav 54,7 hkg pr. ha, været lavt plantetal. Se Tabelbilaget, tabel P19.

Udbyttet af markært, lupin og vårhvede er størst i renbestand sammenlignet med udbytteandelen i blandingerne, se figur 2. I blanding med 2x40 procent bælgssæd og 20 procent vårhvede er der en højere samlet bælgssædsandel end i blanding med 2x30 procent bælgssæd og 40 procent vårhvede, se tabel 11. I alle blandinger, bortset fra blandingen med markært og vårhvede (80/20 procent), er der større samlede udbytter i blandinger sammenlignet med gennemsnit af arterne i renbestand, og størst forskel er der, hvor alle tre arter indgår i blandingen.

Der er ikke sikre forskelle på proteinudbyttet mellem blandingerne, men der er tendens til et højere udbytte af protein, hvor lupin er i renbestand eller indgår i blandingen. Se tabel 11. Forsøgsserien er afsluttet.



FIGUR 2. Udbytteandelen, hkg pr. ha, af blandinger af markært, lupin og vårhvede. Se sammensætning i tabel 11.

Ukrudt

> MALENE THEILGAARD, SEGES

Mindre ukrudt på 25 cm rækkeafstand

Der er gennemført fire forsøg med mekanisk bekæmpelsesstrategier mod ukrudt i vårsæd for at sammenligne effekterne af udsædsmængde, blindharvning, ukrudts-harvning og radrensning på udbytte og ukrudtsdækning. Årets forsøg er første år i en flerårig forsøgsrække med fastliggende forsøg. Forsøgsbehandlingerne fremgår af tabel 12.

TABEL 12. Ukrudtsstrategier i sædskiftet, 2019. (P20)

Ukrudtsstrategi ¹⁾	Rækkeafstand, cm	Udsædsmængde	Ukrudt, pct. dækning af jord		Udbytte, hkg pr. ha	
			før 2. ukrudtsbehandling	ved skridning ²⁾	kerne	råprotein
<i>2019. 4 forsøg</i>						
Blindharvning + ukrudts-harvning ³⁾	12,5	Normal	8	14 ^{a)}	51,9	4,8
Blindharvning + ukrudts-harvning ³⁾	12,5	+20 pct.	8	14 ^{a)}	53,4	4,7
Blindharvning	12,5	+20 pct.	8	15 ^{a)}	53,6	4,9
Blindharvning + radrensning ⁴⁾	25	Normal	3	7 ^{b)}	52,9	4,7
Blindharvning + 2 x radrensning ⁴⁾	25	Normal	3	7 ^{b)}	53,9	4,7
LSD				3	ns	ns

¹⁾ Vårbyg og havre.

²⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ($p < 0,05$).

³⁾ Ukrudts-harvning ved ukrudt max 1 kimblad.

⁴⁾ Første radrensning ved ukrudt max 1 kimblad, anden radrensning 10-12 dage efter første radrensning.

STRATEGI

Størst effekt af radrensning opnås:

- > i afgrøder med stort udbyttepotentiale
- > ved en høj ukrudtsbestand
- > når radrensningen gennemføres rettidigt og kombineres med blindharvning.

Udbytteerne i vårbyg og havre er i første år af denne forsøgsserie mellem 36,5 og 60,4 hkg pr. ha, og der er ikke forskel i udbyttet mellem strategierne for mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Der er sikre forskelle på ukrudtets dækningsgrad af jorden ved vårsædens skridning. Her giver strategier med radrensning på 25 cm rækkeafstand den laveste ukrudtsdækning. På trods af forskelle i ukrudtsdækning har der ikke været påvirkning af udbytteerne, da ukrudtsbestanden generelt har været lav i alle forsøgsled, se tabel 12. Der har ikke været rodukrudt i forsøgene.

Der har været lidt angreb af bygbladplet og skoldplet, men det vurderes ikke at have betydning for udbyttet. Forsøgsserien fortsættes.

Vinterraps – dyrkning

> SVEN HERMANSEN OG INGER BERTELSEN, SEGES

Årsvariationen i økologisk vinterraps er betydelig

I tre dyrkningsår 2017-2019 er der gennemført registreringer i 106 økologiske vinterrapsmarker, se tabel 13. Gennemsnitsudbytteerne har i 2017 været 23,7, i 2018

TABEL 13. Data fra registreringer i 106 økologiske vinterrapsmarker

Vinterraps	Data fra registreringer og dataindsamling	Signifikans ¹⁾
Udbytte ²⁾ (korr. til 9 pct. vand)	5,1 - 53,2 hkg pr. ha	
JB nr.	1 - 11	**
Udsæd, Økologisk/Konventionel	Ø/K	*
Sådato ³⁾	5. aug. - 1. sept.	ns
Udsædsmængde ⁴⁾	1,2 - 5 kg	**
Såbed	Tørt, middel, fugtigt	*
<i>Ukrudt og radrensning</i>		
Ukrudt, dækning forår, st. 30-35	1 - 100 pct.	**
Ukrudt, dækning for høst	0 - 95 pct.	***
Rækkeafstand	12,5 - 50 cm	ns
Radrensning efterår	ja, nej	ns
Radrensning forår	ja, nej	ns
<i>Afgrødevurdering</i>		
Plantetal, pl. pr. m ² beg. stræk.	4 - 75	ns
Ensartethed, før høst ⁵⁾	0 - 10	***
<i>Forfrugt og gødskning</i>		
Forfrugtsværdi (kg N estimeret)	0, 23, 95	*
Gødning tildelt efterår, kg pr. ha		
NH ₄ -N	0 - 133	ns
P	0 - 40	ns
K	0 - 242	ns
<i>Gødning tildelt forår, kg pr. ha</i>		
NH ₄ -N	0 - 180	ns
P	0 - 82	ns
K	0 - 317	ns
S	0 - 52	ns
<i>Skadedyr og sygdomme</i>		
Rapsjordlopper, larver pr. plante ⁶⁾	0 - 48	*
Planter med knoldbægersvamp ⁷⁾	0 - 95 pct.	**
<i>Bladprøver, beg. stræk.</i>		
Bor	9,1 - 44,5 ppm	***
Kobber	2,9 - 9,7 ppm	***
Kvælstof	3,01 - 6,01 pct.	**
Fosfor	0,23 - 0,93 pct.	***
Svovl	0,13 - 0,92 pct.	ns

¹⁾ Udvalgte variable er testet i en simpel model med udbytte som respons. *** P-værdi < 0,001, ** P-værdi < 0,01, * P-værdi < 0,05.

²⁾ 2 marker er ikke høstet.

³⁾ Sådato. Tre marker er sået udenfor dette interval. En i juli og to i september.

⁴⁾ I en enkelt mark er udsædsmængden opgivet til 20 kg.

⁵⁾ Skala 0-10, hvor 0 er ingen afgrøde og 10 er fuldt plantetal.

⁶⁾ St. 30-35, begyndende strækning.

⁷⁾ For høst, registreret som nådmodne stængler.

19,8 og i 2019 29,7 hkg frø pr. ha. I analysen af data er der taget højde for årsvariation.

Sammenlignet med et traditionelt forsøg kan man både udtrykke effekten af en enkelt dyrkningsfaktor og undersøge den samlede effekt af flere faktorer. I det følgende er gengivet effekten af dyrkningsfaktorer som forfrugt, rækkeafstand, sort, ukrudtsbekæmpelse eller gødnings-tildeling. Der er lavet kvalitative og kvantitative vurde-

TABEL 14. Forskellige dyrkningsfaktorer betydning for udbytte i økologisk vinterraps (LsMeans)

Vinterraps	Udbytte, hkg frø (korrigeret)	Antal marker
<i>2017-2019. 106 marker</i>		
<i>JB-nr. og forfrugt, estimeret eftervirkning</i>		
1+3, dårlig ¹⁾	24,4 ^{bc}	18
1+3, middel ²⁾	20,0 ^{bcd}	1
1+3, god ³⁾	10,9 ^d	4
2+4, dårlig ¹⁾	21,4 ^c	13
2+4, middel ²⁾	41,7 ^a	3
2+4, god ³⁾	28,4 ^b	9
5-8, dårlig ¹⁾	20,2 ^c	21
5-8, middel ²⁾	27,1 ^b	20
5-8, god ³⁾	24,9 ^{bc}	14
<i>Såbeddets tilstand (fra analyse af enkeltfaktorer)</i>		
Tørt	22,8 ^{ab}	19
Medium	26,9 ^a	56
Fugtigt	20,5 ^b	31
<i>Sortsvalg (sorter anvendt i mere end 10 marker)</i>		
Butterfly ⁴⁾	20,4 ^b	33
DK Exclaim ^{5,6)}	26,6 ^{ab}	16
DK Exklusiv ⁵⁾	28,7 ^a	12
Quartz ⁴⁾	25,5 ^{ab}	16

¹⁾ Forfrugt korn (0 kg N pr. ha)

²⁾ Forfrugt ærter, hestebønner, kartofler, frøgræs (23 kg N pr. ha).

³⁾ Forfrugt kløvergræs, lucerne (95 kg N pr. ha).

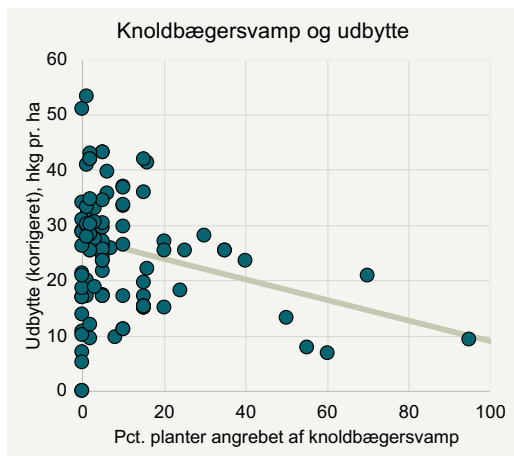
⁴⁾ Linjesort.

⁵⁾ Hybrid.

⁶⁾ Kun anvendt i 2019.

ringer af såbed og afgrødetilstand. Der er i alle marker registreret lokale vejrdata for området, og klippet bladprøver til mineralstofanalyse. Indsamling af mere end 50 registreringer fra hver mark giver mulighed for at undersøge en række sammenhænge, der forbedrer eller begrænser rapsudbytterne. Samtidig vil der være større spredning på resultaterne, da der blandt landmænd er mange forskellige tilgange til økologisk dyrkning af vinterraps. Se tabel 13.

Alle forfrugter og alle jordtyper kan danne grundlag for gode rapsudbytter på mere end 30 hkg pr. ha. Høståret 2019 med den generelt høje eftervirkning efter 2018 har givet stærke afgrøder, der har kvitteret med et markant udbytteløft. Den afgrøde, der står ensartet ved høst, giver ikke overraskende det største udbytte. De væsentligste faktorer er søgt identificeret. Ukrudtsdækning ved begyndende strækning og gennem vækstsæsonen er en af de mest betydende faktorer for et godt udbytte. Udsædsmængden har også signifikant betydning, mens plantetallet ved begyndende vækst ikke har det. Raps er en robust plante, der kan sætte sideskud og kompensere for lavt plantetal, når der ikke er store huller, som ukrud-



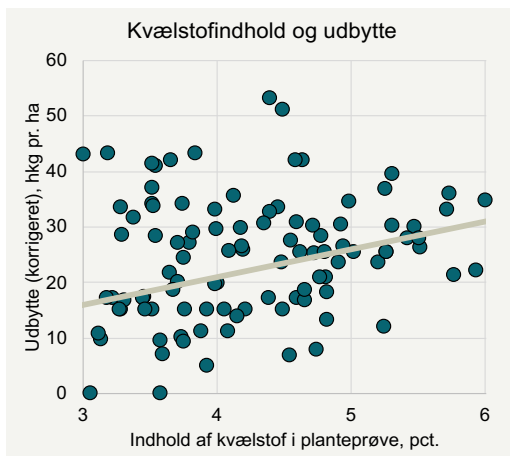
FIGUR 3. Figuren viser effekten på frøudbyttet ved stigende angreb af knoldbægersvamp registreret før høst.

tet fylder ud. Angreb af knoldbægersvamp giver udbyttetab, se figur 3. Dette er ikke koblet til forfrugtt eller forfrugt af værter for svampen.

Udbytteerne i hver mark er vurderet efter tre kategorier af forfrugt; korn, ærter og kløvergræs. Forfrugt, der nogenlunde svarer til forfrugtsværdi af ærter, består fortrinsvis af ærter til foder eller konsum, i kategorien er også inkluderet hestebønner, kartofler og frøgræs. Blandt de marker, der har forfrugt korn, har 32 procent af markerne udbytte på 15,0 hkg pr. ha eller lavere, hvilket må betegnes som værende utilfredsstillende. Med forfrugt ærter er 13 procent af markerne under 15,0 hkg pr. ha, og når forfrugten er kløvergræs, er andelen 7 procent. Forfrugt har væsentlig betydning, også i kombination med jordtypen. Der er ikke forskel på udbytte, når forfrugten er „dårlig“ på de tre jordtypegrupper. Forskellene på jordtyper er signifikante ved „middel“ og „god“ forfrugt. På de tungere jordtyper er der mere sikker effekt af en god forfrugt. Se tabel 14.

En passende fugtighed i såbedet har sikker sammenhæng med et godt udbytte. Der er en klar forbindelse til afgrødetæthed og ukrudtsdækning. Begge parametre grundlægges ved såning af vinterrapsen.

Der er god sammenhæng mellem plantens kvælstofindhold ved begyndende strækning og det høstede udbytte, se figur 4. Der er derimod ikke signifikant sammenhæng med gødningstildeling og udbytte.



FIGUR 4. Figuren viser sammenhængen mellem et højt kvælstofniveau i bladmassen tidligt på foråret og det efterfølgende frøudbytte i rapsen.

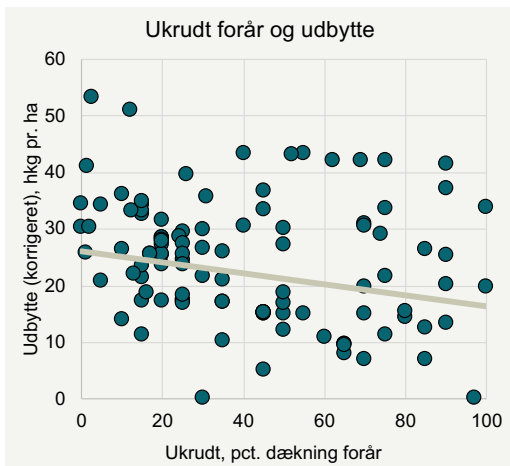
Gennemsnitstilførslen i de tre grupper af forfrugt er 140, 122 og 111 kg ammoniumkvælstof pr. ha for henholdsvis „dårlig“, „middel“ og „god“ forfrugt. Med den store spredning på kvælstoftildelingen, uafhængigt af forfrugten, kan der ikke fastlægges et optimalt kvælstofniveau til en given forfrugt.

De indsamlede data viser sammenhæng mellem sort og udbytte. Linjesorten Quatz har klaret sig på niveau med de to hybrider DK Exklusiv og DK Exclaim, mens den anden linjesort Butterfly har haft lavere udbytte. Der findes i dag ikke økologisk udsæd af hybridsorter på markedet. Derfor er hybridsorterne sæt efter, at der er givet individuel dispensation fra Landbrugsstyrelsen.

STRATEGI

Dyrkning af vinterraps

- > Kvælstofstrategi inklusive vurdering af forfrugtsværdi planlægges før såning
- > Med hulstængede afgrøder (ærter, hestebønner og kartofler) som forfrugt og forforfrugt, kombineret med et højt tryk af korsblomstret ukrudt, skal risiko for betydende angreb af knoldbægersvamp vurderes
- > De lokale anbefalinger for optimalt såtidspunkt skal overholdes
- > Markens ukrudtstryk bestemmer rækkeafstand og behov for radrensning



FIGUR 5. Ukrudtsdækning forår er en konsekvens af andre faktorer og indsatser. Der er entydig sammenhæng mellem lavt ukrudtstryk og højt udbytte.

Data viser, at ukrudt skal reguleres. Registreringerne indikerer, at 10 procentpoint øget ukrudtsdækning ved høst koster 1,8 hkg frø pr. ha. Det svarer ved 6 kr. pr. kg frø til omkring 1.000 kr. pr. ha. Der er ikke forskel i udbytterne på 12,5, 25 eller 50 cm rækkeafstand og dermed heller ikke på, om der er radrenset eller ej. Tætte ensartede afgrøder er den faktor, der spiller den mest entydige rolle for udbyttet i den sammenhæng. Se figur 5.

Der har ikke været sikre effekter af at tilføre fosfor, kalium eller svovl. Cirka 45 procent af markerne har



FOTO: SVEN HERMANSEN, SEGES
Angreb af glimberbøsser har ikke haft betydende indflydelse på udbyttet i de tre års registreringer.

fået tilført svovl ud over husdyrgødningen. Økologisk VKST på Sjælland har tidligere gennemført forsøg med svovlgødskning, hvor der har været signifikante positive effekter af at tilføre svovl enten primo oktober eller i foråret. En ny forsøgsserie med vinterraps, hvor blandt andet svovlgødskning undersøges, er startet op med første høst i 2020.

En af de mest entydige sammenhænge til udbyttet er borindholdet i bladanalyserne. De marker, der har haft de højeste udbytter, har haft højt borindhold i bladene tidligt i vækstsæsonen. Det tørre 2018 formodes at have haft stor indflydelse på det resultat, da bor transporteres med jordvæsken.

Dataindsamlingen er afsluttet. Datasættet vil efterfølgende blive anvendt til yderligere analyser af relevante sammenhænge.

Efterafgrøder – dyrkning

> MALENE THEILGAARD, SEGES

Ingen forskel på arter af efterafgrøder

Alternativer til rødkløver som efterafgrøde i vårsæd er afprøvet i fem forsøg. De afprøvede arter humlesneglebælg, rundbælg og kællingetand er sammenlignet med rødkløver, alle i blanding med cikorie og almindelig rajgræs, se tabel 15. Arterne er udvalgt for at variere efterafgrødevalget, så sædskifteproblemer kan undgås.

Efterafgrøderne er etableret imellem rækkerne af vårsæd efter blindharvning på 12,5 cm rækkeafstand eller ved sidste radrensning på 25 cm rækkeafstand. Formålet er at finde efterafgrøder, der egner sig som udlæg i en kraftig kornafgrøde (med et udbytte på over fire tons pr. ha).

Udbytterne i kornafgrøden er mellem 33,1 og 56,0 hkg pr. ha, og hverken forskel i rækkeafstand eller valg af efterafgrøde har påvirket udbyttet. I et forsøg er udbyttet lavt (<4 tons pr. ha). Her har efterafgrødernes dækning af jorden før høst været fin, men efter høst er det kun blandingen med rødkløver, der har udviklet sig, se Tabelblaget, tabel P21.

Efterafgrødernes dækning af jorden har som gennemsnit været lav i alle forsøg, og der er ikke forskel mellem arter.

TABEL 15. Etablering af efterafgrøder i kraftige kornafgrøder, 2019. (P21,22)

Efterafgrøde ¹⁾	Rækkeafstand, cm	Efterafgrøder			Ukrudt		Korn		Efterafgrøde			
		pct. dækning af jord						Udbytte pr. ha				
		ved skridning	før høst	oktober	før høst	oktober	hkg kerne	hkg råprotein	hkg TS pr. ha	kg N pr. ha	C/N forhold	
<i>2019. Antal forsøg</i>												
<i>Art af efterafgrøde</i>												
Rødkløver		11	19	48	22	12	48,4	4,5	8,5	25,8	15	
Humlesneglebælg		10	17	35	25	18	47,5	4,3	7,5	19,6	18	
Rundbælg		11	16	29	24	20	47,7	4,3	8,1	21,3	17	
Kællingetand		11	15	28	25	21	47,5	4,3	8,5	21,3	18	
<i>LSD (art af efterafgrøde)</i>				<i>ns</i>		^{*)} <i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>		
<i>Såning af efterafgrøder</i>												
Efter blindharvning	12,5	10	17	35	25	18	46,3	4,3	8,3	22,8	17	
Efter radrensning	25	11	17	34	22	17	49,2	4,4	8,0	21,1	16	
<i>LSD (rækkeafstand)</i>				<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>		
<i>LSD (vekselvirkning mellem efterafgrøde og rækkeafstand)</i>				<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>		

¹⁾ Efterafgrødeblandinger. Rødkløver: 3 kg. Humlesneglebælg: 2 kg. Rundbælg: 5 kg. Kællingetand: 2 kg. Alle blandinger indeholder 5 kg alm. rajgræs og 1,5 kg cikorie. Hovedafgrøde er vårbyg og havre.

²⁾ Der er signifikant forskel (P-værdi < 0,05). Se forskelle i Tabelbilaget, tabel 21.



Rundbælg i blanding med cikorie og almindelig rajgræs sået mellem rækker af havre.

Der har generelt været lav ukrudtsdækning, og der er en tendens til mindre ukrudtsdækning, hvor der har været rødkløver i efterafgrødeblandingen. Der er ikke forskel på dækningsgraden af efterafgrøde og ukrudt ved forskellig rækkeafstand. Se tabel 15.

Udbyttet af kvælstof i planteproven er mellem 9,5 og 36,8 kg pr. ha. I et forsøg har kvælstofudbyttet i planteproven været højere end i de andre forsøg, selvom der har været lavere dækning af efterafgrøde. Se Tabelbilaget, tabel P22.

C/N-forholdet for alle efterafgrødeblandingerne er lavt, hvilket betyder en hurtig frigivelse af kvælstof ved nedmuldning til den efterfølgende afgrøde.

Der har i markerne, hvor forsøgene er anlagt, ikke indgået kløver i sædskiftet de sidste fem-seks år. Forsøgsserien fortsættes.

Sukkerroer – sorter og dyrkning

> ANNE LISBET HANSEN OG OTTO NIELSEN,
NORDIC BEET RESEARCH,
FRANK OUDSHOORN OG CASPER LAURSEN, SEGES

Sortsvalg ved dyrkning af økologiske sukkerroer

Der er gennemført to forsøg med sorter af sukkerroer. Eneste forskel i udbytte må tilskrives Daphnas tolerance overfor roecystenematoder. Sorterne i forsøget er udvalgt på baggrund af sukkerprocent, renhed og modtagelighed overfor sygdomme, se tabel 16.

Fremspiringen har været lavere end ønsket (cirka 72 procent i gennemsnit på tværs af sort og lokalitet). Efter fremspiringen er yderligere knap 5 procent af planterne bortfaldet. Plantetallet i Daphna og Davinci har som følge deraf været under 80.000 planter pr. ha, hvilket kan påvirke udbyttet. Daphna har størst udbytte i det forsøg, der har været inficeret med roecystenematoder (forsøg 1), hvilket kun Daphna er tolerant overfor. Det andet forsøg (forsøg 2) har ikke været ramt af roecystenematoder, og her er der ikke forskel i udbytte mellem sorterne, se tabel 16.

TABEL 16. Sukkerroesorter til økologisk dyrkning, 2019

Sukkerroer ¹⁾²⁾	Plantetal, 1.000 planter pr. ha		Bortfald efter fremspiring, pct.	Bladdækning, pct. af jord	Sukker, pct.	Sukker, ton pr. ha	Sukker, fht.	Sukker, ton pr. ha	Sukker, fht.	Renhed, pct.
	22. maj	20. juni	20. juni	23. juni		Forsøg 1 ³⁾		Forsøg 2		
2019. Antal forsøg	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
Daphna	82	74	7,3	61	17,5	12,2	100	10,9	100	98,6
Davinci	81	75	4,6	68	17,7	10,0	82	10,6	97	98,4
Klimt	90	85	4,1	69	18,3	10,8	89	11,1	101	98,9
Whisky	88	85	4,8	71	18,1	10,4	85	10,8	99	98,6
LSD	4	5		5	0,2	1,1		ns		ns

¹⁾ Udsæd af alle 4 sorter er ubejdet.

²⁾ Såning 24. april, 118.000 planter pr. ha.

³⁾ Forsøg inficeret med roecystenematoder. Daphna er eneste nematodetolerante sort.



FOTO: NINNA RIEPER BOESEN, ØKOLOGISK VKST

Midt i billedet ses sorterne Davinci (til venstre) og Daphna (til højre; mørkegrønne).

Sukkerprocent påvirkes ofte negativt af kvælstof, idet høj kvælstoftilgængelighed fremmer bladvækst fremfor sukkerindlejring. Den korrelation er ikke fundet i forsøget (se tabel 16), og det tilskrives, at bladdækning i dette forsøg er registreret tidligt på vækstsæsonen, mens den negative korrelation mellem bladdækning og sukkerindlejring normalt først observeres senere på vækstsæ-

sonen. Den registrerede bladdækning viser derimod sortens tidlighed i udvikling af bladdække, hvilket er interessant for økologer, da hurtigt udviklet bladdække hæmmer ukrudtsvækst.

Der er registreret skadedyr og bladsygdomme i sorterne, men databehandling er ikke endeligt afsluttet. Forsøgs-serien fortsættes.

Effekt af placeret gødning ved såning og i såbed

Der er gennemført et forsøg på et ikke-økologisk areal på Lolland, hvor der er opnået merudbytter (rene roer og sukker) for tildeling af den organiske gødning Binadan. Binadan består af pelleteret hønsegødning, og er placeret henholdsvis ved såning og i såbedet 16 dage før såning. Binadan er sammenlignet med kunstgødningen N34, som er placeret ved såning.

Forsøget blev sået 26. april med forfrugt vårbyg. Der er efter høst af vårbyg i 2018 etableret gul sennep som ef-

TABEL 17. Gødskning af sukkerroer

Sukkerroer	Gødskning, kg pr. ha			NDVI ²⁾	Sukker, pct. af TS	Udbytte og merudb., tons pr. ha		Fht. sukker udbytte
	N ¹⁾	P	K			Rene roer	Sukker	
2019. 1 forsøg								
Ingen gødning	0	0	0	0,70	17,3	88,9	15,4	100
N34	15	0	0	0,73	17,3	2,7	0,4	103
N34	30	0	0	0,75	17,5	4,6	1,0	106
N34	45	0	0	0,73	17,5	5,6	1,1	107
N34	60	0	0	0,75	17,7	5,7	1,3	108
Binadan placeret ved såning	29	6	20	0,69	17,5	0,9	0,3	102
Binadan placeret ved såning	57	11	41	0,73	17,5	4,8	1,0	107
Binadan placeret i såbed	29	6	20	0,75	17,5	3,4	0,7	105
Binadan placeret i såbed	57	11	41	0,73	17,5	4,2	0,9	106
LSD				ns	ns	3,5	0,6	

¹⁾ Total-kvælstof. Organisk bundet i Binadan. N34 er lige dele nitrat og ammoniumkvælstof.

²⁾ 1. juli med håndholdt GreenSeeker.

terafgrøde. Efterafgrøden er gødet med 20 kg kvælstof pr. ha (bredspredd NPK-gødning, 21-3-10).

Der er målt NDVI i forsøget for at belyse effekt af mængde tilgængeligt kvælstof på biomasse på et relativt tidligt vækststadium. Der er ikke fundet nogen effekt af tildelingsstrategi eller tildelt mængde kvælstof. Der er i forsøget opnået signifikant merudbytte (ton sukker pr. ha) for placering af 57 kg total-kvælstof pr. ha i Binadan ved såning og for tildeling af henholdsvis 29 og 57 kg total-kvælstof pr. ha i Binadan i såbedet før såning, se tabel 17.

Sammenligningen mellem Binadan placeret henholdsvis ved såning og i såbedet og samme mængder tildelt total-kvælstof i kunstgødningen N34 er udregnet på baggrund af tilnærmet responskurve for N34. Udbyttet i parceller gødet med Binadan er henholdsvis 0,6 og 0,1 ton sukker pr. ha mindre ved placering ved såning end tilnærmede værdier for N34. Tilsvarende er der ved placering i såbedet før såning henholdsvis 0,1 og 0,3 ton sukker pr. ha mindre. I forsøget er opnået meget høje udbytter. I det

ugødede forsøgsled er der således opnået et udbytte på 88,9 ton rene roer pr. ha. Forsøgsserien fortsættes.

Kløvergræs – dyrkning

> INGER BERTELSEN, SEGES

Kvælstofrespons i økologisk kløvergræs

Der er gennemført et forsøg med stigende mængder gylle til blandingerne Ø22 og Ø42 i andet brugsår. Der er høstet det største samlede grøntudbytte pr. ha i blanding Ø42 gødsket med henholdsvis 99, 145 og 241 kg total-kvælstof pr. ha. Udbyttet i blanding Ø22 er signifikant lavere end i Ø42. I denne blanding er det største grøntudbytte høstet ved gødsning med 241 kg total-kvælstof pr. ha og 187 kg total-kvælstof pr. ha (N-model). I forsøget er betydningen af en stigende kvælstoftildeling på udbytte og kløverandel undersøgt over to år. Gødsning i første brugsår har betydning for produktionen i dette års forsøg (andet brugsår). Se gødningsstrategierne i tabel 18.

TABEL 18. Kvælstofgødsning af økologisk dyrket kløvergræs. (P23, 2018 P16)

Kløvergræs	Gødsning, kg total N pr. ha		Kløver, pct. af TS ¹⁾				TS, pct.	Gram pr. kg TS			FK NDF	FK org-stof	NEL ²⁾ , MJ pr. kg TS	Udbytte og merudb.					
	2018	2019	2017	2018		2019		sukker	rå-protein	NDF				hkg pr. ha		a.e. pr. ha			
				okt.	1. slæt	4. slæt								1. slæt	3. slæt	grønt ³⁾	rå-protein	TS	2019
<i>2019. 1 forsøg</i>																			
<i>Ø22</i>																			
Ugødet	0	0	49	27	78	33	67	17	138	174	359	63,0	76,3	6,06	455 ⁴⁾	14,1	80,9	65,9	156,8
Gødet til 1. slæt	50	49	49	26	81	35	45	19	116	186	335	60,5	76,2	5,98	98 ^e	2,0	5,7	3,7	6,7
Gødet til 1. slæt	102	99	49	35	86	27	74	20	113	199	334	60,4	76,0	5,99	142 ^{d)}	3,6	8,1	5,8	16,8
Gødet til 1. og 2. slæt	147	145	49	44	70	36	27 ⁴⁾	19	98	193	351	61,9	75,8	5,94	153 ^{d)}	3,0	7,6	4,8	22,4
Gødet til 1., 2. og 3. slæt	207	241	49	26	86	34	50	19	117	193	340	62,0	76,3	6,01	198 ^e	4,0	12,9	10,0	22,3
Gødet efter N-model ³⁾	199	187	49	16	79	30	74	20	116	197	332	61,0	76,3	6,00	188 ^e	4,2	12,0	9,0	18,1
<i>Ø42</i>																			
Ugødet	0	0	55	57	87	66	67	17	102	167	397	48,5	68,5	5,32	537 ^e	17,2	102,9	73,7	180,9
Gødet til 1. slæt	50	49	55	71	91	69	85	16	96	162	391	48,3	68,7	5,27	129 ^e	1,2	11,0	7,1	6,2
Gødet til 1. slæt	101	99	55	44	84	70	80	16	105	156	392	50,5	69,4	5,36	224 ^{a)}	1,5	17,2	12,9	21,4
Gødet til 1. og 2. slæt	145	145	55	60	97	63	99	16	109	156	382	52,0	70,7	5,43	251 ^{a)}	2,6	23,6	18,8	17,2
Gødet til 1., 2. og 3. slæt	205	241	55	47	84	58	92	17	86	167	415	51,8	68,7	5,33	248 ^{a)}	2,9	17,8	12,8	14,3
Gødet efter N-model ³⁾	114	58	55	45	98	59	99	16	96	160	395	48,6	68,8	5,26	173 ^{b)}	2,1	17,5	11,5	13,5
<i>LSD (vekselvirkning mellem gødsning og kløvergræsblanding)</i>														36					

¹⁾ Botanisk analyse.

²⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (P<0,05).

³⁾ N-model baseret på optimering af udbytte og proteinindhold. Afgrødepris 182 kr. pr. a.e. Kvælstofpris 13 kr. pr. kg N. Estimeret udbytte pr. ha: 1. slæt; 35 a.e. 2. slæt; 20 a.e. 3. slæt; 25 a.e.

⁴⁾ Urealistisk lav værdi i botanisk analyse. Der er formodentligt en analysefejl. I NIR analysen er bælglanteandelen i dette led 57 pct.

Der er en større kvælstofrespons i Ø22 end i Ø42. På baggrund af responskurverne for kvælstof er kvælstofmængden, som giver optimalt grøntudbytte, beregnet. I Ø22 er det 226 kg total-kvælstof pr. ha, og i Ø42 er det 184 kg total-kvælstof pr. ha. Der er kun høstet tre slæt i 2019, og tredje slæt er høstet meget sent, da det i en lang periode har været for vådt til at køre i marken. Derfor er fordøjeligheden i tredje slæt lav, og det trækker den samlede fordøjelighed i sum af slæt ned. Det er ikke muligt at lave statistiske analyser på udbyttet af foderenheder, da der kun er analyser på ledniveau. Det mindste udbytte af foderenheder er registreret i ugødet Ø22 og størst i Ø42 gødet med 145 kg total-kvælstof pr. ha. Se tabel 18.

Hele forsøget er grundgødsket med 37 kg kalium pr. ha til første slæt og 50 kg kalium pr. ha til tredje slæt. De ugødede forsøgsled har således kun fået 87 kg kalium pr. ha. Kaliumindholdet i første slæt er 1,0 og 1,1 procent af tørstof i de to ugødede forsøgsled, mens indholdet er 2,7 og 2,5 procent af tørstof i det kraftigst gødede forsøgsled i henholdsvis Ø22 og Ø42. I tredje slæt er der ikke de samme forskelle i kaliumindhold mellem gødskningsstrategierne i Ø22, hvor det ligger omkring 3 procent af tørstof. I Ø42 er der 1,4 procent af tørstof i det ugødede forsøgsled og 2,0 i det kraftigst gødede. Se Tabelbilaget, tabel P23. Kaliumindhold under 1,8 procent af tørstof forventes at være udbyttebegrænsende, og det lave kaliumindhold kan have påvirket responskurven for kvælstof. Se forsøg med kaliumgødsning i Oversigt over Landsforsøgene 2017, side 277.

Kløverandelen er målt ved hver slæt i begge blandinger. I blanding Ø22 er der i første slæt som gennemsnit en kløverandel på 33 procent, mens den i Ø42 er 64 procent. Ved tredje slæt er det steget til henholdsvis 56 og

87 procent. Der er ingen tydelig sammenhæng mellem kløverandel og gødskningsstrategi. Det gælder generelt for forsøget, at der er en lav andel græs, hvilket skyldes, at kløveren udviklede sig meget kraftigt i 2018 på bekostning af græsset. Der har ikke været risiko for, at græsset udkonkurrerer kløveren, til gengæld har rødkløveren i blanding Ø42 næsten udkonkurreret hvidkløver. I 2018 var effekten af gødskning tydelig på hvidkløverandelen, som i anden og tredje slæt var lav i det kraftigst gødede led, det rettede sig dog efterfølgende.

I forsøget er to forsøgsled gødsket efter en kvælstofmodel, hvor kvælstofbehovet beregnes på baggrund af kløverandelen i det foregående slæt og forventet udbytte i det kommende slæt. I foråret er anvendt kløverandelen fra året før. Kløverandelen var her 79 procent i blanding Ø22, det udløste en gødskning af første slæt med 128 kg total-kvælstof pr. ha, mens 98 procent kløver i Ø42 udløste gødskning med 58 kg total-kvælstof pr. ha. Samlet gødskning efter kvælstofmodel fremgår af tabel 18. Forsøgsserien fortsættes med måling af eftervirkning.

Majs – sorter og dyrkning

> **INGER BERTELSEN, SEGES**

Ingen effekt af at prime majsfrø

Der er gennemført to forsøg med priming af tre sorter af majs med forskellig tidlighed. Der er ikke effekt af priming på udbytte eller den tidlige udvikling i marken. Der er ikke udbytteforskel mellem de tre sorter. I den tidligste sort Avitus KWS er der registreret det højeste tørstof- og stivelsesindhold ved høst. Udbyttet i forsøgene i ubehandlet Avitus KWS er henholdsvis 5.255 og 13.596 foderenheder pr. ha. Begge forsøg er med forfrugt korn.

TABEL 19. Sortsvalg og priming i økologisk dyrket majs, 2019. (P24)

Majs	Sidst i maj		TS, pct.	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀ ^a MJ pr. kg TS	Udbytte		
	Planter pr. m ²	Plante-højde, cm		råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg TS	hkg stivelse	a.e.
<i>2019. 2 forsøg</i>													
<i>Sort</i>													
Avitus KWS	7,8	29	39,4	64	394	16	382	68,5	78,8	6,34	111,6	44,7	96,4
Autens KWS	7,5	29	35,9	65	356	20	421	68,7	77,6	6,27	112,0	41,4	96,0
Edgard KWS	7,6	28	36,8	66	362	19	407	68,0	77,7	6,24	108,8	40,6	93,1
LSD													ns
<i>Behandling</i>													
Ubehandlet	7,9	29	36,9	65	369	18	405	68,3	77,9	6,27	112,7	42,6	96,8
Primet	7,4	29	37,8	64	373	18	402	68,5	78,2	6,28	108,9	41,8	93,6
LSD													ns

TABEL 20. Gødskning af økologisk dyrket majs, 2019. (P25)

Majs	NH ₄ -N pr. ha	Sidst i maj		TS, pct.	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL _{20*} MJ pr. kg TS	Udbytte og merudb. ¹⁾			Fht. udb. a.e.
		planter pr. m ²	plante- højde, cm		råpro- tein	stivelse	sukker	NDF				hkg TS	hkg sti- velse	a.e.	
<i>2019. 2 forsøg</i>															
Ugødet	0	7,9	29	35,7	59	380	19	416	69,7	78,3	6,40	88,6^c	34,1^a	76,7^b	100
Nedfældet	104	7,9	27	34,3	74	358	18	416	69,2	78,0	6,31	36,9 ^{ab}	11,5 ^a	30,8 ^a	140
Placeret	104	8,2	29	34,5	73	355	18	426	69,7	77,8	6,33	42,9 ^a	12,8 ^a	36,0 ^a	147
Nedfældet	52	7,7	28	34,9	68	359	20	424	70,0	78,1	6,37	23,9 ^b	6,8 ^{ab}	20,5 ^a	127
Placeret	52	8,4	28	35,8	69	365	20	417	69,0	77,9	6,37	39,2 ^{ab}	13,2 ^a	33,5 ^a	144
<i>LSD</i>												18,8	7,4	17,1	

¹⁾ Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ($p < 0,05$).

I forsøget med lavt udbytniveau er der signifikant større udbytte i Avitus KWS end i Edgard KWS, når frøene er primet. Forskellen er 1.343 foderenheder pr. ha. Se Tabelbilaget, tabel P24. Priming er gennemført ved iblød-sætning i 18 timer, tørring i 2-4 timer og såning straks derefter. Priming skal sætte gang i vandoptagelsen, så majsene spirer hurtigt. Risikoen ved priming er, at frøene mister spireevne, specielt hvis de ikke bliver sået omgående. Se tabel 19. Forsøgsserien fortsættes.

Merudbytte for gødskning af økologisk majs

Der er gennemført tre forsøg med gødskning af majs dyrket efter korn. Der er merudbytte for gødskning, men ikke signifikant forskel mellem de gødskede led. Der er anvendt to kvælstofmængder, og gylle er enten nedfældet eller placeret i et bånd under rækken. Se tabel 20. I de gødskede forsøgsled er der en tendens til størst ud-

bytte, hvor 104 kg ammoniumkvælstof er placeret, og mindst, hvor 52 kg ammoniumkvælstof er nedfældet. Forskellen på disse forsøgsled er 1.550 foderenheder pr. ha. Udbyttet er i forsøgene henholdsvis 8.055 og 14.493 foderenheder pr. ha, hvor der er placeret 104 kg ammoniumkvælstof pr. ha. I forsøget med det høje udbytniveau er der høstet 2.092 foderenheder pr. ha mere ved det lave gødningsniveau, når gyllen er placeret i forhold til nedfældet. Se Tabelbilaget, tabel P25. Denne forskel ses ikke ved det høje gødningsniveau. Det må derfor forventes, at en eventuel effekt af placering af gylle er størst ved lave gødningsmængder, og når majsene ikke har forfrugt kløvergræs. Et forsøg har været kraftigt angrebet af råger, så det er derfor høstet som demonstration, og der er ikke registreret forskelle mellem behandlingerne. Forsøgsserien fortsættes.

KARTOFLER

Sorter

> LARS BØDKER OG LEA STAAL, SEGES,
KRISTIAN ELKJÆR, KMC OG
HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

Tidlige spisekartofler

På Samsø er der i 2019 udført tre forsøg med meget tidlige, tidlige og middeltidlige sorter af spisekartofler med plastdækning. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 1 til 3. Bedømmelserne for revnedannelse, mørkfarvning og udkogning skal tages med forbehold, da der kun er testet én prøve pr. sort pr. forsøg. Disse kvalitetsresultater er derfor ikke statistisk sikre, og kan kun give en indikation, når sorterne testes over flere år.

Forsøget med meget tidlige spisekartofler viser i 2019 et sikkert større udbytte i målesorten Solist end i de andre sorter (tabel 1). Solist har også det største udbytte som gennemsnit af forsøg i 2014-2015 og 2017-2019, selvom det ikke er statistisk sikkert. Sorterne Arielle og Magda har i 2019 en større tendens til henholdsvis revnedannelse og udkogning.

TABEL 1. Sortsforøg med meget tidlige spisekartofler med plastdækning. (Q1 - Q3)

Spisekartofler	Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning ¹⁾	Udkogning ²⁾	Udb. og merudb. pr. ha, hkg. knolde
<i>2019.1 forsøg</i>				
Solist	4	3	9	187
Magda	2	3	6	-40
Anais	4	7	8	-69
Arielle	42	4	8	-40
LSD				18
<i>2017-2019. 3 forsøg</i>				
Solist	12	6	10	176
Magda	4	7	8	-10
Anais	5	8	9	-28
LSD				ns
<i>2014-2015, 2017-2019. 5 forsøg</i>				
Solist	15	7	10	177
Magda	11	6	8	-6
LSD				ns

¹⁾ Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.

²⁾ Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

I forsøget med tidlige kartofler er Anouk målesort i 2019 (tabel 2), og der er statistisk større udbytte i sorterne Elfe, Musica, Maya og Twinner. Forsøget viser en stor

TABEL 2. Sortsforøg med tidlige spisekartofler med plastdækning. (Q4, Q5)

Spisekartofler	Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning ¹⁾	Udkogning ²⁾	Udb. og merudb. pr. ha, hkg. knolde
<i>2019.1 forsøg</i>				
Anouk	14	2	8	185
Belana	11	7	9	5
Elfe	13	5	6	33
Musica	3	3	10	50
Maya	19	7	8	51
Twinner	27	6	10	45
LSD				26

2017-2019. 3 forsøg

Maya	23	9	9	199
Twinner	20	7	9	30
LSD				ns

¹⁾ Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.

²⁾ Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

TABEL 3. Sortsforøg med middeltidlige spisekartofler med plastdækning. (Q6 - Q8)

Spisekartofler	Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning ¹⁾	Udkogning ²⁾	Udb. og merudb. pr. ha, hkg. knolde
<i>2019.1 forsøg</i>				
Danique	7	9	7	284
Darling	6	8	10	-82
Allora	2	8	6	-56
Karelia	14	8	10	-36
Ivetta	13	10	9	-31
Macha	5	10	8	-28
LSD				27
<i>2018-2019. 2 forsøg</i>				
Danique	7	9	8	216
Darling	6	8	10	-83
Karelia	14	8	10	-36
Ivetta	13	10	9	-51
LSD				44
<i>2017-2019. 3 forsøg</i>				
Danique	13	9	8	207
Darling	5	8	10	-84
LSD				5

¹⁾ Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.

²⁾ Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

variation mellem sorterne i karakteren for både revnedannelse, mørkfarvning og udkogning. Musica har den laveste forekomst af revnedannelse, Belana og Maya den mindste risiko for mørkfarvning, og Musica og Twiner den laveste score for udkogning.

I forsøget med middeltidlige sorter giver målesorten Danique det største knoldudbytte (tabel 3). Der er ikke statistisk forskel på udbyttet i de øvrige sorter. Der er stor forskel i tendensen til revnedannelse, hvor sorten Allora kun har to procent revnede knolde i 2019. Allora har derimod en større tendens til udkogning. I perioden 2017-2019 giver Danique det største udbytte. Darling ser ud til at være meget fastkogende i alle tre forsøgsår.

Sorter til stivelsesproduktion

I 2019 er gennemført tre forsøg med ti stivlessorter, hvor der er tildelt 200 kg kvælstof pr. ha og med høst midt oktober. I sortsforsøgene er der stigende fokus på afprøvning af nye sorter med resistens mod kartoffelcystenematoder og kartoffelbrok. Udvalgte sortsegenskaber er beskrevet i tabel 4 og forsøgsresultaterne fremgår af tabel 5.

Sorternes tidlighed og individuelle kvælstofoptimum spiller en stor rolle for udbyttepotentialet, når der anvendes samme høsttidspunkt og kvælstofmængde til alle sorter. Sorternes kvælstofoptimum er derfor undersøgt i to andre forsøgsserier (se senere i afsnittet om økonomisk kvælstofoptimering i stivelseskartofler).

Alle læggekartofler til forsøgene er opformeret på samme lokalitet, så forskelle mellem sorterne ikke kan tillægges deres forskellige oprindelse. Kuras har igennem

mange år været målesort, da Kuras fortsat dækker tæt på halvdelen af arealet med stivelseskartofler i Danmark. På grund af ekstraordinære problemer med kvaliteten af læggekartoflerne til forsøg i 2019 er sorten ikke medtaget i år, hvorfor Seresta er valgt som målesort. Ved beregning af nettoudbyttet er anvendt en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg inklusive forventet efterbetaling. Der er stor variation i stivelsesudbyttet på de tre forsøgslokaliteter. Sorterne Seresta og Skawa skiller sig ud ved at have et højt knoldudbytte og stivelsesindhold og dermed det højeste stivelsesudbytte. Skawa har en tendens til at danne hule knolde, som kan påvirke stivelsesprocenten. Sarion udmærker sig ved et meget højt stivelsesindhold på 24,5 procent, men på grund af det lave knoldudbytte i Dronninglund og Løgumkloster giver sorten et netto-udbytte på -5.549 kr. pr. ha i forhold til Seresta. Nofy giver henholdsvis 19 og 23 procent mindre udbytte på JB 1 ved Løgumkloster og Arnborg, men kun tre procent mindre udbytte på JB 2 ved Dronninglund sammenlignet med Seresta. Det lave udbytte på de to midtjyske sandjordslokaliteter skyldes primært et lavere stivelsesindhold. Nofy har et N-optimum på 142 kg kvælstof pr. ha set over en treårig periode, og kan være overgødsket ved brug af 200 kg kvælstof. Der er dog en stor usikkerhed vedrørende N-optimum for Nofy i 2019. Dette understreger betydningen af at afprøve sorterne i flere år på forskellige lokaliteter.

I perioden 2018-2019 er der afprøvet syv sorter, hvor Skawa giver det højeste stivelsesudbytte, som dog ikke er statistisk forskelligt fra Seresta, Saprodi og Starne. Sorternes stivelsesindhold har stor betydning for stivelsesudbyttet. Trods det meget høje stivelsesindhold i Sarion er udbyttet i både 2018 og 2019 alligevel for lavt til at

TABEL 4. Sorter i sortsforsøg med stivelseskartofler¹⁾

Sort	Sildighed	Resistens mod kartoffelcystenematoder, Ro1,2,3,4 og Pa 2,3	Resistens mod kartoffelbrok patotype 1,2,6,18	Resistens mod kartoffelskimmel	
				top	knold
Kuras	sen	Ro1,4	1	middel	middel
Seresta	tidlig	Ro1,3,4 Pa 2,3	1,2,6,18	middel	middel
Tarzan	middel	Ro1,2,3,4	1	middel	middel
Kuba	tidlig	Ro1,4	1,2,6,18	middel	middel
Balder	middel/sen	Ro1 Pa2,(3)	-	middel	middel
Saprodi	middel/sen	Ro1,2,3,4 Pa 2,3	1,6,18	middel	middel
Sarion	sen	Ro1,2,3,4 Pa2,3	1,(2,6) ²⁾ ,18	høj	middel
Nofy	middel/sen	Ro1,4	-	meget høj	middel
Eurotonda	sen	Ro 1, Pa 2,3	1,(2,6)2,(8)2,18	middel	middel
Skawa	sen	Ro1,4	1	middel	middel
Starne	sen	Ro1,2,3,4	1	middel	middel

¹⁾ Oplyst af sortsrepræsentanter.

²⁾ Patotyper i parentes angiver, at sorten ikke har fuld resistens, men høj markresistens.

TABEL 5. Sortsforsøg med stivelseskartofler. (Q9 til Q11)

Stivelseskartofler	Pct. knolde med ³⁾					Modenhed ¹⁾	Bladplet, pct.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	skimmel	hulhed	deform.	skurv	rust				hkg knolde	hkg stivelse	kr. pr. ha ²⁾
<i>2019. 3 forsøg</i>											
Seresta	0,0	0	6	0	24	10	10	21,6	620	133	45.339
Tarzan	0,0	0	3	0	24	10	8	20,3	-23	-12	-4.066
Kuba	0,1	0	6	1	8	9	13	18,9	41	-8	-2.737
Balder	0,0	0	3	0	1	10	16	19,3	-5	-14	-4.913
Saprodi	0,0	4	21	1	60	9	7	19,7	13	-9	-3.012
Sarion	0,0	4	6	0	46	9	10	24,5	-142	-16	-5.549
Nofy	0,0	1	3	7	13	10	10	18,0	-2	-22	-7.470
Eurotonda	0,2	0	6	0	20	9	9	20,5	-33	-13	-4.308
Skawa	0,0	14	8	0	36	9	11	22,1	-12	1	224
Starne	0,5	1	13	0	1	8	8	22,6	-73	-10	-3.237
								1,1	58	ns	
<i>2018-2019. 6 forsøg</i>											
Seresta	0	0	6	0	25	10	14	20,9	609	127	43.258
Kuba	0	1	4	1	6	10	17	18,7	46	-4	-1.482
Saprodi	0	2	18	1	38	9	8	20,3	60	9	2.924
Sarion	0	2	6	0	27	9	10	24,7	-126	-8	-2.730
Nofy	0	1	2	5	14	10	12	18,0	26	-13	-4.359
Skawa	0	10	5	0	24	9	12	22,1	17	11	3.808
Starne	0	1	10	0	1	8	7	22,6	-29	4	1.510
LSD								0,9	54	15	
<i>2017-2019. 9 forsøg</i>											
Seresta	1	0	5	0	20	9	20	21,4	594	127	43.061
Kuba	2	1	3	0	5	9	33	19,1	37	-6	-2.016
LSD								0,7	ns	ns	

¹⁾ Skala 1-10, hvor 1 = mindst moden.

²⁾ Prisen på stivelse antages at være 3,4 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

³⁾ Skimmel og rust er % knoldvægt, skurv er tal for indeks.

give et højt stivelsesudbytte pr. hektar. I perioden 2017-2019 er der kun afprøvet to sorter Seresta og Kuba. Seresta har den højeste stivelsesprocent, og giver trods et lavere knoldudbytte et højere stivelsesudbytte end Kuba. Forskellen er tæt på at være statistisk sikker.

Der er stor forskel på sorterens resistens eller tolerance over for kartoffelcystenematoder samt graden af resistens overfor kartoffelbrok (se tabel 4). Saprodi har i 2019 for eksempel rust i 60 procent af alle knolde, og Nofy er meget modtagelig overfor skurv. Der kan desuden 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.

Økologiske stivessorter

Sorter med høj resistens overfor kartoffelskimmel har stor interesse i både økologisk og konventionel stivelses-

produktion. I den økologiske produktion giver de højresistente sorter et markant højere udbytte, da der ikke kan benyttes svampemidler.

Der har været udført forsøg med almindelige konventionelt dyrkede sorter og nye skimmelresistente sorter siden 2016. I 2019 indgår kun målesorten Kuras og den højresistente sort Nofy sammen med sorterne Ardeche og Magnat. Skimmelpopulationen har over de seneste år ændret sig, så Kuras nu er mindre resistent end tidligere. Kuras anvendes fortsat som målesort, da Kuras fortsat er den mest anvendte sort i konventionel stivelsesproduktion. Sorterne Nofy, Ardeche og Magnat er alle højresistente, som har vist lovende stivelsesudbytter i forsøg, hvor der ikke er behandlet mod skimmel. Magnat er opgivet til konventionel dyrkning af stivelseskartofler på grund af dårlige lageregenskaber.

Karakteren for modenhed er udtryk for den grønne bladmasse i august, og påvirkes af flere forhold, herunder primært skimmel og bladplet, samt sorterens forskellige behov for kvælstof og kalium. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 6.

TABEL 6. Sorter til brug for produktion af økologisk stivelse. (Q12, Q13)

Stivelseskartofler	Modenhed ¹⁾		Plantebestand, 1000 planter/ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	8. aug	31. aug			hkg knolde	hkg stivelse	kr. pr. ha ²⁾
<i>2019. 1 forsøg</i>							
Kuras	8	10	35	14,0	223	31	21.393
Ardeche	7	10	35	18,0	138	33	22.719
Nofy	6,5	10	32	17,3	160	35	23.970
Magnat	6	10	28	19,3	118	34	22.862
LSD				2,8	64	13	
<i>2016-2019. 4 forsøg</i>							
		31. aug-19. sep					
	1.-8. aug						
Kuras	7,8	10	38	16,4	246	40	27.133
Nofy	5,5	10	36,5	18,4	119	27	18.098
LSD				2	92	19	

¹⁾ Skala 1-10, hvor 10 = mest moden.

²⁾ Prisen på økologisk stivelse antages at være 6,80 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

Forsøget i 2019 er præget af meget tidlige angreb af kartoffelskimmel og meget skimmelfavorable forhold igennem hele vækstsæsonen. Kuras giver et stivelsesudbytte på 31 hkg stivelse pr. ha, hvilket giver et nettoudbytte på 21.393 kr. pr. ha ved en økologisk stivelsespris på 6,80 pr. kg. I sorterne Ardeche, Magnat og Nofy stiger stivelsesudbyttet med over 100 % sammenlignet med Kuras. I økologisk stivelsesproduktion vil et øget udbytte samtidig medføre en forbedret stivelses kvalitet på grund af større stivelseskorn. Nofy har det største nettoudbytte på 45.363 kr. pr. ha efterfulgt af Magnat og Ardeche. Det svarer til et merudbytte i forhold til Kuras på 23.970 kr. pr. ha. Der er ikke statistisk sikker forskel på stivelsesudbyttet i Ardeche, Magnat og Nofy.

Nofy har som gennemsnit gennem alle årene givet det højeste stivelsesudbytte sammenlignet med de andre afprøvede sorter. Det gennemsnitlige udbytte over fire år er 18.098 kr. pr. ha i forhold til Kuras. Sorten Nofy er derfor velegnet til dyrkning af økologiske stivelseskartofler. I forøget 2019 ses en lille forekomst af knoldskimmel i sorten Ardeche, hvilket også tidligere er konstateret i sorten Nofy, hvilket kan give problemer ved opformering af økologiske læggekartofler i de to sorter. Der er desuden en risiko for, at skimmelresistensen på længere sigt vil nedbrydes, da den bygger på et enkelt gen.

Det er vigtigt løbende at teste nye sorter for deres resistensegenskaber til brug i økologisk stivelsesproduktion. Forsøget viser også et stort potentiale for anvendelse af

resistente sorter for at mindske brugen af svampemidler i den konventionelle produktion af kartoffelstivelse.

Gødskning

> **TORKILD BIRKMOSE, MARTIN NØRREGAARD HANSEN, LEA STAAL OG LARS BØDKER, SEGES, KRISTIAN ELKJÆR, KMCSAMT CLAUS NIELSEN OG HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT**

Økonomisk kvælstofoptimum i stivelseskartofler

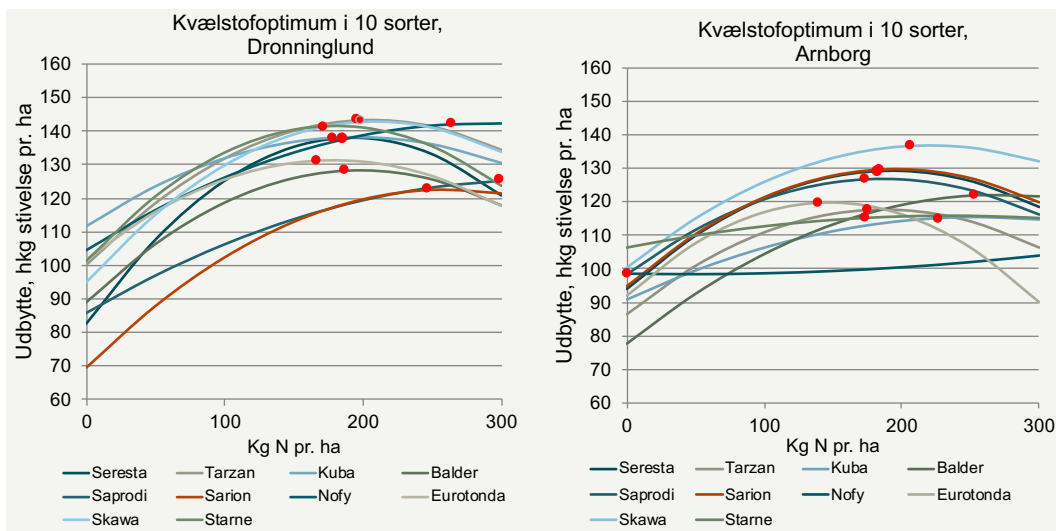
Det er vigtigt kontinuerligt at undersøge det økonomisk optimale kvælstofniveau i stivelseskartofler, idet der kommer nye sorter med forskelligt kvælstofbehov. For at få et indtryk af de enkelte sorters udbyttepotentiale og kvælstofbehov under forskellige jordbunds- og klimaforhold gennemføres forsøg 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 2019 er der gennemført to forsøg med ti sorter og fire kvælstofniveauer: 0, 100, 200 og 300 kg kvælstof pr. hektar. 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 er målt nitratinhold i bladstængler flere gange i løbet af vækstsæsonen for at undersøge, om det kan anvendes til at vurdere kartofflernes kvælstofforsyning og eventuelle eftergødskningsbehov.

Efter høst er stivelsesudbyttet beregnet for hver sort og kvælstofniveau, og den økonomisk optimale kvælstofmængde er beregnet ud fra et andengradspolynomium, som er tilpasset stivelsesudbyttet som funktion af kvælstoftilførslen. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er beregnet ud fra en pris på stivelse og kvælstof på henholdsvis 3,40 kr. og 7,37 kr. pr. kg.

Optimalt kvælstofniveau i ti sorter

Der er gennemført to forsøg med de samme ti sorter på JB 1 ved Arnborg og JB 2 ved Dronninglund. De beregnede optimale kvælstofmængder, stivelsesprocenter og udbytter ses for hver sort i tabel 7, og kvælstofresponskurverne ses i figur 1. Der er en betydelig forskel mellem sorterne i optimal kvælstofmængde og udbytte ved



FIGUR 1. Stivelsesudbytte i ti sorter af stivelseskartofler på to lokaliteter ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Det røde punkt markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

TABEL 7. Beregnet økonomisk kvælstofoptimum i 10 sorter af stivelseskartofler. (Q14, Q15)

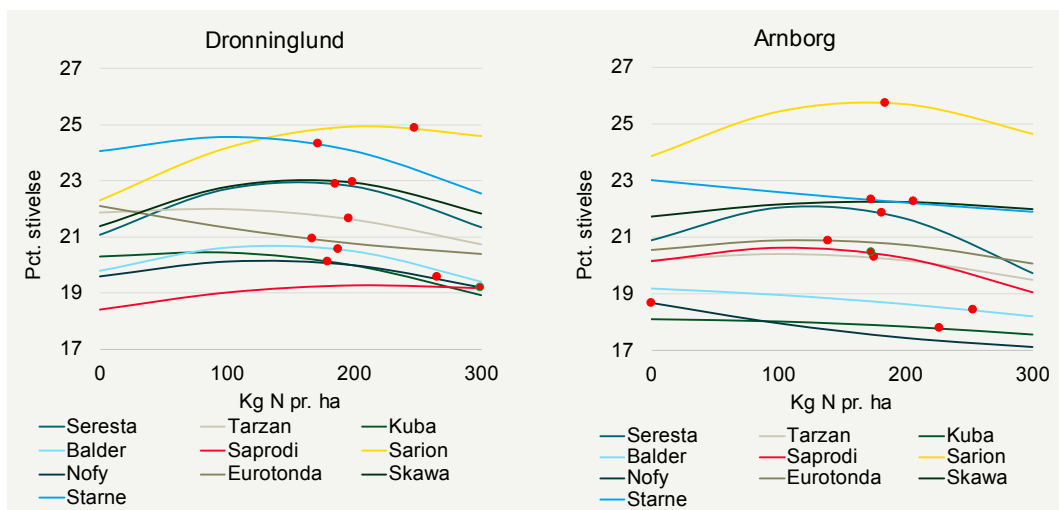
Stivelseskartofler	Økonomisk optimalt N, kg pr. ha	Ved økonomisk optimum			
		Stivelse, pct.	Udb. og merudb., hkg knolde	Udb. og merudb., hkg stivelse	Udb. og merudb., netto, kr. pr. ha ¹⁾
<i>2019. Forsøg 001 ved Dronninglund på JB 2, N-min: 40 kg N pr. ha</i>					
1. Seresta	185	22,8	605	138	45.450
2. Tarzan	196	21,7	57	5	1.787
3. Kuba	179	20,1	23	0	34
4. Balder	187	20,6	-61	-10	-3.293
5. Saprodi	300	19,3	27	-13	-5.103
6. Sarion	248	24,8	-156	-15	-5.649
7. Nofy	265	19,6	230	4	816
8. Eurotonda	167	21,0	-101	-7	-2.192
9. Skawa	199	22,8	1	5	1.531
10. Starne	171	24,3	-43	4	1.318
<i>2019. Forsøg 002 ved Arnborg på JB 1, N-min: 46 kg N pr. ha</i>					
1. Seresta	182	21,8	592	129	42.552
2. Tarzan	175	20,3	-12	-12	-3.908
3. Kuba	227	17,8	52	-14	-5.206
4. Balder	253	18,5	67	-7	-3.012
5. Saprodi	173	20,4	28	-2	-764
6. Sarion	184	25,6	-86	0	130
7. Nofy	0	18,7	-64	-31	-9.065
8. Eurotonda	139	20,9	-18	-10	-2.935
9. Skawa	206	22,2	23	7	2.332
10. Starne	173	22,3	-76	-14	-4.714

¹⁾ Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, en kvælstofpris på 7,37 kr. pr. kg og en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha.

optimum på de to lokaliteter. Umiddelbart er der ingen forklaring på, at sorterne har så forskellige optimale kvælstofmængder.

I gennemsnit af de ti sorter på de to forsøgslokaliteter er det økonomisk optimale kvælstofniveau højere i Dronninglund end ved Arnborg; nemlig 171 kg kvælstof pr. ha i Arnborg og 210 kg kvælstof pr. ha i Dronninglund, hvilket var omvendt de foregående år. Blandt årsagerne kan være, at det gennemsnitlige udbytniveau i Dronninglund er højere end ved Arnborg (135 hkg stivelse pr. ha ved Dronninglund mod 121 hkg ved Arnborg). Derudover trækker sorten Nofy både udbytniveau og optimal kvælstofmængde ned i Arnborg. Her resulterer en stigende mængde kvælstof i et højere knoldudbytte, men et fald i stivelsesprocent. Udbyttet af stivelse er derfor stort set uafhængig af kvælstofmængden. Umiddelbart kan der ikke findes en forklaring på den manglende kvælstofrespons i Nofy i forsøget ved Arnborg.

Det er velkendt, at stivelsesprocenten i kartofler kan påvirkes af kvælstoftildelingen. Dette ses tydeligt i figur 2, hvor stivelsesprocenten er vist i forhold til den tildelte kvælstofmængde. I figuren er sortens målte optimale kvælstofmængde vist med en rød prik, og det er tydeligt i mange sorter, at stivelsesprocenten stiger ved stigende kvælstofmængder op mod optimum, og at stivelsesprocenten falder ved en kvælstofmængde over optimum.



FIGUR 2. Stivelsesprocent i ti sorter af stivelseskartofler på to lokaliteter ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Det røde punkt markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

Kvælstofoptimum i sorter dyrket i 2015 til 2019

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 8 er vist en opgørelse af det optimale kvælstofniveau for sorter på JB 1 og JB 2+4, som har indgået i forsøgsserier med beregning af optimale kvælstofmængder i 2015 til 2019.

Det fremgår af tabellen, at der er ringe sammenhæng mellem årene, og der er heller ikke sammenhæng mellem jordtyperne. Ved at teste sorterne over flere år vil den relative økonomisk optimale kvælstofmængde dog give en indikation, om sorterne har et lavt, medium eller højt kvælstofbehov.

Nitrat i plantesaft

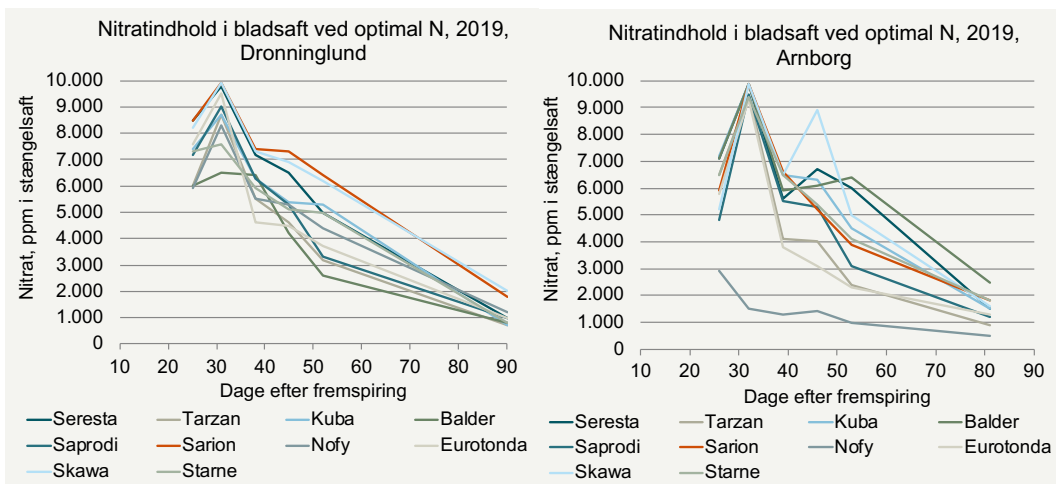
I USA, New Zealand, Holland og Sverige har man i flere år forsøgt at korrelere indholdet af nitrat i saften fra plantestængler til det optimale kvælstofniveau og at finde en metode, der ud fra nitratindholdet kan vurdere, om kartoflerne skal eftergødskes. Hvis nitratniveauet i stænglerne falder for tidligt i sæsonen, er der risiko for, at kartoflerne afmodner for tidligt.

I forsøg med stigende mængder kvælstof er der i løbet af sommeren målt indhold af nitrat i saften fra bladstængler med en såkaldt Horiba Nitrattester. Målingerne er

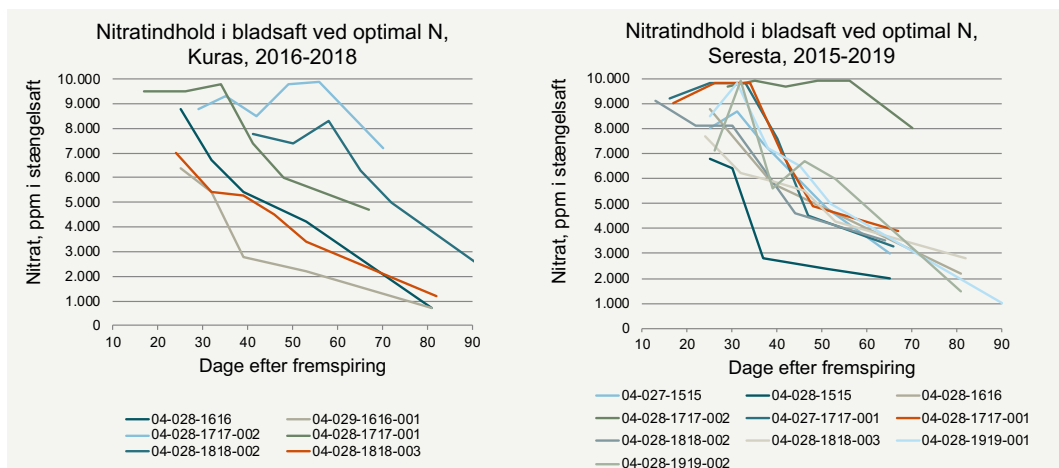
TABEL 8. Relative økonomisk optimale kvælstofmængder i sorter af stivelseskartofler. Indeks er vist i forhold til det gennemsnitlig økonomisk optimale kvælstofmængder de enkelte år. Gennemsnit det enkelte år = 100. Opdelt på jordtyper.

Stivelseskartofler	Relativ økonomisk optimal kvælstofmængde					
	2015	2016	2017	2018	2019	2015-19 ¹⁾
<i>JB 1</i>						
Avarna	89		101			95
Aventra	139		109			124
Festien	77		89			83
Kuba			106	73	119	99
Kuras			100	102		101
Saprodi				124	91	107
Sarion				109	96	103
Seresta	98		97	77	95	92
Skawa				148	108	128
Smaragd			96	73		85
Starne				89	91	90
Supporter			104	106		105
<i>JB 2+4</i>						
Allstar		106	131			118
Axion		85	88			87
Kuba	85		96	146	81	102
Kuras		74	91	82		82
Nofy			72	76	120	89
Novano	115	127				121
Saprodi				117	136	126
Sarion				92	112	102
Scarlet	75	100				87
Seresta	99	107	102	84		98
Signum	121	154				137
Skawa				71	90	81
Smaragd	91	104	100			98
Starne				102	78	90
Stratos	104	87				95
Supporter	139	79	112			110

¹⁾ 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.



FIGUR 3. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde på to lokaliteter i løbet af sommeren 2019.



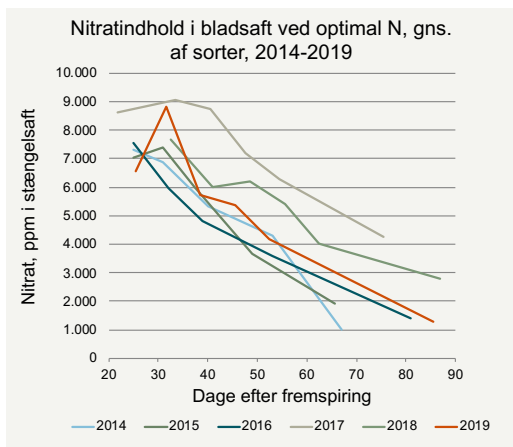
FIGUR 4. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i sorterne Kuras og Seresta i henholdsvis seks og ti forsøg i 2015-2019.

foretaget fra 20-25 dage efter fremspiring (ved sankthans) og frem til starten af august.

Målingerne er udført i alle forsøgsled med stigende mængder kvælstof, og derfor kan man fastsætte nitratindholdet i plantesaften ved den kvælstofmængde, som er optimal 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 2019. Det fremgår af figuren, at nitratindholdet i stænglerne stiger i begyndelsen af måleperioden i alle sorter for derefter at falde. I de fleste øvrige år ses et højt nitratniveau allerede fra første måletidspunkt og et jævnt fald derefter. Det er

ikke muligt at forklare det meget lave indhold af nitrat i bladsaften i sorten Nofy ligesom det ikke er muligt at forklare det lave kvælstofoptimum i tabel 7.

I figur 4 ses nitratforløbet i henholdsvis sorterne Kuras og Seresta, som har indgået i forsøgsserier i flere år. Kurveforløbene er ret forskellige for begge sorter mellem de forskellige forsøgsserier og år. I figur 5 er de gennemsnitlige kurveforløb for alle sorter vist for de seks forsøgssår fra 2014 til 2019. Også mellem årene er der betydelig variation. Umiddelbart er det derfor vanskeligt at fastlægge sortsspecifikke kurveforløb.



FIGUR 5. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i gennemsnit af alle sorter og forsøg i årene 2014-2019.

Forsøgene viser, at nitratmålinger kan være en metode til at følge nitratindholdet i bladsaften gennem vækstsæsonen, men resultatet skal tolkes med forsigtighed.

Metoden anbefales kun anvendt ved gentagne målinger i samme mark, 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 tre til fire uger ikke produceret det potentielle udbytte. Ved at udbringe hele gødningsmængden før eller i forbindelse med lægning er der også risiko for udvaskning af specielt kvælstof, samt en tendens til stor topvækst, som ikke omsættes i knoldvækst. Derfor kan der være effekt af at tildele kvælstoffet ad flere gange.

Delt gødning ved brug af fast gødning til stivelseskartofler

I 2019 er der gennemført to forsøg med delt kvælstof i fast NS 27-4 gødsugning i sorten Stratos på JB 1 og sorten Allstar på JB 2 ved henholdsvis Arnborg og Dron-

TABEL 9. Effekten af delt gødsugning i stivelseskartofler. (Q16, Q17)

Stivelseskartofler	Tilførsel af kvælstofgødning			Plante-farve ¹⁾ , medio september (1-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Kvælstofmængde og-type	Udbringnings-metode	Tidspunkt			hkg. knolde	hkg. stivelse	netto ²⁾ , kr. pr. ha
<i>2019. 1 forsøg i sorten Allstar ved Dronninglund, JB 2, N-min: 39 kg N pr. ha. Optimal kvælstofmængde: 240 kg N pr. ha</i>								
1.	0 kg N			3	21,0	453	95	32.368
2.	90 kg N	Placeret	Ved lægning	5	22,0	154	38	12.359
3.	140 Kg N	Placeret	Ved lægning	6	22,6	211	55	17.532
4.	190 kg N	Placeret	Ved lægning	7	22,8	248	65	20.530
5.	90 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 28 dage efter fremspiring (26/6)	7	22,3	222	55	17.622
6.	90 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 42 dage efter fremspiring (11/7)	6	22,4	204	52	16.534
7.	90 kg N + 25 N i NS 27-4 + 25 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 28 dage efter fremspiring (26/6) Efter nitratmåling (11/7)	7	22,3	218	54	17.202
LSD					ns	51	13	
<i>2019. 1 forsøg i sorten Stratos ved Arnborg, JB 1, N-min: 46 kg N pr. ha. Optimal kvælstofmængde: 256 kg N pr. ha</i>								
1.	0 kg N			2	21,6	567	122	41.514
2.	130 kg N	Placeret	Ved lægning	2	21,9	39	11	11.752
3.	180 Kg N	Placeret	Ved lægning	3	21,7	119	26	16.727
4.	230 kg N	Placeret	Ved lægning	6	21,0	107	19	13.911
5.	130 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 28 dage efter fremspiring (25/6)	3	21,4	84	17	13.417
6.	130 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 42 dage efter fremspiring (9/7)	4	21,6	58	13	12.023
7.	130 kg N + 25 N i NS 27-4 + 25 N i NS 27-4 + 25 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 28 dage efter fremspiring (26/6) Efter nitratmåling (15/7) Efter nitratmåling (31/7)	4	22,0	97	24	15.385
LSD					0,6	50	11	

¹⁾ Karakteren for plantefarve (0-10), hvor 10 er helt grøn.

²⁾ Nettoudbyttet er beregnet ved en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg og en kvælstofpris på 7,37 kr. pr. kg. Der er indregnet en omkostning til eftergødsugning på 80 kr. pr. ha pr. gang.

TABEL 10. Bladgødskning af stivelseskartofler. (Q18, Q19)

Stivelseskartofler	Tilførsel af kvælstofgødning			Plantefarve ¹⁾ , medio september (1-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Kvælstofmængde og -type	Udbringningsmetode	Tidspunkt			hkg. knolde	hkg. stivelse	netto ²⁾ , kr. pr. ha
<i>2019. 1 forsøg i sorten Allstar ved Dronninglund, JB 2, N-min: 39 kg N pr. ha.</i>								
1.	90 kg N i NS 27-4	Placeret	Ved lægning	4	22,8	651	148	49.657
2.	140 kg N i NS 27-4	Placeret	Ved lægning	5	23,2	8	5	1.264
3.	90 kg N i NS 27-4 + 25 N i N-18 + 25 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 28/6 21 dage efter sidste gødskning, 18/7	7	22,6	-14	-5	-1.966
4.	90 kg N i NS 27-4 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 28/6 7 dage efter sidste gødskning, 5/7 7 dage efter sidste gødskning, 11/7	6	22,9	4	2	391
5.	90 kg N i NS 27-4 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 28/6 7 dage efter sidste gødskning, 5/7 7 dage efter sidste gødskning, 11/7 7 dage efter sidste gødskning, 18/7 7 dage efter sidste gødskning, 25/7	6	22,7	-9	-3	-1.321
6.	90 kg N i NS 27-4 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 28/6 7 dage efter sidste gødskning, 5/7 7 dage efter sidste gødskning, 11/7 4-7 uger efter sidste gødskning, 22/8 7 dage efter sidste gødskning, 26/8	7	23,0	28	8	2.419
LSD						ns	ns	7
<i>2019. 1 forsøg i sorten Stratos ved Arnborg, JB 1, N-min: 46 kg N pr. ha.</i>								
1.	130 kg N i NS 27-4	Placeret	Ved lægning	2	21,4	624	134	44.534
2.	180 kg N i NS 27-4	Placeret	Ved lægning	4	21,5	40	9	2.623
3.	130 kg N i NS 27-4 + 25 N i N-18 + 25 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 26/6 21 dage efter sidste gødskning, 25/7	3	21,6	28	7	1.875
4.	130 kg N i NS 27-4 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 26/6 7 dage efter sidste gødskning, 3/7 7 dage efter sidste gødskning, 18/7	3	21,5	65	14	4.539
5.	130 kg N i NS 27-4 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 26/6 7 dage efter sidste gødskning, 3/7 7 dage efter sidste gødskning, 10/7 7 dage efter sidste gødskning, 17/7 7 dage efter sidste gødskning, 23/7	4	21,5	33	7	2.113
6.	130 kg N i NS 27-4 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring, 26/6 7 dage efter sidste gødskning, 3/7 7 dage efter sidste gødskning, 10/7 4-7 uger efter sidste gødskning, 5/8 7 dage efter sidste gødskning, 13/8	3	21,1	49	8	2.352
LSD						ns	ns	ns

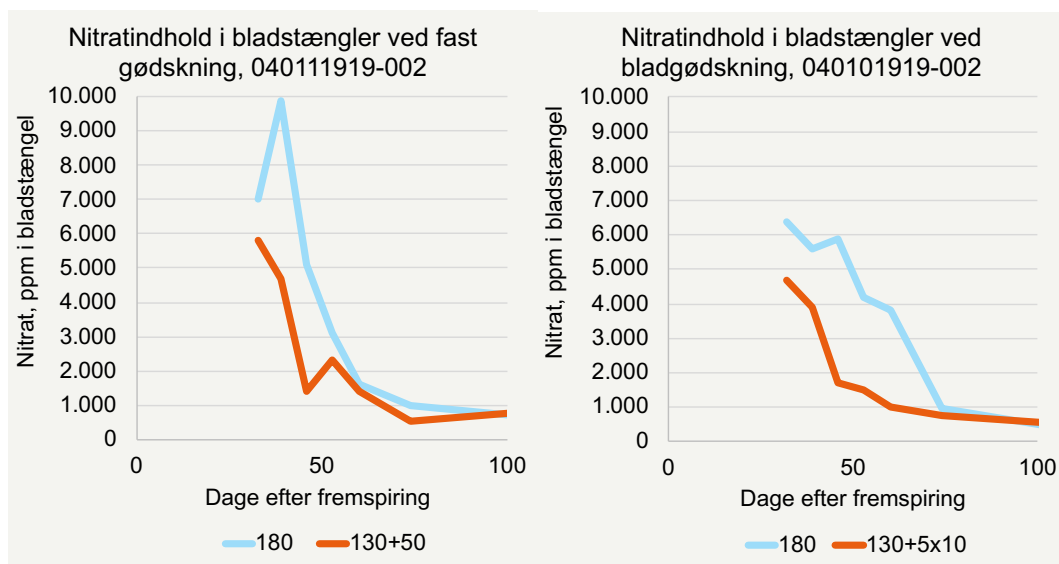
¹⁾ Karakteren for plantefarve (0 - 10), hvor 10 er helt grøn.

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 7,37 kr. pr. kg kvælstof og 80 kr. pr. hektar for udbringning af fast gødning. Der er ikke indregnet en omkostning til bladgødskning, da det antages at ske sammen med en skimmelsprøjtning

ninglund. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 9. Forsøgsplanen indeholder fire forsøgsled med stigende mængder kvælstof, og det optimale kvælstofniveau er beregnet til henholdsvis 240 og 256 kg kvælstof pr. ha, og derfor er delingsstrategierne afprøvet ved kvælstofniveauer, som ligger 70-100 kg kvælstof pr. ha under det optimale niveau. I forsøget på JB 1 ved Arnborg resulterer delt gødskning i et signifikant lavere udbytte end tildeling af al kvælstof ved lægning. Årsagen kan måske være, at en del af det tilførte kvælstof i juni og juli er blevet udvasket på grund af nedbør og vanding i juli.

Delt gødning ved brug af flydende gødning til stivelseskartofler

I 2019 er gennemført to forsøg med bladgødskning med flydende gødning i form af den urebaserede N-18 på JB 1 og JB 2 ved henholdsvis Arnborg og Dronninglund. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 10. I forsøget ved Dronninglund er der registreret svindinger efter bladgødskningerne i forsøgsled 3, hvor der er tilført 2 x 25 kg kvælstof DanGødning N-18 pr. ha, og høstudbyttet er signifikant mindre end, hvor den fulde kvælstofmængde er tilført i form af fast gødning ved lægning. I forsøgsled 4-6 er



FIGUR 6. Eksempler på nitratinhold i bladstængler ved delt gødskning med nitratholdig fast gødning (tv) og ureaholdig flydende gødning (th). Det ses, at stigningen i nitratinholdet udebliver ved anvendelse af flydende gødning.

TABEL 11. Bladgødskning af stivelseskartofler med Flex Foliar. (Q20, Q21)

Stivelseskartofler	Gødningstype	Udbringningsmetode	Plante-farve ¹⁾ , primo september (1-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.
<i>2019. 1 forsøg i sorten Stratos på JB 1 ved Arnborg. 43 kg N-min pr. ha</i>							
1. 175 N	NS 27-4	Placeret ved lægning	4	21,1	598	126	41.686
2. 160 N 15 N	NS 27-4 Kalksalpeter	Placeret ved lægning Bredspredt, 24/7	3	21,2	3	1	338
3. 160 N 5 N 5 N 5 N	NS 27-4 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18	Placeret ved lægning Bladgødskning, 16/7 Bladgødskning, 23/7 Bladgødskning, 30/7	4	21,6	-20	-2	-767
4. 160 N 3 N 3 N 3 N 3 N 3 N	NS 27-4 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18	Placeret ved lægning Bladgødskning, 16/7 Bladgødskning, 24/7 Bladgødskning, 29/7 Bladgødskning, 6/8 Bladgødskning, 12/8	3	21,3	-2	1	49
LSD				ns	ns	ns	
<i>2018-2019. 2 forsøg på JB 1 ved Arnborg.</i>							
1. 175 N	NS 27-4	Placeret ved lægning	1	20,7	588	122	40.146
2. 160 N 15 N	NS 27-4 Kalksalpeter	Placeret ved lægning Bredspredt, ultimo juli	1	20,7	-8	-2	-669
3. 160 N 5 N 5 N 5 N	NS 27-4 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18	Placeret ved lægning Bladgødskning, medio juli Bladgødskning, 7 dage senere Bladgødskning, 7 dage senere	1	20,9	2	1	188
4. 160 N 3 N 3 N 3 N 3 N 3 N	NS 27-4 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18 Flex Foliar N-18	Placeret ved lægning Bladgødskning, medio juli Bladgødskning, 7 dage senere Bladgødskning, 7 dage senere Bladgødskning, 7 dage senere Bladgødskning, 7 dage senere	1	20,8	8	2	535
LSD				ns	ns	ns	

¹⁾ Karakteren for plantefarve (0 - 10), hvor 10 er helt grøn.

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 7,37 kr. pr. kg kvælstof i NS 27-4, 9 kr. kg i kalksalpeter og 20 kr. pr. kg i Flex Foliar samt 80 kr. pr. hektar for udbringning af fast gødning. Der er ikke indregnet en omkostning til udbringning af bladgødskning, da det antages at ske sammen med en skimmelsprøjtning

TABEL 12. Effekten af delt gødskning i læggekartofler. (Q22)

Stivelseskartofler	Tilførsel af kvælstofgødning			Plante- farve ¹⁾ , ultimo juli (1-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha	
	Kvælstofmængde og -type	Udbringnings- metode	Tidspunkt			hkg. knolde	hkg. stivelse
<i>2019. 1 forsøg i sorten Kuras ved Dronninglund, JB 4, N-min: 43 kg N pr. ha.</i>							
1.	70 kg N	Placeret	Ved lægning	9	18,6	462	86
2.	50 kg N	Placeret	Ved lægning	7	18,6	-34	-6
3.	30 kg N	Placeret	Ved lægning	7	18,4	-23	-5
	+ 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Bladgødskning Bladgødskning	20 dage efter fremspiring, 21/6 7 dage efter seneste gødskning, 28/6				
4.	30 kg N	Placeret	Ved lægning	7	17,9	-51	-12
	+ 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Bladgødskning Bladgødskning	27 dage efter fremspiring, 28/6 7 dage efter seneste gødskning, 5/7				
5.	30 kg N	Placeret	Ved lægning	8	17,7	-98	-21
	+ 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Bladgødskning Bladgødskning	34 dage efter fremspiring, 5/7 7 dage efter seneste gødskning, 11/7				
6.	30 kg N	Placeret	Ved lægning	9	17,3	-140	-30
	+ 10 N i N-18 + 10 N i N-18	Bladgødskning Bladgødskning	Efter nitratmåling, 21/6 Efter nitratmåling, 5/7				
LSD			Efter nitratmåling, 11/7		0,8	58	12

¹⁾ Karakteren for plantefarve (0 - 10), hvor 10 er helt grøn.

der kun tilført 10 kg kvælstof ad gangen, og her er ikke registreret svindninger. I disse forsøgsled har kartoflerne tilsyneladende afmodnet lidt senere, og her er stivelsesudbyttet lidt højere end ved tildeling af al kvælstof ved lægning. I forsøgsled 5 er der i nogle af parcellerne registreret større angreb af nematoder og dårligere fremspiring end i de øvrige forsøgsled, og det kan måske være årsagen til det lidt lavere udbytte i dette led.

I forsøget ved Arnborg er der ikke registreret forskelle i udbytterne afhængigt af forsøgsbehandlingerne.

I begge forsøg er nitratindholdet i bladstængler målt med Horiba Nitrattester (figur 6). Normalt kan eftergødskninger med fast gødning konstateres ved en stigning i nitratindholdet i bladstængler umiddelbart efter gødskningen. Ved bladgødskning med den ureabaserede N-18 ses ikke en umiddelbar stigning i nitratindholdet. Årsagen er formentlig, at kvælstoffet tilføres og optages i bladene i form af urea, og indlejringen i biomassen sker uden en forudgående omdannelse til nitrat. I figur 6 ses tydeligt en stigning i nitratindholdet i forsøget med tilførsel af fast gødning, men ikke i forsøget med bladgødskning. Nitrattesteren kan derfor tilsyneladende ikke anvendes, når der er bladgødsket med ureabaserede gødninger.

Ved Arnborg er der gennemført ét forsøg med bladgødskning med flere tilførsler af små mængder kvælstof i form af Flex Foliar N-18. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 11. I forsøget er der ikke signifikant effekt af den delte gødskning med hverken kalksalpeter eller Flex Foliar N-18.

Delt gødskning af læggekartofler

I Dronninglund er der gennemført ét forsøg med delt gødskning af læggekartofler. Gødskningen er sket ved et kvælstofniveau på 50-70 kg kvælstof pr. ha, og den delte gødning er tilført ved bladgødskning med ureabaseret N-18. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 12.

I forsøget er der en klar effekt af kvælstoftilførsel ved lægning, og udbyttet ved delt gødskning er signifikant lavere ved delt gødskning end ved tilførsel af al kvælstof ved lægning.

Konklusion om deling af kvælstof

Flere års forsøg tyder på, at det er vanskeligt at opnå et merudbytte for deling af kvælstof til stivelseskartofler. I tilfælde af meget våde forår kan deling være en fordel, da det reducerer udvaskningen i det tidlige forår. Derudover giver delt gødskning den fordel, at man kan vurdere kvælstofbehovet i juni og juli og eventuelt undlade tildeling, hvis afgrøden vurderes selvforsynet. Nitratmåling af saften i bladstængler kan være et nyttigt værktøj til vurderingen af behovet.

Kvælstoftilførslen kan ske i form af fast eller flydende gødning. Flydende gødning kan give svindningsskader, hvis der tilføres mere end 10-20 kg kvælstof pr. ha. Risikoen for svindninger kan reduceres ved at udsprøjte på tørre blade og ved en temperatur under 20 grader.

Det kan ikke anbefales at foretage delt gødskning af læggekartofler. Her skal al kvælstof tilføres ved lægning.

NPK-strategi i spisekartofler

Ved dyrkning af spisekartofler er det normalt at anvende YaraMila 14-3-15 ved lægning. Ved placering af 100 kg kvælstof pr. ha i YaraMila 14-3-14 bliver der placeret 21 kg fosfor og 107 kg kalium pr. ha. Ved denne kvælstofmængde er der mulighed for at tilføje ekstra kvælstof senere i sæsonen, som er tilpasset behovet. I forhold til behovet for fosfor og kalium er mængden af disse næringsstoffer relativt lave. Derfor kan det måske være formålstjenligt at anvende NPK-typer med et større indhold af fosfor og kalium i forhold til kvælstof.

I lighed med sidste år er der udført to forsøg i sorten Folva med forskellige typer af NPK-gødning. Forsøgene er udført på henholdsvis en uvandet mark (JB 4) med et fosfortal på 2,8 og et kaliumtal på 7,3, og en vandet

mark (JB 1) med et fosfortal på 4,2 og et kaliumtal på 6,5. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 13. Leddene er alle suppleret op til samme kaliummængde med Patentkali.

I gennemsnit af de to forsøg er der ikke signifikante forskelle i knoldudbyttet mellem behandlingerne. I forsøget på JB 1 er alle udbytter signifikant højere, hvor der er placeret NPK-gødning i forhold til, hvor der kun placeres YaraBela AXAN NS 27-4 og bredspredt patentkali. Det samme er tilfældet i det andet forsøg på nær i forsøgsled 3, hvor merudbyttet for placering af NPK ikke er signifikant. Der ses en signifikant større andel af knolde i størrelsen mindre end 40 millimeter, hvor YaraMila NPK 11-5-18 er anvendt, og der er gødet med 40 kg kvælstof pr. ha 14 dage efter fremspiring. Efter optagning er knol-

TABEL 13. NPK-strategi i spisekartofler. (Q23, Q24)

Spisekartofler	Gødningstype	Gødningsmængde, kg			Udbringningsmetode	Skurv, index	Rust, pct. knolde	Stødpletter, pct. knoldvægt	Skinfinish, index	Størrelsesfordeling, pct.			Udbytte og merudb., hkg knolde	
		N	P	K						<40 mm	40-60 mm	>60 mm	hkg knolde	netto, kr. ¹⁾
<i>2019. 2 forsøg</i>														
1.	370 kg NS 27-4 ²⁾ , 920 kg Patentkali 258 kg Kalksalpeter ³⁾	100		230	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	0,1	0,4	8,0	36	7,8	80,9	11,3	531	52.899
2.	714 kg NPK 14-3-15 ³⁾ , 492 kg Patentkali 258 kg Kalksalpeter ³⁾	100	21	230	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	0,9	0,7	5,5	39	7,9	82,3	9,8	52	5.623
3.	909 kg NPK 11-5-18 ⁴⁾ , 264 kg Patentkali 258 kg Kalksalpeter ³⁾	100	45	230	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	4,4	1,6	17,0	38	10,5	82,0	7,5	35	4.226
4.	909 kg NPK 11-5-18 ⁴⁾ , 264 kg Patentkali NS 27-4 ²⁾	100	45	230	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	1,2	1,3	7,0	41	10,2	80,6	9,2	43	4.381
5.	370 NS 27-4 ²⁾ , 264 kg Patentkali NPK 11-5-18 ⁴⁾	100	45	230	Spredt før lægning Placeret ved lægning	1,4	2,1	13,5	38	6,7	81,8	11,6	47	3.213
6.	714 kg NPK 14-3-15 ³⁾ , 492 kg Patentkali 258 kg Kalksalpeter ³⁾ 10 l KombiPhos ⁶⁾	100	21	230	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring Udsprøjtet ved begynd. knoldsæt.	0,5	0,0	2,0	39	8,5	81,2	10,4	38	3.215
<i>LSD</i>										2,5	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2018-2019. 4 forsøg</i>														
1.	NS 27-4 ²⁾ Kalksalpeter ³⁾	100			Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	-	-	-	-	-	-	-	462	50.362
2.	NPK 14-3-15 ³⁾ Kalksalpeter ³⁾	100	21	107	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	-	-	-	-	-	-	-	38	3.838
3.	NPK 11-5-18 ⁴⁾ Kalksalpeter ³⁾	100	45	164	Placeret ved lægning Spredt 14 dage efter fremspiring	-	-	-	-	-	-	-	32	3.141
<i>LSD</i>														28

¹⁾ Nettoudbyttet er baseret på en pris på 7,37 kr. pr. kg kvælstof i YaraBela AXAN og i YaraMila samt 9,00 kr. pr. kg kvælstof i Kalksalpeter, 12,16 kr. pr. kg fosfor, en pris for YaraVita KOMBIPHOS på 32 kr./l, et smudstab på 10 procent, og en pris på kartofler på 140 kr. pr. hkg for knolde under 60 mm og 100 kr. pr. hkg for knolde over 60 mm.

²⁾ YaraBela AXAN NS 27-4 indeholder også S og Mg

³⁾ YaraLiva KALKSALPETER indeholder også Ca

⁴⁾ YaraMila 14-3-15 indeholder også S, Mg, B og Cu

⁵⁾ YaraMila 11-5-18 indeholder også S, Mg, B, Cu, Zn, Mn, Mo og Fe

⁶⁾ YaraVita KOMBIPHOS indeholder også Mg, Mn og Zn

dene undersøgt for kvalitetsmæssige parametre. I det vandede forsøg er der generelt observeret få stødpletter og lavt niveau af rust og skurv. I det uvandede forsøg på JB 4 er der observeret mere skurv, rust og flere stødpletter. I dette forsøg skiller led 6 sig ud, hvor der er tilført YaraVita KOMBIPHOS, ved at have mindre skurv og færre stødpletter. Der bør udføres flere forsøg, før der kan konkluderes på effekten af YaraVita KOMBIPHOS på effekten overfor disse kvalitetsparametre.

Der er udtaget bladprøver til planteanalyse 14 dage efter fremspiring. I forsøget på vandet JB 1 er indholdet af fosfor i planterne i området lavt til middel. Der er her en tendens til, at placering af NPK og dermed fosfor har medført en stigning i indholdet af fosfor i planten. I det andet forsøg er indholdet af fosfor middel til højt, og der ses ingen entydige effekter af strategierne på fosforindholdet i bladprøven.

En del af denne forsøgsplan blev også gennemført i 2018. I gennemsnit af forsøgene over begge år er der som forventet et signifikant merudbytte ved at anvende NPK-gødning og dermed fosfor, i stedet for kun at anvende NS-gødning og bredspredt patentkali. Der er ingen forskel mellem brugen af NPK 14-3-15 og 11-5-18, hvilket kan skyldes, at forsøgene i begge år er gennemført ved middel til høje fosfortal.

Økonomisk fosfropoptimum i spise- og stivelseskartofler

Fosfor bindes hårdt til jordpartiklernes aluminium-, jern- og calciumforbindelser og bevæger sig kun få millimeter i jordvandet. Rødderne skal derfor vokse hen til fosforkilden mellem jordpartiklerne, for at planten kan få glæde af udbragt fosfor. Fosfor er vigtig for at opnå tidlig plantevækst, tidlig knolddannelse og modenhed samt et højt indhold af stivelse. Kartoflernes rodnet går sjældent dybere end 60 cm, og 90 procent af rodnettet findes i de øverste 25 cm. Ved at koncentrere fosforgødning tæt på knolden øges tilgængeligheden.

Tidligere års forsøg viste en god effekt af at placere fosfor i kammen, og det samme er erfaret i udlandet. En anden mulighed er at placere fosforgødningen direkte i læggerillen ved lægning, så knolden lægges direkte oven på fosforstrengen. I 2015 blev der påbegyndt en forsøgsserie med sammenligning af bredspredt fosfor og placeret fosfor i kammen og i læggerillen ved forskellige fosforniveauer.

TABEL 14. Fosfropoptimum i stivelseskartofler. (Q25-Q28)

Stivelseskartofler	Fosfortype ¹⁾	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha			
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.	
<i>2019. 1 forsøg, Pt 4,3</i>							
1.	0	-	21,1	478	101	34.238	
2.	30	TSP	Bredspredt	20,8	38	7 1.867	
3.	60	TSP	Bredspredt	20,8	22	3 346	
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	21,0	28	6 1.459	
5.	60	TSP	Placeret	20,8	15	2 -266	
6.	30	TSP	I læggerillen	21,0	28	5 1.323	
7.	60	TSP	I læggerillen	21,1	36	8 1.842	
8.	30+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	21,0	37	7 1.626	
9.	30+60	TSP	Bred + rille ⁴⁾	21,0	60	12 2.826	
10.	20+10	TSP + Flex F	Bred + rille ⁵⁾	21,0	8	2 -293	
LSD			ns	ns	ns		
<i>2017-2019. 5 forsøg</i>							
1.	0	-	20,4	576	117	39.892	
2.	30	TSP	Bredspredt	20,3	16	3 555	
3.	60	TSP	Bredspredt	20,3	22	4 510	
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	20,5	22	5 1.218	
5.	60	TSP	Placeret	20,4	29	6 1.186	
6.	30	TSP	I læggerillen	20,6	-1	1 -132	
7.	60	TSP	I læggerillen	20,6	21	5 1.023	
8.	30+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	20,3	44	8 1.987	
LSD			ns	ns	ns		
<i>2015-2019. 9 forsøg</i>							
1.	0	-	20,7	575	119	40.406	
2.	30	TSP	Bredspredt	20,8	14	3 735	
3.	60	TSP	Bredspredt	20,8	24	5 911	
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	20,8	20	5 1.153	
5.	60	TSP	Placeret	20,6	25	5 880	
6.	30	TSP	I læggerillen	20,8	6	2 262	
LSD			ns	14	3		
<i>2018-2019. 3 forsøg</i>							
2.	30	TSP	Bredspredt	20,2	572	116	38.919
10.	20+10	TSP + Flex F	Bred + rille ⁵⁾	20,3	-11	-2 -953	
LSD			ns	ns	ns		

¹⁾ TSP = fast triplesuperfosfat, Flex F = flydende Flex Fertilizer NP 5-8
²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 12,16 kr. pr. kg fosfor i TSP, 40 kr. pr. kg P i Flex Fertilizer og 80 kr. pr. hektar for udbringning.
³⁾ Placeret lidt under og lidt ved siden af knolden.
⁴⁾ Halvdelen er bredspredt, og halvdelen er placeret i læggerillen.
⁵⁾ Flex Fertilizer NP 5-8 er blandet sammen med Monceren ved lægningen og sprøjet direkte på kartoflen ved lægning.

I 2019 er disse forsøg gennemført for sidste år; og der er gennemført i alt tre forsøg i henholdsvis spise- og stivelseskartofler ved Arnborg og Dronninglund.

Stivelseskartofler

Der er gennemført ét forsøg i stivelseskartofler på JB 1 ved Arnborg, og forsøgsplan og resultater ses i tabel 14. Der er målt et lille og ikke-signifikant merudbytte for tilførsel af fosfor. Der er lidt større udbytter ved placering af fosfor sammenlignet med bredspredning. De største

merudbytter er dog opnået ved tilførsel af 90 kg fosfor pr. ha, hvor 30 kg fosfor er placeret i læggerillen. Stivelsesprocenten er uafhængig af fosformængde og udbringningsmetode.

I ni forsøg gennemført fra 2015-2019 er de tre udbringningsmetoder afprøvet med både 30 og 60 kg fosfor pr. ha. Der er signifikant effekt af at udbringe 30 kg fosfor pr. ha. Der er en tendens til større udbytte ved 60 kg end ved 30 kg fosfor pr. ha, men forskellen er ikke signifikant.

Resultaterne tyder på, at den optimale fosformængde generelt ligger over 30 kg fosfor pr. ha, selvom fosfortallet i jorden ligger over 3. Det kan derfor anbefales at prioritere en relativ stor andel af bedriftens fosforkvot i handelsgødning til kartoflerne, selvom de ikke optager hele den tildelte mængde. Et eventuelt overskud vil blive udnyttet af de efterfølgende afgrøder i sædskiftet.

I forsøgene i 2018 og 2019 har der indgået et forsøgsled med udbringning af 10 kg fosfor pr. ha i Flex Fertilizer, som er udsprøjtet på knoldene sammen med bejdsemidlet ved lægningen. I gennemsnit af tre forsøg har udsprøjtningen af fosfor ikke givet signifikant forskellig udbytte i forhold til bredspredning af al fosfor i form af triplesuperfosfat.

Forsøgene med fastsættelse af fosforoptimum til stivelseskartofler afsluttes hermed.

Spisekartofler

I 2019 er der gennemført to forsøg ved henholdsvis Arnborg og Dronninglund. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 15. I forsøgene er høstet et lille og ikke signifikant merudbytte for tilførsel af fosfor. Der er en svag tendens til, at udbyttet er lidt større, hvor der er tilført 60 eller 90 kg fosfor pr. ha, end hvor der er tilført 30 kg.

I 2017-2019 er gennemført i alt fem forsøg med fosforstrategier i spisekartofler. I gennemsnit af forsøgene er der ikke effekt af hverken fosformængder eller udbringningsmetoder. Der er dog en tendens til, at udbyttet stiger med stigende fosfortilførsel op til 60 kg fosfor pr. ha.

Der er også en tendens til, at andelen af kartofler, større end 60 millimeter, er højere ved tilførsel af fosfor end uden (data ikke vist i tabellen). Det kan skyldes, at knold-sætningen sker tidligere ved tilførsel af fosfor, og at de fosforgødede kartofler derfor er større ved optagning.

TABEL 15. Fosforoptimum i spisekartofler. (Q29-Q31)

Spisekartofler	Gødningstype ¹⁾	Udbringningsmetode	Udb. og merudb. pr. ha	
			hkg knolde	netto ²⁾ , kr.
<i>2019. 2 forsøg, Pt 4,5-5,0</i>				
1.	0	-	547	68.824
2.	30	TSP	4	-205
3.	60	TSP	13	461
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	-4
5.	60	TSP	Placeret	5
6.	30	TSP	I læggerillen	-2
7.	60	TSP	I læggerillen	12
8.	30+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	1
9.	60+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	13
10.	20+10	TSP + Flex F	Bred + rille ⁵⁾	-2
LSD			ns	
<i>2017-2019. 5 forsøg</i>				
1.	0	-	456	55.244
2.	30	TSP	Bredspredt	20
3.	60	TSP	Bredspredt	41
4.	30	TSP	Placeret ³⁾	21
5.	60	TSP	Placeret	41
6.	30	TSP	I læggerillen	26
7.	60	TSP	I læggerillen	40
8.	30+30	TSP	Bred + rille ⁴⁾	51
LSD			ns	
<i>2018-2019. 3 forsøg</i>				
2.	30	TSP	Bredspredt	518
10.	20+10	TSP + Flex F	Bred + rille ⁵⁾	4
LSD			ns	

¹⁾ TSP = triplesuperfosfat, Flex F = Flex Fertilizer NP 5-8

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en pris på 12,16 kr. pr. kg fosfor i TSP, 40 kr. pr. kg P i Flex F og 80 kr. pr. hektar for udbringning. Nettoudbyttet er beregnet ud fra et smudstab på 10 procent, og en pris på kartofler på 140 kr. pr. hkg for knolde under 60 mm og 100 kr. pr. hkg for knolde over 60 mm.

³⁾ Placeret lidt under og lidt ved siden af knolden.

⁴⁾ Halvdelen er bredspredt, og halvdelen er placeret i læggerillen.

⁵⁾ Flex Fertilizer NP 5-8 er blandet sammen med Monceren ved lægningen og sprøjtet direkte på kartoflen ved lægning.

STRATEGI

Strategi for fosfortilførsel til spise- og stivelseskartofler

Spise- og stivelseskartofler responderer godt på tilførsel af fosfor i handelsgødning. Prioriter derfor kartoflerne med en stor andel af bedriftens kvote for fosfor i handelsgødning – gerne op til 60 kg fosfor pr. ha. Andre afgrøder i sædskiftet nedprioriteres derved, men de efterfølgende afgrøder får gavn af et eventuelt overskud i kartoflerne. Der er kun beskednen forskel på udbringningsmetoderne, men der er en tendens til, at man opnår den bedste effekt af at placere en del af fosfor i læggerillen og bredspredde resten. Derimod ser det ikke ud til, at det kan anbefales at sprøjte flydende fosforgødning direkte på knolden i forbindelse med lægning.

I forsøgene i 2018 og 2019 har der indgået et forsøgsled med udbringning af 10 kg fosfor pr. ha i Flex Fertilizer, som er udspøjtet på knoldene sammen med bejdsemidlet ved lægningen. I gennemsnit af tre forsøg har udspøjtningen af fosfor ikke resulteret i signifikant forskelligt udbytte i forhold til bredspredning af al fosfor i form af triplsuperfosfat.

Forsøgene med fastsættelse af fosforoptimum til spisekartofler afsluttes hermed.

Udspøjtning af flydende fosfor i kammen over stivelseskartofler

Kartofler kvitterer rigtig godt for tilførsel af fosfor. Flydende fosfor til kartofler tildeles normalt samtidig med bejdsemiddel mod rodfiltsvamp ved lægning, og fosfor sprøjtes direkte på knolden. Det sker i form af gødning med relativ lav pH. Det er dog en relativ dyr gødning, og den sure gødning kan være aggressiv mod læggemateriellet. På grund af skaderisiko har det derfor været begrænset, hvor meget fosfor der kunne tildeles. En ny tildelingsmetode går ud på at udspøjtne flydende fosfor i jordprofilen ved dækning af kartoflerne, så knoldene ikke rammes direkte. Denne metode gør det muligt at bruge billigere fosfortyper med højere fosforindhold. Metoden anvendes kommercielt i USA.

Ved Dronninglund er der gennemført to enkle forsøg på JB 2 med et fosfortal på 4,4, hvor 20 kg fosfor pr. ha i flydende DanGødning NP 11-16 er udspøjtet i kammen. Som grundgødning er der tilført 6 kg fosfor i K2 (protamylasse) (tabel 16).

I begge forsøg er høstet et merudbytte for tilførsel af flydende fosfor i kammen, og i gennemsnit af de to forsøg er merudbyttet statistisk signifikant. De enkle forsøgsdesign tillader ikke en tolkning af, om merudbyttet skyldes

tilførsel af 20 kg fosfor udover grundgødskningen, eller om det skyldes placeringen i kammen.

Forsøg med protamylasse/K2 til stivelseskartofler

Protamylasse/K2 er et restprodukt fra fremstilling af kartoffelmel med et meget højt indhold af kalium. Protamylasse/K2 anvendes som et flydende gødningsprodukt til blandt andet stivelseskartofler. Kalium findes som vandopløselige kaliumioner i produktet, og det forventes derfor, at kalium i protamylasse/K2 stort set er lige så plantetilgængeligt som i eksempelvis Patentkali (kaliumsulfat).

Der blev i 2017 og 2018 gennemført i alt tre forsøg med protamylasse/K2, hvor resultaterne tydede på, at udnyttelsen af kalium i protamylasse/K2 er omkring 100 procent. I 2019 er gennemført endnu et forsøg ved Arnborg på JB1 efter et anderledes forsøgsdesign, hvor udnyttelsen af kalium i protamylasse/K2 kan vurderes ud fra en referencekurve med stigende mængder kalium tilført i kaliumsulfat. Referencekurven gør det også muligt at beregne den økonomisk optimale kaliummængde. Kvælstof, fosfor og magnesium er afstemt til samme niveau i alle forsøgsled, og i afstemningen er det antaget, at 80 procent af totalkvælstof i Protamylasse/K2 er plantetilgængeligt. Resultatet kan ses i tabel 17 og figur 7.

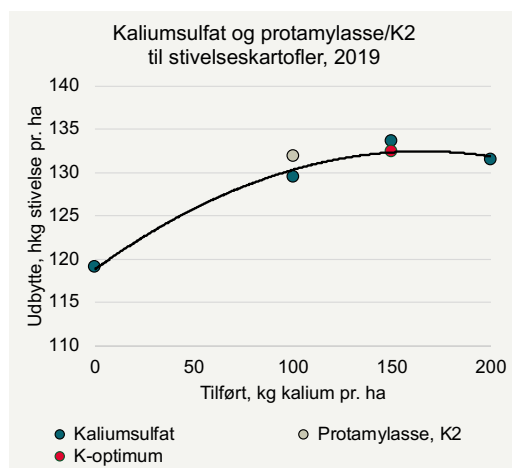
Stivelsesudbyttet ved 100 kg kalium pr. ha er lidt højere ved anvendelse af Protamylasse/K2 end af kaliumsulfat,

TABEL 16. Flydende fosfor til stivelseskartofler. (Q32)

Stivelseskartofler	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.
<i>2019. 2 forsøg, Pt 4,4 og 4,4</i>				
1. 0 kg P ¹⁾	21,4	621	133	45.220
2. 20 P i NP 11-16 sprøjtet ud i kam ¹⁾	21,6	35	8	2.533
LSD	ns	30	4	

¹⁾ Derudover er der grundgødsket med ca. 6 kg P i K2, og der er tilført 14 kg N i led 1 i NS 27-4

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 12,16 kr. pr. kg fosfor og 80 kr. pr. hektar for udbringning.



FIGUR 7. Stivelsesudbytte som funktion af tilførslen af kalium i kaliumsulfat eller protamylasse/K2. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Det optimale kaliumniveau er beregnet til 150 kg kalium pr. ha ved brug af protamylasse/K2.

TABEL 17. Kalium i protamylasse/K2 til stivelseskartofler. (Q33)

Stivelseskartofler	Udbringningsmetode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
2019. 1 forsøg, Kt 7,0. Beregnet optimal kaliummængde: 134 kg K pr. ha ved brug af Patentkali					
1. 0 kg K	-	22,8	522	119	40.460
2. 100 kg K i Patentkali	Bredspredt	22,4	55	10	2.406
3. 150 kg K i Patentkali	Bredspredt	22,4	74	15	3.309
4. 200 kg K i Patentkali	Bredspredt	21,8	80	12	2.036
5. 100 kg K i Protamylasse	Bredspredt	21,9	81	13	3.876
LSD		0,4	54	ns	

¹⁾ Nettoudbyttet for kalium i Patentkali er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 10,50 kr. pr. kg kalium i Patentkali og 80 kr. pr. hektar for udbringning. Prisen for kalium i Protamylasse/K2 er beregnet til 5,10 kr. pr. kg kalium udbragt på marken, idet der i prisen på protamylasse er indregnet værdien af de medfølgende kvælstof, fosfor, magnesium og svovl.

om end forskellen ikke er signifikant. Resultatet tyder på, at der er samme effekt af kalium i Protamylasse/K2, som der er i kaliumsulfat. Det optimale kaliumniveau i 2019 er beregnet til 134 kg kalium pr. ha, idet der er regnet med en kaliumpris i kaliumsulfat (10,50 kr. pr. kg). Regnes der i stedet med en lavere kaliumpris i Protamylasse/K2 (5,10 kr. pr. kg), kan den optimale kaliummængde beregnes til 150 kg pr. ha.

Kvælstof og kalium til stivelseskartofler

Der har igennem de seneste år været en tendens til at tilføre mere kvælstof til stivelseskartofler for at hæve det samlede stivelsesudbytte. Samtidig er de generelle anbefalinger for tilførsel af kalium til stivelseskartofler også hævet. I landsforsøgene er der alene set på optimum af kvælstof og kalium hver for sig, men begge næringsstoffer har stor betydning for det samlede kartoffel- og stivelsesudbytte. Der er ikke mange erfaringer med veksel-

TABEL 18. Kvælstof og kalium til stivelseskartofler. (Q34)

Stivelseskartofler	Tilført, kg pr. ha ¹⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.
2019. 1 forsøg på JB 1 ved Arnborg. N-min: 41 kg N pr. ha. Kt = 7					
1.	150 N	21,9	572	125	38.815
2.	225 N	21,6	5	0	-4.385
3.	300 N	21,3	13	0	-4.904
LSD		0,3	ns	ns	
A	150 K	22,0	578	127	39.845
B	250 K	21,6	8	-1	-4.476
C	350 K	21,4	-6	-5	-6.909
LSD		0,3	ns	ns	

¹⁾ Bredspredt for såning

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 7,37 kr. pr. kg kvælstof og 10,50 kr. pr. kg kalium i Patentkali.

virkningen mellem stigende kvælstoftilførsel og behovet for kaliumtilførsel.

I 2019 er der gennemført ét forsøg i sorten Stratos på JB 1 ved Arnborg. Forsøget er gennemført som et to-faktor-forsøg med tre niveauer af henholdsvis kvælstof og kalium. Resultaterne er vist i tabel 18. Der er ikke målt en statistisk signifikant vekselvirkning mellem kvælstof og kalium, og derfor er resultaterne for kvælstof og kalium vist hver for sig. Der er ikke signifikant effekt på stivelsesudbyttet af tilførsel af hverken kvælstof eller kalium, men der er dog en tendens til positiv effekt på knoldudbyttet og en negativ effekt på stivelsesprocenten af både kvælstof og kalium. Det tyder på, at der har været et relativt lavt behov for både kvælstof og kalium på arealet. Det sætter fokus på de nuværende gødningsanbefalinger til stivelseskartofler på grovsandet jord.

Magnesium til stivelseskartofler

I 2015-2017 blev der gennemført tre forsøg med tildeling af kalium og magnesium til stivelseskartofler. Forsøgene viste, at tilførsel af 40-55 kg pr. ha magnesium tilsyneladende hæmmede optagelsen af kalium. For at undersøge magnesiumbehovet nærmere, blev der i 2018 iværksat en forsøgsserie, hvor alene mængden af magnesium blev varieret. Forsøget blev grundgødet med kalium i form af Protamylasse/K2 i henhold til norm, hvilket var henholdsvis 215 kg kalium pr. ha på JB 1 og 150 kg på JB 2. I 2019 er der igen gennemført et forsøg ved henholdsvis Arnborg (Mgt 6,1) og Dronninglund (Mgt 4,2). Også her er der grundgødet med Protamylasse i henhold til normen for kaliumtildeling og suppleret med

TABEL 19. Magnesium til stivelseskartofler. (Q35, Q36)

Stivelseskartofler	Mg i kieserit, kg pr. ha ¹⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.
2019. 2 forsøg, Mgt 4,2 og 6,1					
1.	0 + 7	20,9	649	136	46.216
2.	18 + 7	21,1	-13	-1	-778
3.	43 + 7	21,1	-23	-4	-1.848
4.	68 + 7	21,0	-9	-2	-1.420
LSD		ns	ns	ns	
2018-2019. 4 forsøg					
1.	0 + 7	20,5	609	125	42.480
2.	18 + 7	20,7	2	1	164
3.	43 + 7	20,6	-7	-1	-856
4.	68 + 7	20,5	-13	-3	-1.817
LSD		ns	ns	ns	

¹⁾ Bredspredt Mg i kieserit for såning. Der tilsættes ekstra 7 kg Mg/ha i alle led fra protamylasse og K2

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 11 kr. pr. kg magnesium i kieserit og 80 kr. pr. hektar for udbringning.

kvælstof og fosfor efter norm. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 19.

I det ene forsøg resulterer en stigende mængde magnesium i et fald i stivelsesudbyttet, og faldet er signifikant ved en tilførsel på 43 kg magnesium pr. ha. I det andet forsøg er udbyttet ikke signifikant påvirket. Samme tendens ses i de to forsøg efter samme plan, som blev gennemført i 2018.

Forsøgene tyder på, at det ikke er økonomisk at tilføre mere end 20-25 kg magnesium pr. ha, og at en større tilførsel kan påvirke udbyttet negativt. Ved anvendelse af Patentkali, som kaliumgødning på arealer med lave til middel kaliumtal, vil der blive tilført magnesium i en mængde, som kan påvirke stivelsesudbyttet negativt.

Anvendelse af klorholdige gødning til læggekartofler

Læggekartofler af specielt egen opformering er ofte præget af dårlig holdbarhed og dårlig fremspiring i marken, hvilket har stor betydning for udbyttet og kvaliteten af den efterfølgende brugsavl. Sorten Kuras dækker cirka 50 procent af det dyrkede areal med læggekartofler til stivelsesproduktion, og er karakteriseret ved at være tykskindet og dermed mere robust over for optagning, håndtering, sortering og lægning. Der er nye og mere stivlesholdige og sygdomsresistente sorter på vej, men mange af disse nye sorter er i modsætning til Kuras mere tyndskindede, og derfor mere udsat for skader, angreb af svampe og bakterier, som forårsager råd på lager og efter lægning.

TABEL 20. Effekten af gødningstyper på stødpleter, mekaniske skader og udbytte i læggekartofler. (Q68 i 2018, Q37, Q38)

Stivelseskartofler	Tilførsel af gødning i foråret 2018			Vitalitet (0-10)	Stødpletter, pct. knolde	Mekaniske skader, pct. knolde	Knoldstørrelse, pct.			Udbytte, hkg			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha
	Mængde	Type	Udbringningsform				<35 mm	35-55 mm	>55 mm	<35 mm	35-55 mm	>55 mm		
<i>2018. 1 forsøg, 2 sorter</i>														
1.	130 kg K	520 kg Patentkali	Bredspredt	10	74	4	3	62	35	13	270	151	20,2	434
2.	230 kg K	930 kg Patentkali	Bredspredt	9	67	4	3	59	38	12	243	159	19,6	-20
3.	230 kg K	697 kg Kornkali 33	Bredspredt	9	58	2	2	55	43	10	249	192	17,8	16
4.	130 kg K + 450 g Bor + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium	520 kg Patenkali 3 l Biobor 150 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte	Bredspredt Udsprøjtet i rillen Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade	8	67	4	3	59	38	13	236	150	19,3	-35
5.	230 kg K + 450 g Bor + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium	930 kg Patenkali 3 l Biobor 150 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte	Bredspredt Udsprøjtet i rillen Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade	8	63	3	3	55	42	11	223	169	19,4	-32
6.	230 kg K + 450 g Bor + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium	697 kg Kornkali 33 3 l Biobor 150 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte	Bredspredt Udsprøjtet i rillen Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade	9	55	4	3	53	44	11	227	189	18,0	-8
LSD														32
<i>2019. 1 forsøg, 2 sorter</i>														
1.	130 kg K	520 kg Patentkali	Bredspredt	-	-	-	7	81	12	26	307	47	0	380
2.	230 kg K	930 kg Patentkali	Bredspredt	-	-	-	8	79	13	29	295	49	0	-9
3.	130 kg K	349 kg Kornkali	Bredspredt	-	-	-	8	81	12	29	298	44	0	-11
4.	230 kg K	697 kg Kornkali 33	Bredspredt	-	-	-	8	78	15	29	293	56	0	-2
5.	230 kg K + 450 g Bor	930 kg Patenkali 3 l Biobor 150	Bredspredt Udsprøjtet i rillen	-	-	-	6	79	14	24	292	53	0	-13
LSD														ns
<i>2018 - 2019, 2 forsøg, 2 sorter</i>														
1.	130 kg K	520 kg Patentkali	Bredspredt	-	-	-	5	72	24	20	291	96	0	407
2.	230 kg K	930 kg Patentkali	Bredspredt	-	-	-	5	69	26	21	271	101	0	-14
4.	230 kg K	697 kg Kornkali 33	Bredspredt	-	-	-	5	67	28	21	275	118	0	7
LSD														ns

TABEL 21. Eftervirkningen af forskellige gødningstyper til læggekartofler på efterfølgende stivelsesudbytte. (Q39)

Stivelseskartofler	Tilførsel af gødning til læggekartofler 2018			Plante-farve, (0-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Mængde	Type	Udbringningsform			hkg. knolde	hkg. stivelse	rel.
<i>2019. 1 forsøg, 2 sorter</i>				<i>18. sep</i>				
1.	130 kg K	520 kg Patentkali	Bredspredt	1,3	21,6	606	131	100
2.	230 kg K	930 kg Patentkali	Bredspredt	0,8	21,5	-17	-5	97
3.	230 kg K	697 kg Kornkali 33	Bredspredt	0,9	21,8	23	5	104
4.	130 kg K + 450 g Bor + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium	520 kg Patenkali 3 l Biobor 150 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte	Bredspredt Udsprøjtet i rillen Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade	0,8	21,9	11	3	102
5.	230 kg K + 450 g Bor + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium	930 kg Patenkali 3 l Biobor 150 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte	Bredspredt Udsprøjtet i rillen Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade	1,0	21,7	-1	0	100
6.	230 kg K + 450 g Bor + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium + 420 g calcium	697 kg Kornkali 33 3 l Biobor 150 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte 3 l Calcium-Forte	Bredspredt Udsprøjtet i rillen Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade Udsprøjtet på blade	0,9	21,7	3	1	101
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	<i>ns</i>	

Kartoflerne bliver mere stødfølsomme, jo mere stivelse de indeholder. Mange stivelsesavlere anvender ofte samme kaliummængde til egen opformering af læggekartofler som ved dyrkning af stivelseskartofler, ligesom de undlader gødninger med højt klorindhold af hensyn til stivelsesindholdet. Det kan måske være en fordel at tildele en større mængde kalium i form af kaliumklorid til læggekartofler for at opnå mindre stødskader på grund af et reduceret stivelsesindhold. Da der i Holland ligeledes anvendes ekstra tilsætning af bor og calcium til læggekartofler for at sikre et mere robust skind, er der i 2018 og 2019 anlagt et forsøg, hvorfor formålet er at undersøge effekten af forskellige gødningstyper på udbytte og kvaliteten af læggekartofler og den efterfølgende stivelsesproduktion. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 20.

Forsøgene anlagt i 2018 viste, at brugen af kornkali 33 gav et højere knoldudbytte samt en reduktion i udbredelsen af mekaniske skader og stødpletter efter lagring sammenlignet med brugen af patentkali. Kuras (tykskindet) og Stratos (tyndskindet) havde i 2018 henholdsvis 50 og 78 procent knolde med stødmærker og henholdsvis 2,3 og 5,3 procent dybe mekaniske skader. Der var i 2018 en gennemgående negativ effekt på knoldudbyttet ved kombineret brug af bor og calcium uafhængig af kaligødningen. Da forsøget i 2019 i skrivende stund ikke er opgjort for vitalitet, stødpletter og mekaniske skader,

er det ikke muligt at afgøre, om det er muligt at reproducere resultaterne fra 2018.

Påvirkningen af de forskellige gødningstyper til læggekartofler i 2018 blev målt i det efterfølgende stivelsesudbyttet for begge sorter i 2019. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 21.

Forsøget viser en tendens til fire procent øget stivelsesudbytte som følge af mere robuste læggekartofler. Dette merudbytte er dog ikke statistisk sikkert. Forsøgene viser et potentiale i anvendelsen af mere klorholdige og dermed billigere gødningstyper til læggekartofler for derved at nedsætte stødfølsomheden og øge udbyttet. Forsøget bør gentages over flere år.

Gødningsværdi af forskellige typer og kombinationer af husdyr- og handelsgødninger i stivelseskartofler

Der er mulighed for at benytte en række forskellige organiske og uorganiske gødningstyper til at dække næringsstofbehovet til stivelseskartofler. Der er derfor gennemført et forsøg med tildeling af forskellige kombinationer af husdyr- og handelsgødningstyper. Formålet har været at undersøge, hvordan de forskellige kombinationer påvirker knold- og stivelseudbytte, samt det økonomiske merudbytte.

TABEL 22. Gødningsværdi af forskellige typer og kombinationer af husdyr- og handelsgødninger i stivelseskartofler. (Q40)

Stivelseskartofler	Gødningstype	Udbringningsmetode	Næringsstofmængder udbragt, kg pr. ha				Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha			
			Total kvælstof	Mark-effekt kvælstof	Fosfor	Kalium		hkg knolde	hkg stivelse	signifikansgr.	netto ¹⁾ , kr.
<i>2019. 1 forsøg ved Arnborg</i>											
1. 224 N	NPK 14-3-15	Bredspredt før lægning	185	185	40	199					
40 P	NS 27-4	Bredspredt midt i juni	39	39	0	0					
225 K	Patentkali	Bredspredt midt i juni	0	0	0	26	17,7	679	120	ab	37.008
2. 227 N	Flydende ammoniak	Nedfældet før lægning	144	144	0	0					
42 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	74	37	18	210					
246 K	Tripelsuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	24	0					
	NS 27-4	Bredspredt midt i juni	46	46	0	0					
	Patentkali	Bredspredt midt i juni	0	0	0	36	18,5	3	6	a	2.029
3. 226 N	Gylle mink	Nedfældet før lægning	169	147	16	43					
43 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	55	28	13	156					
258 K	Tripelsuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	14	0					
	NS 27-4	Bredspredt før lægning	12	12	0	0					
	NS 27-4	Bredspredt midt i juni	39	39	0	0					
	Patentkali	Bredspredt midt i juni	0	0	0	59	18,5	-20	2	a	839
4. 226 N	Gylle slagtesvin	Nedfældet før lægning	96	75	13	82					
42 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	47	24	11	134					
246 K	Tripelsuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	18	0					
	NS 27-4	Bredspredt før lægning	88	88	0	0					
	NS 27-4	Bredspredt midt i juni	39	39	0	0					
	Patentkali	Bredspredt midt i juni	0	0	0	30	18,2	14	6	a	2.188
5. 226 N	Gylle kvæg	Nedfældet før lægning	177	120	19	101					
43 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	41	21	10	116					
247 K	Tripelsuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	14	0					
	NS 27-4	Bredspredt før lægning	46	46	0	0					
	NS 27-4	Bredspredt midt i juni	39	39	0	0					
	Patentkali	Bredspredt midt i juni	0	0	0	30	18,6	-21	2	a	766
6. 226 N	Gylle afgasset	Nedfældet før lægning	159	111	13	99					
43 P	Protamylasse	Bredspredt før lægning	41	21	10	116					
245 K	Tripelsuperfosfat	Bredspredt før lægning	0	0	20	0					
	NS 27-4	Bredspredt før lægning	55	55	0	0					
	NS 27-4	Bredspredt midt i juni	39	39	0	0					
	Patentkali	Bredspredt midt i juni	0	0	0	30	16,8	-14	-8	b	-2.234
<i>LSD</i>							0,9	<i>ns</i>	8,5		

¹⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,40 kr. pr. kg, 7,37 kr. pr. kg kvælstof, 12,16 kr. pr. kg fosfor og 5,94 kr. pr. kg kalium i handelsgødning. Der er derudover indregnet en omkostning til eftergødskning på 80 kr. pr. hektar pr. udbringning. Der er desuden indregnet en udbringningspris på 20 kr pr tons gylle nedfældet og 160 kr pr. ha for udbringning af flydende ammoniak. Prisen på protamylasse er værdisat til 223 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.

Forsøget er gennemført i sorten Kuras på JB 1 ved Arnborg i Vestjylland. I forsøget er gødsningen med forskellige kombinationer af organiske gødninger (protamylasse, afgasset gylle samt gylle fra mink, svin og kvæg) sammenlignet med gødskning med ren handelsgødning. Programmet gylleeffekt.dlbr.dk er benyttet til at beregne markeffekten af de tilførte næringsstoffer under de aktuelle udbringningsforhold. Gødsningen med organiske gødninger er suppleret med handelsgødning for at opnå samme gødningsmængder i de forskellige behandlinger.

Forsøget er gennemført som et storskalaforsøg, hvor flydende ammoniak og gylle er udbragt med kommercielt udstyr. Forsøget er fra ultimo juni til ultimo juli vandet otte gange med i alt 176 millimeter vand. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 22.

De er ikke signifikante udbytteforskelle ved gødsning med henholdsvis ren handelsgødning og de forskellige kombinationer af organiske gødninger. Der er dog tendens til mellem 2 og 6 hkg højere stivelsesudbytte, når hovedparten af gødsningen sker ved tilførsel af protamylasse og gylle eller flydende ammoniak i stedet for NPK-gødning. Gødsning med afgasset gylle giver dog signifikant lavere stivelsesudbytte end gødsning med gylle fra henholdsvis mink, svin og kvæg samt flydende ammoniak.

I 2018 blev der gennemført et tilsvarende demonstrationsforsøg i stivelseskartofler med tilførsel af tilsvarende kombinationer af gødninger. Dette forsøg viste, modsat resultaterne i 2019, et generelt højere knold- og stivelsesudbytte ved gødsning med ren handelsgødning end med strategier, hvor hovedparten af næringsstofferne var tilført i form af protamylasse og gylle. Gødsning

med kvæggylle i kombination med protamylasse førte dog i 2018 til højere knold- og stivelsesudbytter end tilførsel af ren handelsgødning samt de øvrige gylletyper i kombination med protamylasse. Resultaterne kan ses i tabelbilaget Q67 i 2018.

De samlede omkostninger til indkøb og udbringning af næringsstoffer i handelsgødning er højere end de samlede omkostninger til indkøb af handelsgødning og udbringning af gødninger i de behandlinger, hvor hovedparten af gødsningen sker i form af organiske gødninger. Sammenholdes dette med de generelt højere udbyteniveauer ved gødsning med organiske gødninger i 2019, betyder det, at der sammenlignet med gødsning med ren handelsgødning er et økonomisk merudbytte på mellem 800 og 2.000 kr. pr. ha, ved gødsning med protamylasse i kombination med henholdsvis flydende ammoniak og gylle fra mink, svin og kvæg. Det lavere stivelsesudbytte ved gødsning med afgasset gylle i kombination med protamylasse betyder, at denne gødsningskombination giver et økonomisk udbytte, der er ca.

2.000 kr. pr. ha lavere end gødsning med ren handelsgødning.

Gødningsstrategier i økologisk kartoffelproduktion

Indenfor økologisk kartoffelproduktion afhænger kvaliteten og udbyttet i høj grad af vækstperiodens længde, inden der kommer ødelæggende angreb af lættoffelskimmel. Det er derfor vigtigt at benytte gødningstyper og -strategier, som sikrer en tidlig og optimal næringsstofforsyning allerede fra kartoffernes fremspiring.

Der er i 2019 gennemført et forsøg med placering af pilleret husdyrgødning (Fertikal) i henholdsvis stivelses-sorten Kuras og spisesorten Sava. Begge forsøg er anlagt med forfrugt majs, og der er gødet med kvæggylle. Gødningsmængder og resultater fremgår af tabel 23.

Resultaterne i 2019 viser en tendens til højere knold- og stivelsesudbytter ved udbringning af 500 kg Fertikal pr. ha i kombination med en grundgødsning med 50 tons

TABEL 23. Gødningsstrategier i økologiske kartofler. (Q41)

Spise- og stivelseskartofler	Gødningstilførsel ¹⁾	Total gødning ²⁾ , kg pr. ha			Plantebestand, 1.000 pl. pr. ha	Knoldstørrelse, pct. knolde			Stivelse, pct.	Udbytte og merudbytte pr. ha		
		N	P	K		< 35 mm	35-50 mm	50-60 mm		hkg knolde	hkg stivelse	netto ³⁾ , kr. pr. ha
<i>2019. 1 forsøg. Sava</i>												
1.	50 t gylle	154	25	125	30	11,3	78,4	8,7	10,5	146	15	38.088
2.	60 t gylle	185	30	150	35	11,9	83,0	5,1	10,3	6	0	1.422
3.	50 t gylle + 500 kg Fertikal NPK 4-1-2,5 BIO	174	32	137	31	8,3	83,5	6,0	10,5	21	2	4.917
4.	60 t gylle + 500 kg Fertikal NPK 4-1-2,5 BIO	205	37	162	29	8,1	80,3	10,9	10,3	-6	-1	-2.848
LSD									ns	ns	ns	
<i>2019. 1 forsøg. Kuras</i>												
5.	50 t gylle	168	32	105	43	-	-	-	16,1	241	39	25.083
6.	60 t gylle	201	38	126	40	-	-	-	16,0	-25	-4	-3.177
7.	50 t gylle + 500 kg Fertikal NPK 4-1-2,5 BIO	188	38	117	44	-	-	-	16,3	20	4	4.983
8.	60 t gylle + 500 kg Fertikal NPK 4-1-2,5 BIO	221	44	138	37	-	-	-	16,3	-26	-4	-4.735
LSD									ns	ns	ns	
<i>2018-2019. 2 forsøg. Sava/Gala</i>												
1.	50 t gylle	-	-	-	-	-	-	-	-	222	-	58.540
2.	60 t gylle	-	-	-	-	-	-	-	-	83	-	1.664
3.	50 t gylle + 500 kg Fertikal NPK 4-1-2,5 BIO	-	-	-	-	-	-	-	-	83	-	1.199
LSD									ns			
<i>2018-2019. 2 forsøg. Kuras/Magnat</i>												
5.	50 t gylle	-	-	-	-	-	-	-	20,1	335	71	47.016
6.	60 t gylle	-	-	-	-	-	-	-	19,7	-1	-2	-1.368
7.	50 t gylle + 500 kg Fertikal NPK 4-1-2,5 BIO	-	-	-	-	-	-	-	19,8	7	0	-1.016
LSD									ns	ns	ns	

¹⁾ Fertikal fastsættes til 1,6 kr. pr. kg og udbringelsesomkostningerne til 80 kr. pr. ha. Kvæggylle fastsættes til 8 kr. pr. ton samt 20 kr. pr. ton for udkørsel.

²⁾ Der er ikke analyseret for indhold af næringsstoffer i kvæggyllen i 2018.

³⁾ Nettoudbyttet i spisekartofler er beregnet ud fra en pris på kr. 300 pr. hkg for hele knoldudbyttet fratrukket et smudstab på 10 pct. I stivelseskartofler udgør stivelsesprisen 680 kr. pr. hkg stivelse.

gylle pr. ha i forhold til udbringning af gylle alene (både 50 og 60 tons gylle pr. ha). Dette gør sig gældende både i spisesorten Sava og i stivelsessorten Kuras.

Udbringning af 60 tons gylle pr. ha til stivelseskartofler har en tendens til at reducere både knold- og stivelsesudbytte, hvilket tyder på, at kvælstofoptimum for stivelseskartofler overskrides ved lave udbytter som følge af tidlige angreb af kartoffelskimmel.

I perioden 2018-2019 er der udført to forsøg i henholdsvis spise- og stivelseskartofler. Forsøgene i spisekartofler viser en tendens til stigende udbytte ved tildeling af både 60 tons gylle pr. ha og 500 kg Fertikal pr. ha i kombination med 50 tons gylle pr. ha. Det er dog ikke muligt at afgøre, om gødningsoptimum har været højere i vækståret 2018, som var præget af lavt angreb af kartoffelskimmel og dermed et højere udbytte. De to forsøg i stivelseskartofler viser et gennemsnitligt lavere

indhold af stivelse ved brug af Fertikal. Der er dog ingen betydende forskelle i stivelsesudbyttet for de forskellige gødningsstrategier.

Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN** OG
LARS BØDKER, SEGES SAMT
HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

Midler til ukrudtsbekæmpelse

Der er gennemført to forsøg med kemisk ukrudtsbekæmpelse i kartofler efter en ny forsøgsplan. Forsøgsbehandlinger og resultater ses i tabel 24. Fenix er i forsøgsled 3 afprøvet i lave doseringer som alternativ til Titus efter fremspiring, og der er udtaget prøver til analyse for restindhold. I forsøgsled 4 til 10 er Centium 36 CS, Novitron DAM TEC, Fenix og Proman afprøvet alene og i forskellige kombinationer, hvor glyphosat i alle forsøgs-

TABEL 24. Ukrudtsbekæmpelse i kartofler. (Q42)

Kartofler	Behandlings- tidspunkt ¹⁾	2-4 uger efter sidste behandling												Pct. dækning august			Behand- lings- omkost- ninger, kr. pr. ha ⁴⁾
		Planter pr. m ²									Biomasse ²⁾						
		to- kimbl. ukrudt ialt	græs- ukrudt	ager- sted- mod- er	fugle- græs	hyr- de- taske	hvid- melet gåse- rod	sort nat- skyg- ge	sner- le- pile- urt	to- kimbl. ukrudt ialt	græs- ukrudt	ager- sted- mod- er	sort nat- skyg- ge	tokim- bl. ukrudt	sort nat- skyg- ge	græs- ukrudt	
2019. 1 forsøg		2 fs	2 fs	2 fs	1 fs	1 fs	1 fs	2 fs	1 fs	2 fs	2 fs	1 fs	1 fs	1 fs	1 fs	2 fs	
1. Ubehandlet	-	254	108	106	33	7	10	40	6	100	100	100	100	50	24	20	-
2. 1,5 l Fenix + 2 l Roundup Bio 15 g Titus WSB ³⁾ 15 g Titus WSB ³⁾	Før fremsp. 7-10 dg. efter 7-10 dg. Efter	97	13	32	0	0	2	22	1	4	1	0	49	25	41	2	1120
3. 1,5 l Fenix + 2 l Roundup Bio 0,25 l Fenix 0,25 l Fenix	Før fremsp. 7-10 dg. efter 7-10 dg. Efter	103	29	31	0	1	1	30	0	4	2	4	69	22	40	5	1092
4. 1,5 l Fenix + 2 l Roundup Bio 2 l Proman	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	33	14	12	0	0	1	5	0	2	1	0	2	18	24	2	1447
5. 2 l Roundup Bio 1,8 kg Novitron	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	104	12	44	0	0	1	7	0	6	1	1	8	25	26	3	908
6. 2 l Roundup Bio 2 l Proman	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	87	20	36	0	0	3	10	0	4	1	0	4	26	23	3	862
7. 0,25 l Centium 36 CS + 2 l Roundup Bio 1,5 l Fenix	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	84	19	36	0	0	2	7	0	4	1	1	2	30	25	3	827
8. 0,25 l Centium 36 CS + 2 l Roundup Bio 2 l Proman	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	72	13	30	0	0	0	4	0	3	1	0	0	14	1	4	862
9. 2 l Roundup Bio 0,25 l Centium 36 CS + 1,5 l Fenix	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	37	16	17	0	0	0	1	0	2	1	0	0	15	0	2	827
10. 0,25 l Centium 36 CS + 2 l Proman + 2 l Roundup Bio	Før fremsp.	71	36	24	15	2	0	15	2	2	1	0	0	24	0	2	792

¹⁾ Behandlingstidspunkter er tilstræbt senest 5 dage før fremspiring, ved 1-2 procent fremspirede planter, 7-10 dage efter sprøjtningen før fremspiring samt efter yderligere 7-10 dage.

²⁾ Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100.

³⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

⁴⁾ Omkostning til kemi og udbringning.

TABEL 25. Midlers effekt på pigæble, kantbæger og sort natskygge i kartofler. (Q43)

Kartofler	Behandlingstidspunkt		Planter pr. m ²	
	Behandlinger	Tidspunkt	7. juni	5. juli
			Sort natskygge	Kantbæger/pigæble
<i>2019. 1 forsøg</i>				
1.	2 l Fenix	5 dg. e. såning	55	72
2.	2 l Proman	5 dg. e. såning	0	2
3.	0,25 l Command CS	5 dg. e. såning	0	0
4.	2 l Fenix + 0,25 l Command CS	5 dg. e. såning	0	0
5.	2 l Proman + 0,25 l Command CS	5 dg. e. såning	0	0
6.	Lentagran WP	5 uger e. beh. i led 1-5	40	0,8
7.	2 l Boxer	5 uger e. beh. i led 1-5	51	50

led indgår fire-fem dage før fremspiring af kartoflerne. I forsøgsled 4 til 9 ligger behandlingen med henholdsvis Proman, Novitron DAM TEC, Fenix og Centium 36 CS + Fenix så tæt på afgrødens fremspiring som muligt, det vil sige, når de første 1-2 procent planter stikker igennem kammen. I forsøgsled 10 er blandingen af Roundup Bio, Proman og Centium 36 CS udbragt fire-fem dage før fremspiring.

I begge forsøg har der været en jævn ukrudtsbestand med i gennemsnit 254 tokimbladede ukrudtsplanter og 108 græsukrudtsplanter pr. m² i det ubehandlede forsøgsled henholdsvis to til fire uger efter sidste behandling. Før sprøjtning er der optalt 48 tokimbladede og 55 græsukrudtsplanter pr. m². De dominerende ukrudtsarter har været agerstedmoder, sort natskygge, hvidmelet gåsefod, fuglegræs, snerlepilert og enårig rapgræs.

Effekten af jordmidler har generelt været god i 2019 på grund af stabile og fugtige kamme efter udbringning. Effekten mod tokimbladet ukrudt målt på biomassen har været høj i alle forsøgsled. I forsøgsled 4 og 9 er effekten lidt højere end de øvrige behandlede forsøgsled, når bedømmelsen omfatter både antal ukrudtsplanter og procent dækning i august.

Standardbehandlingen i led 2 med Roundup Bio og Fenix før kartoflernes fremspiring efterfulgt af to gange Titus WSB efter kartoflernes fremspiring og behandlinger tæt på fremspiring (1-2 procent fremspirede planter), hvor Proman, Centium 36 CS eller Novitron indgår, har god effekt overfor græsukrudt (enårig rapgræs). I et forsøg har der været en stor bestand af sort natskygge.

Fenix og Titus har lav effekt, mens de øvrige behandlinger har haft bedre effekter. Dette giver sig dog ikke entydigt til udtryk ved bedømmelserne af procent dækning i august, hvor dækningen i forsøgsled 4 til 7 er højere, end det skulle forventes med den effekt på antal planter, der er opnået. Blandingen af Fenix og Centium 36 CS har i begge forsøg givet svage misfarvninger af bladene. Der er ikke målt udbytte i forsøgene.

Der er ikke fundet restindhold af aclonifen efter anvendelse af Fenix i forsøgsled 3.

Effekt på pigæble, kantbæger og sort natskygge i kartofler

Pigæble og kantbæger er nye ukrudtsarter, der breder sig hurtigt og giver store problemer i kartoffelproduktionen. Sort natskygge volder fortsat store problemer, og alle disse arter skal derfor bekæmpes med stor omhyggelighed.

Der er etableret forsøgsparceller med forekomst af kantbæger, pigæble og sort natskygge ved at udså frø i tre centimeters dybde. Forsøgsbehandlingerne fremgår af tabel 25. Forsøgsled 1 til 5 er behandlet 16. maj, som er fem dage efter lægning. Forsøgsled 6 og 7 er behandlet 7. juni fem uger efter behandling 1-5. Ved bedømmelser 7. juni er der endnu ikke fremspiring af kantbæger og pigæble, mens der er fremspiret henholdsvis 40 og 51 planter pr. m² sort natskygge i forsøgsled 6 og 7, som på det tidspunkt er ubehandlede.

Ved bedømmelser 5. juli er kantbæger og pigæble, som ikke er bekæmpet ved forsøgsbehandlingerne, spiret frem. På det tidspunkt har planterne været svære at skel-



FOTO: CLAUS NIELSEN, AKV LANGHOLT

Pigæble spreder sig til flere og flere kartoffelarealer og kan udvikle sig til et alvorligt ukrudtsproblem.

ne fra hinanden, så bedømmelsen er sket samlet. Det er skønnet, der har været halvt af hver af de to plantearter i alle parceller med forekomst.

Proman, Command CS og Lentagran WP har haft en meget høj effekt mod både kantbæger og pigæble. Det skal understreges, at Lentegran WP ikke er godkendt til ukrudtsbekæmpelse i kartofler. Efter behandling med Fenix og Boxer er der en betydelig bestand tilbage i parcellerne, men da der i forsøget ikke er et ubehandlet forsøgsled, kan det eksakte effektniveau ikke fastlægges. Sort natskygge er bekæmpet effektivt med Proman og Command CS. Der er ikke indsamlet data for effekt af Lentagran og Boxer.

Bekæmpelse af spildkartofler

Effekten af en række nyere ukrudtsmidler godkendt i korn mod spildkartofler er undersøgt i to forsøg. For at sikre en helt ensartet bestand af kartofler er der før såning af vårbyg lagt kartoffelknolde i cirka 10 centimeters dybde. Behandlingerne er udført i kornets vækststadiet 31-32, hvor kartoflerne har en højde på 15-20 cm høje. I forsøgsled 8 er der i de to forsøg yderligere fulgt op med 0,35 l Pixxaro EC pr. ha henholdsvis 19 og 10 dage senere. Endelig er forsøgsled 9 og 10 nedvisnet med Roundup Bio 10-14 dage før høst af byggen. Der er i alle forsøgsled målt kartoffeludbytte ved at tage knoldene op, og der er indsamlet knoldprøver, som bliver opbevaret vinteren over og til foråret lagt for at måle spireevne (tabel 26).

TABEL 26. Midler til bekæmpelse af spildkartofler. (Q44, Q45)

Kartofler	Stadie	Omkring 1. juli ¹⁾			Medio september, antal spildkartofler pr. 10 m ²		Behandlingsomkostninger, kr. pr. ha ³⁾	Sep.-okt.	
		Antal spildkartofler pr. 10 m ²	Bio-masse ²⁾	Effekt, pct.	Forsøg 1	Forsøg 2		Hkg knolde pr. ha	Effekt ifht. hkg knolde
<i>2019. 2 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	-	36	100		20	0	-	90,1	-
2. 0,3 l Starane 333 HL	31-32	32	15	85			150	15,8	82
3. 1 l Zypar	31-32	36	29	71			282	27,5	69
4. 0,35 l Pixxaro EC	31-32	30	10	90			221	12,4	86
5. 0,75 l Mustang forte	31-32	34	17	83			194	19,1	79
6. 0,3 l Starane 333 HL + 1 l Zypar	31-32	30	10	90			362	10	89
7. 0,3 l Starane 333 HL + 0,75 l Mustand forte	31-32	29	7	94			274	7,8	91
8. 0,75 l Mustang forte + 0,35 l Pixxaro EC + 2,7 l Roundup Bio	31-32 39-45 før høst	30	12	88			622	9,8	89
9. 0,35 l Pixxaro EC + 2,7 l Roundup Bio	31-32 før høst	-	11	89			428	7,7	91
10. 2,7 l Roundup Bio	før høst	-	-				208	75,5	16
<i>LSD</i>								39,0	
<i>2018 - 2019. 4 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	-	34	100	-	-	-	-	70,1	-
2. 0,3 l Starane 333 HL	31-32	32	28	72	-	-	-	16,8	76
3. 1 l Zypar	31-32	35	38	62	-	-	-	26,2	63
4. 0,35 l Pixxaro EC	31-32	32	25	75	-	-	-	16,3	77
5. 0,75 l Mustang forte	31-32	33	31	69	-	-	-	21,1	70
6. 0,3 l Starane 333 HL + 1 l Zypar	31-32	31	24	76	-	-	-	15,0	79
7. 0,3 l Starane 333 HL + 0,75 l Mustand forte	31-32	30	19	81	-	-	-	12,3	83
8. 0,75 l Mustang forte + 0,35 l Pixxaro EC + 2,7 l Roundup Bio	31-32 39-45 før høst	30	21	79	-	-	-	11,6	83
9. 0,35 l Pixxaro EC + 2,7 l Roundup Bio	31-32 før høst	27	19	81	-	-	-	11,4	84
<i>LSD</i>								19,1	

¹⁾ 2-3 uger efter behandling af led 8 i stadie 39-45

²⁾ Visuel bedømmelse af biomasse af spildkartofler, ubehandlet forholdstal 100.

³⁾ Omkostning til kemi og udbringning.



FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Knolde fra spildkartofler behandlet med ukrudtsmidler i 2018 er i 2019 lagt ud til spiretest. I forreste række ses, at der efter behandling med glyphosat stort set ikke er fremspiring. Efter behandlinger, hvor glyphosat ikke indgår, er der en nedsat fremspiring, men planterne er i stand til at sætte en betydelig mængde knolde.

Det er lykkedes at etablere en meget ensartet bestand af spildkartofler. Ved bedømmelse af effekten på spildplanter omkring 1. juli er der stort set ingen effekt på antal, men målt som biomasse er effekten af behandlingerne mellem 71 og 94 procent. Den laveste effekt på 71 procent i forsøgsled 3 skyldes et af forsøgene, hvor effekten af Zypar er lav. I det andet forsøg er effekten af Zypar på samme høje niveau som de øvrige behandlinger. Knoldudbyttet er efter behandlingerne ved kornets vækststadium 31-32 reduceret med mellem 69 og 91 procent i gennemsnit af de to forsøg. Glyphosat lige før høst reducerer knoldudbyttet med 16 procent. I begge forsøg er effekten af Pixxaro i forsøgsled 4 lidt bedre end effekten af Mustang forte i forsøgsled 5.



FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES

En forholdsvis stor indsats med 0,75 l Mustang forte og efterfølgende 0,35 l Pixxaro EC pr. ha har givet god effekt på spildkartofler, men der står alligevel hæmmede planter tilbage, som sætter knolde.

Nederst i tabellen er vist resultaterne fra 2018 og 2019. I 2018 var effekterne væsentligt lavere, hvilket formentlig skyldes, at spildkartoflerne var svære at bekæmpe på grund af tørkestress.

Knoldprøver fra de to forsøg i 2018 har været opbevaret over vinteren, og er udlagt til spiretest. Selvom knoldene som følge af behandlingerne i 2018 har haft en dårlig kvalitet efter vinteropbevaringen, har de været i stand til at spire og sætte nye knolde. Der har været væsentlig større fremspiring og knoldsætning efter behandlingerne i forsøgsled 2 til 8, mens der fra knolde behandlet med glyphosat kun er få fremspirende planter. Resultaterne ses under enkeltforsøgene i plan 090071818 i NordicFieldTrialSystem.

Nedvisning

> **POUL HENNING PETERSEN OG LARS BØDKER, SEGES**

Nedvisning af lægge- og spisekartofler med grøn top

I Danmark er det kun muligt at anvende diquat (Reglone) til kemisk nedvisning af kartofler i 2019. Fra og med 2020 er der ingen godkendte kemiske nedvisningsmidler i Danmark i modsætningen til vores omgivende lande, som fortsat har mulighed for anvendelse af enten pelargonsyre (Beloukha), carfentrazone (Spotlight Plus) eller pyraflufen (Gozai). Pelargonsyre og pyraflufen kan muligvis godkendes i Danmark, men ingen af midlerne har samme effektivitet til nedvisning af blade som diquat. Pelargonsyre og diquat har primært effekt på blade, hvorimod pyraflufen primært har effekt på stængler. Formålet med forsøget er at undersøge, om pelargonsyre og pyraflufen, trods en langsommere bladvirkning, kan anvendes som alternativ til diquat, og om virkningen øges ved tilsætning af ammoniumsulfat (Kvikup) eller en større koncentration penetreringsolie (Renol). Forsøgene er udført på to lokaliteter, og forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 27 og 28.

Forsøgene i læggekartofler er udført i sorten Kuras, som er en sildig stivelsessort, og som kan være vanskelig at nedvisne. Standardbehandlingen er to gange 2,5 l Reglone pr. ha, som i de fleste år ikke er tilstrækkelig til en fuldstændig nedvisning af læggekartoflerne, så de opnår en størrelse på 35-55 mm. Forsøgene i 2019 er præget af en generel god effekt af alle kombinationer af nedvis-

TABEL 27. Nedvisning af læggekartofler med grøn top. (Q46, Q47)

Læggekartofler	Pct. nedvisning af stængler						Genvækst 3 uger efter behandl., pct. planter		Procent dækning 3 uger efter behandling			
	Før 2. behandling (T2)		5 dage efter 2. behandling (T2)		10 dage efter 2. behandling				Tokimbladet ukrudt		Græsukrudt	
	A ¹⁾	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
<i>2019. 2 forsøg</i>												
1. T1: 2,5 l Reglone ²⁾ T2: 2,5 l Reglone	69	15	98	89	98	100	0	0	2	18	1	4
2. T1: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol T2: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol	12	11	93	52	99	100	0	0	3	22	1	4
3. S1: 10 l Beloukha S2: 10 l Beloukha T1: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol T2: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol	62	11	98	80	99	100	0,5	0	2	17	1	4
4. T1: 0,8 l Gozai + 5 l Renol T2: 0,8 l Gozai + 5 l Renol	21	13	96	71	98	100	0	0	4	18	1	4
5. T1: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol + 1 l Kvikup T2: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol + 1 l Kvikup	12	5	96	45	98	100	0	0	2	18	1	7
6. T1: 16 l Beloukha T2: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol T3: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol	16	3	93	30	98	100	0	0	2	15	1	3
LSD	7	3	ns	8	ns	ns						

¹⁾ A - Forsøg ved henholdsvis A - Arnborg og D - Dronninglund

²⁾ T1 er første behandling, når 5 pct. af kartoflerne er 55-60 mm. T2 og T3 er 4-5 dage senere henholdsvis T1 og T2. S1 og S2 er samtidig med henholdsvis næstsidste og sidste skimmelsprøjtning.

TABEL 28. Nedvisning af spisekartofler med grøn top. (Q48, Q49)

Spisekartofler	Pct. nedvisning af stængler						Genvækst 3 uger efter behandl., pct. planter		Procent dækning 3 uger efter behandling			
	Før 2. behandling		5 dage efter 2. behandling		10 dage efter 2. behandling				Tokimbladet ukrudt		Græsukrudt	
	A ¹⁾	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
<i>2019. 2 forsøg</i>												
1. T1: 1,5 l Reglone T2: 1,5 l Reglone	29	15	95	90	96	100	0	0	4	12	1	4
2. T1: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol T2: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol	8	6	52	38	94	94	0	0	4	11	1	4
3. T1: 16 l Beloukha T2: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol	25	6	78	40	96	97	0	0	3	7	1	3
4. T1: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol	10	5	60	34	94	90	0	0	6	14	1	4
5. T1: 0,8 l Gozai + 5 l Renol	7	10	60	47	82	93	0	0	6	11	1	5
6. T1: 0,8 l Gozai + 1,5 l Renol + 1 l Kvikup	10	7	65	35	92	89	0	0	8	12	1	4
LSD	4	3	4	7	5	6						

¹⁾ A - Forsøg ved henholdsvis A - Arnborg og D - Dronninglund

²⁾ T1 er første behandling, når 5 pct. af kartoflerne er 55-60 mm. T2 er 4-5 dage senere.

ningsmidler på grund af læggekartoflernes fremskredne fysiologiske alder ved lægning. I forsøget ved Dronninglund er der 100 procent nedvisning 10 dage efter sidste behandling for alle behandlinger. Ved Arnborg er 98-99 procent af stænglerne nedvisnet. Der er ingen genvækst af betydning på nogen af de to lokaliteter. Ved både Dronninglund og Arnborg er effekten af pelargonsyre og pyraflufen langsommere end ved brug af Reglone. Forsøgene viser en lidt hurtigere nedvisning, når mængden af penetreringsolie øges fra 1,5 til 5 liter pr. ha. Forsøgene viser også en kraftige nedvisning før og efter anden behandling (T2), hvis der forud er behandlet med 10 liter Beloukha pr. ha ved sidste og næstsidste skimmelsprøjt-

ning. Der er tilsyneladende ingen forøget effekt af at tilsætte ammoniumsulfat til Gozai i blanding med 1,5 l Renol pr. ha.

Forsøgene i spisekartofler er udført i sorten Folva, som er en middeltidlig spisesort. Standardbehandlingen er to gange 1,5 l Reglone pr. ha. En fuldstændig nedvisning 10 dage efter anden behandling opnås kun ved brug af diquat ved Dronninglund. En kombination af Beloukha og Gozai giver den bedste alternative effekt sammenlignet med to gange Reglone og på niveau med Reglone på forsøgslokaliteten ved Arnborg, hvor det dog ikke er muligt at opnå fuld nedvisning ved brug af midlerne. Der

TABEL 29. Aftopning og nedvisning af kartofler. (Q50)

Kartofler	Tidspunkt ²⁾	N tildeling	Sprøjte- teknik	Pct. nedvisning af stængler		Genvækst 3 uger efter behandl., pct. planter	Procent dækning 3 uger efter behandling	
				5 dage efter 1. sprøjtning	5 dage efter 2. sprøjtning		Tokimbladet ukrudt	Græs- ukrudt
<i>2019. 2 forsøg</i>								
1. Aftopning 2 OS-222 EC 2 OS-222 EC	Knolde 55-60 mm Efter aftop. 4-5 dg senere	Minus 50 kg	Enkelt- vifte	48	94	0	2	0
2. Aftopning 2 OS-222 EC 2 OS-222 EC	Knolde 55-60 mm Efter aftop. 4-5 dg senere	Norm	Enkelt- vifte	45	96	0	2	0
3. Aftopning 2 OS-222 EC 2 OS-222 EC	Knolde 55-60 mm Efter aftop. 4-5 dg senere	Plus 50 kg	Enkelt- vifte	43	94	0	1	0
4. Aftopning 2 OS-222 EC	Knolde 55-60 mm Efter aftop.	Norm	Enkelt- vifte	44	89	1	3	0
5. 16 Beloukha Aftopning 2 OS-222 EC 2 OS-222 EC	4-5 dg. før aftop. Knolde 55-60 mm Efter aftop. 4-5 dg senere	Norm	Enkelt- vifte	51	95	0	1	0
6. Aftopning 2 OS-222 EC 2 OS-222 EC	Knolde 55-60 mm Efter aftop. 4-5 dg senere	Norm	Dobbelt- vifte	45	96	0	1	0
7. Aftopning 4 OS-222 EC 4 OS-222 EC	Knolde 55-60 mm Efter aftop. 4-5 dg senere	Norm	Dobbelt- vifte	49	95	0	1	0

¹⁾ 90 kg N pr. ha i Arnborg og 75 kg N pr. ha i Dronninglund.

²⁾ Alle forsøgsled aftoppet i ca. 25 cm høje når de største knolde har været 55-60 mm.

er ved Dronninglund, som i stivelseskartofler, endtends til hurtigere nedvisning, når mængden af penetreringsolie øges fra 1,5 til 5 liter pr. ha. Denne effekt ses ikke i forsøget i Arnborg. Der er som ved læggekartoflerne ingen genvækst ved nogen af anvendte kombinationer af midler.

Pyraflufen er udviklet som et specifikt nedvisningsmiddel til stængler i kombination med diquat. Undersøgelser viser, at midlet i nogle sorter måske kan anvendes til nedvisning af hele planten inklusive blade, dog med en markant langsommere effekt. Der er behov for flere forsøg i forskellige sorter for at se, under hvilke forhold pelargonsyre og pyraflufen kan anvendes til nedvisning uden brug af Reglone, og hvordan midlerne påvirker vækststandsningen, størrelsesfordelingen, afmodningen og kvaliteten af knoldene.

Aftopning og nedvisning af kartofler

I 2019 er der udført to forsøg for at undersøge, om kvælstofniveau og sprøjteteknik har betydning for effektiviteten af OS-222 EC til nedvisning af stængler efter aftopning. OS-222 EC indeholder aktivstoffet pyraflufen som i Gozai, og er formuleret med olie, så midlet ikke skal tilsættes ekstra additiver. Forsøgene er udført i sorten Kuras, og placeret ved henholdsvis Arnborg og Dronninglund.

Den anvendte kvælstofmængde er 90 kg kvælstof pr. ha i forsøget ved Arnborg og 75 kg kvælstof pr. ha ved Dronninglund. I forsøgsled med reduceret henholdsvis øget N-mængde er der begge steder reduceret eller øget med 50 kg kvælstof pr. ha.

Aftopning er udført, når fem procent af de største knolde har været 55-60 millimeter i de fuldgødede led. I begge forsøg har kartoflerne været i fuld vækst uden tegn på begyndende afmodning. Første sprøjtning med OS-222 EC er sket henholdsvis to og tre dage efter aftopning. Intervallet mellem første og anden sprøjtning er fire og fem dage. Resultaterne er samlet i tabel 29. Fem dage efter sidste sprøjtning har der i det ene forsøg været fuld nedvisning af stænglerne i alle forsøgsled, mens der i det andet forsøg har været cirka 90 procent nedvisning i alle forsøgsled, der er behandlet to gange med OS-222 EC. I forsøgsled 4, med én behandling med OS-222 EC, har knap 90 procent af stænglerne været nedvisnet. Tre uger efter sidste nedvisning har der kun været genvækst i forsøgsled 4 med én behandling. Genvæksten er bedømt til at være 0,5 henholdsvis 1 procent af stænglerne i de to forsøg. Der er derfor ikke observeret forskelle, der kan afklare, hvorvidt en behandling med Beloukha i forsøgsled 5 eller reduceret N-tildeling i forsøgsled 1 giver en mere effektiv nedvisning. Det er heller ikke afklaret, om

anvendelse af en dobbeltvifte-dyse i forsøgsled 6 eller øget dosering i forsøgsled 7 kan øge effektiviteten.

Sygdomme

> **GHITA C. NIELSEN, LARS BØDKER, HANS H. HANSEN, AU**
OG **HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT**

Skimmelbekæmpelse i højresistente stivlessorter

I de fleste nyere sorter med høj resistens overfor kartoffelskimmel bygger resistensen ofte på enkeltgener, som efter en årrække kan nedbrydes som følge af en selektion for nye skimmelracer. Alle sorter med højresistente enkeltgener har desuden en tendens til at blive mere eller mindre modtagelige sidst på sæsonen. Det er derfor vigtigt, at der udvikles en bekæmpelsesstrategi i de højresistente sorter, så behandlingsintensiteten kan nedsættes i begyndelsen af vækstsæsonen, men som samtidig beskytter sorterne sidst på sæsonen, og nedsætter risikoen for opformering af nye virulente smitteracer.

Der er i 2019 udført ét forsøg med skimmelbekæmpelse i sorten Nofy, som er en krydsning mellem sorten Stayer og en ny krydsningspartner med høj resistens overfor kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 30. Led 1 er ubehandlet. I led 2 udføres en behandling med halv dosis Ranman Top i et syv dages interval med 12 behandlinger i alt. I led 3 behandles i alt fire gange i sæsonen med 3/4 dosis Ranman Top, hvor behandlingen udføres samtidig med behandlingen for kartoffelbladplet (Alternaria). I led 4 behandles ialt fire gange. Første behandling er med 3/4 dosis efterfulgt af tre behandlinger med halv dosis Ranman Top. Behandlingerne er udført samtidig med behandlingen for kartoffelbladplet (Alternaria). I led 4 starter behandlingen

først, når sortens resistens forventes at være aftaget i forsøgsmarken, hvorefter der udføres fire behandlinger i henhold til skimmelstyring med variable doseringer og interval.

I 2019 er der på grund de ekstremt skimmelfavorable forhold et meget højt infektionstryk af skimmel i marken. Forsøget er desuden udført i en forsøgsmark med et større område med ubehandlede planter og dermed unaturligt højt smittetryk. I led 1 udvikler angrebet af kartoffelskimmel sig fra 0 til 12 procent på fire dage fra den 9. til 13. august. Allerede den 27. august er de ubehandlede kartofler helt nedvisnet. Nofy er i forhold til de andre sorter, der indgår i skimmelforsøgene i 2019, angrebet 2-3 uger senere, hvilket viser, at sorten har en høj skimmelresistens.

Resistensen i Nofy bygger dog på et enkelt resistensgen, og der er risiko for, at der på længere sigt selekteres for nye virulente typer, som kan overkomme sygdomsresistensen. Hvornår dette sker vides ikke men i Kuras tog det cirka 20 år. At Nofy bliver modtagelig sidst på sæsonen, kan også skyldes, at resistensen aftager hen gennem vækstsæsonen i takt med at planten bliver fysiologisk ældre og mængden af skimmelsporer stiger.

Tidligere års forsøg i højresistente sorter har vist et negativt merudbytte for ugentlige svampebehandlinger. I forsøget i 2018 var der en tendens til, at op til fire behandlinger med Ranman Top og Revus havde en positiv effekt overfor de sporer, som ved et lavt smittetryk landede på bladet, selv i en højresistent sort (se Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 292). I 2019 viser forsøgene det største økonomiske nettomerudbytte ved 12 behandlinger. Dette skyldes sandsynligvis, at der er udført syv behandlinger fra den 24. juli mod kun henholdsvis tre og fire behandlinger i led 3 og 4. Der er ikke nødvendigvis

TABEL 30. Skimmelbekæmpelse i en højresistent sort. (Q51)

Stivlesskartofler	Bladskimmel, pct.				Bladplet, pct.	Plante-farve ¹⁾ (0-10)	Beh. omk. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	9. aug.	13. aug.	27. aug.	5. sep.					hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr. pr. ha
<i>2019. 1 forsøg</i>					<i>27. aug</i>						
1. Ingen skimmelbekæmpelse	0,01	12	98	100	0,5	7	0	18,7	507	95	32.212
2. 12 x 0,25 l Ranman Top	0	0,1	11	33	0,5	8	1.980	20,3	56	20	4.670
3. 4 x 0,38 l Ranman Top	0	0,03	14	79	0,5	8	850	19,8	52	15	4.386
4. 1 x 0,38 l Ranman Top, 3 x 0,25 l Ranman Top	0,03	1	46	97	0,5	6	708	19,2	40	10	2.754
<i>LSD</i>								0,5	36	6	

¹⁾ Plantefarve 0 = gule planter og 10 = mørkegrønne planter

²⁾ Prisen på stivelse antages at være 3,4 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.



FOTO: LARS BØDKER, SEGES

Skimmelangrebet i 2019 var udbredt i næsten alle brugsmarker.

effekt af de første fire-fem behandlinger, men forsøgene understreger vigtigheden af at beskytte højresistente sorter på samme måde som modtagelige sorter, når først der er skimmel i regionen, og inden kartoflerne har nået det vækststadium, hvor de bliver modtagelige for skimmel.

Strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel

Bekæmpelse af kartoffelskimmel kræver en stigende indsats med svampemidler på grund af stigning i skimmels aggressivitet og virulens. I strategien til bekæmpelse af kartoffelskimmel indgår både nye fungicider og beslutningsstøttesystemer. Der er anlagt to forsøg, hvor henholdsvis det danske Skimmelstyring og hollandske beslutningsstøttesystem Akkerweb indgår. Forsøgene er udført ved henholdsvis Dronninglund og Flakkebjerg, hvor der i sidstnævnte forsøg er udbragt smitstof af kartoffelskimmel i nogle smitterækker.

I Skimmelstyring bruges faste intervaller og variable doser. I Akkerweb bruges variable intervaller og faste doser. Effekten af det nye middel Zorvec Enicade er undersøgt i forsøgsled 7-9, hvor midlet er blandet med Curzate M68 WG. Zorvec Enicade kan anvendes i et 10 dages interval. For at eliminere bladplet er forsøgene behandlet tre til fire gange med midler med effekt mod bladplet.

I forsøgsled 2-3 er anvendt Ranman Top i hel henholdsvis halv dosering ved ugentlige behandlinger. Forsøgsled 4 er behandlet ifølge Skimmelstyring, men ved aktivt sporulerende kartoffelskimmel i forsøgsleddet er der udført stopsprøjtning to-tre gange med 2 l Proxanil pr. ha + 0,25 l Ranman Top. Hvis den ugentlige behandling i Skimmelstyring bliver én dag forsinket i led 4 grundet vejrlig kombineret med højt smittetryk, anvendes i stedet 0,25 kg Cymbal og 0,25 l Ranman Top. Hvis behandlingen bliver to dage forsinket, anvendes i stedet 0,25 l Ranman Top og 2,0 l Proxanil. I forsøgsled 5 er vejledning ifølge det hollandske system Akkerweb fulgt. I forsøgsled 6 er der foretaget kurativ bekæmpelse med Cymbal i højriskoperioder. Der behandles som udgangspunkt som forsøgsled 3, men hvis de daglige risikotal (DRV) er større end 5, dagen før eller på dagen, så tilsættes 0,25 kg Cymbal pr. ha. Der må maksimalt behandles seks gange med Cymbal i dette led.

I forsøgsled 7 er der behandlet med fuld dosis Ranman Top samt anvendt to behandlinger med Zorvec Enicade + Curzate M68. Der er behandlet som forsøgsled 2, men hvis infektionstrykket er over 40 (to forudgående dage + fire dage frem), og der er kartoffelskimmel i regionen, så er der behandlet med 0,15 l Zorvec Enicade + 1,5 kg Curzate M68 pr. ha. Efter 10 dage er behandlingen gentaget, hvorefter der igen efter 11 dage er behandlet i samme ugeinterval som i forsøgsled 2. Forsøgsled 8 er behandlet som forsøgsled 7, men med halv dosis Ranman Top. I et af forsøgene (001) er der ved en fejl ikke behandlet på det korrekte tidspunkt med Zorvec Enicade + Curzate M68. Første behandling burde have været udført omkring 15. juli, men er først udført 22. august.

Forsøgsled 9 er behandlet som forsøgsled 2, men i stadium 35 (50 procent rækkelukning) er der behandlet med 0,15 l Zorvec Enicade + 1,5 kg Curzate M68 pr. ha. Efter 10 dage er behandlingen gentaget, hvorefter der igen efter 11 dage er behandlet i samme ugeinterval som i forsøgsled 2. Behandlinger i alle forsøgsled fremgår af enkeltforsøgene i forsøgsplan 0400519.

TABEL 31. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel i stivelseskartofler. (Q52)

Stivelseskartofler	Kartoffelskimmel, pct.		Behandlingspris, kr. pr. ha.	Stivelse, pct. af råvare	Udb. og merudb.		
	Flakkebjerg	Dronninglund			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto ²⁾ , kr. pr. ha
<i>2019. 2 forsøg</i>	<i>17/9</i>	<i>9/9</i>					
1. Ubehandlet	100,0	100,0	0	17,9	-228	-58	-16.496
2. 0,5 l Ranman Top ¹⁾	28,0	26,0	3.380	20,5	715	146	46.141
3. 0,25 l Ranman Top ¹⁾	52,0	75,0	2.145	20,2	-51	-12	-2.954
4. Skimmelstyring, model A ¹⁾	12,0	20,0	3.715	21,0	2	4	1.066
5. Akkerweb ¹⁾	30,0	18,0	3.813	20,8	5	3	733
6. 0,25 l Ranman Top + 0,25 kg Cymbal 45 ved højrisko ¹⁾	20,0	50,0	2.578	20,3	-17	-4	-663
7. 0,5 l Ranman Top + 2 x (0,15 Zorvec Enicade + 1,5 kg Curzate M68WG) ¹⁾	3,0	12,0	-	21,3	24	11	-
8. 0,25 l Ranman Top + 2 x (0,15 Zorvec Enicade + 1,5 kg Curzate M68WG) ¹⁾	12,0	26,0	-	20,5	5	1	-
9. 0,5 l Ranman Top + 2 x (0,15 Zorvec Enicade + 1,5 kg Curzate M68WG) fra st. 35 ¹⁾	6,0	15,0	-	20,8	20	7	-
LSD				0,6	50	10	

¹⁾ Se nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne i teksten.

²⁾ Prisen på stivelse antages at være 3,4 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

Det fremgår af tabel 31, at den bedste bekæmpelse af kartoffelskimmel, og det højeste merudbytte er opnået i forsøgsled 7 efterfulgt af forsøgsled 9, hvor der er anvendt Zorvec Enicade + Curzate M68. Forskellen mellem led 7 og 9 er, at Zorvec Enicade + Curzate M68 anvendes ved rækkelukning i led 9 og forud for første højriskoperiode i led 7. Der har ikke været sikre forskelle på rutinebehandling med fuld dosis Ranman Top og behandling ifølge Skimmelstyring henholdsvis Akkerweb. Årets forsøg viser, at modellen med variable dosis skal suppleres med mere effektive kurative midler som Cymbal, Proxanil og Zorvec Enicade + 1,5 kg Curzate M68 for at sikre en tilstrækkelig bekæmpelse af skimmel.

Der er ikke udregnet nettomerudbytter i forsøgsled med Zorvec Enicade, fordi firmaet ikke har kunnet oplyse en forventet pris. Firmaet forventer Zorvec Enicade godkendt til sæson 2020.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet

Kartoffelbladplet er et stigende problem i stivelsesproduktionen specielt i de mere tætte sædskifter, men også som følge af udfasningen af det bredspektrede svampemiddel mancozeb og som følge af resistensdannelse overfor strobiluriner.

Kartoffelbladplet optræder ofte sent i vækstsæsonen, og første behandling, som udføres før forventet forekomst af bladplet cirka fem-syv uger efter kartofflernes fremspiring, udføres måske for tidligt. Propulse er et nyt svampemiddel til forebyggelse af kartoffelbladplet, som bør kombineres med andre midler med forskellig virk-

ningsmekanisme for at hindre resistensdannelse. Der er udført to forsøg, hvor formålet er at fastlægge tidspunktet for første behandling samt afprøve forskellige kombinationer af svampemidler overfor kartoffelbladplet. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 32. Forsøgene er udført i sorten Avarna og i marker, hvor der jævnligt dyrkes kartofler ved Dronninglund og Arnborg. Der er i forsøgene foretaget ugentlige sprøjtninger med Revus mod kartoffelskimmel, og der er altid én behandling med Revus mellem hver behandling mod bladplet. I led 2-8 er der ikke behandlet med Revus, hvor der anvendes Revus Top eller Vendetta.

Det er tilstræbt at udføre første behandling i forsøgsled 3-6 umiddelbart før forventet forekomst af *Alternaria*.

Starttidspunktet er fastlagt ud fra planternes vækststadiet og behandlingstidspunkt for forventet sidste be-



FOTO: LARS BØDKER, SEGES
Kartoffelbladplet udviklede sig kraftigt i mange marker sidst på sæsonen.

TABEL 32. Bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q53)

Stivelseskartofler	Bladplet, pct. dækning	Cercospora, pct. dækning	Beh. omkost. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
	7. sep.	9. sep.			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2019. 2 forsøg ¹⁾		1 fs.					
1. Ubehandlet	18	25	3.542	21,7 b	594	129	40.396
2. 2 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse							
1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse	5	7	4.217	21,7 b	42	9	2.487
3. 1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse							
1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse	5	6	4.109	22 ab	37	10	2.847
4. 1 x 0,45 l Propulse							
1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse							
1 x 0,4 l Narita ²⁾	6	8	4.109	22 ab	27	8	2.085
5. 1 x 0,6 l Revus Top							
1 x 0,45 l Propulse							
1 x 0,6 l Revus Top							
1 x 0,45 l Propulse	6	6	4.078	22,1 ab	43	12	3.615
6. 1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,5 l Vendetta							
1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse	7	6	4.216	22 ab	27	8	1.995
7. 1 x 0,45 l Propulse							
1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse	4	8	4.001	22,4 a	42	14	4.148
8. 1 x 0,4 l Narita ²⁾							
1 x 0,45 l Propulse	6	9	3.832	22,2 ab	41	12	3.797
LSD				ns	ns	ns	

¹⁾ Der er i alle led behandlet med Revus mod kartoffelskimmel, dog ikke ved behandling med Revus Top og Vendetta.

²⁾ Der er tilsat 0,1 l additiv til Ranman til Narita.

handling i et normalt år samt forekomst af *Alternaria* i Danmark og i forsøget. Led 2 er tilstræbt behandlet første gang mod bladplet 14 dage før behandling i led 3-6, det vil sige cirka 14 dage før forventet angreb af bladplet. Tidspunktet kan være meget vanskeligt at vurdere, og derfor har der også ved Dronninglund været cirka fire uger mellem de to første sprøjtninger mod bladplet mod cirka 14 dage i forsøget ved Arnborg.

I forsøgsled 7 og 8 udsættes første behandling mod kartoffelbladplet henholdsvis to og fire uger efter første bladpletbehandling i forsøgsled 3-6. Forsøgsplanen belyser således, hvornår bekæmpelse af bladplet bør påbegyndes.

Ved Dronninglund udføres første behandling mod kartoffelbladplet i forsøgsled 3-6 11. juli, og de første symptomer ses 9. august. Den 9. september er der henholdsvis otte procent dækning af bladplet og 24 procent dækning af *Cercospora* i de ubehandlede parceller.

I forsøget ved Arnborg udføres første behandling mod kartoffelbladplet i forsøgsled 3-6 10. juli, og de første symptomer ses 10. juli, hvor der er 0,05 procent angreb

af bladplet. I løbet af august udvikler angrebene sig fra 0,3 til 10,0 procent dækning i de ubehandlede parceller. Der er ikke registreret *Cercospora* i forsøget.

Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 7, hvor første behandling mod bladplet er udført 25. juli med Propulse efterfulgt af Narita henholdsvis Propulse. Forsøgene i 2019 har derfor ikke kunnet vise fordele ved en tidlig behandling før 25 juli.

Propulse er godkendt i korn, raps og majs, og producenten forventer en godkendelse i kartofler til sæson 2020. Propulse indeholder SDHI-midlet fluopyram og triazolet prothioconazol, der indgår i Proline, som er godkendt i korn. Midler med SDHI-virkemekanisme kendes også fra Signum, der foruden strobilurinnet pyraclostrobin indeholder SDHI-midlet boscalid. Propulse var også i landsforsøgene i kartofler i 2018, men efter en lidt anden forsøgsplan.

Propulse har klaret sig godt i landsforsøgene, og det anbefales at anvende Propulse til bekæmpelse af kartoffelbladplet, når midlet bliver godkendt. Propulse og andre midler med SDHI-aktivstoffer anbefales maksimalt an-

vendt to gange pr. vækstsæson for at forsinke resistensudvikling hos bladplet mod SDHI-midler.

Bejdsning med biologisk middel

Black dot er et stigende problem i hele Europa, og har i Danmark vist sig både at være en kvalitetsforringende lagersvamp i spisekartofler og en udbyttereducerende jordbåren svamp i stivelsesavl. I tabel 33 ses resultaterne af to forsøg med bejdsning mod sygdomme i sorten Danique. Det biologiske middel Serenade ASO er sammenlignet med bejdsmidlet Monceren FS 250, og er også afprøvet i kombination med Monceren FS 250. Serenade ASO indeholder bakterien *Bacillus subtilis*. Effekten mod Black dot (*Collectotrichum coccodes*), sølvskurv og rodfiltvamp og dermed skinfinish ønskes undersøgt. Skinfinish bedømmes først efter lagring i februar.

Angrebene af Black dot er bedømt i ét af forsøgene efter optagning som et sygdomsindex på stænglerne. Der er bedømt stængler med mikrosklerotier på stængelstykket 5-10 cm over og under jorden. Stænglerne opdeles i følgende klasser:

- > Klasse 0: Ingen symptomer. Antal af stængler i klasse 0 = C0.
- > Klasse 1: 1-25 procent af overfladearealet dækket med mikrosklerotier. Antal af stængler i klasse 1 = C1.

> Klasse 2: 26-50 procent af overfladearealet dækket med mikrosklerotier. Antal af stængler i klasse 2 = C2.

> Klasse 3: 51-75 procent af overfladearealet dækket med mikrosklerotier. Antal af stængler i klasse 3 = C3.

> Klasse 4: 76-100 procent af overfladearealet dækket med mikrosklerotier. Antal af stængler i klasse 4 = C4.

Indekset beregnes på følgende måde:

$$\text{Index} = \frac{([C1]+[C2]^2+[C3]^3+[C4]^4) * 100}{(4*([C0]+[C1]+[C2]+[C3]+[C4]))}$$

I 2018 blev gennemført to forsøg efter samme forsøgsplan. Serenade ASO har tidligere også været afprøvet i landsforsøgene under navnet Serenade Soil i fire forsøg i 2015-2016. For nærmere information se Oversigt over Landsforsøgene 2016 side 310.

Det fremgår af tabel 33, at der ikke er opnået sikre merudbytter for behandlingerne i de to forsøg. Der har været svage angreb af rodfiltvamp i begge forsøg. Ingen af midlerne har haft effekt mod Black dot. Knoldstørrelsesfordelingen er heller ikke påvirket af behandlingerne.

Nederst i tabel 33 ses resultaterne af i alt fire forsøg fra 2018-2019. Der er opnået lignende resultater i de to forsøgsår.

TABEL 33. Effekt af biologisk og kemisk bejdsmiddel. (Q54, Q55)

Spisekartofler	Fremspiring ¹⁾ , pct. planter	Før nedvisning		Før optagning	Udbytte, pct knolde			Udb. og merudb., hkg knolde pr. ha
		Plantefarve, (0-10)	Rodfiltvamp ²⁾ , pct. planter	Blackdot ³⁾ , index (0-100)	<40 mm	40-60 mm	>60 mm	
<i>2019. 2 forsøg</i>				<i>1 fs.</i>				
1. Ubehandlet	88,6	4	0,3	82,6	21	75	4	482
2. 1 l Monceren FS 250	89,4	5	0,0	91,7	22	72	6	10
3. 5 l Serenade ASO	89,3	5	0,3	91,5	22	70	7	12
4. 1 l Monceren FS 250 + 5 l Serenade ASO	88,3	5	0,3	89,6	23	73	5	-4
LSD					ns	ns	ns	ns
<i>2018-2019. 4 forsøg</i>				<i>2 fs.</i>				
1. Ubehandlet	82	5	0,8	71,6	14	70	16	429
2. 1 l Monceren FS 250	82,3	5	0	72,0	13	8	18	10
3. 5 l Serenade ASO	83,1	5	1,2	72,8	13	69	18	13
4. 1 l Monceren FS 250 + 5 l Serenade ASO	83,4	5	0,5	71,2	4	1	16	5
LSD					ns	ns	ns	ns

¹⁾ Fremspiring for fuld fremspiring.

²⁾ Plantefarve 10 = mest grøn.

³⁾ Se tekst for beskrivelse af index.

Afprøvning af biologisk middel ved lægning året før, ved indlagring og ved lægning i indeværende år

Effekten af Serenade ASO er også testet ved lægning og indlagring året forinden og ved lægning i indeværende år i et tre-faktor forsøg. Forsøget er udført i 2017/2018 og 2018/2019. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 34. Forsøget viste en overraskende statistisk sikker effekt af bejdsning af læggekartoflerne i 2017 og ved en kombineret bejdsning i 2017 og 2018 på det høstede udbytte i 2018. Der var også en tendens til, at en kombineret bejdsning ved indlagring og lægning i 2017 havde effekt på skinfinish før lægning i 2018, og der var vekselvirkning mellem bejdsning ved lægning i 2017 og ved indlagring i 2017 (Se Oversigt over Landsforsøgene 2018, side 294-295). Forsøgene i 2019 kan ikke bekræfte resultaterne fra 2017/2018. Tværtimod ser det ud til, at en bejdsning ved lægning i 2018 har negativ indflydelse på udbyttet i 2019. Dette er dog ikke statistisk sikkert. Det kræver flere forsøg at kunne konkludere på langtids-effekten af bejdsning med Serenade ASO.

Afprøvning af biologisk middel i OnFarmPlus

Bejdsning med Serenade ASO er også afprøvet i større parceller i et OnFarmPlus forsøg, hvor der kun er udført to behandlinger; enten ubehandlet eller behandling af læggekartoflerne med 5 l Serenade ASO pr. hektar ved påføring med Hardianlæg. Der var ingen forskel mellem de to behandlinger, hverken hvad angår stivelsesprocent, knold- eller stivelsesudbytte. Se tabelbilag Q58.

Sortben

I forbindelse med marksyn af certificerede læggekartofler er der i 2019 udtaget planteprov til test for forekomst af bakterieråd. Sortben, stængelbakteriose og blødråd forårsages af en række bakterier, som tilhører slægterne *Pectobacterium* og *Dickeya*. Sygdommene ligger latent i mange partier læggekartofler, og har stor betydning for udbytte og kvalitet i brugsavl. Ifølge den seneste videnskabelige navngivning findes der nu fem dominerende arter: *Pectobacterium atrosepticum*, *P. parmentieri* (tidligere den virulent type af *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* og *P. wasabiae*), *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* (forkortet *P. brasiliense*) og *Dickeya dianthicola* og *D. solani*. Alle arter indenfor slægten *Pectobacterium* giver primært sortben og blødråd, hvorimod arter inden for *Dickeya* primært giver stængelbakteriose, men kan også give blødråd og sortbensyge. Hvor *P. atrosepticum* primært trives

TABEL 34. Effekt af bejdsning med Serenade ASO ved lægning og indlagring. (Q56, Q57)

Spisekartofler	Behandling m. Serenade ASO			Black dot, (0-4)	Fremspiring, pct. planter		Udb. og merudb.	
	Ved lægning forrige år	Ved indlagring forrige år	Ved lægning		Ved 50 pct.	Ved 90 pct.	hkg. knolde pr. ha	Rel. ²⁾
<i>2019. 1 forsøg</i>								
1.	-	-	-	0,0	64	92	593	100
2.	-	-	+	0,4	58	99	11	102
3.	-	+	-	0,0	63	94	12	102
4.	-	+	+	0,8	49	86	-40	93
5.	+	-	-	1,0	68	98	12	102
6.	+	-	+	0,4	57	86	-39	93
7.	+	+	-	0,4	69	96	-7	101
8.	+	+	+	1,2	49	88	-31	95
ns								
<i>2018-2019. 2 forsøg</i>								
1.	-	-	-	-	53	78	567	100
2.	-	-	+	-	49	84	21	104
3.	-	+	-	-	51	85	25	104
4.	-	+	+	-	57	83	-6	99
5.	+	-	-	-	55	81	44	108
6.	+	-	+	-	51	73	39	107
7.	+	+	-	-	65	89	26	105
8.	+	+	+	-	52	86	10	102
LSD								
ns								

¹⁾ "Skinfinish" er udtrykt som procent uensartet overflade.

bedst under kølige forhold og kun med kartofler som værtsplante, trives både *Dickeya* spp. og *P. brasiliense* bedst under varmere betingelser over 25 °C. I tabel 35 ses, hvordan udbredelsen af stængelbakteriose (*Dickeya* spp.) spredte sig hurtigt i årerne op til 2010, hvor *Dickeya* kulminerede og forekom i 100 procent af de analyserede planter. Derefter faldt det til 14 procent i 2017 og 0 procent i 2019. Dette skifte er ikke blot sket i Danmark, men i hele Europa og kan derfor ikke udelukkende forklares med de kolde og fugtige forhold i netop 2017 og 2019.

Pectobacterium parmentieri og specielt *P. brasiliense* findes nu i henholdsvis 42 og 58 procent af planterne i Danmark. Da *P. brasiliense* tilsyneladende er mere aggressiv ved lidt lavere temperatur end *D. solani*, og samtidig kan overleve i andre afgrøder som for eksempel agurker, sukkerroer, kål, kinakål, tomater og courgetter, kan dette være medvirkende til den hurtigere spredning af *P. brasiliense* til det meste af Europa inklusive Danmark. *P. parmentieri* er en ny art, som minder meget om både *P. carotovorum* og *P. wasabiae*, og som er kendetegnet ved et stort værtplanteregister, deriblandt gulerødder, kål, majs og sukkerroer og meget varierende aggressivitet. Skiftet i retning af mere aggressive arter af



FOTO: LARS BØDKER, SEGES

Symptomer på *Pectobacterium parmentieri* kan både være sortben på nedre stængel, men i mange tilfælde udvikles der kun underjordiske symptomer.

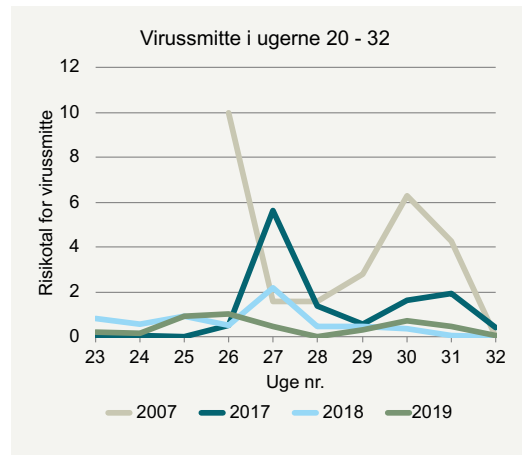
bakterieråd, som for eksempel *P. brasiliense* og nogle isolater af *P. parmentieri*, understreger den store betydning af en sygdomsfri præbasisavl og en stor fokusering på forebyggelsen af bakterieråd i hele kæden af kartoffelproduktionen.

Skadedyr

> LARS BØDKER, GHITA C. NIELSEN OG STINE STYRUP BANG, SEGES

Registreringsnet for bladlus i kartofler

Risikoen for kartoffelvirus Y (PVY) udregnes på baggrund af fangster og optællinger af forskellige bladlusarter i



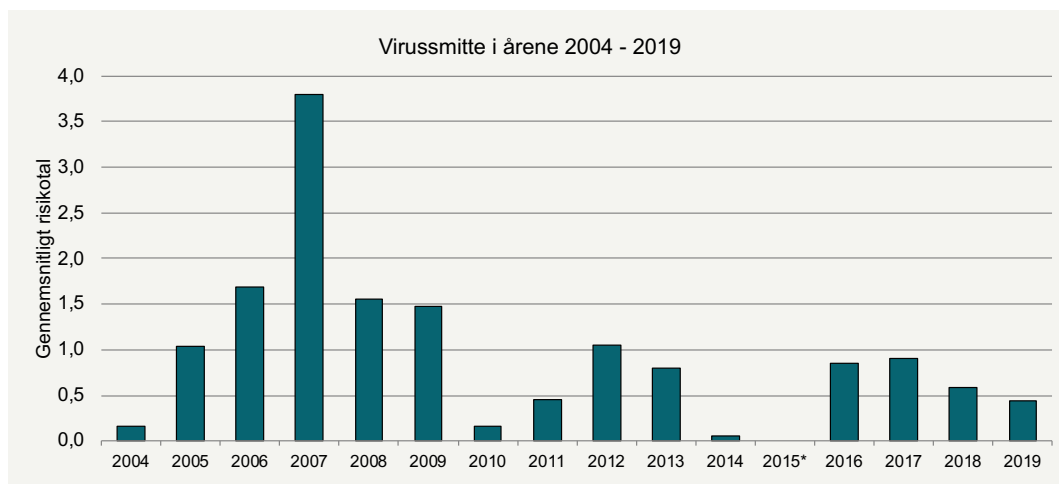
FIGUR 8. Udviklingen i det ugentlige risikotal for smitterisiko af PVY i ugerne 20-32 i årene 2007, 2017, 2018 og 2019.

TABEL 35. Forekomst af forskellige bakteriearter i Danmark.

Bakterieart	2005		2009		2010		2017 ¹⁾		2019 ¹⁾	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
<i>Pectobacterium carotovorum</i>	47	80	16	38	13	43	0	0	0	0
<i>Pectobacterium wasabiae</i> / <i>P. Parmentieri</i>	-	-	-	-	-	-	6	43	8	42
<i>Pectobacterium brasiliense</i>	-	-	-	-	-	-	8	57	11	58
<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	35	59	12	29	14	47	2	14	6	32
<i>Dickeya anthicola</i> / <i>D. solani</i>	2	3	22	52	30	100	2	14	0	0

Prøver med flere bakteriearter	2005		2009		2010		2017		2019	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
2 bakteriearter	29	49	9	21	15	50	4	29	4	21
3 bakteriearter	1	2	3	7	6	20	0	0	0	0
Total antal prøver	59		42		30		14		19	

¹⁾ Prøver er fortrinsvis udtaget i præbasislæggkartofler



FIGUR 9. Den gennemsnitlige smitterisiko for kartoffelvirus Y for ugerne 26-32 i perioden 2004-2019. * Der blev ikke registreret bladlus i hele sæsonen i 2015. Resultaterne er derfor ikke medtaget.

gule fangbakker. Resultaterne vises på LandbrugsInfo. Der er i 2019 indsendt ugentlige fangster af bladlus fra gule fangbakker fra otte lokaliteter. Den gennemsnitlige smitterisiko for kartoffelvirus Y stiger svagt fra uge 24 op til en risikoværdi på 1 i uge 26 (figur 8), for derefter at falde igen hen mod uge 32. Da læggekartoflerne i 2019 er nemme at nedvisne, og smitterisikoen aldrig kommer over værdien 1, forventes der en lav forekomst af kartoffelvirus Y i læggekartoflerne til brug i 2020 (figur 9).

Sukkerroer, sorter

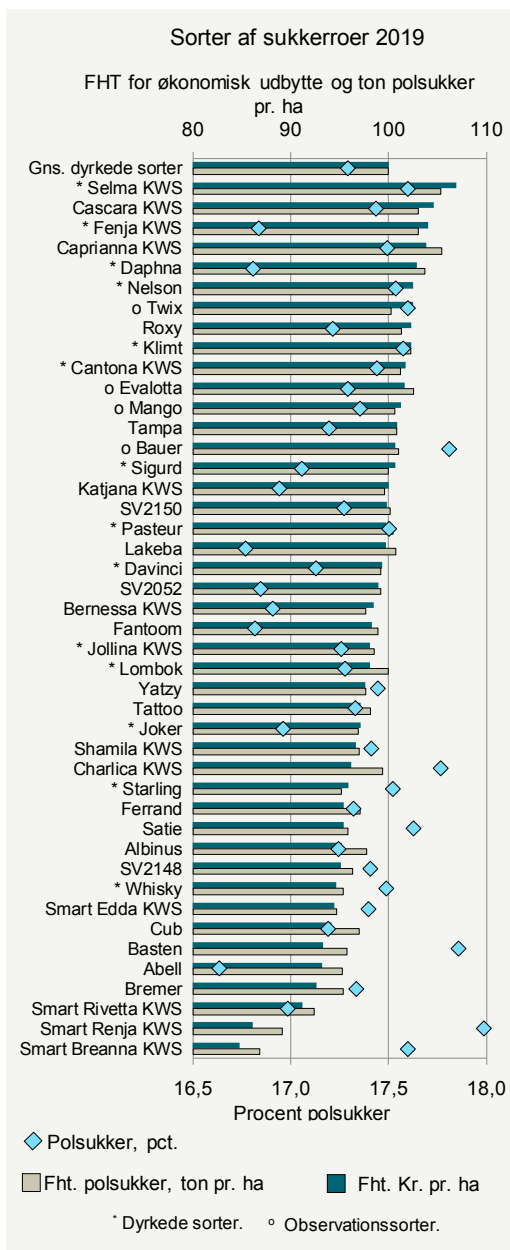
> **DESIRÉE BÖRJESDOTTER, NORDIC BEET RESEARCH** OG
TORBEN S. FRANSEN, SEGES

I årets sortsforsøg, ligesom i praksis, har udbytteneiveauet i sukkerroer været svingende. Samlet set har sukkerroerne dog klaret sig meget godt, og udbytteneiveauet er højt. Når der skal vælges roesort, er et stabilt højt sukkerudbytte en af de vigtigste parametre. En markedsfort skal levere et højt sukkerudbytte under forskellige vejr- og jordbundsforhold, og sorterne testes i seks forsøg i mindst to år, før de kan blive markedsfort. Det tidligere system med observationssorter er ved at blive opløst, når frøfirmaerne kan sælge 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 stor forskel i udbyttet i kr. pr. ha. Selma KWS giver den største indtægt. Forskellen i årets forsøg er fra 1.245 kr. til -2.740 kr. pr. ha. sammenlignet med gennemsnittet af de dyrkede sorter. Selma KWS er den markedsfortede sort med højeste indtægt på ekstra 1.245 kr. pr. ha. Sorterne Twix og Evalotta KWS ligger øverst i gruppen af højestydende observationssorter.

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 15,5 ton sukker pr. ha, hvilket er 2 procent lavere end i 2018 (15,8 ton sukker pr. ha) og lidt lavere end 2017 (15,6 ton sukker pr. ha). Sorterne producerer sukker i samme størrelsesorden som i 2018, som var en meget tør sæson. I 2019 kompenseres et højere rodudbytte for mere end 1 procent-enhed lavere sukkerindhold (17,3 procent). Sæsonen har været varmere og lidt

FIGUR 1. Sorter, der har været med i forsøgene i mere end et år, rangeret efter økonomisk udbytte i 2019. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 18.000 kr. pr. ha og af observationssorterne 18.280 kr. pr. ha. I årets forsøg er sorterens opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris (etårig aftale) for 2020 inklusive et nyt fradrag på tre procent rodvægt. 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 på arealer med sygdommen
- > have tolerance over for nematoder på arealer med nematoder
- > have lav modtagelighed over for bladsygdomme.

tørre end normalt, men med gennemsnitligt 15 procent færre soltimer end i 2018.

Sortsforløb

Der er gennemført seks forsøg med 80 sorter af sukkerroer. To målesorter, Pasteur og Lombok, indgik med to forskellige insektbejdsninger, Gaucho (imidacloprid) og Force (Tefluthrin). I årets forsøg har insekttrykket været så svagt, at der ikke er forskelligt udbytte mellem de to bejdsninger.

Syv roesorter, som er tolerante overfor det ALS-hæmmende ukrudtsmiddel Conviso Smart (registreret i Danmark i 2016), er med i afprøvningen fra to forskellige firmaer. To af sorterne, Smart Renja KWS og Smart Breanna KWS, afprøves for tredje år.

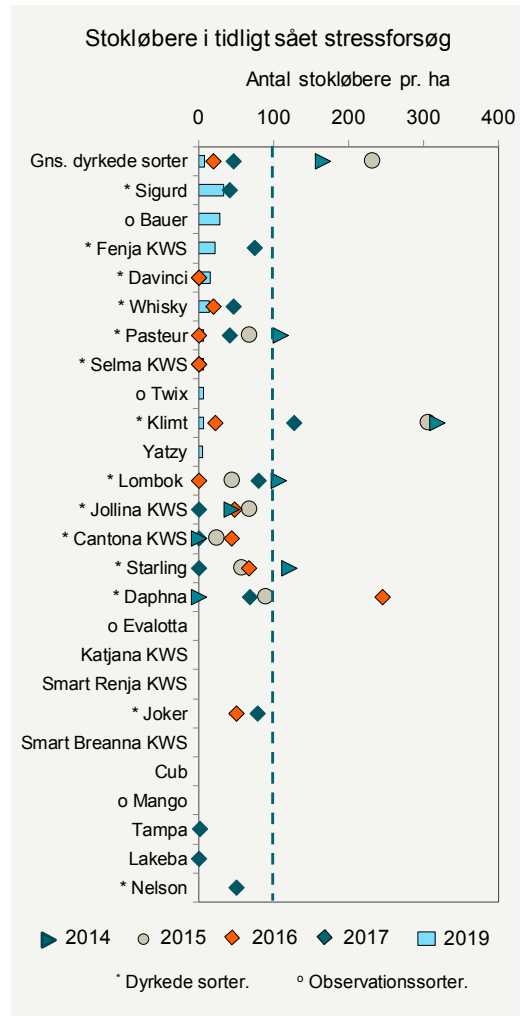
Forsøgene

Forsøgene er sået tidligere end normalt (middelsådato 7. april), og vækstsæson har været på i gennemsnit 181 døgn med en sukkerproduktion på 85,8 kg sukker pr. døgn. Stokløbning har ikke været et problem i 2019. Stokløbningsforsøget er blevet sået 1. og 24. marts på Lolland. Det tidlige såtidspunkt har fået 155 vernaliserings timer og det sene 100.

Alle lokaliteter er på forhånd undersøgt for nematoder og vurderet fri for infektion. Forfrugten er vårbyg eller vinterhvede. Forsøgene er anlagt på JB 6 til 7 med et

lerindhold mellem 10 og 24 procent. Reaktionstallet er i gennemsnit af tre forsøg 7,8. Der er i gennemsnit tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Tre forsøg er sået i den første og tre i den anden uge af april. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17,6 cm. Roerne er taget op mellem 17. september og 23. oktober.

Frøet er behandlet med en standardbejdse bestående af Gaucho (60 gram a.i.) eller Force (10 gram a.i.), samt Thiram (6 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). Ukrudt er bekæmpet efter behov i forsøgene. Alle seks forsøg er behandlet to gange med Opera mod bladsvampe, og fire



FIGUR 2. Stokløbning ved tidlig såning rangeret efter stokløbning i 2019 for sorter afprøvet i 2019. Stokløbningen er meget lav i år og til trods for, at stressforsøget er sået 23. marts, cirka to uger før normalt.

TABEL 1. Sorter af sukkerroer. (R1)

Sukkerroer	Resi- stens/ tolerance ¹⁾	1.000 planter pr. ha ved frem- spiring	Pro- mille stok- løbere	Karakter ²⁾ for		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		
				rod- fure	vask- bar- hed					amino- N	IV- tal	ton pr. ha		kr. pr. ha ³⁾
												rod	sukker	
<i>2019. Antal forsøg</i>		6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6
Gns. af dyrkede sorter		98	0,1	4,8	4,6	49	93,0	7,0	17,3	63	2,36	89,9	15,5	18.004
Selma KWS ⁴⁾	RT	94	0,0	4,6	4,3	54	93,4	6,6	17,6	66	2,33	2,6	0,5	1.245
ST12981	RT	101	2,6	5,5	5,2	41	93,3	6,7	17,1	55	2,15	6,2	0,9	865
Cascara KWS	RT+NT	96	0,0	4,8	4,9	51	93,4	6,6	17,4	65	2,51	7,4	1,7	829
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	97	0,3	5,0	4,6	51	93,6	6,4	16,8	63	2,37	6,3	1,0	725
Caprianna KWS	RT+NT	100	0,0	3,9	4,1	47	92,2	7,8	17,5	63	2,28	1,6	0,4	687
MH4029	RT+NT	99	0,3	5,1	4,8	46	93,7	6,3	17,1	56	2,38	5,3	0,9	658
Daphna ⁴⁾	RT+NT	99	0,0	4,8	4,5	50	92,9	7,1	16,8	74	2,62	11,5	1,3	523
Nelson ⁴⁾	RT+NT	99	0,0	4,7	4,6	44	93,6	6,4	17,5	69	2,49	-2,0	0,1	460
Twix ⁵⁾	RT+NT	98	0,0	5,0	4,6	47	93,7	6,3	17,6	69	2,48	-1,5	-0,1	449
MH2021	RT	101	0,0	5,2	4,7	43	93,5	6,5	17,3	72	2,46	3,2	0,0	444
Roxy	RT+NT	100	0,0	4,7	4,8	50	93,4	6,6	17,2	54	2,34	0,1	0,4	426
Klimt ⁴⁾	RT	99	0,0	5,7	5,4	41	92,8	7,2	17,6	53	2,09	-5,5	-0,2	413
8K814	RT	97	0,0	3,4	4,6	52	93,1	6,9	17,5	47	2,07	2,5	0,6	406
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	100	0,0	4,8	4,2	43	93,1	6,9	17,4	60	2,32	1,6	0,4	322
Evalotta KWS ⁵⁾	RT	98	0,0	4,7	4,4	42	92,5	7,5	17,3	69	2,75	3,1	0,3	299
SV2227	RT	99	0,0	4,8	4,6	43	92,9	7,1	17,4	60	2,32	9,9	1,6	285
9K914	RT	97	0,0	4,2	4,4	43	93,1	6,9	17,1	58	2,50	4,2	1,1	272
MH4034	RT+NT	98	0,0	4,7	4,5	49	93,6	6,4	17,6	67	2,44	-4,7	-0,4	262
SV2228	RT	101	0,0	5,1	4,8	53	93,3	6,7	17,4	53	2,19	-1,2	-0,2	233
Mango ⁵⁾	RT	99	0,0	4,8	4,7	46	93,2	6,8	17,4	66	2,44	2,0	-0,1	227
MH2012	RT	97	0,0	4,5	4,3	49	92,6	7,4	17,9	58	2,17	-3,5	0,0	166
Tampa	RT	98	0,0	4,6	4,5	54	93,0	7,0	17,2	56	2,29	2,5	0,1	154
Bauer ⁵⁾	RT	98	0,7	5,2	4,9	48	92,6	7,4	17,8	63	2,30	-4,2	-0,2	129
Sigurd ⁴⁾	RT	97	0,0	4,8	4,6	47	93,3	6,7	17,1	74	2,68	-3,8	-0,5	120
9K933	RT+NT	96	0,0	4,3	4,5	48	93,1	6,9	16,7	64	2,35	9,0	0,8	82
9K952	RT+NT	91	0,0	4,6	4,8	63	92,9	7,1	17,1	62	2,34	9,5	0,8	10
Katjana KWS	RT+NT	97	0,0	4,7	4,6	42	93,2	6,8	16,9	55	2,16	-1,9	-0,2	0
9K941	RT	89	0,7	3,3	4,3	43	92,7	7,3	17,6	48	2,12	1,8	0,4	-15
SV2150	RT	99	0,3	4,6	4,6	49	92,8	7,2	17,3	59	2,35	-1,5	0,1	-29
Pasteur (Gaucho) ⁴⁾	RT	99	0,0	4,5	4,5	45	92,6	7,4	17,5	54	2,25	-0,7	0,1	-48
Lakeba	RT	99	0,0	5,3	5,0	55	92,8	7,2	16,8	68	2,47	2,3	0,0	-53
Davinci ⁴⁾	RT	96	1,1	4,8	4,6	54	93,1	6,9	17,1	69	2,58	5,2	0,6	-125
SV2052	RT	101	0,0	5,4	5,0	53	93,0	7,0	16,8	67	2,52	4,8	0,0	-185
9K915	RT+NT	95	0,0	3,9	4,4	57	92,2	7,8	17,1	61	2,40	-0,1	0,0	-192
Pasteur (Force) ⁴⁾	RT	98	0,0	4,3	4,4	53	92,5	7,5	17,4	58	2,24	-0,1	-0,1	-267
Bernessa KWS	RT+NT	92	0,4	4,9	4,8	69	93,3	6,7	16,9	62	2,52	3,5	0,1	-269
SV2252	RT+NT	99	0,0	4,6	4,5	39	92,6	7,4	17,6	61	2,31	-0,6	0,0	-273
Fantoom	RT	98	0,0	4,6	4,7	44	93,0	7,0	16,8	58	2,38	3,4	0,1	-304
SV2250	RT+NT	102	0,0	5,3	4,6	51	92,3	7,7	17,5	58	2,33	-1,3	-0,2	-323
ST12948	RT	91	0,7	4,4	4,0	45	93,3	6,7	17,6	56	2,22	-2,7	-0,4	-330
ST15949	RT+NT	100	0,0	4,6	4,5	43	92,5	7,5	17,0	52	2,28	-3,8	-0,7	-336
Jollina KWS ⁴⁾	RT	95	0,3	4,4	4,4	40	92,8	7,2	17,3	56	2,32	-0,1	0,0	-341
Lombok (Gaucho) ⁴⁾	RT+NT	101	0,0	5,4	4,9	45	92,2	7,8	17,3	67	2,38	1,0	0,0	-343
ST12951	RT	99	0,0	5,3	5,0	53	93,7	6,3	16,8	55	2,38	4,4	-0,1	-348
SV2254	RT+NT	101	0,0	5,1	4,6	61	92,9	7,1	17,4	57	2,28	0,2	-0,1	-359
Yatzy	RT+NT	97	0,0	4,9	4,7	45	92,9	7,1	17,4	66	2,35	-0,8	0,1	-430
Lombok (Force) ⁴⁾	RT+NT	102	0,0	5,1	4,9	45	92,5	7,5	17,3	65	2,37	-1,3	-0,2	-460
Tattoo	RT	98	0,0	4,9	4,7	38	92,6	7,4	17,3	66	2,30	2,0	0,3	-508
Joker ⁴⁾	RT+NT	98	0,0	4,7	4,8	53	93,3	6,7	17,0	58	2,30	-1,3	-0,4	-512
MH2037	RT	92	0,0	4,7	4,7	47	93,4	6,6	17,2	69	2,44	-3,9	-0,8	-535
9K939	RT	97	0,0	4,6	4,6	49	92,7	7,3	17,5	66	2,48	-7,2	-0,5	-548
Shamila KWS	RT	96	0,7	3,5	4,4	46	92,7	7,3	17,4	49	2,35	-7,0	-1,3	-593
Charlica KWS	RT	97	0,0	4,0	4,5	33	91,4	8,6	17,8	63	2,52	2,2	0,7	-684
ST15955	RT+NT	97	0,3	4,7	4,1	37	92,2	7,8	17,4	57	2,46	-3,4	-0,3	-705
Starling ⁴⁾	RT	99	0,0	4,9	4,4	63	93,1	6,9	17,5	60	2,25	-5,9	-0,9	-744
MH4026	RT+NT	97	0,0	4,6	4,5	44	92,7	7,3	17,1	61	2,18	5,7	0,5	-746
ST12952	RT	100	0,3	4,9	4,9	49	91,7	8,3	17,3	52	2,08	-1,3	0,3	-778

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Sukkerroer	Resi- stens/ tolerance ¹⁾	1.000 planter pr. ha ved frem- spiring	Pro- mille stok- løbere	Karakter ²⁾ for		Højde over jorden, mm	Pct. ren- hed	Pct. ved- hæn- gende jord før vask	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udbytte og merudbytte		
				rod- fure	vask- bar- hed					amino- N	IV- tal	ton pr. ha		kr. pr. ha ³⁾
												rod	sukker	
9K943	RT	93	0,0	4,3	4,3	44	92,0	8,0	17,5	62	2,29	-1,9	-0,4	-824
Ferrand	RT	95	0,0	4,7	4,5	60	92,2	7,8	17,3	70	2,43	3,9	0,2	-828
Satie	RT+NT	98	0,3	5,0	4,7	47	92,6	7,4	17,6	53	2,21	-2,6	-0,2	-832
9K973	RT	90	0,0	4,1	4,1	33	92,2	7,8	17,5	58	2,49	-5,1	-0,6	-842
SV2256	RT+NT	102	0,0	4,7	4,4	41	91,8	8,2	17,1	60	2,37	1,8	0,0	-846
Albinus	RT	96	0,0	4,8	4,7	50	92,0	8,0	17,2	49	2,10	-0,9	0,4	-853
SV2148	RT+NT	101	0,0	5,0	4,8	48	92,4	7,6	17,4	63	2,30	-4,2	-0,6	-870
9K928	RT, ALS	97	0,0	4,3	4,1	42	92,7	7,3	17,5	79	2,57	5,9	1,0	-905
Whisky ⁴⁾	RT	100	0,0	5,0	4,6	59	92,6	7,4	17,5	59	2,23	-8,3	-1,6	-969
Smart Edda KWS	RT, ALS	89	0,0	3,1	3,6	57	92,8	7,2	17,4	74	2,51	-5,5	-0,5	-1.000
9K951	RT+NT	94	0,0	4,0	4,6	49	92,2	7,8	18,1	58	2,36	-1,8	0,0	-1.043
Cub	RT+NT	102	0,0	4,8	4,4	38	91,8	8,2	17,2	54	2,36	11,1	1,6	-1.049
9K944	RT	93	0,0	4,7	4,4	39	92,3	7,7	17,7	60	2,42	-3,0	-0,4	-1.063
9K913	RT+NT	93	0,4	4,5	4,4	61	93,0	7,0	16,7	52	2,38	-2,3	-1,1	-1.112
SV2260	RT+NT	101	0,0	4,4	4,0	34	91,0	9,0	17,9	52	2,15	-2,2	0,6	-1.112
Basten	RT	99	0,4	4,9	4,5	44	91,7	8,3	17,9	56	2,29	-4,9	-0,3	-1.209
Abell	RT	99	0,0	4,7	4,6	42	92,5	7,5	16,6	55	2,31	2,0	-0,4	-1.217
Bremer	RT+NT	99	0,0	5,0	4,4	33	91,7	8,3	17,3	68	2,38	1,1	-0,1	-1.333
MH4024	RT+NT	94	0,0	4,3	4,2	49	92,2	7,8	17,8	63	2,25	-5,3	-0,4	-1.346
Smart Rivetta KWS	RT, ALS	90	0,4	4,0	4,2	38	92,6	7,4	17,0	68	2,62	-1,0	-0,5	-1.586
SV2234	RT, ALS	102	0,0	4,7	4,0	51	92,6	7,4	17,6	85	2,60	-5,4	-0,9	-1.660
SV2258	RT+NT	101	0,0	5,1	4,9	44	91,4	8,6	16,8	65	2,44	-2,6	-0,7	-1.829
9K926	RT+NT, ALS	90	0,0	3,5	3,9	44	92,8	7,2	17,4	81	2,49	-13,2	-2,0	-2.094
Smart Renja KWS	RT+NT, ALS	92	0,0	3,9	3,6	43	91,3	8,7	18,0	62	2,22	-14,7	-1,6	-2.492
Smart Breanna KWS	RT, ALS	88	0,0	3,4	4,0	44	91,9	8,1	17,6	61	2,50	-0,3	-0,4	-2.740
LSD		3	ns	0,3	0,3	6	0,6	0,6	0,2	7	0,11	2,3	0,4	

¹⁾ RT: Rhizomiantolerant, NT: Nematodtolerant, ALS:ALS-tolerant.

²⁾ Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfruer og rodfruer fyldt med jord, 9 = næsten ingen rodfruer og ingen jord.

³⁾ Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på roepris og afregningsbetingelser for 2020.

⁴⁾ Dyrkede sorter

⁵⁾ Observationsorter i prøvedyrkning

er behandlet mod insekter en gang og et to gange. 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.

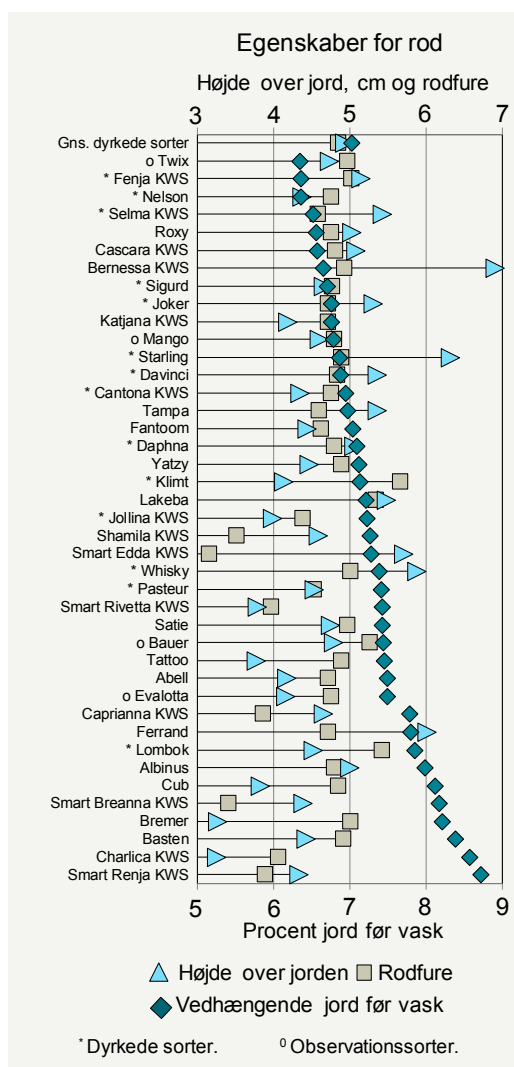
Resultaterne af årets forsøg med sorter ses i tabel 1. Gennemsnittet af dyrkede sorter udgør målegrundlaget, og de har alle haft tilstrækkeligt højt plantetal og fremspiring.

Rodfurens dybde er genetisk bestemt, og der er sikker forskel og stor variation mellem sorterne. Sorterne Klimt, SV 2052 og Lombok har en mindre rodfrue end øvrige sorter, mens sorterne Smart Edda KWS og Smart Breanna KWS har de mest markante rodfruer blandt sorterne, der har været i afprøvning i to år og mere.

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. I årets forsøg inkluderes et fast fradrag i renhed med kontrakten i 2020 på tre procent. Der er derfor en markant lavere renhed i gennemsnit på 93,0 procent i forsøgene (dyrkede sorter) i 2019 end tidligere. Variationen i årets forsøg mellem sorterne er fra 91,0 til 93,7 procent, ligesom forholdene i praksis reducerede renheden hen over sæsonen som følge af meget nedbør i oktober.

Normalt vil en stor og glat roe med en lille eller næsten ingen rodfrue, 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 hvert år, og i 2019 er gennemsnittet af alle sorter, som har været i afprøvning to år eller mere, 48 mm over markoverfladen sammenlignet med 62 mm i 2018, hvor de ekstremt tørre forhold gav højtstående roer.



FIGUR 3. Rodfure, højde over jord, vaskbarhed og grenethed for sorter, der har deltaget i afprøvningen i mere end et år. Rangeret efter mængden af vedhængende jord på roen.

I årets forsøg varierer mængden af vedhængende jord fra 6,3 procent til 9,0 procent. Blandt de sorter, der har været i afprøvning i mere end to år, har Twix, Fenja KWS, Nelson, Selma KWS, Roxy, Cascara KWS, Bernessa KWS, Sigurd, Joker, Katjana KWS og Mango mindst vedhængende jord. Se figur 3.

Et højere sukkerindhold giver højere betaling for roerne. Betalingen for højere sukkerindhold end basis 16,0 procent for gennemsnittet i årets forsøg, 17,3 procent, svarer til en prisforhøjelse på 11,7 procent. Blandt de sorter,

der har været i afprøvning i mere end to år, har Smart Renja KWS, Basten, Bauer og Charlica KWS det højeste sukkerindhold, mens Abell, Lakeba, Daphna, Fantoom, Fenja KWS og SV 2052 har det laveste.

Bladsvampe i udvalgte sorter

I specialforsøget, hvor sorterens modtagelighed over for bladsvampe undersøges, har naturlig infektion med bederust været dominerende fra sidst i juli og udviklet kraftige angreb frem til optagning. Angreb af meldug har været på et gennemsnitligt niveau i år. Cercospora har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angrebet af Ramularia har været meget svagt.

Merudbyttet for svampebekæmpelse med to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha ligger i forsøget fra 0,9 til 4,1 ton sukker med 2,1 ton sukker pr. hektar i gennemsnit for dyrkede sorter. Laveste merudbytte på 6 procent ses i Cantona KWS, og det gennemsnitlige merudbytte er 14 procent for dyrkede sorter. Lave merudbytter er desuden målt i Daphna, Starling, Pasteur og Bauer. Nogle af de højeste opnåede merudbytter findes i sorterne Davinci, Jollina KWS og Nelson.

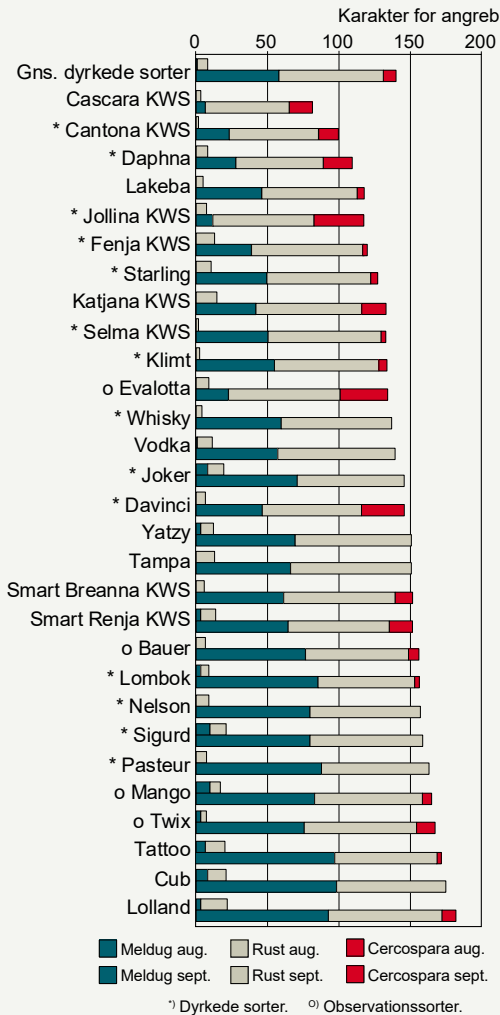
Alle sorter bliver angrebet af meldug og bederust, men Jollina KWS, Cantona KWS, Evalotta KWS og Daphna har mindre modtagelighed mod meldug, og 8K848, 8K878, ST12856 og SV2052 har mindre modtagelighed overfor bederust. Af de 15 sorter med det højeste udbyttensniveau i svampebehandlet har 11 sorter også signifikant højere udbytte end gennemsnittet i ubehandlet. To nye kandidater 8K819 og 8K815, samt Daphna har også et højt udbytte i ubehandlet.

Det økonomiske resultat er det vigtigste kriterie for roedyrkeren ved valg af sort. I tabel 1 ses det økonomiske resultat af sorterne.

Observationssorterne Twix, Evalotta KWS, Mango og Bauer har alle udbytter over gennemsnittet af dyrkede sorter.

Af de 36 sorter, der har deltaget i afprøvningen for første gang i 2019, har 12 sorter et højere udbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. Sidste år var andelen kun 14 procent, et år som satte pres på sortsmaterialet. De ALS-tolerante roesorter afprøves i sortsforsøgene med traditionel ukrudtsstrategi, og er udbyttømæssigt ikke på

Bladsvampe for udvalgte sorter



FIGUR 4. Modtagelighed for bladsvampe i dyrkede sorter og sorter, der har været med i afprøvningen i mere end et år. Sorterne er rangeret efter summen af angrebsgraderne af meldug, bederust og Cercospora i september 2019 i forsøg med naturlig smitte. 0 = intet angreb, 100 = 100 procent angreb.

højde med øvrige sorter uden denne egenskab. Det er et spørgsmål for fremtiden, hvilket udbyttensniveau der kan accepteres for, at eventuelle dyrkningsmæssige fordele ved brug af Conviso Smart prioriteres af landmændene.

En oversigt over de seneste tre års afprøvning ses i tabel 2. Sorterne er rangeret efter treårsgennemsnit og dernæst toårs gennemsnit og dernæst udbyttet i 2019.

STRATEGI

Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

Prisaftale 2020, enårig kontrakttype.

Roepris: 158,1 kr. pr. ton rene roer, basis 16,0 procent sukker. Priserne er justeret i overensstemmelse med aftale for 2020 og et fast afdrag på tre procent rene roer er inkluderet i analysen.

De variable omkostninger ved dyrkning af sukkerroer antages at være 6.000 kr. pr. ha.

TABEL 2. Forholdstal for udbytte af polysukker 2017 til 2019, samt to og tre års gennemsnit

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2017	2018	2019	2017- 2019	2018- 2019
<i>Antal forsøg</i>						
Gns. af dyrkede sorter, ton sukker pr. ha		6	6	6	18	12
Gns. af dyrkede sorter, forholdstal		100	100	100	100	100
Daphna	RT+NT	106	104	104	104	103
Selma KWS	RT	104	103	105	103	104
Fenja KWS	RT+NT	108	101	103	103	101
Evalotta KWS	RT	106	102	103	102	102
Klimt	RT	102	105	102	102	103
Katjana KWS	RT+NT	104	103	100	102	101
Sigurd	RT	101	103	100	101	101
Mango	RT	101	102	101	100	101
Tampa	RT	99	103	101	100	102
Jollina KWS	RT	104	101	99	100	100
Lakeba	RT	102	101	101	100	101
Cantona KWS	RT+NT	101	100	101	100	101
Yatzy	RT+NT	106	98	98	100	98
Bauer	RT	101	101	101	100	100
Davinci	RT	102	100	99	100	100
Twix	RT+NT	107	92	100	99	96
Pasteur (Gaucho)	RT	97	102	100	99	101
Whisky	RT	100	103	95	98	99
Lombok (Gaucho)	RT+NT	98	99	100	98	99
Nelson	RT+NT	104	93	100	98	96
Starling	RT	99	100	95	97	98
Cub	RT+NT	98	99	97	97	98
Joker	RT+NT	101	103	97	96	94
Smart Renja KWS	RT+NT, ALS	91	86	89	88	88
Smart Breanna KWS	RT, ALS	89	87	87	87	87
Caprianna KWS	RT+NT		102	105		104
SV2150	RT		103	100		101
SV2052	RT		102	99		100
Charlica KWS	RT		101	99		100
Cascara KWS	RT+NT		96	103		99
Roxy	RT+NT		97	101		99
Fantoom	RT		99	99		99
Albinus	RT		99	98		98
Ferrand	RT		99	97		98

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2017	2018	2019	2017- 2019	2018- 2019
Basten	RT		100	96		98
SV2148	RT+NT		100	96		98
Tattoo	RT		98	98		98
Shamila KWS	RT		98	97		97
Satie	RT+NT		99	96		97
Abell	RT		100	95		97
Bernessa KWS	RT+NT		96	98		96
Bremer	RT+NT		95	95		95
Smart Edda KWS	RT, ALS		93	95		94
Smart Rivetta KWS	RT, ALS		91	92		91
ST12981	RT			104		
MH4029	RT+NT			102		
8K814	RT			102		
MH2012	RT			101		
MH2021	RT			101		
9K914	RT			101		
9K915	RT+NT			101		
9K933	RT+NT			101		
9K952	RT+NT			101		
SV2227	RT			101		
Pasteur (Force)	RT			100		
MH4034	RT+NT			100		
ST15949	RT+NT			100		
9K941	RT			100		
SV2228	RT			100		
Lombok (Force)	RT+NT			99		
ST12952	RT			99		
SV2250	RT+NT			99		
SV2252	RT+NT			99		
ST15955	RT+NT			98		
SV2254	RT+NT			98		
SV2256	RT+NT			98		
SV2260	RT+NT			98		
MH4026	RT+NT			97		
ST12948	RT			97		
ST12951	RT			97		
9K939	RT			97		
9K943	RT			97		
9K973	RT			97		
MH2037	RT			96		
9K928	RT, ALS			95		
9K944	RT			95		
9K951	RT+NT			95		
MH4024	RT+NT			94		
9K913	RT+NT			94		
SV2258	RT+NT			94		
SV2234	RT, ALS			91		
9K926	RT+NT, ALS			89		

¹⁾ RT: Rhizomiantolerant, NT: Nematodtolerant, ALS:ALS-tolerant.

De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på alle 18 forsøg 2017 til 2019, henholdsvis 12 forsøg 2018 til 2019.

Nematodresistente eller -tolerante sorter

I årets to forsøg på nematodinficeret jord er forskellen i sukkerudbytte mellem den modtagelige sort og gennem-

snit af de dyrkede nematodtolerante sorter 14 procent, hvilket er cirka samme niveau som i 2018 (13 procent). Forskellen til de bedst dyrkede sorter er 20 procent. Tidligere år har forskellen været større, og et år med gode vækstbetingelser plejer at give større udslag.

De relative udbyttestal præsenteres både i forhold til den modtagelige sort Davinci og i forhold til NT-sorterne på markedet Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS og Nelson. Eftersom udbyttensniveauet i nematodsegmentet er stigende, sammenlignes sorterne også med de allerede dyrkede NT-sorter.

Den højestydende nematodtolerante sort er i årets forsøg Nelson, og tæt efter følger observationssorten Twix. Nelson giver et gennemsnitligt merudbytte på 2,6 ton sukker pr. ha eller 23 procent mere end den modtagelige målesort Davinci. Men forskellen til markedssorterne Lombok, Fenja KWS og Daphna er ikke signifikant. Over tre år er sorterne Twix og Fenja KWS bedre end gennemsnittet og over to år giver sorterne Caprianna KWS, Cascara KWS, Fenja KWS og Katjana KWS alle et udbytte over gennemsnittet.

I de målte NT-sorter er nematoderne opformeret fem gange. Den modtagelige sort har i år en højere opformering end i 2018.

Forsøgene

Der er i 2019 gennemført to forsøg med sorter, som er tolerante over for nematoder (NT). I forsøgene indgår 37 sorter inklusive målesorter. Der er tilmeldt 18 nye NT-sorter til afprøvning.

Jorden er gennemgående i god gødningstilstand med N-min i foråret på 28 til 33 kg kvælstof pr. ha i gennemsnit samt reaktionstal på 7,8 i gennemsnit. Forfrugt er vinterhvede. I de to forsøg er der henholdsvis 3,0 og 3,6 æg og larver pr. g jord. Der er i gennemsnit tilført 110 kg kvælstof pr. ha. Frøet er behandlet med en standardbejdse, bestående af Gaucho (60 gram a.i.) eller Force (10 gram a.i.), samt Thiram (6 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). En målesort, Lombok, har været inkluderet med de to forskellige insektbejdsemiddel Gaucho (imidacloprid) og Force (Tefluthrin) for at kunne sammenligne resultaterne. I årets sortsforsøg er der ingen forskel i udbytte mellem de to bejdsemidler.

TABEL 3. Nematodresistente eller -tolerante sorter. (R2)

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	1.000 pl. pr. ha ved frem- spiring	Karakter ²⁾ for			Pct. ved- hæn- gende jord før vask	Pct. ren- hed	Pf/(Pi ³⁾)	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>2019. 2 forsøg</i>														
Gns. dyrkede sorter		102	4,4	6,5	2,4	14,7	85,3	4,5	15,8	43,3	2,0	83,4	13,2	100
Caprianna KWS	RT+NT	105	3,7	5,9	2,1	14,2	85,8		16,2	49,3	2,1	2,5	0,8	106
Nelson ⁴⁾	RT+NT	105	3,7	6,5	2,1	14,8	85,2	3,6	16,4	45,5	2,1	1,1	0,7	106
Cascara KWS	RT+NT	99	4,1	6,7	2,4	14,2	85,8		16,4	47,5	2,1	1,2	0,7	105
Twix ⁵⁾	RT+NT	103	4,3	6,2	2,2	14,2	85,8	4,4	16,3	50,3	2,2	1,3	0,7	105
MH4034	RT+NT	101	4,3	6,6	2,1	13,6	86,4		16,4	40,0	2,0	0,6	0,6	105
Cub	RT+NT	105	4,4	6,1	2,3	15,0	85,0		16,0	48,0	2,1	2,6	0,6	105
SV2252	RT+NT	105	4,5	6,1	2,1	15,8	84,2		16,6	42,0	1,9	-0,5	0,6	104
SV2148	RT+NT	107	4,4	6,0	2,3	16,4	83,6		16,1	49,8	2,1	1,3	0,5	104
SV2256	RT+NT	106	4,0	5,9	2,4	16,1	83,9		15,9	44,3	2,0	1,9	0,4	103
SV2250	RT+NT	105	4,6	6,1	2,3	14,9	85,1		16,3	38,5	1,9	-0,5	0,4	103
Lombok (Gaucho) ⁴⁾	RT+NT	102	4,9	6,1	2,8	15,0	85,0	7,2	16,1	41,8	1,9	0,6	0,4	103
ST15955	RT+NT	98	4,4	6,0	2,3	13,6	86,4		16,1	42,8	2,1	-0,1	0,3	102
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	102	4,6	6,5	2,3	12,8	87,2	5,5	15,4	43,4	2,0	3,5	0,2	102
MH4029	RT+NT	101	4,4	6,4	2,6	14,7	85,3		15,8	33,7	1,9	1,2	0,2	101
SV2254	RT+NT	104	4,6	6,2	2,5	14,5	85,5		16,1	42,1	1,9	-0,5	0,2	101
Lombok (Force) ⁴⁾	RT+NT	100	4,6	6,3	2,4	16,5	83,5		16,0	46,4	2,0	0,0	0,2	101
Daphna ⁴⁾	RT+NT	101	4,4	6,7	2,3	12,4	87,6	4,3	15,4	44,8	2,2	1,8	-0,1	100
SV2258	RT+NT	105	4,6	5,9	2,6	17,1	82,9		15,8	46,8	2,1	-1,7	-0,2	98
Katjana KWS	RT+NT	104	4,0	6,3	2,3	12,0	88,0		15,3	44,4	2,0	0,8	-0,3	98
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	104	4,6	6,6	2,3	14,5	85,5	4,7	15,7	43,9	2,0	-1,6	-0,3	98
Bernessa KWS	RT+NT	93	4,5	6,3	2,4	14,5	85,5		16,3	45,1	2,1	-4,8	-0,4	97
9K915	RT+NT	99	3,2	6,6	2,4	14,0	86,0		16,0	40,9	2,0	-3,8	-0,4	97
9K952	RT+NT	91	4,0	6,6	2,4	13,2	86,8		15,9	43,6	2,0	-3,6	-0,5	96
Bremer	RT+NT	99	4,4	6,2	2,1	14,7	85,3		16,0	43,6	2,0	-4,3	-0,5	96
9K951	RT+NT	99	3,4	6,6	2,4	15,7	84,3		17,0	38,3	2,0	-8,7	-0,5	96
Yatzy	RT+NT	104	4,0	6,7	2,4	15,7	84,3		16,2	45,7	2,0	-5,2	-0,5	96
ST15949	RT+NT	101	4,3	6,4	2,4	16,2	83,8		15,7	37,0	2,0	-2,5	-0,5	96
MH4024	RT+NT	98	3,9	6,4	2,3	16,3	83,7		16,4	43,7	2,0	-6,8	-0,5	96
9K933	RT+NT	100	4,0	6,1	2,4	13,4	86,6		15,2	38,6	2,0	-0,7	-0,6	95
Roxy	RT+NT	101	4,0	6,6	2,4	14,0	86,0		15,6	29,7	1,8	-3,1	-0,6	95
SV2260	RT+NT	105	4,4	6,1	2,2	15,9	84,1		16,2	34,3	1,9	-6,3	-0,6	95
9K913	RT+NT	97	3,5	6,2	2,2	13,9	86,1		15,4	35,6	2,1	-4,2	-1,0	93
MH4026	RT+NT	104	3,6	6,6	2,6	15,4	84,6		15,7	37,8	1,8	-6,4	-1,1	92
Joker ⁴⁾	RT+NT	102	4,0	6,8	2,4	16,8	83,2	6,6	15,4	37,6	1,9	-5,3	-1,1	92
Smart Renja KWS	RT+NT, ALS	96	3,4	6,1	2,0	16,3	83,7		16,9	47,5	2,0	-12,2	-1,1	91
Satie	RT+NT	95	4,4	6,5	2,4	15,3	84,7		16,3	33,5	1,8	-10,0	-1,2	91
9K926	RT+NT, ALS	89	3,0	6,0	2,3	14,5	85,5		16,1	61,7	2,3	-12,9	-1,8	86
Davinci	RT	103	4,2	6,9	2,4	16,9	83,1		15,7	34,2	1,8	-11,6	-1,9	86
LSD		5	0,6	0,5	0,3	2,1	2,1		0,3	7,7	0,1	5,1	0,9	

¹⁾ NT = nematodtolerant, RT = Rizomiantolerant, ALS: Herbicidtolerant.

²⁾ Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfrur, rodfrur fyldt med jord og lav vaskbarhed, 9 = ingen rodfrur, ingen jord og høj vaskbarhed.

³⁾ Forhold mellem nematoder før og efter dyrkning.

⁴⁾ Dyrkede sorter.

⁵⁾ Sorter, som har været på observationsliste i 2019.

Ukrudt er bekæmpet efter behov i forsøgene. Begge forsøg er behandlet to gange med Opera mod bladsvampe. Rækkeafstanden har været 50 cm og rørafstanden 17 cm. Forsøgene er sået 4. og 10. april, hvilket er lidt tidligere end normalt og i gennemsnit to uger tidligere end 2018. Forsøgene er taget op 1. og 10. oktober.

I årets forsøg er forskellen mellem bedste (højeste karakter i tabellen) og ringeste rodfrurekarakter 1,9, og der er

en sikker forskel mellem sorterne. Blandt markedssorterne har Lombok, Cantona KWS, Fenja KWS og Daphna mindste og dermed bedste rodfrure.

I modsætning til rodfruren er grenethed overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, altså en miljøbetiget egenskab. Mindst grenethed har sorterne Joker, Yatzy, Cascara KWS og Daphna.

TABEL 4. Nematodetolerante sorter, forholdstal for udbytte af porsukker 2017 til 2019, samt to og tre års gennemsnit

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2017 ²⁾	2018 ³⁾	2019 ⁴⁾	2017- 2019	2018- 2019
<i>Arealer med nematodangreb</i>						
Pi		8.688	3.604	3.297	5.335	3.427
<i>Antal forsøg</i>						
Gns. af målesorter, ton sukker per hektar		3	3	2	8	5
Gns. af målesorter		15,6	11,7	13,2	13,1	12,4
Twix	RT+NT	100	100	100	100	100
Fenja KWS	RT+NT	107	102	105	105	103
Katjana KWS	RT+NT	100	110	102	104	106
Daphna	RT+NT	98	110	98	102	105
Nelson	RT+NT	105	104	100	102	101
Cub	RT+NT	104	100	106	102	100
Cantona KWS	RT+NT	95	102	105	99	102
Lombok (Gaucho)	RT+NT	97	100	98	98	99
Joker	RT+NT	98	98	103	98	98
Yatzy	RT+NT	97	99	92	96	95
Smart Renja KWS	RT+NT, ALS	98	94	96	96	94
Caprianna KWS	RT+NT	87	86	91	88	89
Cascara KWS	RT+NT		107	106		107
SV2148	RT+NT		106	105		106
Bernessa KWS	RT+NT		104	104		103
Satie	RT+NT		106	97		102
Bremer	RT+NT		106	91		99
Roxy	RT+NT		101	96		97
MH4034	RT+NT		97	95		97
SV2252	RT+NT			105		
SV2256	RT+NT			104		
SV2250	RT+NT			103		
ST15955	RT+NT			103		
MH4029	RT+NT			102		
SV2254	RT+NT			101		
Lombok (Force)	RT+NT			101		
SV2258	RT+NT			98		
9K915	RT+NT			97		
9K952	RT+NT			96		
9K951	RT+NT			96		
ST15949	RT+NT			96		
MH4024	RT+NT			96		
9K933	RT+NT			95		
SV2260	RT+NT, ALS			95		
9K913	RT+NT			93		
MH4026	RT+NT			92		
9K926	RT+NT, ALS			86		
Davinci	RT			86		

¹⁾ RT: Rizomiantolerant, NR: Nematodresistent, NT: Nematodtolerant, ALS: Herbicidtolerant.

²⁾ Lombok, Cantona KWS og Daphna var målesorter i 2017.

³⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna og Joker var målesorter i 2018.

⁴⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS og Nelson er målesorter i 2019

Katjana KWS, Daphna, Fenja KWS, Roxy og Twix har det laveste niveau for procent vedhængende jord af sorter, som har været i afprøvning i mere end et år.

Det største sukkerudbytte for sorter, der været i afprøvning mere end et år, er opnået i Caprianna KWS, men merudbyttet er ikke signifikant større end i Nelson, Ca-

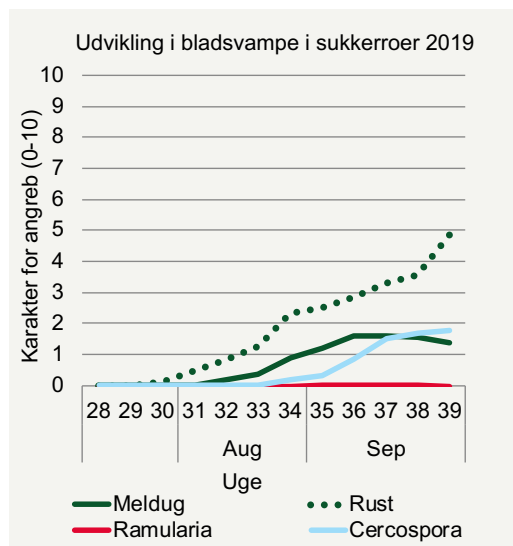
scara KWS, Twix, Cub, SV2148, Lombok, Fenja KWS eller Daphna. En oversigt over de seneste tre års afprøvning af sorter ses i tabel 4.

Sukkerroer, sygdomme

> ANNE LISBET HANSEN, NORDIC BEET RESEARCH OG GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Bederust har været dominerende, og har udviklet sig fra sidst i juli og frem til optagning med kraftige angreb. Cercospora-bladplet har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angrebet af meldug har i mange marker været svagt, dog har der lokalt været stærkere angreb. Angrebene af Ramularia-bladplet har været meget svage.

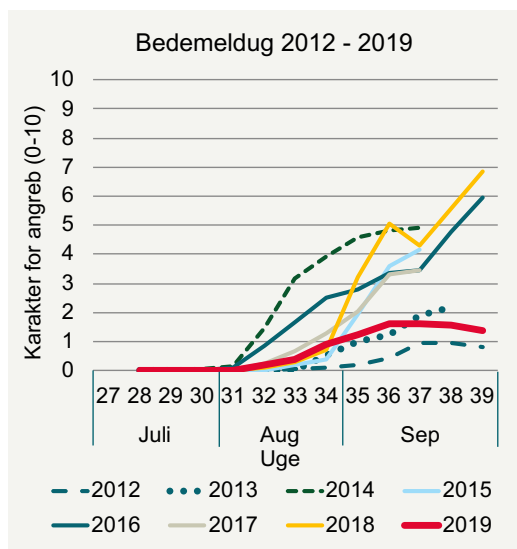
I figur 5 ses udviklingen af svampesygdomme i 2019, og i figur 6-9 er udviklingen sammenlignet med tidligere år.



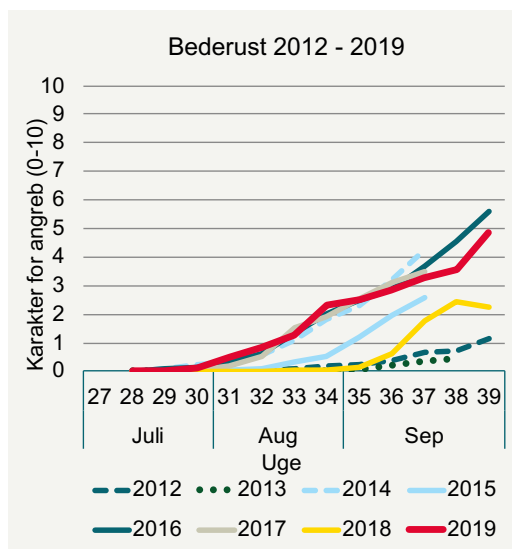
FIGUR 5. Udviklingen af svampesygdomme i sukkerroer i 2019.

Bekæmpelse af bladsvampe

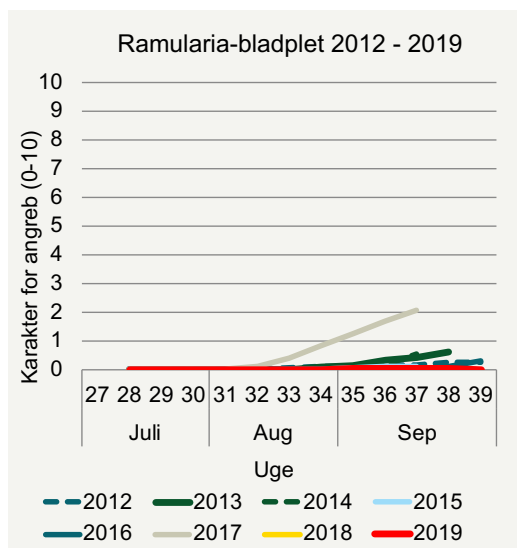
I gennemsnit af 11 års forsøg har svampebekæmpelse med Opera resulteret i et nettomerudbytte på ca. 1.200-1.300 kr. pr. ha. To behandlinger med halv dosering og to behandlinger med kvart dosering Opera har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau. De højeste nettomerudbytter er med de godkendte midler opnået med



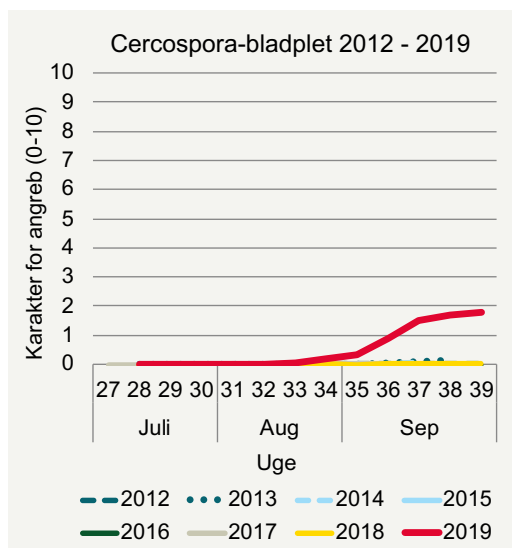
FIGUR 6. Udviklingen af meldug i 2019 i forhold til tidligere år.



FIGUR 7. Udviklingen af bederust i 2019 i forhold til tidligere år.



FIGUR 8. Udviklingen af Ramularia i 2019 i forhold til tidligere år.



FIGUR 9. Udviklingen af Cercospora i 2019 i forhold til tidligere år.

Opera. Blandingen Propulse + Comet Pro ser lovende ud i første års forsøg.

I tabel 6 ses resultatet af tre forsøg, hvor effekten af de godkendte midler Opera, Comet Pro og Amistar Gold er belyst. Propulse er ny i afprøvningen og er ikke godkendt i roer. Firmaet forventer tidligst en godkendelse til roer til sæson 2021.

I forsøgsled 2-5 er afprøvet forskellige antal behandlinger med halv og kvart dosis Opera. I forsøgsled 6-7 er der afprøvet to behandlinger med halv og kvart dosis Comet Pro, som indeholder strobilurinet pyraclostrobin. Comet Pro indgår også i Opera sammen med aktivstoffet fra Rubric (epoxiconazol). Strobiluriner anbefales ikke anvendt rent grundet risikoen for resistensudvikling hos svampe. Forsøgsleddene er dog medtaget af hensyn til svenske



Bederust har været dominerende i 2019 og optrådte med kraftige angreb.

forhold, hvor epoxiconazol ikke er godkendt. Comet Pro er ikke godkendt i roer i Danmark.

I forsøgsled 8-10 er effekten af tilsætning af svovlmidlet Thiopron til Opera belyst. Midlet er ikke godkendt til svampebekæmpelse i roer. Thiopron sælges også som et næringsstof, og der er derfor regnet med en pris på 24 kr. pr. liter. Thiopron har ingen eller meget svag effekt mod rust og Ramularia. I forsøgsled 11 er tilsat UPL7550 til Opera. Midlet indeholder mikronæringsstoffer. Firmaet har ikke ønsket at oplyse indholdet i UPL7550.

I forsøgsled 12-14 er Amistar Gold afprøvet i strategier med Comet Pro henholdsvis Opera. I forsøgsled 15-16 er Propulse afprøvet rent henholdsvis i blanding med Comet Pro.

Behandlingerne er udført ved begyndende angreb cirka 1. august (26. juli til 5. august) og igen 2-3 uger senere cirka 20. august (16. til 21. august) og igen 2-3 uger senere primo september (6. til 12. september). Roerne er taget op mellem 15. og 24. oktober.

Forsøgene er udført i sorterne Lombok (to forsøg) og Jollina KWS, og meldug og bederust har været dominerende. I tabel 5 ses en oversigt over sorterens modtagelighed.

Af behandlingerne med Opera i forsøgsled 2-5 har tre behandlinger med kvart dosis eller to behandlinger med halv dosis klaret sig bedst.

Der har været meldug i to af forsøgene, og en enkelt tilsætning af Thiopron til 0,25 l Opera pr. ha har forbedret

meldugbekæmpelsen og øget nettomerudbyttet (sammenhold forsøgsled 4 og 9). Thiopron har haft bedre effekt mod meldug i forsøget, hvor der er behandlet ved begyndende angreb, end i forsøget, hvor der er behandlet på etablerede angreb. Nettomerudbyttet er ikke blevet forbedret ved tilsætning af Thiopron til 0,5 l Opera pr. ha (sammenhold forsøgsled 3 og 10).

Tilsætning af UPL7550 har forbedret meldugbekæmpelsen, men har ikke øget nettomerudbyttet nævneværdigt (sammenhold forsøgsled 4 og 11).

Udskiftning af den ene behandling Opera med Amistar Gold har givet en svagere sygdomsbekæmpelse, og har reduceret nettomerudbyttet (sammenhold forsøgsled 3 og 14).

To behandlinger med halv dosis Propulse henholdsvis halv dosis Opera har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau, men sygdomsbekæmpelsen har været dårligere med Propulse. Tilsætning af 0,2 l Comet Pro pr. ha til Propulse har derimod resulteret i et højere nettomerudbytte og en bedre sygdomsbekæmpelse end med Opera.

Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere år. I gennemsnit af 11 års forsøg har svampebekæmpelse med Opera resulteret i et nettomerudbytte på cirka 1.200-1.300 kr. pr. ha. To behandlinger med halv dosering og to behandlinger med kvart dosering Opera har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau. I gennemsnit af to års forsøg har Opera resulteret i en bedre sygdomsbekæmpelse og et sikkert højere nettomerudbytte end Amistar Gold.

Se de nærmere forudsætninger for beregninger af nettomerudbytter i afsnittet om sorter tidligere i dette afsnit.

TABEL 5. Roesorters modtagelighed for bladsvampe

Sort	Meldug	Rust	Ramularia
Lombok (RT, NT)	3	2	2
Jollina KWS (RT)	3	3	2

Skala 0 - 3, hvor 0 = ikke modtagelig, 1 = delvis modtagelig, 2 = modtagelig og 3 = meget modtagelig
 RT: Rizomaniotolerant.
 NT: Nematodtolerant.

TABEL 6. Bladsvampe, midler og doser.

Sukkerroer	Karakter ¹⁾ for angreb for høst				Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht. sukker	Merindtægt kr. pr. ha ²⁾	Netto
	mel-dug	bede-rust	Ramularia	Cercospora			rod	sukker			
<i>2019. 3 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	84,6	42,1	0	7,9	76,2	16,6	88,3	14,7	100	-	-
2. 1 x 0,5 Opera	42,9	34,0	0	5,1	62,3	17,0	7,2	1,5	110	1.637	1.297
3. 2 x 0,5 Opera	6,3	20,4	0	5,9	53,6	17,2	12,5	2,6	118	2.804	2.124
4. 2 x 0,25 Opera	17,8	28,8	0	3,9	58,7	17,2	8,7	2,0	113	2.201	1.791
5. 3 x 0,25 Opera	8,7	28,3	0	3,6	56,3	17,3	12,1	2,6	118	2.878	2.263
6. 2 x 0,6 Comet Pro	6,3	16,3	0	6,9	50,9	17,2	14,3	3,0	120	3.241	2.687
7. 2 x 0,3 Comet Pro	9,9	23,7	0	5,9	50,5	17,2	13,3	2,8	119	3.005	2.658
8. 2 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron)	2,2	30,8	0,8	0,8	54,6	17,0	11,8	2,3	116	2.451	2.041
9. 1 x 0,25 Opera + 5,0 Thiopron 1 x 0,25 Opera	11,3	27,2	0	1,4	54,1	17,2	11,3	2,4	117	2.655	2.125
10. 1 x 0,5 Opera + 5,0 Thiopron 1 x 0,5 Opera	3,8	20,0	0	1,7	53,6	17,2	12,5	2,6	118	2.866	2.066
11. 2 x (0,25 Opera + 6,0 UPL7550)	2,1	33,2	0	0,2	55,2	17,2	11,3	2,4	116	2.601	1.807
12. 1 x 1,0 Amistar Gold 1 x 0,6 Comet Pro	5,5	19,2	0	3,8	54,0	17,2	11,4	2,4	116	2.615	1.938
13. 1 x 0,5 Amistar Gold 1 x 0,3 Comet Pro	16,4	26,8	0	2,8	57,2	17,1	8,7	1,9	113	2.125	1.716
14. 1 x 0,5 Amistar Gold 1 x 0,5 Opera	9,1	25,5	0	6,3	52,1	17,2	9,8	2,2	115	2.449	1.874
15. 2 x 0,5 Propulse	10,6	30,3	0	1,7	62,2	17,1	11,6	2,4	116	2.617	2.087
16. 2 x (0,5 Propulse + 0,2 Comet Pro)	4,1	16,7	0	2,2	55,7	17,2	16,0	3,2	122	3.488	2.820
LSD	8,6	5,4	ns	ns	7,4	0,2	3,4	0,6			
<i>2018-2019. 6 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	76,8	41,8	0,2	-	72,7	17,3	90,1	15,6	100	-	-
3. 2 x 0,5 Opera	7,5	16,5	0	-	53,6	18,1	9,4	2,4	115	2.759	2.079
4. 2 x 0,25 Opera	20,3	22,4	0	-	59,9	18,0	6,5	1,8	112	2.135	1.725
6. 2 x 0,6 Comet Pro	9,0	11,4	0	-	50,8	18,1	9,2	2,4	116	2.855	2.301
7. 2 x 0,3 Comet Pro	12,4	16,4	0	-	54,7	18,1	8,8	2,3	115	2.721	2.374
8. 2 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron)	3,2	24,7	1	-	56,0	17,9	7,1	1,8	112	2.157	1.747
9. 1 x 0,25 Opera + 5,0 Thiopron 1 x 0,25 Opera	15,1	23,6	0	-	57,9	17,9	8,5	2,1	114	2.426	1.896
10. 1 x 0,5 Opera + 5,0 Thiopron 1 x 0,5 Opera	5,9	14,5	0	-	53,9	18,1	10,8	2,7	117	3.014	2.214
11. 2 x (0,25 Opera + 6,0 UPL7550)	2,7	29,2	0	-	57,6	17,9	8,8	2,2	114	2.488	1.694
12. 1 x 1,0 Amistar Gold 1 x 0,6 Comet Pro	7,9	13,3	0	-	55,1	18,2	6,4	2,0	113	2.407	1.730
14. 1 x 0,5 Amistar Gold 1 x 0,5 Opera	13,4	18,4	0	-	54,5	18,1	5,0	1,6	111	2.040	1.465
LSD	9,3	6,8			5,8	0,2	3,4	0,5	3,4		
<i>2015-2019. 15 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	60,0	41,9	11,3	-	68,1	17,5	89,9	15,8	100	-	-
3. 2 x 0,5 Opera	11,8	13,3	6,4	-	48,2	18,0	8,7	1,9	112	2.165	1.485
4. 2 x 0,25 Opera	26,8	23,3	7,1	-	53,4	18,0	7,0	1,6	110	1.842	1.432
6. 2 x 0,6 Comet Pro	10,4	10,4	5,9	-	47,1	18,0	9,7	2,1	114	2.397	1.843
7. 2 x 0,3 Comet Pro	20,3	15,1	6,7	-	50,4	18,0	8,8	2,0	112	2.201	1.854
8. 2 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron)	5,5	23,6	7,5	-	51,1	18,0	7,4	1,7	111	1.914	1.504
LSD	10,2	4,7	ns		4,2	0,1	1,8	0,3	2,0		
<i>2008-2019. 36 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	53,5	42,8	10,1	-	67,2	17,8	90,8	16,2	100	-	-
3. 2 x 0,5 Opera	8,8	9,7	3,7	-	50,8	18,2	8,0	1,8	111	1.963	1.283
4. 2 x 0,25 Opera	18,7	17,1	4,1	-	53,3	18,1	6,4	1,5	109	1.624	1.214
LSD	6,2	3,5	2,2		2,6	0,1	1,0	0,2	1,1		

¹⁾ Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 procent dækning.

²⁾ Se tekst om forudsætningerne for beregningerne.



Cercospora-bladplet har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angrebene optræder tit pletvis som på billedet.



Svampemidlernes effekt

I tabel 7 ses en oversigt over effekten af de godkendte svampemidler i bederoer. Effekterne er hovedsageligt vurderet ud fra forsøg med nedsatte doseringer.

Vær opmærksom på triazol-reglerne, der begrænser den maksimalt tilladte mængde af visse triazoler, der må anvendes pr. vækstsæson. Følgende mængder svarer til 100 procent: 125 gram epoxiconazol og 250 gram difenoconazol. Det vil sige 1,0 liter Rubric pr. ha tæller 100 procent, 1,0 liter Opera pr. ha tæller 40 procent og 1,0 liter Amistar Gold pr. ha tæller 50 procent. Hvis der for eksempel anvendes 0,5 liter Opera pr. ha (20 procent) efterfulgt af 0,5 liter Rubric pr. ha (50 procent), er der anvendt 70 procent af triazolkvoten.

Derudover må Rubric maksimalt bruges to gange pr. sæson, mens der ikke er restriktioner på antallet af gange, Opera må bruges, men selvfølgelig skal triazol-reglerne

TABEL 7. Relativ virkning af godkendte svampemidler i bederoer

Sygdomme	Amistar/Mirador 250 EC	Amistar Gold	Rubric	Opera
Bedemeldug	*(*)	***(*)	***	****
Bederust	*(*)	***(*)	***(*)	****
Ramularia	*	****	***(*)	****
Cercospora	***(*)	***(*)	***(*)	****
Normaldosering, liter/kg pr. ha	1,0	1,0	1,0	1,0
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	250	330	380	540

* = 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.

overholdes, og der må endvidere maksimalt anvendes 1,0 liter Opera pr. ha pr. sæson. Læs altid etiketten for at se de gældende regler. Amistar Gold må kun anvendes en gang pr. vækstsæson, og må kun anvendes hvert tredje år.

Sprøjtefristen for Opera og Rubric er fire uger og 35 dage for Amistar Gold.

Bejdsning mod svampe

I gennemsnit af mange års forsøg har bejdsning med svampemidler resulteret i en sikkert bedre fremspiring og lavere angreb af rodbland. Der er i gennemsnit af forsøgene ikke opnået sikre merudbytter for bejdsning. Thiram er blevet forbudt, og der udføres nu forsøg med det nye bejdsmiddel Vibrance SB.

I lighed med tidligere år er effekten af bejdsning mod rodblandsvampe undersøgt. Se tabel 8. Angreb af rodbland giver mørkfarvning af kimstængelen og/eller bladbasis på kimbladene. Dette hæmmer væksten eller medfører, at planterne drejer rundt og knækker i vinden ("væltesyge"). Ofte er angrebene svage, og planterne overlever, men nogle typer af rodblandsvampe kan vokse kronisk videre og medføre rodråd ved høst.

Sukkerroefrø i Danmark har i mange år som standard været bejdsset med thiram (6 gram pr. ha) + Tachigaren (14 gram hymexazol pr. ha). Thiram er nu blevet forbudt i EU, og bejdsede frø må ikke længere udsås. Der er derfor behov for at finde alternativer til thiram. Bejdsning med Vibrance SB (sedaxane, fludioxonil, metalaxyl-M) forventes at blive afløseren for thiram i 2020. Vibrance SB skulle især have effekt mod rodbland, der skyldes an-

STRATEGI

Bladsvampe i bederoer 2020

- > Kend sorterens modtagelighed for de enkelte sygdomme.
- > Bladsvampe bekæmpes ved begyndende angreb og senest, når 5 procent af planterne er angrebet.
- > Anvend 0,25 til 0,50 liter pr. ha af Opera, Rubric eller Amistar Gold. Opera foretrækkes.
- > Ved højt smittetryk af meldug kan svovlmidlet Thiopron tilsættes som additiv.
- > En ekstra behandling cirka tre uger senere kan være aktuell:
 - 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.
- > Kend reglerne for svampemidlernes anvendelse. Der må i roer maksimalt bruges 1,0 liter pr. ha pr. år af Opera eller Rubric. Rubric må maksimalt anvendes to gange pr. vækstsæson. Amistar Gold må kun anvendes en gang pr. vækstsæson, og må kun anvendes hvert tredje år.
- > Derudover er der begrænsninger på den maksimalt tilladte mængde af visse triazolere, der må anvendes pr. vækstsæson. Følgende mængder tæller 100 procent: 125 gram epoxiconazol og 250 gram difenoconazol. Det vil sige 1,0 liter Rubric pr. ha tæller 100 procent, 1,0 liter Opera pr. ha tæller 40 procent, og 1,0 liter Amistar Gold pr. ha tæller 50 procent.
- > Sprøjtefristen er fire uger for Opera og Rubric og 35 dage for Amistar Gold.

greb af *Pythium ultimum*, *Phoma betae* og *Rhizoctonia solani*. Vibrance SB er undersøgt alene og i blanding med Tachigaren.

Tachigaren virker specielt mod *Aphanomyces*, og har også effekt på *Pythium*. Angreb af rodblandsvampen *Aphanomyces* ses især ved sen såning og ved lune og fugtige forhold. Angreb af *Pythium* ses hyppigst ved kølige og fugtige forhold.

TABEL 8. Bejdsning mod svampesygdomme.

Sukkerroer	1.000 pl. pr. ha ved fremspiring	Pct. planter med rodbland i juni	Pct. sukker i råvare	Ami-no-N, mg pr. 100 g sukker	Udbytte og merudbytte, ton pr. ha		Fht. for sukker
					rod	sukker	
<i>2019. 4 forsøg</i>							
1. Ubehandlet	101	7,5	17,0	-	86,4	14,7	100
2. 33,3 g Vibrance SB	102	6,5	17,2	-	-0,01	0,1	101
3. 14 g Tachigaren	104	6,6	17,1	-	1,8	0,3	102
4. 28 g Tachigaren	102	5,5	17,1	-	0,5	0,1	101
5. 33,3 g Vibrance SB + 14 g Tachigaren	104	4,5	17,1	-	0,4	0,1	101
LSD	ns	ns	ns		ns	ns	ns
<i>2012-2018. 28 forsøg</i>							
1. Ubehandlet	94	5,9	17,8	53	83,7	14,9	100
2. 7 g Thiram	99	3,2	17,8	51	1,0	0,2	101
3. 14 g Tachigaren	99	3,1	17,8	52	0,9	0,1	101
4. 28 g Tachigaren	99	2,8	17,8	53	0,9	0,1	101
5. 6 g Thiram + 14 g Tachigaren	99	3,4	17,8	52	0,7	0,1	101
LSD	1,7	1,1	ns	ns	ns	ns	ns
<i>2000-2018. 66 forsøg 54 fs.</i>							
1. Ubehandlet	92	4,5	17,3	79	76,2	13,2	100
2. 6 g Thiram ¹⁾	98	2,0	17,3	77	0,7	0,11	101
3. 18 g Tachigaren ²⁾	98	2,9	17,3	78	0,6	0,10	101
4. 6 g Thiram + 18 g Tachigaren	97	2,4	17,3	78	0,1	0,02	100
LSD	1,2	0,9	ns	1,7	ns	ns	ns
<i>2012-2019. 32 forsøg</i>							
1. Ubehandlet	94,8	5,7	17,6	-	83,6	14,8	100
3. 14 g Tachigaren	99,6	3,3	17,6	-	1,0	0,2	101
4. 28 g Tachigaren	98,8	2,9	17,6	-	0,8	0,1	101
LSD	1,4	0,9	ns		0,6	ns	

¹⁾ I 2012-2018 har dosis af Thiram været 7 gram (28 forsøg).

²⁾ I 2012-2018 har dosis af Tachigaren været 14 gram (28 forsøg).

Forsøgene er sået i perioden 3. til 10. april, og den efterfølgende fremspiring er sket under tørre forhold. Det kan være årsagen til, at der kun har været relativt svage angreb af rodbland i forsøgene med 7,5 procent angrebne planter i ubejdsset. De svage angreb har ikke resulteret i plantetab, og der er ikke opnået sikre merudbytter for bejdsning.

Nederst i tabel 8 ses resultater fra tidligere års forsøg. Bejdsning med Thiram + Tachigaren henholdsvis Thiram og Tachigaren alene har resulteret i en sikker reduktion af rodblandangrebet og et højere plantetal. Der er opnået et merudbytte på 1 procent, som dog ikke er statistisk sikkert.

Sukkerroer, skadedyr

> ANNE LISBET HANSEN OG KRISTIANE STILLING,
NORDIC BEET RESEARCH OG
GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Bejdsning og sprøjtning mod skadedyr

Der er i gennemsnit af to forsøg med mange runkelroebiller opnået cirka 20 procent i merudbytte for bejdsning i de tidlige vækststadier med skadedyrsbejdsnerne Gaucho WS 70 henholdsvis Force 20 CS. Der har ikke været bladlus i forsøgene.

I tabel 9 ses resultaterne af to forsøg med bejdsning og sprøjtning mod skadedyr. Det ene forsøg er for at øge angrebsgraden af runkelroebiller udført i en mark med forfrugt roer. Det andet forsøg er udført i en mark med forfrugt vinterhvede. Effekten af bejdsmidlerne Gaucho WS 70 (imidacloprid) og Force 20 CS (tefluthrin) er undersøgt i forsøgsled 2 og 3. I forsøgsled 4-6 er der bejdsset med Force 20 CS, og effekten af en til to supplerende sprøjtninger med Karate på forskellige tidspunkter er undersøgt. I forsøgsplanen har også indgået forsøgsled med bekæmpelse af bladlus med Pirimor og Tepeki, men der har ikke været angreb af bladlus, så behandlingerne er ikke udført.

Aktivstoffet imidacloprid i Gaucho WS 70 hører til de såkaldte neonicotinoïder og er blevet forbudt i hele EU. Der har dog under visse betingelser været givet dispensation til bejdsning med Gaucho i vækstsæsonen 2019. Effekten af løsninger uden imidacloprid ønskes derfor belyst. Force 20 CS indeholder pyrethroidet tefluthrin,

og har ved kontakt- og dampvirkning effekt mod flere jordboende skadedyr blandt andet runkelroebiller. Midlet har ikke effekt mod bladlus og andre skadedyr, som angriber over jorden.

I fremspiringsfasen har runkelroebiller være det dominerende skadedyr, og de har forvoldt skade både før og efter fremspiring. Antal gnav i kimstænglerne er optalt i forsøgene. Trips og jordlopper har også angrebet roerne frem til 6-8 løvbladstadiet.

Plantetallet er blevet tydeligt forbedret ved bejdsning med både Gaucho WS 70 og Force 20 CS. Supplerende sprøjtninger har ikke øget plantetallet yderligere.

Bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS har resulteret i udbyttestigninger på samme niveau og i gennemsnit med 2,4-2,5 ton sukker pr. ha svarende til cirka 20 procent. I forsøget med roer efter roer er merudbyttet på hele 50-52 procent. I forsøget med forfrugt vinterhvede er merudbyttet på 6-7 procent. Der er opnået en bedre bekæmpelse af runkelroebiller, trips og jordlopper ved bejdsning med Gaucho WS 70 end med Force 20 CS. De supplerende sprøjtninger med Karate har ikke været rentable.

I 2018 blev der udført forsøg med bejdsning med Gaucho WS 70 henholdsvis Force 20 CS efter en anden forsøgsplan. I forsøgene optrådte angreb af bedebbladlus, og merudbyttet var med 10 procent klart højere ved brug af Gaucho WS 70 end ved at bruge Force 20 CS, der ikke har

TABEL 9. Bejdsning og sprøjtning mod skadedyr.

Sukkerroer Bejdsmiddel	Stadie	1.000 planter pr. ha	Pct. planter angrebet af runkelroebiller		Pct. planter angrebet af trips		Pct. planter angrebet af jordlopper		Pct. suk- ker	Udb. og merudb., ton pr. ha		Fht. for sukker	Merind- tægt kr. pr. ha ¹⁾	Netto
			T1 + 7 dage	T2 + 3 dage	T1 + 7 dage	T2 + 3 dage	T1 + 7 dage	T2 + 3 dage		rod	sukker			
<i>2019. 2 forsøg</i>														
1. Ubehandlet	00	71	78	92	53	58	19	24	17,0	71,8	12,4	100	-	-
2. Gaucho WS70 ¹⁾	00	102	21	32	27	58	10	19	17,6	12,3	2,4	119	3.288	3.288
3. Force 20 CS ²⁾	00	104	46	71	44	53	21	30	17,7	12,2	2,5	120	3.330	3.330
4. Force 20 CS ²⁾ 0,3 kg Karate 2,5 WG	00 10-12	100	43	-	43	-	8	-	17,3	8,8	1,6	113	1.790	1.582
5. Force 20 CS ²⁾ 0,3 kg Karate 2,5 WG	00 14	103	-	-	-	-	-	-	17,3	9,2	1,7	113	2.213	2.005
6. Force 20 CS ²⁾ 0,3 kg Karate 2,5 WG	00 10-12	102	38	66	57	56	15	26	17,3	7,3	1,4	111	1.228	812
0,3 kg Karate 2,5 WG	14													
LSD		9,2	9,9	12,5	ns	ns	ns	ns	ns	5,7	1,1	9,2		

¹⁾ 60 gram imidacloprid pr. unit

²⁾ 10 gram tefluthrin pr. unit

³⁾ Se tekst om forudsætningerne for beregningerne.



FOTO: ANNE LISBET HANSEN, NORDIC BEET RESEARCH

Angreb af runkelroe-biller bedømmes i forsøgene som antal gnav pr. kimstængel.



FOTO: KRISTIANE STILLING, NORDIC BEET RESEARCH

Der var angreb af jordlopper i forsøgene i 2019, og her ses deres gnav. Betydende angreb i roer er sjældne.

effekt mod bladlus. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene 2018 side 315. Forsøgene fortsætter.

I afsnittet om sorter tidligere i dette afsnit er også omtalt resultater af forsøg med bejdning af to roesorter med de to bejdsemidler.

Energi- og foderroer, sorter

> **TORBEN S. FRANSDEN, SEGES**

De største tørstofudbytter i rod er høstet i sorterne Starling, Viorica KWS, Lavenda KWS, Alisha KWS og Farina KWS. Det højeste tørstofindhold har sorterne Angerica KWS, Lavenda KWS og Alisha KWS, mens sorterne af fodertypen Geronimo, Bangor og Lacinia KWS har de laveste tørstofindhold. Mængden af vedhængende jord

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.

er lavest i sorterne Pierina KWS, Farina KWS, Alisha KWS, Laurena KWS samt sorterne af fodertypen Magnum og Enermax. Sorterne Angerica KWS, ST24954 og Duckert giver et signifikant større udbytte af toptørstof og 24-35 procent mere end målesorten. Sorterne Alisha KWS, Yoda og Pierina KWS kombinerer et stort udbytte af tørstof og et højt indhold af tørstof i roden med egenskaber, der begrænser mængden af vedhængende jord.

De største udbytter af rodtørstof er høstet i sorter, der er anmeldt som sorter af sukkerroe eller bioenergitypen. De bedste af de afprøvede sorter giver i gennemsnit over 23 ton tørstof pr. ha i rod eller omregnet et udbytte over 20.500 foderenheder pr. ha i rod.

Forsøgene

Der er anlagt fire sortsforsøg med roer til foder og bioenergi. Et forsøg i Vestjylland er kasseret på grund af uens plantebestand som følge af sandflugt i foråret. Et forsøg på Sjælland er anlagt på JB 6 med forfrugt vårbyg, et forsøg på Falster på JB 7 med forfrugt vinterhvede og et forsøg i Sønderjylland på JB 1 med forfrugt kartofler. Jorden har gennemgående været i god gødningstilstand. Der er gødet efter normen til foderroer, dog med 110 kg kvælstof pr. ha i forsøget på Falster. Rækkeafstanden har været 50 cm, og grøene er sået til blivende bestand med en afstand på cirka 18 cm.

Forsøgene i Østdanmark er sået 3. og 9. april. Forsøget i Jylland er sået 10. april. Forsøget i Jylland er vandet med 40 mm. Forsøgene i Østdanmark er behandlet to gange mod bladsvampe, mens forsøget i Jylland er behandlet

TABEL 10. Sorter af roer til bioenergi og foder. (R7)

Sort	Type ¹⁾	Resi- stens/ tole- rance ²⁾	Promille stok- løbere	Karakter ³⁾ for			Højde over jorden, mm	Vedhængende jord før vask		Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i rod			Fht. ⁴⁾ for ud- bytte af rod i tørstof eller a.e.
				rod- fure	grenet- hed	Vaskbar hed		pct. af frisk vægt	gram pr. kg rod- tør- stof		ton pr. ha		a.e. pr. ha	
											rod	tørstof		
2019. 3 forsøg														
Bergman	BE	RT	0	4,2	6,7	5,7	64	5,7	264	21,7	97,8	21,2	187,6	100
Alisha KWS	S	RT	1	4,0	6,9	5,4	48	5,0	216	23,0	2,9	2,0	17,5	109
Starling	S	RT	0	5,2	6,8	6,3	69	5,4	250	21,2	10,8	1,9	16,6	109
Viorica KWS	BE	RT	0	4,1	6,7	5,9	66	5,4	239	22,1	6,5	1,8	16,2	109
Farina KWS	S	RT	0	4,4	6,4	5,5	52	5,0	224	22,1	5,8	1,7	14,8	108
Lavenda KWS	S	RT	0	4,1	6,1	5,3	42	6,1	259	23,1	1,0	1,7	14,8	108
Degas	S	RT	4	4,7	6,7	6,1	74	5,3	237	22,1	3,9	1,2	11,0	106
Gahan	BE	RT	1	4,7	6,9	5,7	60	5,0	231	21,6	5,2	1,1	9,5	105
Eloquenta KWS	BE	RT	0	3,8	6,6	5,8	56	5,2	235	22,2	1,7	0,9	8,0	104
Yoda	BE	RT	0	4,8	6,9	5,9	60	5,2	227	22,7	-0,5	0,9	7,9	104
Clint	BE	RT+NT	0	5,6	6,4	5,9	58	4,9	227	21,5	3,6	0,7	5,9	103
Alfred	BE	RT+NT	2	4,8	6,8	5,5	63	6,1	273	22,2	0,7	0,6	5,4	103
Darnella KWS	S	RT	1	3,8	6,6	5,2	53	5,1	234	21,6	2,9	0,6	5,2	103
Pierina KWS	BE	RT	0	4,1	6,9	5,6	64	3,2	139	22,6	-1,6	0,6	5,1	103
Acker	BE	RT	0	5,3	6,3	6,1	55	4,9	221	22,0	0,2	0,4	3,7	102
Caramida KWS	BE	RT	0	4,1	6,8	5,5	64	5,3	235	22,3	-1,3	0,4	3,3	102
Myrilla KWS	BE	RT	1	3,7	6,9	5,6	63	5,0	223	22,2	-0,8	0,3	3,0	102
Barents	S	RT	0	5,0	6,2	5,7	60	5,1	230	22,0	-1,6	0,2	1,6	101
Duckert	BE	RT	0	5,2	6,3	5,8	61	5,7	260	21,8	-0,3	0,1	0,5	100
Bardot	BE	RT	1	5,1	6,2	5,8	60	5,0	235	21,1	3,1	0,0	0,3	100
Jollina KWS	S	RT	5	4,2	6,4	5,9	53	5,7	257	21,9	-1,0	0,0	0,0	100
Dirch	BE	RT	1	4,6	6,8	5,8	77	5,0	225	21,8	-0,6	-0,1	-0,6	100
ST24953	BE	RT	3	5,0	6,8	5,8	65	5,0	225	21,8	-1,6	-0,2	-2,0	99
Angerica KWS	BE	RT	0	4,0	6,6	5,7	59	5,3	224	23,3	-8,2	-0,3	-2,8	98
Magnum	F		1	4,3	6,9	5,7	83	4,1	208	19,6	8,1	-0,4	-3,7	98
Enermax	BE	RT	1	4,6	7,0	6,2	81	4,1	212	19,3	8,5	-0,6	-5,3	97
Martell	BE	RT	2	4,0	6,8	5,6	67	6,1	271	22,7	-7,4	-0,7	-6,3	97
Vertigo	S	RT	1	4,6	6,7	5,4	59	5,8	253	22,3	-6,4	-0,7	-6,5	97
Bangor	F		6	5,8	7,0	6,8	112	4,0	227	17,5	18,7	-0,8	-7,2	96
Laurena KWS	BE	RT	1	3,9	6,9	5,9	71	4,5	208	21,6	-4,2	-1,0	-9,0	95
ST24954	BE	RT	0	4,8	6,6	5,7	59	7,3	328	22,1	-7,0	-1,1	-10,0	95
Geronimo	F	RT	5	5,4	7,0	6,6	96	3,7	219	17,0	17,2	-1,7	-14,9	92
Lacinia KWS	BE	RT	0	5,1	7,0	6,4	93	4,3	239	17,9	9,0	-2,1	-18,4	90
LSD											5,3	1,1	10,1	

¹⁾ BE: Bioenergiroer, S: Sukkerroer, F: Foderroer.

²⁾ RT: Rizomiantolerant, NT: Nematodtolerant, Rct: Rhizoctoniatolerant.

³⁾ Skala 1-9, hvor 1 = rod med dybe rodfrur, rodfrur fyldt med jord og grene, 9 = ingen rodfrur, ingen jord, ingen eller få grene.

⁴⁾ Målesorten er Bergman.

en gang. Forsøget i Jylland er høstet 28. oktober, mens forsøgene i Østdanmark er høstet 29. og 31. oktober.

Frøet er behandlet med en standardbejdse bestående af Force (10 gram a.i.) samt Thiram (6 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). Ukrudt er bekæmpet efter behov i hvert forsøg. Forsøgene er behandlet mod bladsvampe. Der er kun vurderet bladsvampe på én lokalitet (Tystofte) i et specialforsøg uden svampekæmpelse.

Der er i 2019 anmeldt 31 sorter. Heraf er 20 sorter anmeldt som bioenergityper, ni sorter som sukkerroertyper

og to sorter som fodertyper. Der er to målesorter, Bergman, der er en bioenergitype, og Magnum, som er en foderroetype. Årets resultater vedrørende rodudbytte og egenskaber ses i tabel 10.

Sorter, anmeldt som bioenergityper, kan være af foderroetyper eller af sukkerroetyper. 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 disse bioenergityper også til foderbrug.

Plantetallet registreres cirka to uger efter såning for at vurdere sorterens spirehastighed og vitalitet. Det endelige plantetal registreres cirka en måned efter såning. Plantetallet varierer i årets forsøg mellem 7,6-10,4 planter pr. m² – lavest i sorten Lacinia KWS, der i alle tre forsøg har under otte planter pr. m².

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. I praksis er en andel over 0,5 promille uacceptabel. Sorterne De-gas, Alfred og Bardot har mere end 2 promille stokløbere i årets forsøg.

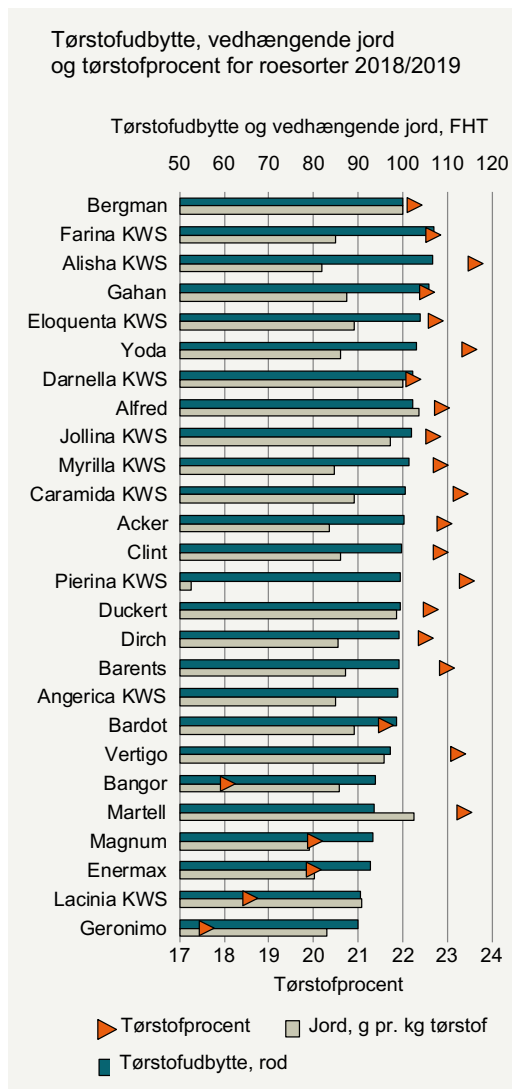
Vedhængende jord på roden til foderbrug skal begrænses mest muligt. Vedhængende jord, og især sandfraktionen på roden, er også et stort problem ved drift af biogasanlæg. Sandet bundfældes, og kan være vanskeligt at få ud af anlægget og øger slitagen på de mekaniske dele.

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 renvaskede roer får karakteren 9.

Generelt har sorter af foderroertypen en høj karakter for rodfure. De fire sorter af foderroertypen Geronimo, Enermax, Lacinia KWS og Bangor har høje karakterer for rodfure, men også sorter som Clint og Acker har en høj karakter for rodfure.

Grenethed har især betydning for tab 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



FIGUR 10. Forholdstal for udbytte af tørstof eller afgrødeenheder og mængden af vedhængende jord pr. kg tørstof samt tørstofindhold. Gennemsnit af 2018/2019 for sorter, der har været med i afprøvningen i begge år.

har generelt en høj karakter for grenethed, men også sorter som Pierina KWS, Alisha KWS, Yoda og Gahan har en høj karakter for grenethed.

Mængden af vedhængende jord måles før vask af roden som procent af friskvægt. I år er mængden af vedhængende jord relativt høj grundet de fugtige forhold under optagning, og varierer mellem 3,2 og 7,3 procent af høstet rodmasse mod 1-3 procent i 2018 under meget tørre

forhold 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 energi, der høstes til foder og bioenergi. Mængden varierer mellem 139 og 328 gram jord pr. kg rodtørstof, mindst i sorten Pierina KWS, men også sorterne Alisha KWS, Acker, Laurena KWS, Myrilla KWS samt fodertyperne har lille mængde vedhængende jord. Nummersorten ST24954 og sorterne Alfred og Martell 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. I gennemsnit har energityperne et tørstofindhold på 22,0 procent, mens sorter af fodertypen har et tørstofindhold på 18,2 procent. Sorterne Pierina KWS, Alisha KWS, Farina KWS og Yoda kombinerer et højt tørstofudbytte, tørstofindhold og en lille mængde vedhængende jord

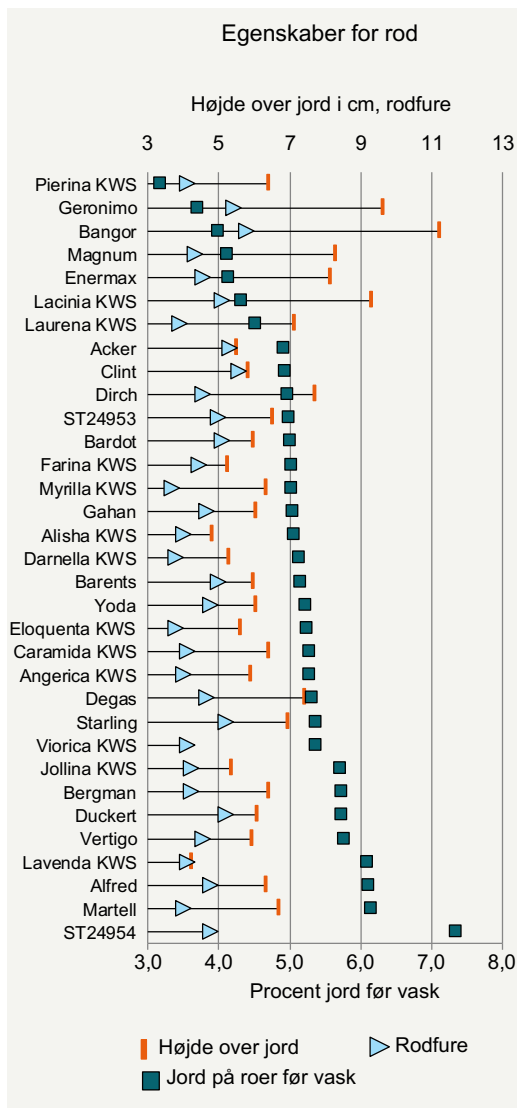
Udbyttet af tørstof er afgørende for sortens udbytte-potentiale, uanset om den skal anvendes til foder eller energi. Udbyttet af afgrødeenheder er beregnet som afgrødeenheder (NEL20). I rod er 1 afgrødeenhed (a.e.) lig med 113 kg tørstof. I top er 1 afgrødeenhed (a.e.) lig med 122 kg tørstof.

Sorterne Farina KWS og Alisha KWS giver som gennemsnit af 2018 og 2019 et merudbytte på 7 procent, og har 15-18 procent mindre vedhængende jord end målesorten. Sorten Pierina KWS har som gennemsnit 47 procent mindre vedhængende jord end målesorten.

I gennemsnit af årets tre forsøg er der høstet cirka 18.760 foderenheder pr. ha i målesorten Bergman og 20.510 foderenheder pr. ha i den højestydende sort.

De største udbytter af rodtørstof høstes i 2019 i sorterne Starling, Viorica KWS, Lavenda KWS, Alisha KWS, Farina KWS og Degas. I alt seks sorter giver et signifikant større tørstofudbytte i rod end målesorten Bergman. De afprøvede sorter af fodertypen giver et mindre udbytte end målesorten Magnum, men kun Geronimo giver et signifikant mindredudbytte.

I figur 11 ses, at fodertyperne generelt sidder højere i jorden. Sorten Bangor har en skulderhøjde på godt 110



FIGUR 11. 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.

mm over jorden, mens sorter af sukkerroer eller bioenergitypen generelt sidder dybere. Lavenda KWS har kun 42 mm over jordoverfladen, hvilket sammen med mere markeret rodfure giver en større mængde vedhængende jord. En passende højde er 60-70 mm, så roerne sidder tilstrækkeligt fast, så de ikke vælter ved aftopning, men samtidigt ikke så dybt, at mængden af vedhængende jord øges.



FOTO: TORBEN SJÄNGGAARD FRANSEN, SEGES

Form af roden, farve og mængden af vedhængende jord varierer meget mellem de afprøvede sorter. Fra venstre: Målesorten Bergman, Alisha KWS, Pierina KWS og Lacinia KWS, som er den eneste af de afprøvede sorter der har en rød rod.

En oversigt over de seneste fire års afprøvning af sorter til bioenergi og foder ses i tabel 11. Sorterne er rangeret efter antal år i afprøvningen og dernæst efter deres udbytte i rod i 2019.

Sortens udbyttepotentiale i top og angreb af bladsvampene bederust og meldug ses i tabel 12.

I top er høstet store udbytter af tørstof. I målesorten Bergman er høstet 4,6 ton tørstof pr. ha, hvilket svarer til 3.800 foderenheder. Sorterne Angerica KWS, ST24954

TABEL 11. Forholdstal for udbytte af rodtørstof og foderenheder i rod

Sort	Type ¹⁾	Forholdstal for udbytte af tørstof eller a.e. i rod			
		2016	2017	2018	2019
<i>Antal forsøg</i>		4	3	3	3
Målesort ²⁾ , ton pr. ha		20,9	20,8	21,7	21,2
Eloquenta KWS	BE	112	113	103	104
Yoda	BE	105	100	102	104
Alfred	BE	106	101	101	103
Pierina KWS	BE	109	113	96	103
Acker	BE	105	100	99	102
Myrilla KWS	BE	108	110	101	102
Barents	S	106	96	97	101
Bardot	BE	102	99	97	100
Bergman	S	104	103	100	100
Magnum	F	95	97	89	98
Enermax	BE	98	99	88	97
Vertigo	S	102	101	98	97
Bangor	F	97	101	92	96
Gahan	BE		104	107	105
Clint	BE		101	96	103
Alisha KWS	S			104	109
Farina KWS	S			106	108
Darnella KWS	S			102	103
Caramida KWS	BE			99	102
Duckert	BE			99	100
Jollina KWS	S			104	100
Dirch	BE			99	100
Angerica KWS	BE			99	98
Martell	BE			91	97
Geronimo	F			88	92
Lacinia KWS	BE			91	90
Starling	S				109
Viorica KWS	BE				109
Lavenda KWS	S				108
Degas	S				106
ST24953	BE				99
Laurena KWS	BE				95
ST24954	BE				95

¹⁾ BE: Bioenergiroer, S: Sukkerroer, F: Foderroer.

²⁾ Målesort: Bergman, 2016-2017 var målesorten Gerty KWS.

og Duckert giver et signifikant større udbytte af toptørstof og 22-35 procent mere end målesorten. Sorterne Eloquenta KWS og Farina KWS giver det mindste topudbytte, og har også lavere bladdække vurderet i forsøgene i september.

Sorterne Viorica KWS, Lavenda KWS og Starling giver de største udbytter i både rod og top, hvor det højeste udbytte er knap 24.800 foderenheder pr. ha.

Der har været betydelige angreb af bederust – især i forsøget på Lolland, mens der i forsøget i Sydjylland har været relativt kraftigt angreb af Ramularia. Bedømt i oktober har sorterne Martell, Laurena KWS og Alfred det

mindste angreb af *Ramularia*, mens sorterne Clint og Enermax har det største angreb. Sorterne Alfred, Magnum og Alisha KWS har det mindste angreb af bederust, mens sorterne Clint og Gahan har det største angreb af bederust.



FOTO: GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES

Manglende bejdning af foderroerfrø med Gaucho giver øget risiko for overførsel af virusgulsot med bladlus.

TABEL 12. Sorter af roer til bioenergi og foder. (R7)

Sort	Type ¹⁾	Resistens/ tolerance ²⁾	Pct. dækning med		Bladdække september, pct.	Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i top			Fht. for udbytte af top i tørstof eller a.e. ⁴⁾
			bederust ³⁾	Ramularia ³⁾			ton pr. ha		NEL ₂₀ a.e. pr. ha	
							top	tørstof		
<i>2019. 2 forsøg</i>										
Bergman	BE	RT	29	8	91	13,8	34,0	4,6	38,0	100
Angerica KWS	BE	RT	19	7	91	15,8	5,8	1,6	13,4	135
ST24954	BE	RT	27	6	94	15,1	5,9	1,4	11,8	131
Duckert	BE	RT	28	3	96	15,3	3,1	1,1	9,1	124
Barents	S	RT	30	5	94	15,3	2,3	0,9	7,5	120
Alfred	BE	RT+NT	11	3	98	13,3	7,3	0,9	7,0	118
Viorica KWS	BE	RT	29	4	97	14,4	4,2	0,8	6,4	117
Vertigo	S	RT	24	5	95	14,2	4,3	0,8	6,3	117
Acker	BE	RT	27	8	93	14,6	3,0	0,7	6,1	116
Lavenda KWS	S	RT	21	5	92	16,0	-0,6	0,7	5,6	115
Martell	BE	RT	19	2	93	14,1	2,9	0,5	4,5	112
Pierina KWS	BE	RT	27	6	88	16,0	-2,4	0,5	3,7	110
Jollina KWS	S	RT	31	9	92	15,0	0,0	0,4	3,5	109
Laurena KWS	BE	RT	36	3	88	14,3	1,1	0,4	3,4	109
Myrilla KWS	BE	RT	33	10	93	14,9	-0,6	0,3	2,7	107
Yoda	BE	RT	24	5	94	14,4	0,3	0,3	2,1	106
Degas	S	RT	20	6	92	13,7	1,5	0,2	1,9	105
Dirch	BE	RT	26	3	97	14,4	-0,3	0,2	1,7	104
Enermax	BE	RT	21	13	94	13,1	2,6	0,1	1,1	103
Magnum	F		17	3	96	12,4	4,5	0,1	1,0	103
Clint	BE	RT+NT	37	13	92	14,7	-1,9	0,1	0,4	101
Caramida KWS	BE	RT	32	10	90	15,3	-3,6	0,0	-0,4	99
Alisha KWS	S	RT	18	11	88	15,3	-4,6	-0,1	-1,0	97
Gahan	BE	RT	36	10	97	13,7	-1,8	-0,2	-1,9	95
Starling	S	RT	25	4	96	13,6	-1,7	-0,3	-2,2	94
Bardot	BE	RT	25	5	89	13,2	-1,1	-0,3	-2,8	93
Lacinia KWS	BE	RT	35	7	93	13,8	-2,9	-0,4	-3,0	92
Bangor	F		32	9	93	14,3	-4,3	-0,4	-3,1	92
Geronimo	F	RT	22	5	95	11,9	1,0	-0,5	-3,9	90
ST24953	BE	RT	36	6	93	14,0	-4,4	-0,5	-4,0	90
Darnella KWS	S	RT	21	7	88	14,3	-5,2	-0,5	-4,2	89
Farina KWS	S	RT	26	10	87	14,9	-7,9	-0,8	-6,2	84
Eloquenta KWS	BE	RT	23	9	91	14,9	-8,2	-0,8	-6,4	83
LSD							5,3	0,9	7,8	

¹⁾ BE: Bioenergiroer, S: Sukkerroer, F: Foderroer.

²⁾ RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant, Rct: Rhizoctoniatolerant.

³⁾ Bedømt i oktober.

⁴⁾ Målesorten Bergman.

GRÆSMARKSPLANTER OG HELSÆD

Sorter

> **TORBEN S. FRANDBEN, SEGES**

For alle sortsforsøg med arterne alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel, strandsvingel, engsvingel, rødsvingel og timoté gælder følgende: Der er tilført kvælstof i handelsgødning efter Landbrugsstyrelsens normer for græs uden kløver. I gennemsnit er der tilført cirka 380 kg kvælstof pr. ha. Måleblandingerne er på vægtbasis sammensat af 60 procent tetraploide og 40 procent diploide rajgræs-sorter. Sorterne i måleblandingerne fremgår af tabellerne 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, rajsvingel og strandsvingel, tredje brugsår

Den tidlige sort af alm. rajgræs Betty kombinerer et højere udbytte med en kvalitet på niveau med måleblan-

dingen. Den middeltidlige sort af rajsvingel DLF FBR 24032 har samme eller højere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration og et markant højere udbytte end måleblanding. Den sildige sort Barhoney kombinerer egenskaberne FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration på niveau med måleblanding med et højt udbytte.

Strandsvingelsorten Prosteva giver det største udbytte af råprotein, tørstof og afgrødeenheder, men har også et lavere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end måleblanding.

Forsøgene

I 2019 er gennemført to forsøg med fem sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs, en rajsvingel og tre sorter af strandsvingel. Et uvandet forsøg er gennemført på JB 5, og et på JB 6 vandet med 95 mm. Begge forsøg er gennemført med fire slæt. Se tabel 1.

TABEL 1. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel, hybrid rajgræs og strandsvingel, tredje brugsår. (S1, S2, S3)

Sort	Art	Plo- idj ¹⁾	Karakter for over- vin- tring ²⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀₀ ³⁾ , MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
				rå- pro- tein	suk- ker	NDF				hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	a.e.	
<i>2019. 2 forsøg, tidlige sorter</i>													
Måleblanding ³⁾	alm. rajgræs	D/T	8	151	126	497	69,9	74,3	5,95	15,4	101,6	81,5	100
Betty	alm. rajgræs	D	8	147	133	494	69,6	74,2	5,93	1,3	10,8	8,7	111
LSD										ns	ns	ns	
<i>2019. 2 forsøg, middeltidlige sorter</i>													
Måleblanding ⁴⁾	alm. rajgræs	D/T	8	143	136	498	68,8	74,0	5,86	16,2	112,1	88,5	100
Prosteva	strandsvingel	H	8	132	113	554	67,2	70,3	5,67	7,0	62,3	44,9	151
Softane	strandsvingel	H	8	136	100	558	64,7	68,5	5,49	5,5	46,5	28,9	133
Bardoux	strandsvingel	H	8	135	111	545	68,4	71,4	5,75	4,3	38,4	28,3	132
DLF FBR 24032	rajsvingel	T	9	142	145	485	68,8	74,2	5,89	2,3	17,5	14,5	116
AstonCrusader	hybrid rajgræs	T	8	141	147	489	68,8	73,9	5,89	0,5	5,3	5,0	106
AstonHockey	alm. rajgræs	T	8	146	148	475	73,4	76,7	6,14	0,3	0,3	4,7	105
DLF LFD 4304	alm. rajgræs	D	8	141	127	512	70,1	73,9	5,88	0,3	4,1	3,9	104
LSD										2,4	21,9	15,2	
<i>2019. 2 forsøg, sildige sorter</i>													
Måleblanding ⁵⁾	alm. rajgræs	D/T	8	143	122	512	70,3	74,2	5,90	16,8	117,4	93,3	100
Barhoney	alm. rajgræs	D	9	136	132	513	71,2	74,6	5,95	-0,8	1,4	2,1	102
DLF LFT 018	alm. rajgræs	T	8	138	133	499	71,2	75,1	5,97	-1,5	-7,0	-4,4	95
LSD										1,0	ns	ns	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

³⁾ Betty, Karatos, Kimber, Mathilde

⁴⁾ Arsenal, Kentaur, Novello, Option.

⁵⁾ Humbi 1, Masai, Licarta, Polim.

TABEL 2. Sorter af alm. rajgræs, rajsvingel hybrid rajgræs og strandsvingel 2017, 2018 og 2019

Sort	Art	Ploid ¹⁾	Kar. for ²⁾		NEL ₂₀ , MJ pr. kg TS			Fht. for a.e. pr. ha		
			kløver	vraggræs	1. brugsår 2017	2. brugsår 2018	3. brugsår 2019	1. brugsår 2017	2. brugsår 2018	3. brugsår 2019
			afgræsningsforsøg		slætforsøg, græs					
<i>Antal forsøg</i>			1	1	4	4	2	4	4	2
<i>Måleblanding, a.e.pr. ha</i>								111,7	70,6	81,5
Måleblanding ³⁾	alm. rajgræs	D/T	7	1	6,02	6,20	5,95	100	100	100
Betty	alm. rajgræs	D	7	1	6,06	6,19	5,93	100	111	111
<i>Måleblanding, a.e.pr. ha</i>								112,2	76,0	88,5
Måleblanding ⁴⁾	alm. rajgræs	D/T	6	0	6,09	6,28	5,86	100	100	100
AstonCrusader	hybrid rajgræs	T	8	0	5,95	5,95	6,14	107	99	106
AstonHockey	alm. rajgræs	T	7	1	6,20	6,23	5,88	101	97	105
Bardoux	strandsvingel	H	6	2	5,76	5,93	5,75	99	138	132
DLF FBR 24032	rajsvingel	T	8	1	5,87	6,07	5,89	103	100	116
DLF LFD 4304	alm. rajgræs	D	6	1	6,16	6,34	5,89	100	109	104
Prosteva	strandsvingel	H	6	2	5,65	5,83	5,49	100	140	151
Softane	strandsvingel	H	5	2	5,44	5,72	5,67	87	122	133
<i>Måleblanding, a.e.pr. ha</i>								113,9	79,9	93,3
Måleblanding ⁵⁾	alm. rajgræs	D/T	6	1	6,21	6,35	5,90	100	100	100
Barhoney	alm. rajgræs	D	6	0	6,34	6,50	5,95	100	102	102
DLF LFT 018	alm. rajgræs	T	8	0	6,12	6,29	5,97	102	104	95

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

²⁾ Bedømt i 2. brugsår. Skala 0-10, 10 = meget kløver og meget vraggræs.

³⁾ Betty, Karatos, Kimber, Mathilde

⁴⁾ Arsenal, Kentaur, Novello, Option.

⁵⁾ Humbi 1, Licarta, Masai, Polim.

Overvintringen er tilfredsstillende i alle sorter.

Udbytteneiveauet i 2019 er moderat. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 82, 89 og 93 afgrødeenheder pr. ha i henholdsvis den tidlige, middeltidlige og sildige måleblanding.

I den tidlige gruppe er afprøvet en diploid sort af alm. rajgræs Betty som kombinerer et større udbytte af afgrødeenheder med egenskaberne FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration på niveau med måleblendingen. I den middeltidlige gruppe er afprøvet to sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs, en rajsvingel og tre sorter af strandsvingel. Blandt de tre afprøvede sorter af strandsvingel giver Prosteva det signifikant største udbytte af afgrødeenheder – cirka 50 procent mere end måleblendingen. Strandsvingelsorten Softane giver det mindste udbytte, og har den laveste FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration af de afprøvede strandsvingelsorter. Rajgræssorten AstonHockey har det højeste niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration og et lidt højere udbytte end måleblendingen – merudbyttet er dog ikke signifikant. AstonCrusader, der er en hybridrajgræs, giver et ikke-signifikant merudbytte af

afgrødeenheder men højere FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end måleblendingen.

I den sildige gruppe (afgræsningsstyperne) er afprøvet to sorter af alm. Rajgræs, som giver et udbytte og kvalitet på niveau med måleblendingen. Resultatet ses i tabel 1.

I tabel 2 ses en samlet oversigt over enkelte afgræsnings-egenskaber, udbytte af afgrødeenheder og energikoncentration i de år, sorterne har været i afprøvning. Sorterne er nu færdigafprøvede.

Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs og rajsvingel, andet brugsår

Blandt de middeltidlige sorter giver rajsvingelsorten DLF FBR 22067 et signifikant større udbytte af råprotein, tørstof og afgrødeenheder, mens Barfamos har højeste FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration. I den sildige gruppe giver ingen af de afprøvede sorter et signifikant større udbytte end måleblendingen, men sorterne Melboldt og Thegn har et lidt højere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration.

Forsøgene

I 2019 er gennemført tre forsøg med ni sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs og en rajsvingel. Et forsøg er gennemført på JB 2 vandet med 160 mm, et vandet på JB 4 og et på JB 6 vandet med 125 mm. Alle forsøg er gennemført med fem slæt. Sorterne i hver tidlighedsgruppe er høstet, når deres respektive måleblanding er i begyndende skridning ved første slæt, hvilket har medført, at i eksempelvis forsøget ved Aars er den middeltidlige og sildige afprøvningsgruppe høstet henholdsvis 13. og 20. maj. Ved de øvrige slæt er alle tidlighedsgrupper høstet samtidigt.

Overvintringen er tilfredsstillende i alle arter og sorter. Udbytniveauet i 2019 varierer fra 87 til 134 afgrødeenheder pr. ha mellem forsøgene i den middeltidlige måleblanding. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 115 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige måleblanding og 114 afgrødeenheder pr. ha i den sildige måleblanding. Se tabel 3.

I den middeltidlige gruppe giver sorten Briant et lidt større udbytte end måleblandingen, merudbyttet er dog ikke signifikant. Rajgræssorten Barfamos har det højeste niveau for FK NDF, FK organisk stof samt energikoncentration, men udbyttet er lige under niveau for måleblandingen. Den afprøvede rajsvingelsort DLF FBR

22067 giver et signifikant merudbytte i forhold til måleblandingen, men med et lidt lavere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration.

I den sildige gruppe har sorterne Melboldt og Thegn et lidt højere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration i forhold til måleblandingen.

Resultaterne ses i tabel 3.

Afgræsningsegenskaber

Sorternes afgræsningsegenskaber er undersøgt på et økologisk areal, hvor de er udsæet sammen med hvidkløver. En stor del af udbyttet afgræsses, og den overskydende produktion bjærges ved slæt. Forsøget er anlagt på JB 3 og vandet med 108 mm. Se tabel 4.

Overvintringen er vurderet høj i alle arter og sorter uanset ploidi i græsset.

En vigtig egenskab for græssorter er, hvorvidt de giver plads til kløveren, så der opstår en god blanding af græs og kløver i marken. Ved bedømmelser i efteråret har den sildige sort Everton fået en lavere karakter for kløverbestand. Der er ikke registreret angreb af kronrust i forsøget.

TABEL 3. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel og hybrid rajgræs, andet brugsår. (S4,S5)

Sort	Art	Ploidi ¹⁾	Karakter for overvintring ²⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀ ³⁾ 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>2019. 3 forsøg, middeltidlige sorter</i>													
Måleblanding ³⁾	alm. rajgræs	D/T	9	163	133	463	75,2	77,9	6,28	22,3	135,7	115,2	100
DLF FBR 22067	rajsvingel	H	9	164	107	486	73,1	76,0	6,09	3,0	17,3	10,6	109
Tetrapot	hybrid rajgræs	T	10	165	118	471	74,0	77,0	6,17	1,4	7,2	3,9	103
Briant	alm. rajgræs	T	10	161	116	475	75,3	77,5	6,22	0,2	3,3	1,8	102
DLF LFT-4725	alm. rajgræs	T	9	161	120	473	74,7	77,3	6,20	0,0	1,8	0,1	100
Barfamos	alm. rajgræs	T	9	169	121	465	76,1	78,2	6,32	0,6	-2,4	-1,1	99
Vifelt	alm. rajgræs	T	9	166	129	463	74,9	77,7	6,27	-0,4	-5,3	-4,6	96
DLF LFD-101	alm. rajgræs	D	7	162	131	466	72,3	76,4	6,16	-2,1	-12,6	-12,7	89
LSD										1,2	8,5	7,2	
<i>2019. 3 forsøg, sildige sorter</i>													
Måleblanding ⁴⁾	alm. rajgræs	D/T	9	156	118	477	74,1	77,0	6,18	21,4	135,9	113,5	100
Thegn	alm. rajgræs	T	9	157	128	462	76,4	78,6	6,31	0,2	-0,3	2,1	102
13LPT 204	alm. rajgræs	T	10	160	115	477	75,9	77,8	6,26	0,4	-0,8	0,5	100
Melboldt	alm. rajgræs	T	9	160	127	455	76,7	78,9	6,33	-0,4	-6,7	-3,2	97
Everton	alm. rajgræs	D	9	165	111	483	74,6	77,0	6,21	0,4	-5,0	-4,0	96
LSD										ns	ns	ns	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

³⁾ Arsenal, Dunluce, Novello, Option.

⁴⁾ Masai, Humbi 1, Licarta, Polim.

TABEL 4. Afgræsningsforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel og hybrid rajgræs, andet brugsår. (S6)

Sort	Art	Plo- idj ¹⁾	Karakter for ²⁾		Rust, pct. dæk- ning ³⁾	Græs- højde ^{3),4)} cm
			over- vintring	kløver ³⁾		
<i>2019. 1 forsøg, middeltidlige sorter</i>						
Måleblanding ⁵⁾	alm. rajgræs	D/T	10	8	0	20
Barfamos	alm. rajgræs	T	10	7	0	15
Briant	alm. rajgræs	T	10	7	0	17
DLF FBR 22067	rajsvingel	H	10	8	0	20
DLF LFD-101	alm. rajgræs	D	10	9	0	15
DLF LFT-4725	alm. rajgræs	T	10	8	0	18
Tetratop	hybrid rajgræs	T	10	7	0	17
Vifelt	alm. rajgræs	T	10	7	0	22

2019. 1 forsøg, sildige sorter

Måleblanding ⁶⁾	alm. rajgræs	D/T	10	8	0	17
13LPT 204	alm. rajgræs	T	10	8	0	17
Everton	alm. rajgræs	D	10	5	0	15
Melboldt	alm. rajgræs	T	10	7	0	18
Thegn	alm. rajgræs	T	10	7	0	18

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 10 = god overvintring og 100 pct. dækning af kløver.

³⁾ i november.

⁴⁾ Målt med plademåler.

⁵⁾ Arsenal, Dunluce, Novello, Option.

⁶⁾ Masai, Humbi 1, Licarta, Polim.

Målingerne af græshøjden efter afgræsning viser sorter-nes egnethed til afgræsning, idet mængden ved en høj græshøjde må betragtes som vranggræs, der ikke udnyt-tes, og dermed er tabt. I tabel 4 ses det, at afgrødehøjden generelt er meget stor, men lidt lavere i sorterne Barfa-mos, Everton og DLF LFD-101.

Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, første brugsår

I den tidlige afprøvningsgruppe giver hybrid rajgræs sor-ten Lampard og rajsvingelsorten Perseus det største ud- bytte af råprotein, tørstof og afgrødeenheder, men mer- udbyttet er ikke signifikant. Blandt de afprøvede sorter af alm. rajgræs kombinerer de tetraploide sorter Giant og Mathilde et højere niveau af FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration med et udbytte lidt større end måleblanding.

I den middeltidlige afprøvningsgruppe giver Rosparon, der en strandsvingel, det største udbytte af råprotein, tørstof og afgrødeenheder, men merudbyttet af afgrø- deenheder er ikke signifikant grundet lavere energikon- centration.

Blandt de afprøvede sorter i den sildige afprøvnings- gruppe giver strandsvingelsorten Paolo det største udbytte af råprotein og tørstof, og sammen med den

tetraploide rajgræssort DLF LFT-4441 giver sorterne det største udbytte af afgrødeenheder. Nummersorten DLF LFT-4465 har det højeste niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration blandt de afprøvede sorter.

Forsøgene

I 2019 er gennemført tre forsøg med 11 sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs, en rajsvingel og to sorter af strandsvingel. Et forsøg er gennemført på JB 2 vandet med 120 mm, et på JB 3 vandet med 30 mm og et på JB 6 vandet med 95 mm. Et forsøg er gennemført med fem slæt, mens to forsøg er gennemført med fire slæt, da sidste slæt ikke kunne høstes forsøgs-mæssigt grundet den megen nedbør i oktober. Sorterne i hver tidligheds- gruppe er høstet, når deres respektive måleblanding er i begyndende skridning ved første slæt, hvilket har med- ført, at i eksempelvis forsøget ved Bramming er den tid- lige, middeltidlige og sildige afprøvningsgruppe høstet henholdsvis den 16., 21. og 24. maj. Ved de øvrige slæt er alle tidlighedsgrupper høstet samtidigt. Resultaterne ses i tabel 5.

Overvintringen er tilfredsstillende i alle arter og sorter. Udbytteneiveauet i 2019 varierer fra 101 til 133 afgrøde- enheder pr. ha i den middeltidlige måleblanding mellem forsøgene – højest i forsøgene i Vestjylland. Der er i gen- nemsnit af forsøgene høstet cirka 117, 122 og 116 afgrø- deenheder pr. ha i henholdsvis den tidlige, middeltidlige og sildige måleblanding.

I den tidlige afprøvningsgruppe reafprøves sorterne Mathilde og Kimber, som også indgår i den tidlige måle- blanding. Mathilde har et lidt højere niveau for FK NDF og energikoncentration, mens rajsvingelsorten Perseus giver det største udbytte af råprotein, tørstof og afgrø- deenheder.

Karakteristisk for strandsvingel har sorten Rosparon i den middeltidlige gruppe markant lavere sukkerind- hold, FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end måleblanding og de øvrige afprøvede sorter af alm. rajgræs. Som gennemsnit af tre forsøg er merudbyt- tet af afgrødeenheder ikke signifikant. Merudbyttet er dog signifikant for sorterne Perseus, Rosparon og Paolo i enkeltforsøget på Sjælland.

Blandt de fem afprøvede sorter af alm. rajgræs i den sil- dige afprøvningsgruppe giver nummersorten DLF LFT- 4441 og strandsvingelsorten Paolo de største udbytter

TABEL 5. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel, hybrid rajgræs og strandsvingel, første brugsår. (S7, S8, S9)

Sort	Art	Plo- idi ¹⁾	Karakter for over- vin- tring ²⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ²⁰⁾ 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>2019. 3 forsøg, tidlige sorter</i>													
Måleblanding ³⁾	alm. rajgræs	D/T	10	138	135	494	74,2	76,5	6,13	19,3	141,1	117,0	100
Perseus	rajsvingel	H	10	134	125	513	71,3	74,3	5,93	2,2	19,9	11,7	110
Lampard	hybrid rajgræs	T	10	136	140	499	70,6	74,4	5,95	1,3	11,8	6,0	105
Genesis	alm. rajgræs	D	10	134	135	494	72,0	75,2	6,03	0,4	7,1	3,9	103
Mathilde	alm. rajgræs	T	10	140	130	486	74,9	77,1	6,15	0,7	4,0	3,5	103
Kimber	alm. rajgræs	D	10	139	133	501	73,1	75,7	6,09	0,8	4,6	3,1	103
Giant	alm. rajgræs	T	10	132	138	487	74,5	76,7	6,12	-0,5	3,0	2,5	102
LSD										ns	ns	ns	
<i>2019. 3 forsøg, middeltidlige sorter</i>													
Måleblanding ⁴⁾	alm. rajgræs	D/T	10	143	132	487	75,1	77,2	6,20	20,8	145,7	121,7	100
Rosparon	strandsvingel	H	10	140	88	558	66,5	69,8	5,63	2,7	21,8	5,1	104
Arelio	alm. rajgræs	D	10	135	132	494	74,9	76,9	6,17	-0,9	1,5	0,5	100
Arnando	alm. rajgræs	D	10	140	128	493	75,8	77,4	6,22	-1,2	-5,0	-3,6	97
LSD										ns	ns	ns	
<i>2019. 3 forsøg, sildige sorter</i>													
Måleblanding ⁵⁾	alm. rajgræs	D/T	10	141	128	486	75,5	77,4	6,17	19,5	139,4	115,8	100
Paolo	strandsvingel	H	10	146	77	552	68,0	70,8	5,69	4,1	22,0	7,7	107
DLF LFT-4441	alm. rajgræs	T	10	135	125	491	75,5	77,1	6,13	0,7	10,3	7,7	107
Barsteiner	alm. rajgræs	D	10	140	130	488	75,5	77,3	6,19	0,2	1,9	2,1	102
DLF LFT-4465	alm. rajgræs	T	10	140	130	485	77,0	78,2	6,25	-0,2	-0,4	1,2	101
Melforce	alm. rajgræs	T	10	137	139	477	75,4	77,5	6,18	-0,4	0,8	0,9	101
Senada	alm. rajgræs	T	10	145	119	489	76,8	77,9	6,22	0,3	-2,0	-0,8	99
LSD										ns	ns	ns	

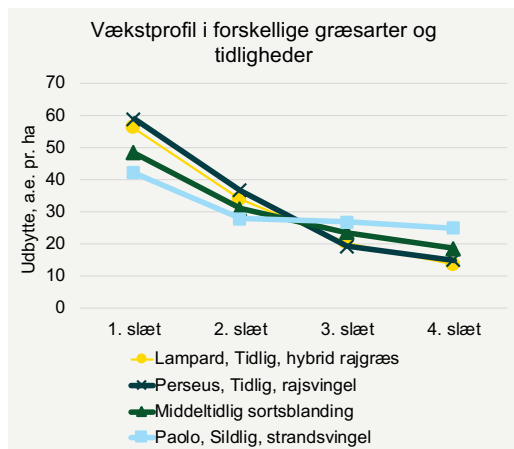
¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

³⁾ Betty, Karatos, Kimber, Mathilde.

⁴⁾ Arsenal, Dunluce, Novello, Option.

⁵⁾ Ensivlio, Humbi 1, Masai, Polim.



FIGUR 1. Vækstprofil med angivelse af udbyttet i afgrødeenheder pr. ha i hvert slæt for udvalgte græsarter, sorter og tidlighed. Sorter af rajsvingel og hybridrajgræs har typisk et større udbyttepotentiale tidligt på sæsonen, mens sildige sorter af strandsvingel har en mere jævn produktionskurve.

af afgrødeenheder, mens sorten DLF LFT-4465 har det højeste niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration.

Afgræsningsegenskaber

Sorternes afgræsningsegenskaber er undersøgt på et økologisk areal, hvor de er udsået sammen med hvidkløver. En stor del af udbyttet afgræsses, og den overskydende produktion bjærges ved slæt. Forsøget er anlagt på JB 2 og vandet med 100 mm. Resultaterne kan findes i NFTS under forsøg 031141819 og tabelbilag S10.

Sorter af engsvingel og timoté, tredje brugsår

Engsvingel sorten Baraika har samme niveau for FK organisk stof, FK NDF, energikoncentration, men lavere udbytte end målesorten. Mindreudbyttet er ikke signifikant. Timotésorten Baronaise har en højere FK organisk stof, FK NDF og energikoncentration, men et lavere udbytte end målesorten. De øvrige sorter har et lidt mindre udbytte og en energikoncentration lidt højere end målesorten.

TABEL 6. Slætforsøg med sorter af engsvingel og timoté, tredje brugsår. (S11, S12)

Sort	Karakter for overvintring ¹⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀ ²⁾ 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>Engsvingel 2019. 2 forsøg</i>											
Laura	8	152	95	522	70,2	73,5	5,91	19,7	128,4	102,5	100
Baraika	8	159	93	503	69,8	73,4	5,91	-1,4	-14,0	-11,3	89
<i>LSD</i>								<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>Timoté 2019. 2 forsøg</i>											
Dolina	9	140	83	563	68,0	71,2	5,74	20,3	145,7	112,6	100
Presto	9	148	88	547	69,5	72,6	5,89	0,5	-4,7	-1,0	99
Summergraze	9	141	80	561	66,9	70,6	5,70	-0,2	-2,5	-2,9	97
Baronaise	9	134	92	553	71,6	73,9	5,94	-2,6	-14,4	-7,4	93
<i>LSD</i>								<i>1,5</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

TABEL 7. Sorter af engsvingel og timoté, 2017, 2018 og 2019

Sort	NEL ₂₀ MJ pr. kg TS			Fht. for NEL ₂₀ a.e. pr. ha		
	1. brugsår 2017	2. brugsår 2018	3. brugsår 2019	1. brugsår 2017	2. brugsår 2018	3. brugsår 2019
<i>Timoté, målesort, a.e. pr. ha</i>						
Dolina	6,05	6,31	5,74	106,8	80,6	112,6
Baronaise	6,24	6,44	5,94	102	89	93
Presto	6,04	6,21	5,89	95	94	99
Summergraze	6,05	6,19	5,70	99	94	97
<i>Engsvingel, målesort, a.e. pr. ha</i>						
Laura	5,86	6,20	5,91	109,2	75,6	102,5
Baraika	5,91	6,30	5,91	92	98	89

Forsøgene

I 2019 er gennemført to forsøg med en sort af engsvingel og tre sorter af timoté. To forsøg på JB 6. Et forsøg er uvandet og et forsøg er vandet med 125 mm.

Udsædsmængden af engsvingel og timoté har været 20 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 6.

Sorterne er nu færdigafprøvede, og i tabel 7 ses en samlet oversigt over forholdstal for udbytte af afgrødeenheder og energikoncentration i de år, sorterne har været i afprøvning.

Sorter af engsvingel, rødsvingel og timoté, første og andet brugsår

Rødsvingelsorten Rafael har et udbytte, FK organisk stof og energikoncentration på niveau med målesorten. Engsvingelsorten Schwetra har et højere niveau for FK organisk stof, FK NDF og energikoncentration end målesor-

ten. Timotésorten DLF PPR-9405 har et udbytte og FK organisk stof, FK NDF og energikoncentration på niveau med målesorten. Indholdet af råprotein er lidt højere i timotésorten DLF PPR-9405.

Forsøgene

I 2019 er gennemført et forsøg med to sorter af engsvingel, en sort af rødsvingel og timoté. Forsøgene i andet brugsår er anlagt på JB 2 og vandet med 160 mm, mens forsøget i første brugsår er genudlagt i 2018 på grund af mislykket etablering i 2017. Forsøget er anlagt på JB 6 vandet med 125 mm.

Udsædsmængden af engsvingel har været henholdsvis 20 og 30 kg pr. ha for sorterne Baltas og Schwetra, da sidstnævnte er tetraploid. Udsædsmængden af rødsvingel og timoté har været 18 og 20 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 8.

Udbytniveauet i forsøgene i andet brugsår er højt for alle afprøvede arter varierende fra 115 afgrødeenheder pr. ha i timoté til 129 i rødsvingel, hvilket kan tilskrives en intensiv vanding med 160 mm gennem sommeren. Forsøgene i første brugsår er placeret på Sjælland på lerbjod, hvor udbytniveauet har varieret fra 89 afgrødeenheder i rødsvingel til 109 i engsvingel.

Sorter af timoté, første brugsår

Timotésorten Ragnar giver et lidt lavere udbytte, men højere FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end målesorten Dolina.

TABEL 8. Slætforsøg med sorter af rødsvingel, engsvingel og timoté, første & andet brugsår. (S13, S14, S15, S16, S17, S18)

Sort	Karakter for overvintring ¹⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₃₀₀ , MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha				Fht. for udbytte af a.e.
		rå-protein	sukker	NDF				hkg grønt	hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>Rødsvingel 2019. 2. brugsår, 1 forsøg</i>												
Gondolin	7	156	80	591	65,3	67,8	5,59	821	26,7	171,4	129,0	100
Rafael	7	147	99	585	65,3	68,3	5,64	14	-2,3	-5,2	-2,8	98
LSD								ns				
<i>Rødsvingel 2019. 1. brugsår, 1 forsøg</i>												
Gondolin	10	138	82	602	66,0	68,1	5,49	523	16,6	120,7	89,2	100
Rafael	10	137	74	611	65,7	67,5	5,44	26	0,2	2,0	0,7	101
LSD								ns				
<i>Engsvingel 2019. 2. brugsår, 1 forsøg</i>												
Laura	8	152	101	526	71,0	74,1	6,01	745	22,5	148,1	119,8	100
Baltas	9	151	83	549	68,7	71,9	5,84	63	0,7	5,9	1,2	101
Schwetra	7	150	132	492	72,8	76,0	6,16	31	-2,0	-11,1	-6,3	95
LSD								42				
<i>Engsvingel 2019. 1. brugsår, 1 forsøg</i>												
Laura	10	137	61	565	70,7	71,6	5,66	637	19,6	143,3	109,3	100
Baltas	10	128	49	586	69,4	70,0	5,54	56	-1,0	1,7	-1,2	99
Schwetra	10	130	83	539	73,1	73,7	5,78	59	-1,1	-0,2	2,0	102
LSD								37				
<i>Timoté 2019. 2. brugsår, 1 forsøg</i>												
Dolina	8	139	77	560	69,6	72,2	5,87	828	20,2	145,2	114,6	100
DLF PPR-9405	7	157	75	542	70,3	73,0	5,96	-52	1,0	-10,5	-6,6	94
LSD								ns				
<i>Timoté 2019. 1. brugsår, 1 forsøg</i>												
Dolina	10	125	63	614	67,7	68,9	5,55	634	17,0	135,8	101,4	100
DLF PPR-9405	10	134	51	604	66,0	68,2	5,43	-1	1,7	4,0	0,8	101
LSD								ns				

¹⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

Forsøgene

Der er i 2019 gennemført to forsøg. Et forsøg er anlagt på JB 2 vandet med 30 mm og et på JB 6 vandet med 95 mm.

Sorter af hvidkløver og lucerne, første og andet brugsår

Den storbladede hvidkløversort Brianna har højere FK organisk stof, FK NDF, energikoncentration, proteinindhold og et signifikant større udbytte end målesorten Silvester. De afprøvede sorter af lucerne giver et større

tørstofudbytte og afgrødeenheder, men FK organisk stof på niveau med eller lavere end målesorten Daisy.

Forsøgene

I 2019 er gennemført et uvandet forsøg med tre sorter af hvidkløver og tre sorter af lucerne på JB 5. Forsøget med første brugsår er genudlagt i 2018 på grund af mislykket udlæg i 2017. Forsøget er anlagt på JB 6 og vandet med 125 mm. Sorterne af hvidkløver er afprøvet med 7 kg hvidkløverfrø i blanding med 16 kg sildig alm. rajgræs pr.

TABEL 9. Slætforsøg med sorter af timoté, første brugsår. (S19)

Sort	Karakter for overvintring ¹⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₃₀₀ , 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>Timoté 2019. 2 forsøg</i>											
Dolina	9	139	70	577	68,3	70,6	5,71	17,1	123,5	95,0	100
Ragnar	9	152	73	547	69,8	72,6	5,89	0,3	-8,8	-4,1	96
LSD								ns	ns	ns	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

TABEL 10. Slætforsøg med sorter af hvidkløver og lucerne, første & andet brugsår. (S20, S21, S22, S23)

Sort	Bladstørrelse ¹⁾	Karakter for overvintring ²⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ²⁰⁰ 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>2019. hvidkløver, 2. brugsår, 1 forsøg</i>												
Silvester	st	9	193	103	342	64,5	77,1	5,96	24,1	124,9	100,2	100
Rivendel	s	8	175	119	380	66,5	76,5	5,97	-3,3	-5,8	-4,5	95
Brianna	st	9	198	111	325	65,9	78,3	6,06	1,5	4,2	5,2	105
Bobr	ms	8	182	121	364	65,5	76,8	6,01	-1,3	0,3	1,1	101
DLF TRF-3139	st	9	191	106	365	66,4	76,9	5,98	-0,2	0,7	0,9	101
LSD												3,6
<i>2019. hvidkløver, 1. brugsår, 1 forsøg</i>												
Silvester	st	10	182	61	426	60,6	72,0	5,49	20,1	110,6	81,7	100
Rivendel	s	10	176	69	439	63,6	72,7	5,59	-2,1	-8,6	-5,0	94
Brianna	st	10	178	69	427	63,4	73,4	5,63	1,1	8,3	8,4	110
Bobr	ms	10	172	75	429	63,5	73,3	5,60	-0,9	1,1	2,4	103
DLF TRF-3139	st	10	179	71	424	63,8	73,6	5,66	-0,8	-2,4	0,7	101
LSD												7,1
<i>2019. lucerne, 2. brugsår, 1 forsøg</i>												
Daisy	-	10	171	21	467	36,6	59,2	4,18	23,6	137,8	77,5	100
Ludelis	-	9	164	26	480	37,3	58,8	4,20	-0,3	3,8	2,6	103
Mezzo	-	10	163	23	483	33,6	57,4	4,04	2,8	24,6	10,8	114
Fado	-	10	165	24	474	33,7	57,5	4,08	0,5	8,1	2,6	103
LSD												3,6
<i>2019. lucerne, 1. brugsår, 1 forsøg</i>												
Daisy	-	10	177	1	504	35,2	55,7	3,99	21,3	120,2	64,5	100
Ludelis	-	10	168	1	506	32,3	54,0	3,79	0,2	7,8	0,9	101
Mezzo	-	10	168	1	516	34,5	54,7	3,89	-0,5	3,8	0,4	101
Fado	-	10	164	1	534	36,1	55,0	3,90	-0,1	8,8	3,3	105
LSD										ns	ns	ns

¹⁾ Bladtype: s = småbladet, m = mellem, st = storbladet.

²⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

ha. Sorter af lucerne er afprøvet i renbestand. Udsædsmængden af lucerne har været 30 kg pr. ha.

Til parceller med hvidkløver er der tilført ca. 100 kg kvælstof pr. ha. Parceller med lucerne har ikke fået kvælstof. Forsøget med hvidkløver er gennemført med fem slæt. Forsøget med lucerne er gennemført med tre slæt. Se tabel 10.

Udbytniveauet i forsøgene med første brugsår er relativt højt. I hvidkløver er der i den storbladede målesort høstet cirka 100 afgrødeenheder og 78 i lucernesorten Daisy, der er målesort for lucerne. Den storbladede sort Brianna har et højere niveau for proteinindhold, FK NDF, FK organisk stof, energikoncentration og udbytte end målesorten Silvester. Desuden tyder det på, at Brianna har en lidt tidligere forårsvækst, da udbyttet af afgrødeenheder er signifikant højere end de øvrige afprøvede sorter. Lucernesorten Mezzo giver i forsøget i 2. brugsår et markant større udbytte end målesorten, mens forskellene mellem sorterne i forsøget med 1. brugsår er mindre.

Sorter af hvidkløver og rødkløver, første brugsår

De afprøvede hvidkløversorter Klondike og Milagro giver et udbytte på niveau med Rivendel og lidt lavere niveau af FK organisk stof, FK NDF og energikoncentration end Rivendel. Den diploide rødkløversort Semperina giver et udbytte på niveau med målesorten Callisto, men lidt lavere FK NDF og energikoncentration. Den tetraploide sort Larus giver et signifikant lavere udbytte af afgrødeenheder end målesorten Taifun.

Forsøgene

I 2019 er gennemført et forsøg med to sorter af hvidkløver på JB 6, der er vandet med 125 mm. Et andet forsøg er kasseret på grund af utilstrækkelig vanding. Sorterne af hvidkløver er afprøvet med 7 kg hvidkløverfrø i blanding med 16 kg sildig alm. rajgræs pr. ha. Til parceller med hvidkløver er der tilført ca. 100 kg kvælstof pr. ha, og er gennemført med fire slæt. Der er gennemført to forsøg med to nye sorter af rødkløver. Et forsøg på JB 2 vandet med 30 mm og et på JB 6 vandet med 85 mm.

TABEL 11. Slætforsøg med sorter af hvidkløver og rødkløver, første brugsår. (S24, S25)

Sort	Bladstørrelse ¹⁾	Ploid	Karakter for overvintring ²⁾	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL _{20r} 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>2019. hvidkløver, 1. brugsår, 1 forsøg</i>														
Rivendel	s	-	10	162	102	447	67,5	74,6	5,93	16,9	104,5	83,4	100	
Klondike	st	-	10	156	96	442	64,6	73,3	5,72	0,4	6,4	2,1	102	
Milagro	ms	-	10	165	90	437	65,2	73,7	5,77	0,5	-1,2	2,9	104	
LSD												ns		
<i>2019. rødkløver, 1. brugsår, 2 forsøg</i>														
Callisto	-	D	10	196	54	358	43,3	68,6	4,90	21,4	108,3	71,1	100	
Taifun	-	T	10	197	48	367	42,6	67,6	4,80	3,7	18,7	10,6	115	
Semperina	-	D	10	194	55	354	39,5	67,4	4,80	-0,4	-0,8	-1,7	98	
Larus	-	T	10	185	59	357	39,9	67,1	4,76	-0,2	5,3	1,4	102	
LSD												1,6	11,3	3,1

¹⁾ Bladtype: s = småbladet, m = mellem, st = storbladet.

²⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

Sorter af rødkløver dyrkes i renbestand, og tilføres cirka 50 kg kvælstof pr. ha til første slæt for at stimulere forårsvæksten. Se tabel 11.

Udbytniveauet i forsøgene er moderat. I hvidkløver er der i den småbladede målesort Rivendel høstet cirka 83 afgrødeenheder og 71 i Callisto, som er den diploide målesort i rødkløver. Hvidkløversorten Klondike er en storbladet type og Milagro er mellemstor, men ved en fejl er der i forsøget udsået målesorten Rivendel, der er småbladet fremfor Silvester der er storbladet.

FK NDF og indholdet af stivelse og råprotein lavere end i Javlo.

Der er gennemført to forsøg på JB 2 og 5. Forsøgene er sået 20. og 24. april, og der er sået udlæg af kløvergræs i begge forsøg. Forsøgene er høstet 23. og 25. juli. Tabel 12 viser forsøgsplan og resultater.

Der har ikke været lejesæd i nogen af sorterne. Ved høst er afgrødehøjden kun 6-7 cm mindre end stængellængden.

Der er konstateret sporadiske forekomster af ærteskimmel og ærtesyge i begge forsøg. Se Tabelbilaget, S26.

Ved høst er der lidt mindre kløvergræs i de afprøvede sorter end i målesorten Javlo. Høstmaskinen har let kunnet samle afgrøderne op, idet mængden af afgrøderest i stubben efter høst er på et lavt niveau.

Ærtesorter til helsæd

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Ærtesorter til helsæd

I de to afprøvede sorter, LG Auris og Abarth, er der høstet udbytter af afgrødeenheder knapt på niveau med målesorten Javlo. I begge sorter er energikoncentrationen,

TABEL 12. Ærtesorter til helsæd. (S26)

Ærtehelsæd	Stængel-længde, cm	Afgrøde-højde for høst, cm	Pct. græs og kløver i afg. ¹⁾	Kar. ²⁾ for afgrøderest i stub e. høst	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL _{20r} MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		Efter høst af helsæd, kar. for pl.best. ³⁾	
					rå-protein	stivelse	NDF				hkg tørstof	a.e.	græs	kløver
<i>2019. 2 forsøg</i>														
Javlo	73	67	22	2	162	179	300	60,8	78,5	6,21	81,2	67,8	5	3
LG Auris	83	76	13	2	152	152	318	56,6	76,2	5,95	-1,2	-3,7	5	3
Abarth	80	73	16	2	157	171	338	57,6	75,6	6,01	-1,6	-3,4	5	3
LSD												ns	ns	

¹⁾ Vurderet umiddelbart før høst af helsæd.

²⁾ Karakter 0-10, 0 = ingen stub, 10 = lang stub med bælg.

³⁾ Karakter 0-10, 0 = ingen planter, 10 = tæt bestand af græs, jorden helt dækket af kløver.

Der er høstet et stort udbytte af både tørstof og afgrødeenheder i begge forsøg.

Bestanden af græs og kløver efter høst er ens efter de afprøvede sorter.

Dyrkningsforsøg

> **TORBEN SPANGGAARD FRANDBEN, SEGES**

Slættidspunkt, stubhøjde og kaliumtilførsel i typeblandinger i kløvergræs

Fire forsøg med forskelligt slættidspunkt og stubhøjde i sidste slæt i græsblandinger baseret på alm. rajgræs og hvidkløver (blanding 35) henholdsvis rajsvingel af rajgræstypen med hvid- og rødkløver (blanding 45) viser, at udbyttet i især blanding 35 i det følgende år er lavere, når stubhøjden ved sidste slæt er 5 fremfor 10 cm. Der er i årets forsøg ingen signifikant effekt af tidspunktet for sidste slæt. Der er opnået betydeligt merudbytte for kaliumtilførsel i de to forsøg med blanding 45, men merudbyttet er ikke signifikant. Kalitallet i de pågældende forsøg har været 7,2 og 8,8 i efteråret 2018. De observerede effekter skal ses i forhold til, at efteråret 2018 har været mildt uden betydende nattefrost, så der har fortsat været græsvækst i november.

Forsøgene

De fire forsøg er anlagt i veletablerede 1. års marker i efteråret 2018. To forsøg er anlagt i blanding 35 på henholdsvis JB 3 vandet med 60 mm og JB 3 vandet med 30 mm. Ligeledes er to forsøg anlagt i blanding 45 på JB 4, som begge er uvandet. Behandlingerne blev gennemført i efteråret 2018 ved høst med Haldruphøster cirka på de angivne tidspunkter. I 2019 er forsøgene behandlet som omgivende mark, og er i gennemsnit tilført 29 ton gylle og 48 kg kvælstof i handelsgødning pr. ha til første slæt og 32 ton gylle, og kun et forsøg er tilført 60 kg kvælstof i handelsgødning pr. ha til anden slæt. Stubhøjden har været cirka 6 cm ved høst i 2019. De to første slæt er høstet forsøgs-mæssigt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 13.

Det gennemsnitlige udbyttensniveau i forsøgene er højt på henholdsvis cirka 70 og 80 afgrødeenheder som sum af første og anden slæt for blanding 35 og 45. Heraf udgør første slæt henholdsvis 53 og 57 afgrødeenheder, hvor der er et udbyttetab i blanding 35 ved 5 cm fremfor 10 cm stubhøjde, men udbyttetabet er ikke signifikant.

ANBEFALING

I slætmarker med stor andel af især rajsvingel og rødkløver, hvor der ikke er tilført betydelige mængder kvælstof i august-september bør sidste slæt høstes senest primo oktober med 7-10 cm stubhøjde. Det giver generelt større udbytte i første slæt efterfølgende år.

Supplerende tilførsel af 75 kg kalium pr. ha efter sidste slæt i efteråret 2018 giver som gennemsnit af forsøgene ikke noget signifikant merudbytte i 2019. Kalitallet i efteråret varierer fra 2,8 til 11,6, og to forsøg med kalital 7,2 og 8,8 giver et signifikant merudbytte i første slæt for supplerende kaliumtilførsel.

De fire gennemførte forsøg i 2018 viste det største udbytte især i blanding 45, når sidste slæt blev høstet tidligt. I disse forsøg var effekten af stubhøjden dog begrænset i begge blandinger. De fire forsøg i 2019 viser modsat et lavere udbytte ved 5 fremfor 10 cm stubhøjde, men en beskedent effekt af tidspunktet for sidste slæt. De observerede effekter skal ses i forhold til, at efteråret 2017 og 2018 var milde uden betydende nattefrost, så der var fortsat græsvækst i november, hvorfor effekten af behandlingerne er begrænset.

Forsøgsserien er hermed afsluttet.

Køreskade ved gylleudbringning i slætgræs, andet brugsår

En fortsættelse af et fastliggende forsøg med betydningen af kørselsmønster ved gylleudbringning i kløvergræs viser, at der er et lille, men ikke signifikant udbyttetab ved gylleudbringning med dog-walk fremfor udbringning i faste kørespor. Forskellen er størst i tredje slæt, hvilket også var tilfældet i 2018.

Forsøget

Forsøget er en fortsættelse af et fastliggende forsøg, der er gennemført som et sribeforsøg på JB 3 vandet med 60 mm i en andenårs mark med blanding 35, der blev udlagt i helsæd i 2017, hvor al trafik foregik i faste kørespor, så resten af marken var ikke overkørt tidligere. Forsøget er gennemført i samarbejde med Erling Kjærs Maskinstation, Aulum Maskinstation og Dansk Maskinstationer og Entreprenører. I foråret samt til anden og tredje slæt blev

TABEL 13. Slættidspunkt, stubhøjde og kaliumtilførsel i typeblandinger af kløvergræs. (S27, S28, S29; S30)

Behandling	Karakter for overvintring ¹⁾	1. slæt							1. & 2. slæt				
		Udb og merudb. pr. ha			Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ₃₀₀ ²⁾ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
		hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	rå-protein	sukker	NDF			hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2019. 2 forsøg, bl. 35</i>													
1. Høst 10/10, 5 cm stub	9	5,6	46,7	43,0	121	253	396	82,8	6,83	11,0	77,9	69,8	100
2. Høst 10/10, 10 cm stub	9	0,4	1,8	2,1	123	248	400	83,3	6,89	0,2	2,5	3,0	104
3. Høst 10/10, 5 cm stub + 75 kg K	9	0,5	2,4	2,3	125	245	396	83,1	6,85	0,4	3,0	3,3	105
4. Høst 1/11, 5 cm stub	9	-0,4	-3,6	-2,7	122	255	383	84,1	6,94	-0,5	-2,5	-1,8	97
5. Høst 1/11, 10 cm stub	9	0,3	-0,9	-0,9	129	237	402	82,5	6,81	0,3	1,8	0,9	101
6. Høst 25/11, 5 cm stub	9	-0,3	-5,9	-5,6	131	240	382	82,6	6,79	0,4	-2,0	-2,9	96
7. Høst 25/11, 10 cm stub	9	0,5	-2,4	-1,6	138	232	389	83,7	6,93	1,1	-0,9	-0,3	100
8. Høst 25/11, 10 cm stub + 75 kg K	9	0,0	-3,3	-2,8	130	245	392	83,2	6,87	0,3	-1,1	-1,0	99
LSD		ns	ns	ns						ns	3,3	3,6	
<i>2019. 2 forsøg, bl. 45</i>													
1. Høst 10/10, 5 cm stub	10	7,2	61,8	56,8	142	171	446	80,8	6,68	12,5	89,2	80,3	100
2. Høst 10/10, 10 cm stub	10	-0,2	3,6	3,6	124	198	437	81,3	6,70	-0,7	6,1	5,7	107
3. Høst 10/10, 5 cm stub + 75 kg K	10	0,4	8,8	9,2	124	196	434	81,6	6,71	0,1	11,9	11,0	114
4. Høst 1/11, 5 cm stub	10	0,1	2,4	3,2	129	191	431	81,5	6,70	-0,3	5,9	5,6	107
5. Høst 1/11, 10 cm stub	10	0,4	4,7	5,0	133	191	441	80,8	6,67	0,4	8,3	7,2	109
6. Høst 25/11, 5 cm stub	10	0,0	5,3	5,3	131	200	428	81,7	6,73	0,0	6,9	6,7	108
7. Høst 25/11, 10 cm stub	10	0,5	4,6	4,4	136	171	448	80,5	6,62	0,5	6,7	5,3	107
8. Høst 25/11, 10 cm stub + 75 kg K	10	0,5	9,7	9,6	130	198	424	81,9	6,73	0,6	11,9	11,3	114
LSD		ns	ns	ns						ns	ns	ns	
<i>2018-2019. 4 forsøg, bl. 35</i>													
1. Høst 10/10, 5 cm stub	9	5,0	35,8	32,8	150	202	409	82,2	6,81	9,1	60,1	53,8	100
2. Høst 10/10, 10 cm stub	9	0,2	1,8	2,0	148	211	410	83,0	6,89	0,2	3,3	3,1	106
3. Høst 10/10, 5 cm stub + 75 kg K	9	0,2	1,8	1,9	147	205	403	82,7	6,84	0,3	2,6	2,6	105
4. Høst 1/11, 5 cm stub	9	0,0	-0,8	-0,1	148	220	392	83,7	6,95	0,2	0,8	1,1	102
5. Høst 1/11, 10 cm stub	9	0,1	0,0	0,1	150	204	407	82,7	6,85	0,3	2,5	1,6	103
6. Høst 25/11, 5 cm stub	9	-0,2	-2,7	-2,5	151	202	393	83,1	6,86	0,3	0,6	-0,2	100
7. Høst 25/11, 10 cm stub	9	0,3	-0,5	0,1	157	204	400	83,5	6,94	0,8	2,6	2,4	104
8. Høst 25/11, 10 cm stub + 75 kg K	9	0,0	-1,3	-0,9	151	201	401	82,9	6,85	0,3	1,0	0,6	101
LSD		ns	ns	ns						ns	ns	ns	
<i>2018-2019. 4 forsøg, bl. 45</i>													
1. Høst 10/10, 5 cm stub	9	6,5	53,5	47,7	124	210	440	80,4	6,66	11,7	88,1	76,1	100
2. Høst 10/10, 10 cm stub	9	0,4	2,9	3,4	124	224	424	81,5	6,75	0,2	4,1	4,0	105
3. Høst 10/10, 5 cm stub + 75 kg K	9	0,3	4,6	5,3	120	226	420	81,9	6,76	0,0	4,6	5,0	107
4. Høst 1/11, 5 cm stub	9	-0,2	-1,4	0,0	126	236	412	82,4	6,85	-0,4	-0,6	0,1	100
5. Høst 1/11, 10 cm stub	9	0,4	1,3	2,3	133	219	420	81,7	6,77	0,4	2,8	3,3	104
6. Høst 25/11, 5 cm stub	8	-0,1	0,0	1,0	126	229	412	82,4	6,83	0,1	0,8	1,5	102
7. Høst 25/11, 10 cm stub	9	0,4	0,6	1,7	134	211	431	82,0	6,84	0,4	0,7	1,6	102
8. Høst 25/11, 10 cm stub + 75 kg K	9	0,3	2,2	2,8	127	215	419	81,6	6,74	0,4	2,1	2,5	103
LSD		ns	ns	ns						ns	ns	ns	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring

der udbragt cirka 25 ton gylle pr. ha i striber i hele markens længde med henholdsvis en 25 ton gyllevogn og traktor med 3 ton fronttank med 14,4 meter nedfælder og en selvkørende Vredo 25 ton gyllevogn med 12 meter nedfælder, der kan køre på skrå (dog-walk), så en større del af afgrøden kun overkøres en gang. Derudover er for-

søget behandlet som omgivende mark med handelsgødning. Afgrøden er skårlagt, sammenrevet og finsnittet i fastliggende spor på 14,4 meter. Parcellerne omfatter hele markens længde på cirka 340 meter. Udbytter er vejet på brovægt, og afgrøden er efterfølgende analyseret. Forsøgsarealet er blevet angrebet af gåsebillelar-



FOTO: TORBEN S. FRANSDEN, SEGES

Erling Kjærs maskinstation og Aulum maskinstation har gennemført forsøgsbehandlingerne med henholdsvis traktor og gyllevogn og selvkørende Vredo gyllevogn.

TABEL 14. Køreskade ved gylleudbringning i slætgræs, 2. brugsår.

Kørselsmønster	Overkørt areal, pct.	1. slæt		2. slæt		3. slæt		4. slæt		5. slæt		Sum af slæt								
		Udb. og merudb. pr. ha		Udb. og merudb. pr. ha		Udb. og merudb. pr. ha		Udb. og merudb. pr. ha		Udb. og merudb. pr. ha		gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ₂₀ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			
		hkg tørstof	a.e.	hkg tørstof	a.e.	hkg tørstof	a.e.	hkg tørstof	a.e.	hkg tørstof	a.e.	hkg tørstof	a.e.	råprotein			sukker	NDF	hkg grønt	hkg råprotein
<i>2019. 1 forsøg</i>																				
1. Faste kørespor, 14,4 m	12,5	42,5	31,5	28,3	26,1	26,2	21,1	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	167	83	455	75,3	6,02	321	16,3	97,1	78,7
2. Dog-walk, 12 m	34,0	-0,5	-0,3	-0,1	-0,3	-1,7	-1,9	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	164	78	473	75,1	6,05	-6	-1,0	-2,5	-2,5
LSD	ns		ns		ns												2	ns	ns	ns

¹⁾ Forsøgsarealet blev angrebet af gåsebillelarver, hvorfor forsøget er stoppet efter 3. slæt

ver efter tredje slæt, hvorfor forsøget er blevet stoppet. Resultaterne kan findes i NFTS for forsøg 030031818 og 030031819.

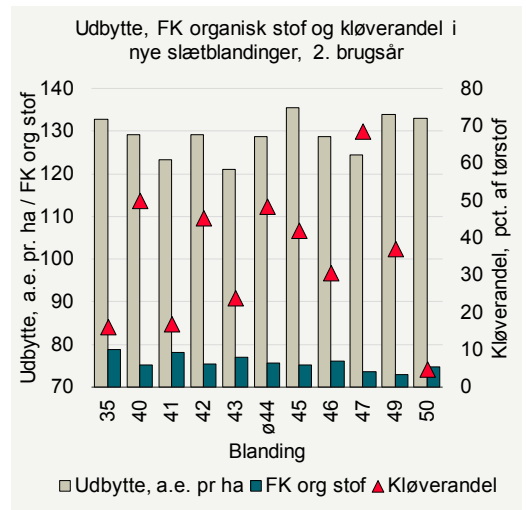
Forsøget er hermed afsluttet.

Slætstrategi i nye slætblandinger, andet brugsår

To forsøg, hvor 11 slætblandinger er høstet første brugsår, viser, at de største udbytter af afgrødeenheder er høstet i blandingerne 35, 45, 49 og 50. Udbyttet af råprotein er signifikant højere i de rødkløverbaserede blandinger 40, 42, Ø44, 45, 47 og 49, hvor kløverandelen også er størst.

De rødkløverbaserede blandinger har cirka 25 procentenheder højere kløverandel end de hvidkløverbaserede, men de hvidkløverbaserede blandinger har et højere niveau for FK organisk stof, når blandingerne høstes ved samme fem-slæt strategi. Vækstraten ved første slæt er næsten ens i alle blandinger, og faldet i FK organisk stof

er også næsten ens. Ved især tredje slæt ses et markant større fald i FK organisk stof i de rødkløverbaserede



FIGUR 2. Udbytte af afgrødeenheder, FK organisk stof og kløverandel i slætblandinger, 2. brugsår ved 5-slæt-strategi.

TABEL 15. Oversigt over blandinger

Blanding nr.	Indhold af arter	Sorter
35	27 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	35 pct. alm. rajgræs, T, mt.	Ovambo 1
	25 pct. alm. rajgræs, D, s.	Bovini
	13 pct. hvidkløver	Silvester
40	30 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	22 pct. alm. rajgræs, T, s.	Masai
	30 pct. rajsvingel af strands. typen	Fojtan
	9 pct. hvidkløver	Silvester
41	9 pct. rødkløver, D	Callisto
	20 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	20 pct. alm. rajgræs, T, mt.	Ovambo 1
	17 pct. alm. rajgræs, D, s.	Humbi 1
42	30 pct. rajsvingel af strands. typen	Fojtan
	13 pct. hvidkløver	Silvester
	40 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Calvano 1
	20 pct. alm. rajgræs, D, s.	Bovini
43	23 pct. hybridrajgræs	Lampard
	9 pct. hvidkløver	Silvester
	8 pct. rødkløver, D	Callisto
	22 pct. alm. rajgræs, D, t.	Kimbrer
Ø44	25 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Calvano 1
	40 pct. hybridrajgræs	Lampard
	13 pct. hvidkløver	Silvester
	24 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Option
Ø44	18 pct. alm. rajgræs, D, s.	Foxtrot
	15 pct. engsvingel	Laura
	25 pct. rajsvingel af rajgræs-typen	Perseus
	9 pct. hvidkløver	Klondike
	9 pct. rødkløver, D	Suez

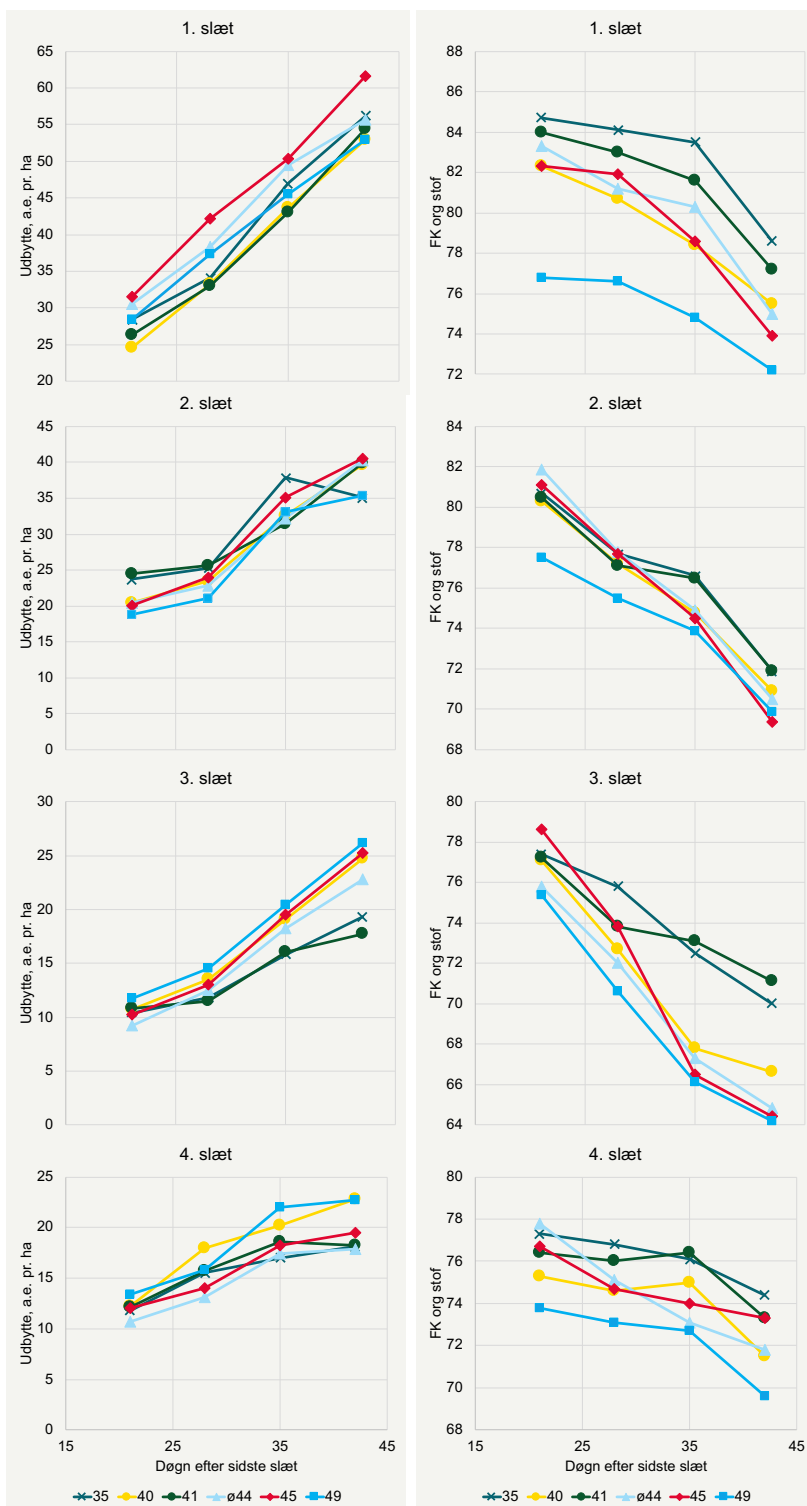
TABEL 15. Fortsat

Blanding nr.	Indhold af arter	Sorter
45	37 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	45 pct. rajsvingel af rajgræs-typen	Hostyn
	7 pct. hvidkløver	Silvester
	6 pct. rødkløver, D	Callisto
46	5 pct. rødkløver, T	Amos
	37 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Calvano 1
	50 pct. rajsvingel af rajgræs-typen	Hostyn
	13 pct. hvidkløver	Silvester
47	32 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Calvano 1
	33 pct. rajsvingel af rajgræs-typen	Hostyn
	5 pct. hvidkløver	Silvester
	15 pct. rødkløver, D	Callisto
49	15 pct. rødkløver, T	Amos
	15 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	30 pct. rajsvingel af strands. typen	Fojtan
	40 pct. strandsvingel, s.	Tower
50	6 pct. hvidkløver	Silvester
	9 pct. rødkløver, D	Callisto
	15 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	30 pct. rajsvingel af strands. typen	Fojtan
	45 pct. strandsvingel, s.	Tower
	10 pct. hvidkløver	Silvester

D = diploid.
T = tetraploid.
t. = tidlig.
mt. = middeltidlig.
s. = sildig.

TABEL 16. Slætstrategi i nye slætblandinger, 2. brugsår. (S31, S32)

Blanding nr.	Kløver-andel, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ₂₀₀ 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>2019. 2. brugsår, 2 forsøg</i>										
35	16	177	126	420	78,8	6,4	27,0	153,9	132,7	100
40	50	195	97	393	75,2	6,0	4,1	5,7	-3,5	97
41	17	173	124	429	78,2	6,4	-1,9	-10,0	-9,5	93
42	45	184	119	392	75,4	6,0	2,2	5,2	-3,6	97
43	24	175	129	409	77,1	6,2	-1,9	-10,0	-11,7	91
Ø44	48	183	116	389	75,7	6,0	2,1	4,5	-3,9	97
45	42	178	121	406	75,1	6,0	2,8	13,7	2,8	102
46	30	174	127	413	76,0	6,1	-0,1	1,8	-3,9	97
47	68	192	108	364	73,7	5,8	3,8	4,8	-8,3	94
49	37	183	79	441	73,0	5,8	4,3	16,8	1,3	101
50	5	160	116	483	74,7	6,1	-1,3	7,2	0,2	100
LSD							2,0	8,6	7,1	
<i>2018-2019. 1.-2. brugsår, 4 forsøg</i>										
35	17	174	122	426	77,8	6,3	23,1	133,8	114,2	100
40	47	191	97	398	75,1	6,0	4,0	8,2	0,7	101
41	19	174	115	436	77,5	6,3	-0,7	-5,4	-5,2	95
42	38	179	110	407	74,7	6,0	1,6	4,3	-3,1	97
43	20	169	124	428	76,3	6,2	-1,5	-5,8	-7,6	93
Ø44	42	175	112	411	74,9	6,0	0,8	1,7	-4,8	96
45	38	171	110	429	74,2	5,9	2,0	11,9	2,7	102
46	26	168	119	436	74,9	6,0	-0,4	1,4	-3,8	97
47	65	183	110	386	73,9	5,9	2,1	2,6	-6,9	94
49	35	187	81	431	73,5	5,9	4,0	11,6	0,8	101
50	5	164	106	489	74,9	6,1	-0,2	6,6	1,8	102
LSD							1,3	6,2	5,0	



FIGUR 3 og 4. Udvikling i udbyttet af afgrødeenheder og FK organisk stof for udvalgte blandinger ved forskellige høsttider ved 1.-4. slæt i 2. brugsår. Første høsttid ved første slæt er 6. maj.

blandinger, hvilket hænger sammen med den større kløverandel.

Forsøgene

Der er gennemført to forsøg, et på JB 4 og et på JB 6, begge forsøg er uvandet. Forsøgene er anlagt i foråret 2017, er gødet moderat i udlægsåret, og høstet som omgivende mark. Sammensætningen af de afprøvede blandinger fremgår af tabel 15. Udsædsmængden af de rajgræs-baserede blandinger har været 27 kg pr. ha og 30 kg pr. ha i de raj- og strandsvingelbaserede blandinger. Alle blandinger er tildelt cirka ca. 280 kg kvælstof, 32 kg fosfor, 243 kg kalium og 74 kg svovl pr. ha. Hver græsblanding er til de fire første slæt blevet høstet på fire forskellige tidspunkter, henholdsvis to uger før, en uge før, en uge efter normalt slættidspunkt ved fem-slæt-strategi. Derved er det muligt at beskrive vækst- og kvalitetsprofil for hver blanding til hvert slæt.

På trods af at begge forsøg er uvandet, er udbytteneiveauet meget højt. Der er i gennemsnit af blandingerne høstet mellem 120 og 135 afgrødeenheder i forsøgene. Blanding 45 og 49 giver et signifikant større udbytte af råprotein og tørstof i forhold til blanding 35, men grundet lavere energikoncentration er der ikke signifikant forskel i udbyttet af afgrødeenheder. Blanding 41, 43 og 47 giver et signifikant mindre udbytte af afgrødeenheder i forhold til blanding 35.

Forsøgene fortsættes.

Figur 3 og 4 viser udviklingen i udbyttet af afgrødeenheder og FK organisk stof for hvert slæt for udvalgte blandinger i andet brugsår. Udbyttet stiger ved første slæt med gennemsnitligt 125 foderenheder pr. døgn. FK organisk stof er på et meget højt niveau i starten af maj i de fleste blandinger. Kun blanding 49 med en stor andel af strandsvingel adskiller sig med et noget lave udgangspunkt. FK organisk stof falder i alle blandinger med gennemsnitligt 0,4 procent-enhed pr. døgn. Ved anden slæt stiger udbyttet gennemsnitligt 119 foderenheder pr. døgn og faldet i FK organisk stof er øget til gennemsnitligt 0,5 procent-enhed, men ingen betydende forskel mellem blandingerne. Ved tredje slæt ses en tydelig forskel på udviklingen af såvel udbytte som FK organisk stof mellem de hvidkløver- og rødkløverbaserede blandinger. Udbyttet stiger er henholdsvis 30 og 65 foderenheder pr. døgn for de hvidkløver- og rødkløverbaserede blandinger. Den daglige ændring i FK organisk stof fra

28-35 dage siden sidste slæt er 0,9 mod 0,6 procent-enhed pr. døgn for henholdsvis rødkløver- og hvidkløverbaserede blandinger. Der ses ingen entydig forskel på udviklingen mellem blandingerne ved fjerde slæt.

Gødskning

> **TORBEN S. FRANSEN**, SEGES

Afprøvning af gødningstyper til kløvergræs

Tre forsøg med afprøvning af syv forskellige handelsgødninger til kløvergræs grundgødet med kvæggylle viser ingen signifikant effekt på udbyttet af afgrødeenheder eller råprotein. Indholdet af kalium og svovl i første slæt i det grundgødede led er over den kritiske grænse, hvorfor der ikke ses signifikant merudbytte for kalium eller svovl, dog ses et øget indhold i afgrøden. Brug af gødninger beriget med selen øger selenindholdet fra 0,02 til 0,33 mg pr. kg tørstof. Selen er ikke et plantenæringsstof, men tilsættes for at øge selenmængden i foderet. Sammenlagt er der i 2018 og 2019 gennemført seks forsøg, der viser små, men ikke signifikante merudbytter for behandlingerne.

Forsøgene

Forsøgene er anlagt i veletablerede 2. års marker. Et uvandet forsøg er anlagt på JB 2, et på JB 3 vandet med 60 mm og et på JB 3 vandet med 60 mm. Forsøgene er grundgødet til både første og anden slæt med cirka 60 kg ammonium kvælstof pr. ha i kvæggylle svarende til 25-35 ton kvæggylle pr. ha. Kun første og anden slæt er høstet forsøgs-mæssigt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 17.

Udbytteneiveauet i forsøgene er relativt højt, samlet set er der i gennemsnit høstet cirka 67 afgrødeenheder i første og anden slæt, heraf 37 afgrødeenheder i første slæt. Supplerende tilførsel af kalium og svovl har resulteret i et højere indhold af kalium og svovl i afgrøden ved slæt, men har som gennemsnit af forsøgene ikke signifikant effekt på hverken udbytte, indhold af råprotein, sukker eller foderværdi. Der er afprøvet tre gødningstyper, som er beriget med selen, så der er tilført 2,4 til 4,5 g selen pr. ha. Selenindholdet er også målt i anden slæt, hvor indholdet falder til 0,1 mg pr. kg tørstof i de behandlinger, der fik tilført selen til første slæt, så effekten til efterfølgende slæt er begrænset ved de afprøvede doseringer.

TABEL 17. Gødningstyper til gyllegødet kløvergræs. (S33, S34)

Gødningstyper til kløvergræs	Næringsstof tilført til 1. slæt i handelsgødning, kg pr. ha					Indhold i 1. slæt							Udb. og merudb. pr. ha, 1. slæt			Udb. og merudb. pr. ha, 1.+2. slæt			
						Gram pr. kg tørstof					FK org. stof	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg TS	hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
	N	P	K	S	Se ¹⁾	K	S	Se ²⁾	rå-protein	sukker									NDF
<i>2019. 3 forsøg</i>																			
1. 222 kg N 27 (KAS)	60					25	2,2	0,02	144	226	394	84,2	7,00	5,5	39,0	36,6	11,0	75,7	66,9
2. 222 kg NS 27-4	60		8			26	2,4	0,02	143	214	397	84,2	7,01	0,0	0,4	0,3	-0,2	-0,1	0,3
3. 250 kg NS 24-7 m. Se	60		18	2,4		25	2,2	0,16	138	228	394	83,7	6,94	0,0	0,1	1,6	0,0	1,0	1,0
4. 231 kg NS 26-13	60		32			24	2,8	0,04	144	217	408	82,8	6,88	0,0	-0,1	-0,8	-0,2	-0,4	-1,0
5. 240 kg NPK 25-0-7 m. Se	60		17	10	3,6	26	2,4	0,27	144	237	381	84,8	7,05	0,6	4,5	4,4	0,7	3,9	4,5
6. 300 kg NPK 20-2-12 m. Se	60	6	36	9	4,5	28	2,5	0,33	150	217	401	83,1	6,90	0,3	0,5	-0,1	0,1	-0,3	-0,4
7. 300 kg NPK 20-2-12 m. Se + 100 kg K50	60	6	85	9	4,5	27	2,2	0,27	146	232	397	83,4	6,93	0,6	3,6	2,9	0,5	2,7	2,9
LSD														ns	ns	ns	ns	ns	ns
<i>2018-2019. 6 forsøg</i>																			
1. 222 kg N 27 (KAS)	60					25	2,0	0,01	150	183	413	82,4	6,81	6,3	42,3	38,5	10,9	71,1	62,7
2. 222 kg NS 27-4	60		8			25	2,2	0,03	148	176	422	82,1	6,78	0,0	0,7	0,5	-0,1	0,3	0,4
3. 250 kg NS 24-7 m. Se ³⁾	60		14	2,4		24	2,1	0,22	147	184	418	81,8	6,75	0,3	2,9	2,3	0,3	2,6	2,5
4. 231 kg NS 26-13	60		32			23	2,7	0,03	148	182	426	81,3	6,73	0,0	0,9	0,4	0,0	1,5	1,0
5. 240 kg NPK 25-0-7 m. Se	60		17	10	3,6	24	2,3	0,24	148	179	423	81,6	6,74	0,3	3,3	2,6	0,4	3,4	3,1
6. 300 kg NPK 20-2-12 m. Se	60	6	36	9	4,5	26	2,3	0,28	152	179	424	81,3	6,72	0,2	1,1	0,4	0,1	0,3	0,1
7. 300 kg NPK 20-2-12 m. Se + 100 kg K50	60	6	85	9	4,5	29	2,2	0,26	148	179	430	80,6	6,63	0,1	1,9	0,7	0,0	1,1	0,4
LSD														ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹⁾ g pr. ha

²⁾ mg pr. kg tørstof

³⁾ i 2018 anvendt 240 kg NS 25-4 m. Se

Stigende mængder kvælstof i handelsgødning og kvæggylle til kløvergræs, første brugsår – projekt "SmartGrass"

Der er en negativ korrelation mellem tilført mængde kvælstof til kløvergræs og bælglanteandelen. Det er imidlertid mangelfuldt belyst, om kvælstof i handels- og husdyrgødning påvirker udbytte og bælglanteandel på samme måde. Projektet er støttet af Innovationsfonden og udviklingspuljen for plantesektoren.

En fortsættelse af to fastliggende forsøg viser stigende udbytte med stigende mængder kvælstof i begge kløvergræsblandinger. Når en del af kvælstoffet tilføres i form af kvæggylle, ses generelt et større udbytte af afgrødeenheder. Dette kan skyldes eftervirkning af kvæggyllen udbragt i forsøget i første brugsår. I rødkløvergræs ses igen i 2019 en højere bælglanteandel, når en del af kvælstoffet tilføres som kvæggylle. Udbytteneiveauet i 2019 er markant højere i forsøget med blanding 45 i forhold til blanding 35, og det relative merudbytte kaldet kvælstofresponsen er lidt større i forsøget med blanding 45 med rødkløvergræs.

Forsøgene

Der er i 2019 fortsat to fastliggende forsøg i andenårs marker med henholdsvis blanding 35, der består af alm. rajgræs og hvidkløver og blanding 45, der består af rajsvingel af rajgræstypen, alm. rajgræs og hvid- og rødkløver. Et forsøg er anlagt på JB 1 vandet med 50 mm og et på JB 4 vandet med 30 mm. Begge forsøg er grundgødet med 243 kg kalium og 32 kg svovl pr. ha. Led 1 til 6 er gødet med handelsgødning og led 7 til 10 er grundgødet med 60 kg ammonium kvælstof pr. ha i kvæggylle til første og anden slæt og suppleret med handelsgødning. Kvæggyllen er forsuret til cirka pH 5,6 og udbragt med slæbeslanger. Led 11 og 12 er afprøvning af en kvælstofmodel, der beregner det økonomisk optimale kvælstofbehov på baggrund af kløverandelen i foregående slæt og det forventede udbytte i næste slæt. Der er høstet fem slæt i begge forsøg. Forsøgsbehandling og resultater fremgår af tabel 18.

Der er høstet cirka 77 og 115 afgrødeenheder pr. ha i henholdsvis blanding 35 og 45 uden kvælstoftilførsel, hvor kløverandelen som gennemsnit af alle slæt er 60 og 54 procent af tørstof. Kløverandelen bliver halveret ved henholdsvis 120 og 240 kg kvælstof pr. ha i blanding

TABEL 18. Stigende mængder kvælstof i handelsgødning og kvæggylle til kløvergræs. (S35, S36)

Stigende mængder handelsgødning og kvæggylle til kløvergræs	Kvælstof, kg pr. ha tilført						Sum af slæt										
	1. slæt		2. slæt		3. slæt	4. slæt	kløverandel ²⁾	gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL _{20b} MJ pr. kg TS	udbytte og merudbytte pr. ha			afgrødeværdi, øre pr. FEN ³⁾	indtægt og nettoindtægt, kr. pr. ha
	gylle ¹⁾	handelsg.	gylle ¹⁾	handelsg.	handelsg.	handelsg.		råprotein	sukker	NDF			hkg råprotein	hkg tørstof	a.e.		
<i>2019. 2. brugsår, 2 forsøg</i>																	
1. 0 kg N							57	187	119	372	75,7	6,02	22,2	119,2	96,3	117	11299
2. 60 kg N		60					39	172	144	397	76,7	6,19	-0,7	7,6	8,8	107	-517
3. 120 kg N		80		40			25	161	156	415	77,2	6,29	-1,8	8,8	11,8	100	-1421
4. 240 kg N		120		80	40		21	160	152	441	76,9	6,31	-0,5	15,9	17,8	97	-1971
5. 360 kg N		150		120	60	30	12	175	141	438	76,7	6,33	4,9	34,5	33,9	92	-1908
6. 480 kg N		150		120	120	90	11	185	128	442	76,7	6,35	6,8	38,3	37,8	92	-2497
7. 120 kg N inkl. gylle	60		60				37	172	125	414	76,0	6,10	3,2	28,8	24,9	106	655
8. 240 kg N inkl. gylle	60	60	60	20	40		19	164	134	435	77,1	6,27	3,0	33,0	31,4	96	-779
9. 360 kg N inkl. gylle	60	90	60	60	60	30	21	169	132	430	77,1	6,27	5,2	41,4	38,8	97	-806
10. 480 kg N inkl. gylle	60	90	60	60	120	90	16	183	120	431	77,1	6,30	7,7	43,6	41,1	94	-1865
LSD													ns	ns	16,2		
<i>2018-2019. 1.-2. brugsår, 4 forsøg</i>																	
1. 0 kg N							54	183	116	377	75,8	6,00	21,7	118,4	96,0	114	10905
2. 60 kg N		60					39	172	131	402	76,5	6,15	-0,3	6,3	7,0	106	-838
3. 120 kg N		80		40			30	169	136	415	76,8	6,22	0,1	12,0	12,2	101	-1234
4. 240 kg N		120		80	40		25	170	129	442	76,7	6,28	2,1	21,4	20,9	97	-1771
5. 360 kg N		150		120	60	30	21	188	117	440	76,4	6,29	6,4	31,2	29,9	97	-1797
6. 480 kg N		150		120	120	90	20	194	109	439	76,6	6,30	8,1	37,7	34,3	96	-2323
7. 120 kg N inkl. gylle	60		60				38	174	117	414	76,2	6,10	2,4	20,6	17,7	105	-190
8. 240 kg N inkl. gylle	60	60	60	20	40		28	171	123	430	76,8	6,22	3,6	28,9	26,9	101	-702
9. 360 kg N inkl. gylle	60	90	60	60	60	30	27	179	118	427	76,9	6,24	5,9	36,1	33,0	100	-1094
10. 480 kg N inkl. gylle	60	90	60	60	120	90	25	187	111	427	77,1	6,27	7,3	37,9	34,9	100	-1764
LSD													ns	ns	8,8		

¹⁾ Ammonium kvælstof

²⁾ Procent af tørstof, botanisk analyse

³⁾ Afgrødeværdi beregnet med basis 102 øre pr FEN, korrigeret for proteinindhold og kløverandel. Pris på suppleringsprotein: 2,60 kr. pr. kg. Værdi af kløver: 45 kr. pr. hkg kløver

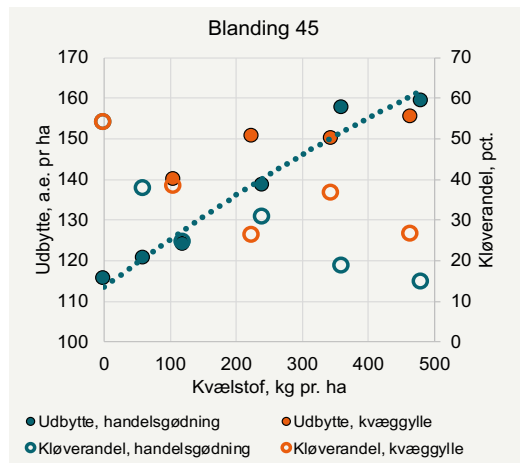
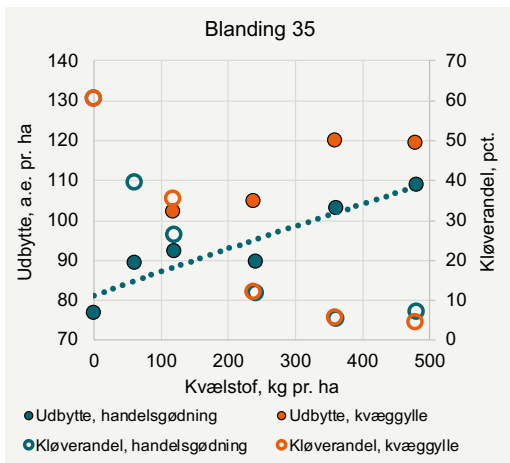
35 og 45. Kvælstofresponserne er lidt større i blanding 45. Indholdet af råprotein uden kvælstoftilførsel er 187 gram pr. kg tørstof, men falder med stigende kvælstoftilførsel op til 240 kg kvælstof pr. ha, hvorefter proteinindholdet stiger til samme niveau som ugødet. Indholdet af råprotein er upåvirket af, om kvælstoffet tilføres i form af handelsgødning eller en kombination af handels- og husdyrgødning. Afgrødeværdien er beregnet for hvert gødningsniveau på baggrund af en basisværdi af afgrøden på 102 øre pr. foderenhed korrigeret for proteinindholdet og kløverandelen. I tabel 18 ses, at afgrødeværdien falder med stigende kvælstoftilførsel som følge af faldende kløverandel og proteinindhold, hvilket slår igennem i beregningen af nettoindtægten pr. ha.

I forsøgene indgår også to behandlinger, hvor der gødes efter kløverandelen i foregående slæt. Led 12 er tilføjet som ny behandling i 2019 for at afprøve modellen med en lidt højere kløverandel som udgangspunkt. I led 11 og

12 var kløverandelen i sidste slæt i 2018 henholdsvis 30 og 45 procent. Der er i forsøgene desværre sket en fejl, så der især i forsøget med blanding 35 er tilført væsentlig mere kvælstof end modellen forudsagde, hvorfor resultaterne ikke indgår i tabellen.

I figur 5 og 6 ses udbyttet af afgrødenheder i begge kløvergræsblandinger ved stigende mængder kvælstof tildelt som handelsgødning eller en kombination af handelsgødning og kvæggylle. Det samlede årsudbytte er generelt lidt højere, når en del af kvælstoffet tilføres som kvæggylle.

Desuden er kløverandelen vist ved samme behandlinger. Kløverandelen er relativ høj uden kvælstoftilførsel, henholdsvis 60 og 54 procent af tørstof for blanding 35 og 45. Kløverandelen reduceres markant ved tilførsel af de første 120 kg kvælstof pr. ha, og hæmmes kraftigt ved højere kvælstofniveauer, dog på et højere niveau i blan-



FIGUR 5 og 6. Udbyttet af afgrødeenheder og kløverandel ved stigende kvælstoftilførsel i henholdsvis blanding 35 og 45.

ding 45. I rødkløvergræs er kløverandelen lidt højere, når en del af kvælstoffet tildeles som kvæggylle.

Aarhus Universitet måler kvælstoffiksering og -udvaskning med sugeceller i de forskellige behandlinger for at kvantificere marginaludvaskningen ved gødsning af kløvergræs på sandjord. Disse resultater præsenteres af

Aarhus Universitet, når de foreligger. Forsøgene er hermed afsluttet.

Skadedyr

> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED**, SEGES

Bramgæs i kløvergræs

Bramgæs på markarealer er et stort problem i mange kystområder i Danmark. Det store antal gæs æder af afgrøden, og gæssenes spidse næb kan ved græsning ødelægge skuddene, så genvæksten hæmmes. Gæssene ankommer i stort tal til Danmark i efteråret, og forlader Danmark igen omkring maj måned. I denne periode opholder de sig i kortere eller længere perioder i markerne. I 2018 begyndte et toårigt projekt, som er støttet af jagttegnsmidler og Udviklingspuljen for plantesektoren. Projektet har til formål at undersøge eventuel effekt på udbyttet i kløvergræsmarker ved afgræsning med bramgæs.

Konklusion

Forsøgene med stigende mængder kvælstof i handelsgødning og kvæggylle viser:

- > at udbyttet af afgrødeenheder er det samme eller højere når kvælstofkilden er kvæggylle i kombination med handelsgødning.
- > at hvidkløver er følsom for stigende mængder kvælstof uanset kvælstofform.
- > at rødkløver tåler større mængder kvælstof og gødsning med kvæggylle giver højere rødkløverandel end gødsning med handelsgødning.

TABEL 19. Udbytte af kløvergræs i forsøg med og uden græsning af bramgæs. (S37, S38)

Kløvergræs	Sum af slæt							
	gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ₂₀ , MJ pr. kg TS	udbytte og merudbytte pr. ha		
	råprotein	sukker	NDF			hkg råprotein	hkg tørstof	a.e.
<i>2019.3 forsøg</i>								
1. Uden græsning af bramgæs	176	150	460	76,4	6,30	11,3	65,2	54,7
2. Med græsning af bramgæs	185	154	448	77,4	6,40	-0,5	-4,9	-3,3



Forsøgsopstilling i mark til bestemmelse af udbytte med og uden forekomst af bramgæs. Nogle områder i marken dækkes med trådnæt, hvor bramgæs ikke kan komme ind og afgræsse. Til bestemmelse af udbytte afklippes kløvergræs i felter med og uden overdækning.

Der har i 2019 været udført tre forsøg i vadehavsområdet syd for Esbjerg. I markerne er der blevet opmærket klippefelter i oktober 2018, som har været fulgt frem til august 2019. Halvdelen af felterne har været overdækket med trådnæt, som hindrer fuglenes adgang til felterne, i den anden halvdel af felterne har fuglene haft fri adgang til afgrøden.

Felterne er afklippet umiddelbart forud for slæt i resten af marken. Gæssene forlod markerne inden første slæt, som er taget 14. maj. Andet slæt er taget 18. juni, men kun i to forsøg. Tredje slæt er taget 5. august, også kun i to forsøg.

I tabel 19 ses resultaterne af de tre forsøg i slætmarker med kløvergræs i 2019. Der har ikke været mange bramgæs i 2019. Der har ikke været mange bramgæs i 2019. I det forsøg, hvor der har været flest gæs, har det desværre kun været muligt at tage første slæt. I gennemsnit af de tre forsøg er det samlede udbytte i afgrødeenheder reduceret med 6 procent. Der er ikke lavet statistik på forsøgene, da data ikke er normalfordelt i alle forsøg.

Sorter

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Sorter til helsæd

Årets landsforsøg med sorter af majs til helsæd har omfattet 79 sorter, der ses i tabel 1.

Blandt de 23 tidlige sorter øverst i tabel 1 giver sorterne Prospect, Arvid KWS, Autens KWS, KWS Calvini og Avitus KWS et stort udbytte, og har et stort indhold af NEL₂₀ og en høj FK NDF. Blandt disse har Prospect og Autens KWS mindst tilbøjelighed til lejesæd.

Blandt de 41 middeltidlige sorter midt i tabel 1, kombinerer LG31207, LG31205, Function, Sandias, LG31211 og Papageno bedst et stort udbytte med et stort indhold af NEL₂₀ og en høj FK NDF.

Blandt de sildige 15 sorter nederst i tabel 1 til helsæd kombinerer SY Skandic, SY Milkytop og Agromilas et stort udbytte med et pænt indhold af NEL₂₀ og en høj FK NDF.

Forsøgsbetingelser

Alle sorter er afprøvet i samme forsøgsserie på syv lokaliteter bortset fra sorten Farmunox, som er afprøvet på fire lokaliteter.

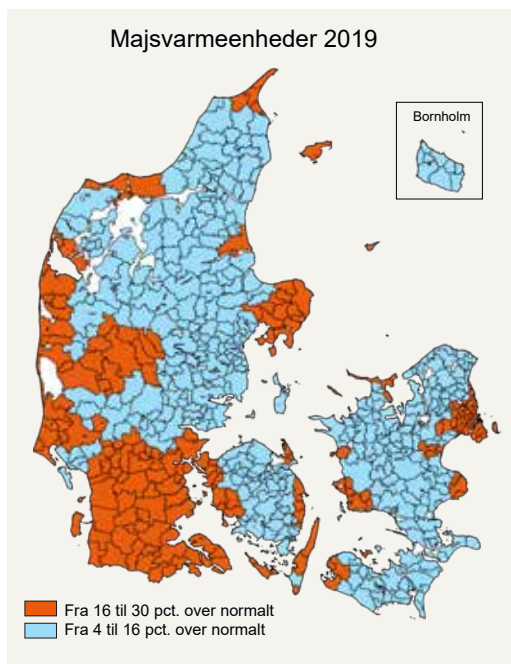
Forsøgene er anlagt på jordtype JB 1 til 6. Forfrugten er majs i fem og vårbyg i to forsøg. Forsøgene er sået mellem 24. april og 2. maj med 75 cm rækkeafstand. Frøafstanden er planlagt til 13,3 cm, svarende til 10 frø pr. m².

Måleblandingens er sammensat af sorterne Asgaard, Atrium, Kompetens og LG31211.

Seks forsøg er tilført husdyrgødning. Forsøgene er i øvrigt tilstræbt gødsket efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm til majshelsæd. Ved såning er placeret 167 kg YaraMila Majs NP 26-6 m. S, B og Zn pr. ha. Fire forsøg er vandet. De tre forsøg på JB 1 og 3 er vandet med mel-

lem 30 og 75 mm. Forsøget på JB 6 på Sjælland er vandet med 30 mm.

Høsten er foretaget med en stubhøjde på cirka 30 cm i perioden fra 12. september til 8. oktober. I forsøgene i Syd- og Sydvestjylland, på Fyn og Sjælland er det tilstræbt at høste ved et tørstofindhold på 31-33 procent i måleblandingens. Forsøgene i Vendsyssel, Himmerland og Nordvestjylland er det tilstræbt at høste ved et tørstofindhold på 31-33 procent i de fire tidlige sorter Ambition, Edgard KWS, Emblem og Sunlite.



Region	Akumulerede MVE fra 15/4 til 15/10		
	2019	1961-1990	2018 i procent af 1961-1990
Nordjylland	2590	2279	114
Midtjylland	2670	2356	113
Sydjylland	2826	2372	119
Øerne	2950	2547	116
Hele landet	2759	2388	116

FIGUR 1. Majsvarmeenheder fra 15. april til 15. oktober 2019 i forhold til normalen 1961 til 1990.

Vækstbetingelser

Majsen er sået i en lun periode i slutningen af april. I første halvdel af maj har det været køligt og med nattefrost, og fremspiringen har været langsom. På trods af den kølige periode har fremspiringen gennemgående været tilfredsstillende. Fra midten af maj er det blevet varmere, og planterne har udviklet sig tilfredsstillende. Majsen er begyndt at blomstre i sidste halvdel af juli, hvilket er til normal tid. Bestøvningen har været tilfredsstillende. Fra blomstring og frem til høst har temperaturen været højere end normalt, og majsen er høstet 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 er større end 0, hvis minimumtemperaturen er over 4,4 grader C, eller hvis maksimumtemperaturen er over 10 grader C. Se beregningen af majsvarmeenheder i afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier.

I tabel 1 ses en samlet oversigt over tørstofindhold, tørstoffets sammensætning og de opnåede udbytter.

Sorterne i tabel 1 er rangeret efter indhold af tørstof, så sorterne med det højeste tørstofindhold står øverst i tabellen.

Tørstofindholdet i måleblanding er i gennemsnit af forsøgene over det ønskede niveau. I syv forsøg varierer det fra 25,4 til 40,5 procent.

Udbyttet i måleblanding varierer mellem 106,4 og 178,5 afgrødeenheder pr. ha, og er i gennemsnit af alle forsøgene 144,9 afgrødeenheder pr. ha, hvilket er 3 procent lavere end i 2018.

Gennemsnitsudbyttet af afgrødeenheder pr. ha varierer blandt de 79 afprøvede sorter mellem 126,0 og 156,5. Ni sorter giver et signifikant større udbytte end måleblanding, og 25 sorter giver et signifikant mindre udbytte end måleblanding.

Udbyttet af tørstof varierer mellem 145,4 og 183,3 hkg pr. ha. 16 sorter giver et signifikant større udbytte end

TABEL 1. Majssorter til helsæd, 2019. (U1,U2)

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL _{20%} 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>2019. 7 forsøg</i>												
Sortsblanding ¹⁾	31,3	76	306	67	398	69,3	78,5	6,42	167,5	52,0	144,9	100
Emmerson	40,5	76	371	28	388	68,4	78,5	6,43	-22,1	2,2	-18,9	87
Cito KWS	39,8	76	393	23	367	68,8	79,4	6,48	-18,1	7,0	-14,5	90
Augustus KWS	38,8	74	389	29	377	69,2	79,2	6,51	-15,9	7,4	-12,0	92
Rubiera KWS	38,6	78	381	29	373	68,9	79,2	6,48	-16,7	5,8	-13,2	91
Sergio KWS	37,6	81	373	27	372	68,3	78,9	6,43	-14,9	5,2	-12,7	91
Activate	37,6	78	369	36	372	68,6	79,1	6,47	-18,1	3,2	-14,8	90
Reason	37,5	76	344	43	392	69,2	78,6	6,44	-11,5	2,2	-9,4	94
RGT Duxbury	37,1	80	356	31	395	68,2	78,1	6,39	-17,2	1,8	-15,7	89
KWS Artikus	37,0	74	364	34	384	68,5	78,7	6,43	-4,4	7,4	-3,8	97
KWS Arvid	36,6	76	361	36	379	68,5	78,8	6,44	-0,6	8,5	-0,2	100
KWS Calvini	36,4	74	358	41	383	69,0	78,9	6,47	-2,9	7,0	-1,7	99
Trooper	36,4	76	355	42	383	69,5	79,1	6,48	-11,5	3,8	-8,8	94
Avitus KWS	36,0	75	367	33	388	68,7	78,6	6,44	-2,8	8,5	-2,0	99
Scandinav	35,4	76	340	35	406	68,5	77,8	6,35	-15,7	0,0	-14,9	90
Wizard	35,1	76	339	49	387	70,0	79,1	6,48	-10,8	1,9	-8,1	94
MGM411946	35,1	81	332	40	388	68,4	78,4	6,38	-11,8	0,1	-11,2	92
Sunlite	34,8	77	356	39	376	69,6	79,3	6,48	-11,5	3,9	-8,9	94
Prospect	34,6	75	341	45	390	68,7	78,6	6,42	0,8	5,8	0,7	100
Autens KWS	34,6	75	343	43	401	68,4	78,0	6,40	-1,0	5,4	-1,5	99
RGT Oxxgood	34,5	80	350	36	397	68,7	78,2	6,41	-9,5	4,0	-8,3	94
Ambition	34,4	73	340	44	396	68,1	78,1	6,38	-3,3	3,9	-3,9	97
KWS Exelon	34,2	74	329	44	403	68,4	77,9	6,36	-1,6	3,4	-2,7	98
Martinez KWS	34,0	82	327	47	392	67,7	78,0	6,37	-7,0	0,8	-7,3	95
Edgard KWS	33,9	75	339	41	407	69,0	78,1	6,41	-5,8	3,1	-5,5	96

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀₁₇ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, a.e.
		råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	a.e.	
Pinnacle	33,6	75	346	44	388	68,2	78,4	6,40	2,4	7,3	1,7	101
Fieldstar	33,5	75	329	49	398	68,2	78,0	6,37	-2,6	2,5	-3,5	98
RGT Stewaxx	33,3	81	320	48	408	69,1	78,0	6,39	-9,2	-0,6	-8,6	94
Sandias	33,3	73	326	47	410	68,0	77,6	6,35	13,1	7,1	9,4	106
Madonias	33,3	77	352	33	396	68,7	78,3	6,40	-6,9	4,8	-6,3	96
KWS Janko	33,2	76	332	48	402	68,7	78,1	6,39	-5,1	2,2	-5,1	97
Amaizi CS	32,8	78	302	58	417	69,7	77,9	6,37	-0,8	-1,2	-1,8	99
Function	32,3	74	307	71	395	70,3	79,1	6,47	9,0	2,9	8,9	106
Ability	32,2	74	307	60	406	69,7	78,4	6,41	2,7	1,1	2,1	101
Resolute	32,2	73	333	56	389	69,4	78,9	6,46	6,1	6,4	6,0	104
Gerano	32,1	74	336	46	395	68,3	78,2	6,38	-2,2	4,3	-2,8	98
SY Nordicstar	32,0	83	320	40	403	68,7	78,0	6,36	-7,0	-0,3	-7,3	95
Emblem	31,9	79	337	36	397	68,8	78,2	6,37	-4,7	3,1	-5,4	96
RGT Sharxx	31,9	78	327	57	392	69,3	78,6	6,44	-9,7	0,3	-8,0	94
Chavoxx	31,8	79	325	58	392	69,3	78,6	6,44	-14,1	-1,8	-12,0	92
Gatsby	31,8	75	317	52	404	68,5	77,9	6,36	3,9	3,0	2,0	101
Conclusion	31,6	75	327	53	392	69,4	78,8	6,44	3,8	4,3	3,6	102
LZM168/86	31,5	76	314	58	395	69,1	78,5	6,40	4,8	2,6	3,6	102
Papageno	31,5	75	319	59	397	68,6	78,2	6,39	8,6	4,9	6,8	105
Atrium	31,4	78	311	61	398	69,9	78,7	6,44	-5,6	-1,0	-4,4	97
Asgaard	31,3	75	310	59	404	69,2	78,3	6,40	-2,7	0,0	-2,9	98
ESZ7103	31,3	79	280	67	415	68,6	77,6	6,32	-12,8	-7,8	-13,1	91
Megusto KWS	31,3	77	325	49	400	68,0	77,9	6,37	0,3	3,0	-1,1	99
LG31211	31,3	76	296	69	405	70,5	78,8	6,44	7,8	0,4	7,2	105
Kompetens	31,2	76	317	55	402	68,2	77,9	6,36	1,4	2,6	0,2	100
KWS Colonnada	31,1	78	325	44	398	68,4	78,1	6,35	3,2	4,0	1,3	101
KXB 8111	30,9	72	296	62	422	68,0	77,1	6,29	6,7	0,4	2,7	102
Mas 08.F	30,8	79	317	54	398	69,9	78,7	6,43	-6,7	-0,1	-5,5	96
LG31205	30,8	74	299	64	419	68,9	77,7	6,36	13,6	3,1	10,4	107
SY Karthoun	30,7	80	283	55	429	68,0	76,8	6,26	1,8	-3,4	-2,0	99
RGT Abanaxx	30,6	78	271	60	451	68,9	76,4	6,25	3,2	-5,0	-1,1	99
LG31218	30,6	76	299	67	404	69,7	78,5	6,41	7,1	0,7	5,9	104
Actual	30,5	76	325	56	394	69,7	78,8	6,46	-0,4	2,7	0,5	100
KWS Stabil	30,4	75	294	65	419	67,4	76,9	6,28	6,0	-0,1	2,0	101
LG31207	30,4	76	268	83	425	69,3	77,6	6,34	15,8	-1,7	11,6	108
Keops	30,4	76	291	71	414	68,7	77,7	6,35	-1,2	-2,6	-2,5	98
LG30209	30,3	76	294	66	407	69,2	78,2	6,38	-1,0	-2,5	-1,9	99
Belami CS	30,3	76	313	65	391	69,8	78,9	6,45	-1,6	0,2	-0,9	99
KWS Stefano	30,1	73	289	70	420	68,1	77,3	6,31	0,5	-2,1	-1,7	99
SY Skandik	29,9	78	285	68	410	68,9	77,9	6,34	8,3	-1,2	5,3	104
Rancador	29,7	74	283	70	423	68,0	77,0	6,29	6,1	-2,0	2,3	102
Agromilas	29,5	73	278	75	432	68,9	77,1	6,31	7,6	-2,3	4,1	103
Farmezzo	29,0	80	253	98	415	68,7	77,7	6,34	-2,5	-9,0	-3,8	97
Jakleen	28,9	71	237	81	472	68,7	75,7	6,18	15,0	-7,7	7,3	105
SY Abelardo	28,5	76	285	72	415	68,5	77,5	6,32	2,3	-2,7	-0,4	100
ES2821	28,5	77	257	80	443	68,8	76,7	6,26	-2,6	-8,3	-5,5	96
Fenzia	28,4	80	279	60	431	67,8	76,6	6,24	2,7	-3,8	-1,7	99
Gabriella	28,0	81	225	96	450	68,2	76,2	6,21	1,2	-12,5	-3,6	97
X80K190	28,0	81	261	70	441	67,8	76,2	6,21	-8,4	-9,2	-11,8	92
SY Milkytop	27,9	79	309	61	399	68,8	78,2	6,38	4,9	1,6	3,2	102
Farmurmél	27,8	78	223	114	444	68,9	76,7	6,27	-3,5	-14,3	-6,5	96
Farmodena	27,6	79	308	42	424	67,9	76,9	6,27	10,4	3,7	5,4	104
Sekt	27,1	79	228	77	470	68,2	75,4	6,14	4,4	-11,9	-2,8	98
EC Gisella	25,4	81	219	79	469	68,1	75,4	6,13	7,9	-12,5	-0,1	100
LSD		2	20	13	13	0,6	0,6	0,06	5,8	3,7	5,5	
<i>2019. 4 forsøg</i>												
Sortsblanding ¹⁾	31,4	75	304	69	400	69,4	78,4	6,41	157,7	48,6	136,4	100
Farmunox	31,4	75	302	75	399	68,2	78,0	6,38	1,8	0,0	0,6	100
LSD		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

¹⁾ Asgaard, Atrium, Kompetens, LG31211.

måleblanding. Det største tørstofudbytte er høstet i LG31207 og Jakleen.

Indholdet af råprotein er normalt, og ligger for alle sorter i intervallet 71 til 83 gram pr. kg tørstof.

Indholdet af stivelse er normalt, men med en stor variation fra 219 til 393 gram pr. kg tørstof. Indholdet af NDF, sukker og NEL₂₀ samt FK organisk stof og FK NDF er på et normalt niveau. FK organisk stof, FK NDF og NEL₂₀ er beregnet højere end i tidligere års forsøg, da der er indført en ny beregning af foderværdien. Foderværdien i forsøgene er nu på samme niveau som i praksis.

De øverste 23 sorter til og med Martinez KWS i tabel 1 kan betegnes som tidlige sorter i årets forsøg. De 41 sorter fra og med Edgard KWS til og med ESZ7103 er mid-

deltidligt modne. De 15 sorter fra og med SY Skandik og nedefter i tabellen er sildige sorter i forsøgene.

I tabel 2 er vist en samlet oversigt over de registrerede dyrkningsegenskaber i årets forsøg. I tabellen er sorterne arrangeret på samme måde som i tabel 1. Plante højden i juli og majsens dækning af jordoverfladen er bedømt for at få et indtryk af sorterens konkurrenceevne over for ukrudt, hvilket især har betydning i økologisk dyrkning. Plante højden, målt fra jordoverfladen til øverste bladspids, varierer fra 77 til 97 cm og afgrødedækningen af jordoverfladen fra 31 til 49 procent.

Der er en svag tendens til, at de højeste sorter har den bedste dækning af jordoverfladen. Blandt de tidlige sorter har KWS Artikus, RGT Duxxbury, MGM411946, KWS Arvid, Avitus KWS den bedste dækning i begyndelsen af juli.

TABEL 2. Majsorter til helsæd, 2019. (U1, U2)

Majs	Primo juli		Før høst				Karakter ¹⁾ for		Planter med sideskud, pct.	Dato for beg. blomstring af hanblomst	Kolber med blottet spids, pct.	Majsbrand pct. planter med angreb	Pct. dækning ²⁾		Pct. planter m. angreb af Fusarium
	plante-højde ³⁾ , cm	pct. dækning af jordoverflade	planter, antal pr. m ²	kolber, antal pr. plante	plante-højde ³⁾ , cm	kolbe-højde ⁴⁾ , cm	leje-sæd	kulde-resjstens					øjeplet	bladplet	
<i>2019. 7 forsøg</i>															
Sortsblanding ⁵⁾	87	38	9,6	1	233	92	0	7	21	28/7	23	0	1	0	17
Emmerson	87	43	9,6	1	217	89	0	8	25	25/7	8	0	2	0	13
Cito KWS	88	42	9,4	1	215	95	0	7	0	25/7	46	1	0	0	12
Augustus KWS	87	45	9,6	1	227	103	0	7	1	27/7	57	0	1	0	9
Rubiera KWS	83	40	9,3	1	224	100	0	7	2	27/7	51	0	1	0	9
Sergio KWS	94	44	9,4	1	224	101	0	7	9	26/7	60	0	1	0	8
Activate	83	41	9,6	1	216	83	0	7	2	25/7	6	0	2	1	7
Reason	88	44	9,6	1	232	92	0	7	6	26/7	9	1	1	0	5
RGT Duxxbury	88	48	9,6	0,9	223	84	0	7	3	25/7	15	0	1	0	14
KWS Artikus	93	49	9,4	1,2	249	105	2	7	1	28/7	20	2	0	0	18
KWS Arvid	94	46	9,5	1,1	238	101	1	7	1	27/7	8	0	1	0	20
KWS Calvini	88	45	9,4	1,1	234	94	0	7	1	26/7	9	2	0	0	24
Trooper	93	45	9,6	1	223	93	0	8	34	25/7	5	0	0	0	11
Avitus KWS	90	45	9,5	1	244	103	1	7	0	27/7	17	2	0	0	20
Scandinav	89	43	9,7	1	236	97	0	7	6	26/7	4	2	1	0	12
Wizard	86	40	9,6	1	223	87	0	7	7	26/7	26	0	1	0	14
MGM411946	92	47	9,6	1,1	229	97	0	7	6	27/7	40	2	1	0	13
Sunlite	87	41	9,6	1	218	86	0	7	39	25/7	18	0	1	0	11
Prospect	91	42	9,4	1	228	97	0	7	1	28/7	11	2	1	0	8
Autens KWS	93	41	9,4	1	245	95	0	7	1	28/7	29	1	0	0	12
RGT Oxsgood	89	49	9,6	1	228	96	0	7	3	27/7	14	0	1	0	10
Ambition	91	40	9,5	1	239	100	0	8	5	29/7	11	1	1	0	13
KWS Exelon	82	45	9,2	0,9	237	100	0	7	1	29/7	30	1	1	0	14
Martinez KWS	92	47	9,3	1	239	99	0	7	1	26/7	6	0	0	0	18
Edgard KWS	87	45	9,4	1	243	98	0	7	2	26/7	26	0	0	0	10
Pinnacle	97	44	9,7	1,1	240	107	0	7	18	27/7	20	1	0	0	5
Fieldstar	90	41	9,6	1,1	236	104	0	8	4	30/7	1	1	1	0	12
RGT Stewaxx	85	41	9,5	1	232	99	0	7	3	26/7	5	0	1	0	5
Sandias	94	49	9,4	1	259	114	0	7	5	28/7	7	1	0	0	15

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

Majs	Primo juli		Før høst				Karakter ¹⁾ for		Planter med side-skud, pct.	Dato for beg. blomstring af hanblomst	Kolber med blottet spids, pct.	Majsbrand pct. planter med angreb	Pct. dækning ²⁾		Pct. planter m. angreb af Fusarium
	plante-højde ³⁾ , cm	pct. dækning af jord-over-flade	planter, antal pr. m ²	kolber, antal pr. plante	plante-højde ³⁾ , cm	kolbe-højde ⁴⁾ , cm	leje-sæd	kulde-resi-stens					øje-plet	blad-plet	
Madonias	89	42	9,5	1	237	94	0	7	1	28/7	33	1	1	0	16
KWS Janko	88	40	9,6	1	246	100	0	7	2	29/7	14	1	1	0	12
Amaizi CS	87	42	9,7	1	235	93	0	7	5	30/7	15	0	0	0	15
Function	92	43	9,7	1	231	98	0	8	15	27/7	12	3	1	0	15
Ability	92	34	9,5	1	229	95	0	8	7	28/7	10	1	1	0	10
Resolute	92	39	9,8	1,1	242	111	0	7	45	27/7	2	1	0	0	13
Gerano	85	36	9,4	1,1	240	103	0	7	4	31/7	24	1	0	0	7
SY Nordicstar	90	37	9,4	1	237	90	0	8	2	30/7	31	0	1	0	9
Emblem	93	43	9,2	1,1	230	101	0	7	6	28/7	6	1	1	0	14
RGT Sharxx	81	41	9,5	1	223	92	0	7	8	28/7	8	0	1	0	16
Chavoxx	80	41	9,4	1	218	88	0	7	6	29/7	9	0	1	0	11
Gatsby	91	41	9,6	1	238	97	0	7	2	28/7	5	2	0	0	14
Conclusion	94	41	9,7	1	230	96	0	8	18	29/7	5	0	1	0	15
LZM168/86	87	41	9,7	1,1	233	98	0	7	38	27/7	37	1	0	0	13
Papageno	88	41	9,6	1	236	99	0	7	4	1/8	29	1	0	0	15
Atrium	94	43	9,3	1	223	95	0	7	15	27/7	23	0	0	0	12
Asgaard	93	37	9,6	1	228	96	0	7	35	29/7	7	1	1	0	7
ESZ7103	78	36	9,3	1	246	100	0	7	6	1/8	39	1	1	0	18
Megusto KWS	90	42	9,2	1	241	98	0	7	5	30/7	21	2	0	0	20
LG31211	93	47	9,5	1	239	94	0	8	20	30/7	24	1	0	0	10
Kompetens	77	32	9,7	1	225	91	0	7	0	31/7	17	0	1	0	11
KWS Colonnada	89	44	9,6	1	237	102	0	7	14	31/7	45	1	0	0	18
KXB 8111	82	44	9,5	1	255	120	0	7	5	1/8	4	0	0	0	25
Mas 08.F	82	31	9,7	0,9	213	87	0	7	6	29/7	0	0	1	0	10
LG31205	89	36	9,7	1,0	266	115	0	8	7	1/8	31	2	0	0	10
SY Karthoun	85	35	9,4	1,1	258	106	0	7	1	1/8	21	1	0	0	6
RGT Abanaxx	90	44	9,8	1	260	109	0	7	2	31/7	13	0	1	0	8
LG31218	92	44	9,4	1	236	100	0	8	28	29/7	17	0	0	0	12
Actual	85	39	9,3	1	226	95	0	7	23	30/7	15	0	1	0	12
KWS Stabil	90	38	9,0	1,1	264	117	0	7	5	1/8	21	0	0	0	19
LG31207	89	40	9,7	1	246	109	0	7	1	2/8	7	1	0	0	8
Keops	84	35	8,7	1	250	105	0	6	8	31/7	31	0	1	0	13
LG30209	92	44	9,4	1	237	101	0	7	46	28/7	12	1	1	0	12
Belami CS	91	36	9,3	1	226	88	0	7	6	29/7	5	0	1	0	13
KWS Stefano	79	34	9,5	1	247	104	0	7	1	1/8	12	0	2	0	10
SY Skandik	84	33	9,6	1	239	96	0	6	16	1/8	66	0	1	0	12
Rancador	88	44	9,6	1	248	104	0	7	2	2/8	16	0	0	0	11
Agromilas	84	39	9,5	1	251	109	0	7	4	2/8	16	0	0	0	12
Farmezzo	82	32	9,8	1	243	101	0	6	2	31/7	29	1	0	0	16
Jakleen	91	46	9,5	1	271	120	0	7	9	2/8	4	0	0	0	11
SY Abelardo	86	41	9,6	1	244	105	0	7	8	1/8	11	1	1	0	8
ES2821	79	38	9,7	1	254	103	0	7	11	1/8	24	1	1	0	11
Fenzia	93	44	9,3	1	248	103	0	7	6	31/7	52	1	0	0	14
Gabriella	85	36	9,7	0,9	264	114	0	7	6	2/8	9	1	0	0	23
X80K190	79	42	9,3	1,1	242	106	0	8	6	1/8	4	0	1	0	9
SY Milkytop	96	49	9,4	1	229	102	0	7	22	30/7	34	0	1	1	10
Farmurmel	83	39	9,7	1	247	103	0	7	4	2/8	17	0	1	0	23
Farmodena	89	41	9,5	1	241	103	0	7	6	1/8	35	1	0	0	13
Sekt	91	36	9,5	1	247	108	0	7	10	2/8	7	0	0	0	19
EC Gisella	83	39	10,1	1	248	114	0	7	5	3/8	10	0	0	0	18
<i>2019. 4 forsøg</i>															
Sortsblanding ⁵⁾	86	38	9,5	1,1	229	92	0	8	17	28/7	23	1	1	0	23
Farmunox	92	43	9,3	1	229	82	0	7	0	1/8	5	0	0	0	13

¹⁾ 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.

²⁾ Pct. dækning af bladet ved øverste kolbe.

³⁾ Fra jord til øverste bladspids eller basis af hanblomst.

⁴⁾ Fra jord til basis af kolbestilk.

⁵⁾ Asgaard, Atrium, Kompetens, LG31211.

Plantehøjden ved høst er normal og varierer fra 213 til 271 cm fra jordoverfladen til basis af hanblomsten. 29 sorter er lavere end måleblanding. De laveste er Mas 08.F, Cito KWS, Activate, Emmerson, Chavox og Sunlite. Ni sorter er mere end 20 cm højere end måleblanding. Højest er Jakleen, LG31205, Gabriella og KWS Stabil. Kolbehøjden over jordoverfladen varierer fra 83 til 120 cm. Kolberne sidder lavest i sorterne RGT Activate og Duxxbury og højest i Jakleen, KXB 8111 og KWS Stabil. En lav kolbehøjde kan gøre det vanskeligt at høste alle kolber med plukkebord. Omvendt kan en stor kolbehøjde øge risikoen for lejesæd ved blæst.

Stormen 15. og 16. september har bevirket lejesæd i nogle sorter særligt i forsøgene i Vendsyssel og Sydjylland. Mest lejesæd har der været i KWS Artikus, KWS Arvid og Avitus KWS. Især i vindudsatte områder bør man ikke vælge sorter med en større karakter for lejesæd end målesortsblandingen. Karakteren for kulderesistens er et udtryk for, hvor påvirket sorterne har været af den kølige periode i maj. Function, Conclusion og Emmerson har klaret kulden bedst, mens Keops, SY Skandik og Farmezzo har fået laveste karakter. Der er stærk tendens til dannelse af sideskud i nogle sorter. Sorterne LG30209 og Resolute har flest planter med sideskud – knap hver anden plante. Hanblomsternes blomstring er begyndt til normal tid i perioden 25. juli til 3. august.

Især i forsøget på Fyn er der registreret en del majsbrand i flere sorter, mest i sorterne Rubiera KWS, Prospect og KWS Calvini. Der er sporadiske forekomster af øjeplet og bladplet i tre forsøg. Især i forsøget i Nordvestjylland er der registreret en del øjeplet – mest i Activate, Emmerson, KWS Stefano, RGT Sharxx, Chavox og RGT Stewaxx.

Ved høst er der optalt kolber med blottet kolbespids. Andelen varierer mellem 0 og 66 procent. Sorterne

SY Skandik og Sergio KWS har flest blottede kolbespidser, mens Mas 08.F ikke har blottede kolbespidser.

I fem forsøg er der registreret forekomst af Fusarium på stænglerne. Især i forsøget i Sydjylland er der registreret Fusarium på stænglerne på de fleste planter i mange sorter. Fusarium er uønsket, da det øger risikoen for lejesæd. Mest Fusarium er konstateret i sorterne KXB 8111, KWS Calvini, Farmurmæl, Gabriella, KWS Arvid, Avitus KWS og Megusto KWS.

Tabel 3 og figur 2 viser oversigt over flere års forsøg med majs sorter til helsæd. På www.sortinfo.dk ses udbytte og foderværdi opdelt på lune og kølige forhold. Lune forhold omfatter forsøgene på Sjælland, Fyn og i Syd- og Sydvestjylland, kølige forhold forsøgene i Nordvestjylland, Himmerland og Vendsyssel.

TABEL 3. Oversigt over flere års forsøg med majs sorter til helsæd

Majs	FK NDF			NEL ₂₀₀ MJ pr. kg tørstof			Fht. for udbytte af a.e.		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Måleblanding ¹⁾ a.e. pr. ha	-	-	-	-	-	-	138,6	149,6	144,9
LG31205	67,8	69,6	68,9	6,25	6,42	6,36	107	100	107
Function	69,5	70,5	70,3	6,37	6,53	6,47	109	104	106
LG31211	68,7	70,1	70,5	6,26	6,50	6,45	101	102	105
LG31218	69,0	70,4	69,7	6,30	6,53	6,41	102	99	104
SY Skandik	68,2	69,6	68,9	6,23	6,47	6,34	102	103	104
Conclusion	69,2	70,2	69,4	6,35	6,59	6,44	103	106	102
SY Milkytop	67,9	69,6	68,8	6,26	6,54	6,38	102	101	102
Ability	69,2	70,4	69,7	6,30	6,51	6,41	103	102	101
Gatsby	67,6	69,9	68,5	6,25	6,48	6,36	102	94	101
Pinnacle	67,4	69,6	68,2	6,26	6,53	6,40	101	100	101
KWS Colonnada	67,0	69,2	68,4	6,21	6,48	6,36	100	103	101
KWS Stabil	66,1	68,2	67,4	6,14	6,42	6,28	98	97	101
Blanding, majs	68,7	69,9	69,3	6,29	6,51	6,42	100	100	100
Actual	68,5	70,7	69,7	6,30	6,54	6,46	103	95	100
Prospect	68,0	69,7	68,7	6,31	6,56	6,42	104	100	100
Kompetens	67,0	69,9	68,2	6,23	6,54	6,37	102	107	100
Belami CS	69,0	70,3	69,8	6,28	6,58	6,45	99	99	99
LG30209	68,6	69,8	69,2	6,28	6,49	6,38	102	102	99
Autens KWS	67,8	69,5	68,4	6,27	6,50	6,40	97	96	99
Avitus KWS	67,8	69,4	68,7	6,26	6,49	6,44	95	95	99
KWS Calvini	67,6	69,3	69,0	6,23	6,43	6,47	99	93	99
Megusto KWS	66,9	69,1	68,0	6,21	6,48	6,37	101	101	99
SY Karthoun	66,4	68,8	68,0	6,10	6,36	6,27	101	101	99
KWS Stefano	66,4	68,4	68,1	6,19	6,45	6,31	104	104	99
Asgaard	68,7	70,0	69,2	6,29	6,49	6,40	101	100	98
Fieldstar	67,0	69,3	68,2	6,22	6,49	6,37	98	96	98
Keops	66,7	68,8	68,7	6,20	6,42	6,35	105	100	98
Atrium	69,0	69,8	69,9	6,30	6,47	6,44	99	97	97
Ambition	66,9	69,9	68,1	6,17	6,51	6,38	99	94	97
Mas 08.F	69,1	70,2	69,9	6,39	6,53	6,43	98	99	96
Edgard KWS	68,0	70,1	69,0	6,23	6,48	6,41	97	97	96
Madonias	67,8	69,8	68,6	6,21	6,50	6,41	90	95	96
Emblem	67,7	69,8	68,8	6,22	6,50	6,36	97	96	96
SY Nordicstar	67,5	69,8	68,7	6,23	6,47	6,36	97	100	95
Martinez KWS	66,3	69,0	67,7	6,25	6,45	6,37	94	94	95
Sunlite	68,9	70,0	69,6	6,34	6,49	6,48	93	93	94
Wizard	68,7	70,5	70,0	6,31	6,54	6,48	96	98	94
RGT Stewaxx	68,2	70,1	69,1	6,29	6,47	6,39	97	93	94
Reason	68,2	70,1	69,2	6,27	6,58	6,44	92	88	94
RGT Sharxx	68,1	69,6	69,3	6,32	6,48	6,44	93	98	94
RGT Oxxgood	67,9	70,0	68,7	6,32	6,54	6,41	95	96	94
Chavox	68,5	70,0	69,3	6,35	6,51	6,44	94	98	92
Augustus KWS	67,5	70,2	69,2	6,26	6,50	6,51	83	86	92
Sergio KWS	67,5	70,5	68,3	6,23	6,47	6,43	88	86	91
Rubiera KWS	67,3	70,1	68,8	6,22	6,49	6,48	85	86	91
Activate	67,5	69,3	68,6	6,29	6,46	6,47	94	86	90
RGT Duxxbury	67,8	69,5	68,2	6,31	6,56	6,39	90	91	89
Emmerson	67,3	69,3	68,4	6,24	6,44	6,43	89	87	87

fortsættes

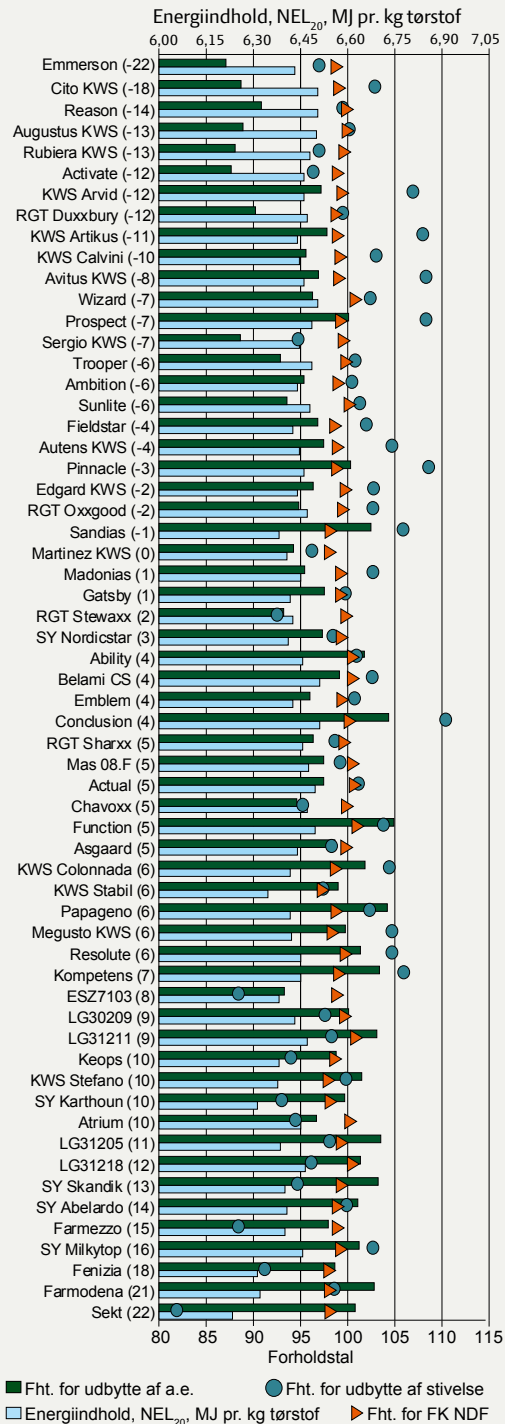
TABEL 3. Fortsat

Majs	FK NDF			NEL ₂₀ , MJ pr. kg tørstof			Fht. for udbytte af a.e.		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Sandias	68,8	68,0		6,42	6,35		99	106	
Papageno	69,1	68,6		6,45	6,39		104	105	
Resolute	69,8	69,3		6,45	6,46		99	104	
Farmodena	68,8	67,9		6,38	6,27		102	104	
KWS Arvid	70,1	68,5		6,49	6,44		95	100	
SY Abelardo	69,4	68,5		6,50	6,32		103	100	
Fenizia	68,8	67,8		6,39	6,24		99	99	
Sekt	68,7	68,2		6,33	6,14		104	98	
KWS Artikus	69,4	68,5		6,46	6,43		98	97	
Farmezzo	69,2	68,7		6,46	6,35		99	97	
Trooper	69,7	69,5		6,50	6,48		92	94	
ESZ7103	69,2	68,6		6,45	6,32		96	91	
Cito KWS	69,3	68,8		6,54	6,48		88	90	
LG31207		69,3			6,34			108	
Jakleen		68,7			6,18			105	
Agromilas		68,9			6,31			103	
KXB 8111		68,0			6,29			102	
LZM168/86		69,1			6,40			102	
Rancador		68,0			6,28			102	
EC Gisella		68,1			6,13			100	
Amaizi CS		69,7			6,37			99	
RGT Abanaxx		68,9			6,25			99	
Gerano		68,3			6,38			98	
KWS Exelon		68,4			6,36			98	
Gabriella		68,2			6,21			97	
KWS Janko		68,7			6,39			97	
ES2821		68,8			6,26			96	
Farmurmel		68,9			6,27			96	
MGM411946		68,4			6,37			92	
X80K190		67,8			6,21			92	
Scandinav		68,4			6,36			90	

¹⁾ 2017: Asgaard, Atrium, Kompetens, LG30211. 2018 og 2019: Asgaard, Atrium, Kompetens, LG31211

FIGUR 2. Majssorter til hølsæd 2018 og 2019. Gennemsnitsudbytte af NEL₂₀, FK NDF og udbytte af stivelse er forholdstal i forhold til målesortsblandingen. Foderværdien er NEL₂₀ i MJ pr. kg tørstof. Tallet i parentes efter sortnavnet angiver, hvor mange dage før eller 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.

Majssorter 2018-2019. Hele landet



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 NEL₂₀ pr. kg tørstof være højt
- > FK NDF være højt.

Til kvier må indholdet af NEL₂₀ pr. kg tørstof gerne være lavt.

Til biogas skal udbyttet af tørstof være stort.

Ved hjælp af www.sortsvalgmajs.dk kan du vælge sorter til helsæd til malkekøer. Her er beregnet sandsynligheden for, at sorterne modner i de enkelte postdistrikter på basis af lokale klimadata, forsøgsresultater under lune og kølige forhold, og sorterens økonomiske merværdi til malkekøer på den enkelte bedrift kan beregnes.

Sorter til kernemajs og kolbemajs

Til kernemajs og kolbemajs kombinerer de tidlige sorter Pinnacle og Prospect og de sildigere sorter Papageno og Conclusion et stort kerneudbytte og en høj foderværdi til henholdsvis svin og kvæg. Sorterne har en god standfasthed.

Se mere på www.sortinfo.dk

I 2019 er der gennemført tre forsøg med sorter til kernemajs og kolbemajs. I forsøget er der analyseret foderværdi til svin og indhold af fusariumtoksiner i kernerne. Før høst er der plukket kolber til bestemmelse af foderværdi i kolber med svøbblade. Forsøgene har ligget på JB 1 og 5. Et forsøg er vandet med 75 mm. Forfrugten i de tre forsøg er majs, kartofler og hvede. Forsøgene er tilført husdyrgødning, og er gødsket efter Landbrugsstyrelsens norm for kvælstof til kernemajs. Det er tilstræbt at så 9,5 frø pr. m². Forsøgene er sået i perioden 24. april til 6. maj

og høstet 9. oktober til 11. november. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 4. I tabellen står målesorten Yukon øverst, og de øvrige sorter er arrangeret efter stigende vandindhold i kernerne ved høst.

Ved høst er der mindre lejesæd i de afprøvede sorter end i målesorten Yukon. 18. november er bedømt lejesæd i en femte gentagelse i et forsøg. Her er der lidt mere lejesæd i KWS Exelon 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 nedknækning af kolber i Autens KWS, uden kolben er knækket helt af.

Sorterne har fra 1 til 44 procent kolber med blottet spids. Sorterne KWS Exelon og Papageno har flest blottede kolbespidser.

Midt i september er der ikke forekommet øjeplet og bladplet på bladet, som støtter kolben. Vandindholdet i kernerne er lavest i Yukon. Den er således den tidligste, og KWS Stefano og Conclusion er de sildigste sorter 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 Papageno og KWS Exelon.

Fusarium i stænglen er uønsket, fordi stænglen rådner og knækker let. Mest Fusarium i stænglerne er fundet i KWS PRIXDOR 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 flere sorter. Grænseværdien i fuldfoder med 88 procent tørstof til svin er 900 µg DON pr. kg, 250 µg ZEA pr. kg til søer og slagtesvin og endelig 100 µg ZEA pr. kg til smågrise og gylte. Ingen af sorterne er grænseværdien overskredet for hverken DON eller ZEA

Målesorten Yukon giver 90,4 hkg kerne pr. ha med 15 procent vand. Der er målt udbytter mellem 86,7 og 99,7. De højeste udbytter er målt i Pinnacle og Prospect.

TABEL 4. Majssorter til kernemajs. (U3)

Majs	Planter pr. m ²	Lejesæd ¹⁾		Planthøjde ²⁾ , cm	Kolbøjde ³⁾ , cm	Pct. planter med sideskud	Pct. kolber nedknækket	Pct. kolber med blottet spids	Pct. dækning ⁴⁾		Pct. planter med Fusarium i		Pct. vand i kerne	TKV	Fusarium, µg pr. kg tørstof		g pr. kg TS		EFOS svin	FEsv pr. 100 kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha			
		ved høst	18/11						øjeplet	bladplet	kolbestilk	stængler			DON	ZEA	råprotein	råfedt			hkg kerne ⁵⁾	hkg kerne, netto ⁶⁾	FEsv	
																								hkg kerne ⁵⁾
2019: 3 forsøg	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Yukon	8,8	2	2	233	110	0	0	18	0,1	0	26	34	38,6	340	141	5	83	48	85,1	138,0	90,4	71,6	10.602	
KWS Exelon	9,3	0	3	228	96	0	0	44	0	0	32	39	40,1	334	263	21	87	50	84,7	136,7	8,2	5,2	856	
Prospect	9,2	0	0	223	97	1	0	16	0,1	0	23	36	40,7	393	113	7	86	48	86,5	135,0	9,2	5,4	828	
Ambition	9,2	0	0	228	110	4	1	17	0,2	0	30	40	41,0	362	100	7	85	49	85,4	135,2	4,2	1,3	257	
KWS Priday	9,4	1	0	230	110	0	0	1	0	0	15	49	41,4	306	213	27	91	48	86,1	137,3	-0,5	-2,6	-156	
Pinnacle	9,3	0	0	237	119	9	0	25	0,1	0	28	42	41,8	350	131	32	82	48	84,8	135,5	9,3	4,5	880	
Megusto KWS	9,0	1	0	232	106	4	1	21	0	0	19	47	42,1	351	190	6	91	46	86,4	138,2	5,5	1,4	622	
Papageno	9,5	1	2	227	110	2	0	39	0	0	34	45	43,0	346	130	26	86	49	86,9	139,4	8,5	2,9	1.148	
Conclusion	9,4	0	0	222	95	23	0	15	0,1	0	15	39	43,2	385	400	7	90	46	84,3	137,0	8,7	2,8	916	
KWS Stefano	9,0	1	1	247	120	1	0	21	0,1	0	20	52	43,6	353	177	14	85	46	86,0	138,0	-3,7	-6,8	-439	
LSD													2,5				3	ns	ns	ns	8,4			

¹⁾ Skala 1-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje. Bedømmelsen for lejesæd 18/11 er sket i en ekstra gentagelse, som ikke er høstet forsøgsmæssigt.

²⁾ Fra jord til basis af hanblomst.

³⁾ Fra jord til basis af kolbestilk.

⁴⁾ Pct. dækning af bladet som støtter kolben.

⁵⁾ Med 15 pct. vand.

⁶⁾ Hkg kerne med 15 pct. vand korrigeret for energiomkostninger til tørring. Der er regnet med 1,15 kr. i energiomkostninger pr. hkg kerne med 15 pct. vand for hver procent nedtørring til 15 pct. vand og 130 kr. pr. hkg kerne med 15 pct. vand.

TABEL 5. Oversigt over flere års forsøg med majssorter til kernemajs

Kernemajs	Pct. vand i kerner			FEsv pr. 100 kg tørstof			Forholdstal for udbytte af FEsv			Forholdstal for udbytte af kerne ¹⁾		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
<i>Antal forsøg</i>	5	1	3	3	1	3	5	1	3	5	1	3
Yukon, FEsv eller hkg pr. ha							9.822	13.295	10.602	84,9	109,7	90,4
Yukon	39,7	28,2	38,6	136,1	142,5	138,0	100	100	100	100	100	100
Pinnacle	42,3	30,5	41,8	137,9	147,1	135,5	108	108	108	107	105	110
Ambition	42,6	29,8	41,0	137,8	148,9	135,2	109	105	102	107	100	105
Prospect		29,5	40,7		144,1	135,0		102	108		100	110
Papageno		30,1	43,0		147,1	139,4		113	111		109	109
Megusto KWS		31,1	42,1		148,8	138,2		114	106		109	106
KWS Priday		29,0	41,4		146,5	137,3		106	99		103	99
KWS Stefano		30,1	43,6		148,7	137,9		115	96		110	96
Conclusion			43,2			137,0			109			110
KWS Exelon			40,1			136,7			108			109

¹⁾ Med 15 pct. vand.

Udbytte, foderværdi til svin og vandprocent ved høst for flere års forsøg med majssorter til kernemajs fremgår af tabel 5.

I 2 sortsforsøg til kernemajs er der lige før høst plukket kolber til bestemmelse af foderværdien til kvæg i kolber med svøbblade, 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.

Indholdet af NEL₂₀ varierer mellem 7,21 og 7,35 MJ pr. kg tørstof. Indholdet af råprotein varierer mellem 71 og 80 gram pr. kg tørstof. FK NDF varierer mellem 72,6 og 74,6. Kerneudbytte, energiindhold og tørstofprocent i kolbemajs for flere år er vist i tabel 7.

TABEL 6. Sorter til kolbemajs. (U4)

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀ ¹ MJ pr. kg tørstof
		råprotein	stivelse	NDF			
<i>2019. 2 forsøg</i>							
Yukon	56,7	74	588	225	72,6	85,4	7,21
Ambition	55,3	75	590	224	74,1	85,8	7,26
Prospect	55,2	74	584	234	74,4	85,6	7,27
KWS PRIXDOR	54,0	80	577	221	73,2	85,7	7,29
Pinnacle	53,9	73	576	231	73,6	85,5	7,27
Conclusion	53,6	76	596	209	74,6	86,3	7,35
Megusto KWS	53,1	78	582	225	73,8	85,7	7,24
Papageno	53,1	78	586	218	72,9	85,6	7,31
KWS Exelon	52,5	74	583	232	73,7	85,5	7,28
KWS Stefano	51,5	71	566	233	73,3	85,4	7,26

TABEL 7. Oversigt over flere års forsøg med majssorter til kolbemajs

Majs	Pct. tørstof i kolber med svøblade			NEL ₂₀ MJ pr. kg tørstof			Forholdstal for udbytte, hkg kerne ¹⁾		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
<i>Antal forsøg</i>	3	1	2	3	1	2	5	1	2
Yukon, hkg pr. ha ¹⁾	84,9 109,7 90,4								
Yukon	55,6	66,2	56,7	7,18	7,55	7,22	100	100	100
Pinnacle	55,3	64,5	53,9	7,18	7,53	7,27	107	105	110
Ambition	54,2	64,6	55,3	7,22	7,49	7,26	107	100	105
Prospect	64,3 55,2		7,54 7,27		100 110				
Papageno	62,0	53,1	7,58 7,32		109 109				
Megusto KWS	61,4	53,1	7,53 7,24		109 106				
KWS PRIXDOR	63,5	54,0	7,59 7,29		103 99				
KWS Stefano	60,9	51,5	7,50 7,26		110 96				
Conclusion	53,6			7,36			110		
KWS Exelon	52,5			7,28			109		

¹⁾ Af kerne med 15 pct. vand.

Etablering

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Biostimulant Starcover til majs i storparcelforsøg

I to storparcelforsøg i 2019 har coating af frøene med Starcover ikke påvirket udbyttet signifikant. I seks storparcelforsøg i 2017 til 2019 giver coating af frøene med biostimulant Starcover et lille og ikke-signifikante merudbytte på 2,1 afgrødeenheder pr. ha, når det kombineres med placeret fosfor. For placeret fosfor har der været et ikke-signifikant merudbytte på 5,7 afgrødeenheder pr. ha. I forsøgene i 2017 og 2018 var der en tendens til, at Starcover reducerede behovet for placeret fosfor i handelsgødning.

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 svøblade
- > 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 FEsv pr. kg tørstof være højt.

Til kolbemajs skal:

- > indholdet af NEL₂₀ være højt
- > indholdet af råprotein være højt
- > FK NDF være højt

I 2019 er der gennemført to forsøg på JB 1 og 3 med fire gentagelser. Fosfortallet har været 5,0 og 2,7. Parcelbredden er 9 m svarende til 12 majsrækker, og længden har minimum været 100 meter eller markens længde. Parcellerne er sået og høstet med traditionelle maskiner, og udbyttet er vejet med frakørselsvogn med vejceller i et forsøg og med brovægt i det andet forsøg. I forsøgene er sorten Function afprøvet med og uden Starcover coatet på frøene og med 0, 6 og 15 kg fosfor pr. ha placeret ved såning. Biostimulant Starcover indeholder bakterien *Bacillus amyloliquefaciens* IT 45 og en polymer af planteekstrakt fra guarbønnen. I alle forsøgsbehandlinger er udsæden grundbejdset mod svampe og med Mesurol, som modvirker angreb af fugle. Forsøgsarealerne er tilført kvæggylle som den omgivende mark før pløjning. Et forsøg er vandet med 75 mm. Majsene er sået 20. og 26. april. Det ene forsøg er høstet 27. september med finssnit til helsæd. Det andet forsøg er høstet 31. oktober med mejetærsker til kernemajs.

Forsøgsplan og resultater ses i tabel 8.

I juni har planterne været højere med placeret fosfor end uden. Behandling af frøene med Starcover har ikke

TABEL 8. Biostimulant Starcover til majs. (U5, U6)

Majshelsæd ¹⁾	Forsøgsbehandling ²⁾		Pl. pr. m ²	Juni		Gram pr. kg tørstof		Udb. og merudb. pr. ha	
	Starcover	kg P pr. ha		kar f. pl. udv. ⁴⁾	plan-te-høj-de ³⁾ cm	rå-pro-tein	sti-velse	NEL ²⁰¹⁷ MJ pr. kg tørstof	hkg tørstof

2019. 1 forsøg (030131919-001)										
1.		0	10,5	7	40	80	340	6,50	156,1	136,6
2.		6	10,5	9	45	78	349	6,47	158,1	1,0
3.	+	6	9,8	9	45	78	335	6,43	154,7	-2,6
4.		15	9,7	9	45	77	344	6,44	147,6	-8,6
5.	+	15	10,5	9	45	78	338	6,45	149,0	-7,2
LSD									ns	ns

2017-2019. 6 forsøg										
1.		³⁾	8,69	8	65	76	345	6,44	117,5	102,0
2.		³⁾	8,54	9	72	75	351	6,41	124,5	5,7
3.	+	³⁾	8,75	9	77	76	346	6,39	127,5	7,8
LSD									ns	ns

Kerne-majs ¹⁾	Forsøgsbehandling ²⁾		Pl. pr. m ²	Juni		Udb. og merudb. pr. ha
	Starcover	kg P pr. ha		kar f. pl. udv. ⁴⁾	plan-te-høj-de ³⁾ cm	hkg kerne m. 15 pct. vand

2019. 1 forsøg (030131919-002)						
1.		0	10,2	8	45	88,5
2.		6	10,0	9	50	2,1
3.	+	6	10,0	9	50	0,1
4.		15	10,5	9	50	7,9
5.	+	15	10,2	9	50	4,8
LSD						3,9

¹⁾ Sorten er Function i 2019 og Ambition i 2017-2018.
²⁾ I forsøgsledene hvor frøene er coatet med biostimulanten Starcover er frøene også grundbejdet med Mesurol mod fugle og midler mod spirekadende svampe.
³⁾ Startgødning placeret i led 2 og 3: 2019: 150 kg 20-10-0 m. S. 2018: I forsøg 001 og 003 100 kg NP 20-10-0 pr. ha; i forsøg 002 111 kg NP 20-9-0 pr. ha.
 2017: I forsøg 001 150 kg 19-8-0 m. S pr. ha; i forsøg 002 125 kg NP 20-9-0 m. S pr. ha.
 Placeret gødning i led 1: 2019: 111 kg NS 27-4 pr. ha. 2018: I forsøg 001 og 003 83 kg NS 27-4 pr. ha; i forsøg 002 82 kg NS 27-4 kg pr. ha. I 2017 er ikke placeret gødning i led 1.
⁴⁾ 0-10, 0 = svage og gullige planter; 10 = kraftige og grønne planter.
⁵⁾ Fra jordoverflade til bladspids.

påvirket plantehøjden. Behandlingerne har ikke påvirket energikoncentration og sammensætning væsentligt. Behandlingen med Starcover har ikke påvirket udbyttet signifikant.

Gødskning

Stigende mængder kvælstof til majs

> LEIF KNUDSEN, SEGES

Der er gennemført tre forsøg med stigende mængder kvælstof til majshelsæd på JB 1-4. Forfrugten har været korn eller majshelsæd. I forsøgene er der tilført betydende mængder husdyrgødning i årene forud, og der må forventes en stor eftervirkning af kvælstof på arealerne.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 9. I forsøgsled 7 og 8 er der tildelt 50 kg kvælstof pr. ha ved såning, og i led 7 er 50 kg pr. ha udbragt primo juni og i forsøgsled 8 ultimo juli.

Der er opnået et meget højt udbytte i forsøgene. I to af forsøgene er opnået et betydeligt merudbytte for tilførsel af kvælstof udover de 30 kg kvælstof pr. ha i startgødning ved såning. I disse forsøg er kvælstofbehovet beregnet til 120 til 151 kg kvælstof pr. ha. I ét forsøg er merudbyttet for kvælstoftilførsel udover startgødning beskedent, og kvælstofbehovet er kun 51 kg kvælstof pr. ha.

Delt gødskning har ved tilførsel af den sidste kvælstofmængde primo juni i 2019 resulteret i et lidt større udbytte end ved tilførsel på én gang. I forsøgene fra 2014

Kvælstoftilførsel til majs

Kvælstofbehovet afhænger af dyrkningshistorie og udbytt niveau.

- > I normale kvægbrugssædskifter, hvor der tilføres husdyrgødning og er kløvergræs i sædskiftet, er behovet ved 10-12.000 FEN pr. ha med forfrugt majshelsæd eller korn 110-140 kg kvælstof pr. ha
- > Med kløvergræs som forfrugt er kvælstofbehovet 30-60 kg pr. ha
- > I sædskifter uden kløvergræs og ved moderate tilførsler af husdyrgødning er kvælstofbehovet 150-180 kg kvælstof pr. ha.

På vandet sandjord anbefales det at dele tilførslen af handelsgødning med 50 kg kvælstof pr. ha medio juni.

TABEL 9. Stigende mængder kvælstof og delt kvælstof til majshelsæd. (U7)

Majshelsæd	2014-2018				2019			
	Yara N-Tester værdi, ultimo juli	Procent råprotein i tørstof	Udb. og merudb. NEL ₂₀ a.e. pr. ha	Yara N-Tester værdi ultimo juli	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, høstet kg N pr. ha	Udb. og merudb. NEL ₂₀ a.e. pr. ha	Nettomerdub., NEL ₂₀ a.e. pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	2	14	14	3	3	3	3	3
1. Grundgødet ¹⁾	437	6,4	98,0	537	6,6	151	121,6	-
2. 50 N ¹⁾	505	7,0	12,5	585	7,0	182	24,0	20,5
3. 100 N ¹⁾	539	7,2	16,2	580	7,4	198	21,5	15,2
4. 150 N ¹⁾	577	7,5	20,2	580	7,6	197	22,5	12,4
5. 200 N ¹⁾	553	7,7	19,6	575	7,7	204	25,5	11,0
6. 250 N ¹⁾	561	7,7	19,4	585	8,1	207	17,9	0,1
7. 50 N + 50 N juni ¹⁾	541	7,3	14,9	577	7,5	193	24,1	18,1
8. 50 N + 50 N juli ¹⁾	529	7,1	14,1	582	7,4	193	21,1	14,7
LSD			4,4				13,6	
					2014-2018		2019	
<i>Kg N i startgødning</i>					25		30	
<i>Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>					51(13-100)		19(17-21)	
<i>Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha</i>					129 (50-213)		107(51-151)	
<i>Gns. merudb. ved opt., a.e. pr. ha</i>					19,8(3,5-48,0)		21,2(3,0-40,8)	

¹⁾ Kvælstofmængder er ekskl. 30 kg kvælstof pr. ha i startgødning i alle led 2019 og 25 kg pr. ha fra 2014-2018

til 2018 blev der opnået et lidt lavere udbytte ved delt gødsning i forhold til tilførsel af hele kvælstofmængden før såning. Der er en tendens til, at gødsning sidst i juli giver et lavere udbytte end ved en tidligere tildeling.

Proteinindholdet ligger lidt højere end i de foregående år trods et højere udbytte. I slutningen af juli er klorofyllindholdet målt med Yara N-Tester for at undersøge, om denne måling kan afdække, om der er behov for tilførsel af ekstra kvælstof. Testeren kan måle forskel på, hvor meget kvælstof der er tildelt tidligere, men det er for få forsøg til at vurdere metodens egnethed til forudsigelse af behovet for supplerende kvælstofgødning.

Delt gødsning har ved tilførsel af den sidste kvælstof-tilførsel primo juni eller ultimo juli resulteret i samme værdi.

Typen af startgødninger til majs

> **MARTIN MIKKELSEN, SEGES**

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 30 kg fosfor pr. ha. Der er høstet det største nettomerudbytte med 15 kg fosfor pr. ha. Ved placering af 7,5 kg fosfor pr. ha klarer NP 18-20-0 og Danggødning NP 17-7-0 sig bedst. Placering af 4 kg fosfor i såsporet i en NP-gødning med lavt indhold af kvælstof påvirker både

forårsvæksten og udbyttet positivt. Placering af større mængder i såsporet reducerer plantetallet og udbyttet.

Der er gennemført fire forsøg med placering af forskellige typer af startgødning på JB 3-5, med forfrugt vårbyg og majs og med fosfortal på 2,0-6,4. Forsøgsarealerne er tilført 125 til 201 kg totalkvælstof i kvæggylle pr. ha. Startgødningen er placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene eller direkte i såsporet. Forsøgene er sået fra 24.-29. april og høstet 19. september til 23. oktober. Forsøgene er udført i sorterne Ambition eller Atrium. Et forsøg er vandet med 75 mm. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 10.

Planterne er højest i juni, hvor der er placeret de største fosformængder 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene. Indholdet af fosfor i planteprovér udtaget i juni er højest, hvor der er placeret den største mængde fosfor. Ved placering af 7,5 og 15 kg fosfor pr. ha har indholdet af fosfor i bladene i juni været størst med NP 18-20-0 (DAP) og Yara Mila NP 26-6-0 og mindst med Flex Basis NP 16-6 m. S, B, Zn, Mn. Indholdet af bor er højest, hvor startgødningen indeholder bor. Indholdet af mangan er størst, hvor startgødningen har et indhold af ammonium kvælstof på mindst samme niveau som fosfor.

Nederst i tabellen ses resultater fra flere år.

Forsøgene fortsætter.

TABEL 10. Typer af startgødninger i vækstperioden. (U8, U9, U10)

Majs	Kg pr. ha placeret			Planter pr. m ²	planthøjde cm	kar. for planteudvikling ³⁾	juni ¹⁾						Pct. tørstof	Stivelse, g pr. kg tørstof	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha				
	N ²⁾	P	S				planteanalyse, indhold i tørstof									hkg tørstof	a.e.	a.e. for placeret P	netto a.e. ⁴⁾	
							N, pct.	P, pct.	K, pct.	S, pct.	B, ppm	Mn ppm								Zn, ppm
<i>2019. 4 forsøg</i>																				
1. Ingen startgødning				10	72	7	4,1	0,24	3,4	0,27	5,6	53	52	32,7	337	6,34	151,2	129,2		
2. 111 kg NS 27-4	30		4,4	10	77	8	4,3	0,23	3,1	0,31	6,6	127	58	32,8	338	6,36	3,7	3,6	132,8	
3. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5	1,1	10	79	9	4,5	0,30	3,3	0,30	5,5	91	59	33,1	346	6,35	8,5	7,5	3,9	2,8
4. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	10	83	9	4,6	0,34	3,3	0,30	5,7	119	48	33,6	348	6,35	10,8	9,2	5,6	3,3
5. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30	4,2	10	87	9	4,8	0,41	3,0	0,31	5,4	164	49	33,8	349	6,29	15,2	11,8	8,2	3,5
6. 125 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	32,5	7,5		10	78	9	4,5	0,29	3,1	0,28	14,4	114	49	32,8	338	6,35	5,0	4,4	0,8	-0,4
7. 250 kg Yara Mila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	65	15		10	82	9	4,8	0,32	2,9	0,30	25,0	122	50	33,4	343	6,32	12,2	9,9	6,3	4,0
8. 94 kg Bio NP 5-8 ⁵⁾	4,7	7,5		10	78	8	4,4	0,27	3,3	0,28	6,7	70	54	33,0	343	6,35	6,2	5,5	1,9	0,8
9. 188 kg Bio NP 5-8 ⁵⁾	9,4	15		10	81	9	4,4	0,31	3,3	0,28	5,4	96	52	33,3	344	6,32	10,1	7,9	4,3	2,0
10. 94 kg Flex Basis NP 5-8 m. S, B, Zn, Cu ⁶⁾	4,7	7,5	0,6	10	76	8	4,3	0,25	3,2	0,28	7,6	62	52	32,6	338	6,33	4,7	3,6	0,1	-1,1
11. 188 kg Flex Basis NP 5-8 m. S, B, Zn, Cu ⁶⁾	9,4	15	1,1	10	80	8	4,4	0,27	3,1	0,29	11,8	85	54	33,6	348	6,33	9,4	7,7	4,1	1,7
12. 107 kg Dangødning NP 17-7 m. S ⁷⁾	18	7,5	2,9	10	77	8	4,4	0,27	2,9	0,29	6,4	97	52	33,2	344	6,33	8,9	7,2	3,6	2,5
13. 214 kg Dangødning NP 17-7 m. S ⁷⁾	36	15	5,8	10	82	9	4,6	0,31	2,9	0,30	6,0	121	49	33,0	340	6,31	13,2	10,6	7,0	4,6
14. 125 kg Flex Basis NP 16-6 m. S, B, Zn, Mn ⁸⁾	20	7,5	1,1	10	74	8	4,3	0,24	3,1	0,28	15,3	92	54	32,6	341	6,37	4,0	4,1	0,5	-0,7
15. 250 kg Flex Basis NP 16-6 m. S, B, Zn, Mn ⁸⁾	40	15	2,2	10	75	8	4,4	0,27	3,3	0,28	24,5	115	56	33,0	335	6,30	7,7	5,7	2,1	-0,3
16. 38 kg NP 18-20-0 m. NutraxP+ ⁶⁾	7	7,5	1,1	10	79	9	4,4	0,28	3,0	0,29	5,6	90	52	33,4	344	6,37	8,8	8,1	4,5	3,3
17. 50 kg Bio NP 5-8 ⁹⁾	2,5	4		10	78	9	4,2	0,24	3,1	0,28	5,5	60	48	33,9	357	6,40	6,7	6,8	3,2	2,6
18. 94 kg Bio NP 5-8 ⁹⁾	3,8	7,5		9	81	9	4,3	0,26	3,3	0,28	5,7	63	46	33,8	349	6,35	5,3	4,7	1,1	-0,1
19. 188 kg Bio NP 5-8 ⁹⁾	9,4	15		9	80	8	4,4	0,30	3,3	0,28	5,3	78	45	33,7	347	6,39	-3,7	-2,3	-5,9	-8,2
LSD																	6,2	5,4		
<i>2017-2019. Antal forsøg</i>																				
1. Ingen placeret fosfor	30			12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
2. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	10	79	8	4,5	0,26	3,2	0,21	7,0	92	58	33,6	332	6,31	142,9	121,6	121,6	
3. 214 kg Dangødning NP 17-7 ⁷⁾	36	15	5,8	10	87	9	4,7	0,33	3,0	0,23	6,6	99	49	35,2	346	6,30	9,0	7,3	7,3	4,9
LSD																	5,0	4,6		
<i>2016-2019. Antal forsøg</i>																				
1. Ingen placeret fosfor	30			16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16
2. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5	1,1	10	79	9	4,5	0,34	3,4	0,22	5,8	68	58	34,4	328	6,33	144,7	123,1	123,1	
3. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	10	82	9	4,7	0,36	3,3	0,23	6,0	85	54	35,3	341	6,33	6,3	5,6	5,6	3,3
4. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30	4,2	10	85	9	4,7	0,44	3,1	0,23	6,0	104	54	35,4	339	6,30	8,1	6,5	6,5	1,8
LSD																	4,0	3,7		

¹⁾ Udført i perioden fra 31. maj til 29. juni.

²⁾ I forsøgsled 2 til 19, er der lige efter såning suppleret med bredspredt kvælstof i NS 27-4 op til 30 kg N pr. ha. I led 1 er der ikke tilført ekstra kvælstof.

³⁾ 0-10, 0 = svage og gullige planter; 10 = kraftige og grønne planter.

⁴⁾ Der er regnet med 78 kr. pr. afgrødeenhed, 12,2 kr. pr. kg fosfor.

⁵⁾ Fyldende gødninger.

⁶⁾ Nutrax P+ indeholder fosfor, mangan, zink og kvælstof og er coated på NP-18-20-0.

⁷⁾ Placeret i såsporet.

Foreløbig konklusion

Fire års forsøg med typer af startgødninger tyder på:

- > at placeret kvælstof ikke har effekt som startgødning
- > at placeret fosfor fremmer forårsudviklingen og udbyttet signifikant
- > 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
- > at den flydende Dangødning 17-7-0 har virket fuldt på højde med de bedste faste NP-gødninger
- > at placering af 3-4 kg fosfor pr. ha i såsporet i en NP-gødning med lille indhold af kvælstof har påvirket forårsvæksten og udbyttet på niveau med traditionel placering af 7,5 kg fosfor i én af de bedste NP-gødninger
- > at placering af 3-4 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 har reduceret både plantetal og udbytte
- > at traditionelle NP-gødninger skal placeres 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene for at undgå svidning af majsspirene.

Tilsætning af nitrifikationshæmmer og placering af kvæggylle og afgasset gylle i majs

> **MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES**

I 2019 er der i samarbejde med BASF gennemført tre forsøg i majs for at undersøge udbytteeffekter ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura og placering af gylle. Undersøgelsen er gennemført ved udbringning af kvæggylle og afgasset gylle. Forsøgene viser, at placering af gylle uden tilførsel af startfosfor giver tilsvarende udbytter som traditionel nedfældning af gylle og tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha. Tilsætning af Vizura til gyllen fører ikke til signifikante merudbytter, men tilsætningen viser tendens til merudbytte. I forsøgene på grovsandet jord fører tilsætning af Vizura til signifikante merudbytter.

Gylle udgør normalt hovedparten af gødningstildelingen til majs. Efter gyllens udbringning omdannes gyllens am-

moniumkvælstof til nitratkvælstof. Nitrat kan udvaskes af jorden ved vandoverskud, hvilket betyder, at der kan være risiko for tab af kvælstof ved nitratudvaskning, hvis ikke den dannede nitrat løbende optages af en afgrøde. Da majs kun optager en begrænset kvælstofmængde indtil midten af juni, er der risiko for udvaskning af det kvælstof, der tilføres før majsens såning. Udvasningen kan potentielt begrænses ved tilsætning af nitrifikationshæmmer til den udbragte gylle, da tilsætningen hæmmer omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof.

Der er gennemført tre forsøg for at undersøge, hvordan tilsætningen af Vizura til gylle påvirker udbytte og fosforoptagelsen i majs. Samtidig er det undersøgt, om placering af gylle kan erstatte behovet for tilførsel af startfosfor, og om der kan opnås samme udbytteeffekt ved gødsugning med afgasset gylle som med kvæggylle.

Forsøgene er gennemført ved nedfældning og placering af kvæggylle og afgasset gylle med og uden tilsætning af Vizura. Forsøgene er gennemført ved forfrugt majs på JB 1 ved Grindsted i Vestjylland og på JB 4 ved Hjørring i Nordjylland. Gyllen er nedfældet i 10 cm dybde henholdsvis 24. og 18. april. Efter nedfældning af gyllen er jorden dybdeharvet i 25 cm dybde. Ved placering af gyllen er jorden forudgående dybdeharvet i 25 cm dybde.

Majssorten Ambition er sået henholdsvis 10. og 14. maj. Forsøgene er vandet efter Vandregnskab Online.

Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 11.



FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES

Placering af gylle til majs med forsøgsnedfælder. Nedfælderne placerer gyllen i bånd med 75 cm afstand. Majsens sås efterfølgende med GPS-styring over den placerede gylle.

TABEL 11. Tilsætning af nitrifikationshæmmer og placering af kvæggylle og afgasset gylle i majs. (U11)

Majs	Startgødning, kg pr. ha		NH ₄ -N i gylle, kg pr. ha	Gylle-type	Nedfældnings-system ¹⁾	Liter Vizura pr. ha	P i plante-tørstof st. 15, pct.	Plante-højde, st. 19, cm	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀₇ MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha				Signifikans-grupper
	N	P								råpro-tein	sti-velse		hkg tørstof	hkg sti-velse	hkg råpro-tein	a.e.	
<i>2019. 3 forsøg</i>																	
1.	14	15	0	Ingen	Ingen gylle		0,46	61	34,8	55	341	6,32	120,0	41,0	6,6	102,0	e
2.	14	15	134	Kvæg	Nedfældet		0,42	64	33,9	69	346	6,30	41,4	15,3	4,6	34,9	136,9 abc
3.	14	15	134	Kvæg	Nedfældet	2	0,47	63	33,9	73	339	6,30	45,9	15,8	5,6	38,8	3,9 ab
4.	14	0	134	Kvæg	Nedfældet		0,24	48	30,9	73	298	6,23	31,2	4,8	4,4	24,9	-10,0 d
5.	14	0	134	Kvæg	Nedfældet	2	0,24	50	31,1	74	301	6,22	34,8	6,0	4,8	27,5	-7,4 cd
6.	14	15	117	Afgasset	Nedfældet		0,46	64	33,8	68	345	6,24	37,2	10,7	4,2	30,2	-4,8 bcd
7.	14	15	117	Afgasset	Nedfældet	2	0,44	65	34,4	67	356	6,26	41,2	14,8	4,4	34,0	-0,9 abc
8.	14	0	134	Kvæg	Placeret	2	0,28	56	32,0	73	313	6,23	44,7	11,3	5,3	36,3	1,4 abc
9.	14	15	134	Kvæg	Placeret	2	0,46	65	33,8	70	340	6,30	48,7	17,0	5,1	41,1	6,2 a
10.	14	0	117	Afgasset	Placeret	2	0,29	56	32,1	71	317	6,27	40,1	10,1	4,7	33,1	-1,8 abcd
11.	14	15	117	Afgasset	Placeret	2	0,47	64	34,4	68	342	6,29	47,0	16,2	4,7	39,0	4,1 ab
<i>LSD</i>													<i>10</i>	<i>1,0</i>	<i>7,2</i>	<i>9,3</i>	

¹⁾ Nedfældet = Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand i 10 cm dybde. Placeret = Placeret m 12 cm skær med 75 cm skærafstand i 10 cm dybde under sårækker.

Gylledata	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Total N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton
Kvæggylle	50	8,3	4,5	2,7	0,7	3,3
Afgasset gylle	37	6,1	4,9	3,2	0,7	2,9

Forsøgene giver i gennemsnit ikke signifikante merudbytter ved tilsætning af 2 l Vizura pr. ha til den udbragte gylle. Der er dog tendens til, at tilsætningen til kvæggylle og afgasset gylle forøger majsudbyttet med mellem 2,6 og 3,9 afgrødeenheder pr. ha.

Effekten af Vizura afhænger af jordtype og lokalitet. I det ene forsøg ved Grindsted på JB 1 giver tilsætning af Vizura til afgasset gylle og kvæggylle signifikante merudbytter på henholdsvis 9,3 og 11,2 afgrødeenheder pr. ha, når majsen ikke er tilført startfosfor, mens tilsætning til kvæggylle i det andet forsøg giver et signifikant merudbytte på 11,3 afgrødeenheder pr. ha, når majsen er tilført 15 kg fosfor pr. ha. Tilsætningen giver derimod ikke merudbytter i forsøget ved Hjørring på JB 4. Effekterne af tilsætningen er opnået ved nedbørsforhold tæt på det normale efter gyllens udbringning. I forsøgene ved Grindsted faldt der 4 mm mindre nedbør end normalt de første 60 dage efter gyllens udbringning, mens der i forsøget i Hjørring faldt 28 mm nedbør mere end normalt.

Forsøgene viser ikke signifikante udbytteforskelle mellem placering af gylle uden brug af startfosfor og nedfældning af gylle med tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha. Forsøgene viser dog tendens til, at placering af gylle uden brug af startfosfor ved tilførsel af nitrifikationshæmmer

giver et merudbytte på mellem 1,4 og 2,9 afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med traditionel gyllenedfældning kombineret med tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha. Placering af kvæggylle tilsat nitrifikationshæmmer giver et signifikant merudbytte på 9,1 afgrødeenheder pr. ha i det ene forsøg ved Grindsted på JB 1, mens placering af afgasset gylle giver et signifikant merudbytte på 5,7 afgrødeenheder pr. ha i forsøget ved Hjørring på JB 4.

Tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha giver signifikante merudbytter på mellem 10,0 og 11,3 afgrødeenheder pr. ha ved nedfældning af kvæggylle. Den samme mængde startfosfor giver derimod ikke signifikante merudbytter, når gyllen er placeret. Der er en tendens til, at tilførslen af startfosfor ved placering af kvæggylle og afgasset gylle giver merudbytter på henholdsvis 4,8 og 5,9 afgrødeenheder pr. ha.

Forsøgene viser ikke signifikante udbytteforskelle på gødsning med afgasset gylle og kvæggylle. Der er dog tendens til, at gødsning med kvæggylle giver mellem 2,1 og 4,8 afgrødeenheder mere pr. ha end gødsning med afgasset gylle, uanset om gyllen er nedfældet eller placeret. Denne forskel kan dog, helt eller delvist, være begrundet i, at der er tilført lavere kvælstofmængder i afgasset gylle end i kvæggylle.



FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES

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

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

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

Placering af gylle til majs

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

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

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

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

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



Større majsudbytte og fosforoptagelse på pløjet jord

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

Placering af gylle i pløjet jord

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

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

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

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



FOTO: PETER STOREGÅRD NIELSEN, AARHUS UNIVERSITET

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Betydning af placeringsdybde og design af placerings-skær

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

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

Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle giver signifikant merudbytte

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

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

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

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

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

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

Foreløbig konklusion

Flere års forsøg tyder på,

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

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

Demonstration af nedfældere til placering af gylle til majs

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

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

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

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

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

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

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

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

TABEL 13. Demonstration af typer af nedfældere til placering af gylle til majs

Majs	Nedfælder	Opharvning i 25 cm dybde for nedfældning af gylle	Nitrifikationsinhibitor tilsat gylle ¹⁾	Startgødning ²⁾	Ved såning			7/6		10/7	
					dybde overkant gyllestreng, cm ³⁾	sådybde, cm ⁴⁾	såsporets dybde, cm	planter pr. m ²	plante-højde, cm ⁵⁾	plante-højde, cm ⁶⁾	kar. for ensartet-hed af plante-højde 0-10 ⁶⁾
1.	Traditionel sortjordsnedfælder, 7,5 m Langelund / Samson CM	+	+	+	-	5	3	9,3	17	124	9
2.	SAGRO/GØMA forsøgsnedfælder, 3 m	-	+	-	16	4	2,5	9,5	18	104	6
3.	SAGRO/GØMA forsøgsnedfælder, 3 m	+	+	-	18	4	4,5	9,3	19	95	5
4.	GePo, 12 m Midtjysk Maskinstation	+	+	-	12	4	4	9,7	20	108	10
5.	Hjemmebygget nedfælder, 9 m Varde Maskinstation	+	+	-	6-16	4	4-8	9,5	19	116	7
6.	Hjemmebygget nedfælder, 9 m Varde Maskinstation	-	+	-	4-9	3	4-8	6,6	17	87	2
7.	Horsch Focus CS, 6 m Gads Maskinstation	-	+	-	10	5	5	9,5	17	99	7
8.	Horsch Focus CS ⁷⁾ , 6 m Gads Maskinstation	-	+	-	9	4	2	8,5	15	91	7
9.	Horsch Focus CS Gads Maskinstation, 6 m	+	+	-	10	5	2	9,7	18	113	9
10.	Horsch Focus CS, 6 m Gads Maskinstation	+	-	-	10	5	2	9,6	19	110	9
11.	Horsch Focus CS, 6 m Gads Maskinstation	+	+	+	10	5	2	9,4	18	126	7
12.	Samson Strip-Till, 6 m Samson	+	+	-	7 og 14 ⁸⁾	3	4	9,5	19	106	7
13.	Samson Strip-Till, 6 m Samson	-	+	-	10 og 18 ⁸⁾	6	5	9,4	17	94	6

¹⁾ 2,0 liter Vizura pr. ha ved traditionel nedfældning (led 1) og 1 liter Vizura pr. ha ved placering af gylle.

²⁾ 75 kg NP 18-20-0 pr. ha

³⁾ Målt fra jordoverfladen under trykrullen på såmaskinen til overkanten af gyllestrengen..

⁴⁾ Målt fra jordoverfladen under trykrulle på såmaskinen til underkanten af kernen.

⁵⁾ målt fra bladspids til jordoverflade.

⁶⁾ 0 = meget uensartet; 10 = helt ensartet.

⁷⁾ Den anden tandrække slået ned, så der er harvet med 37,5 cm afstand. Gylle placeret bag de foreste tænder med 75 cm tandafstand.

⁸⁾ Gyllen lagt i to dybder bag et parabel skær.

skær og en dyberegående spids. Gyllesporet dækkes af to discs. Er ikke monteret med pakker.

I led 12 og 13 er gyllen placeret med en sribtill nedfælder. Forest går et dybdestyringshjul, som også skærer for. Derefter kommer et parabelskær, som gyllen lægges bag ved i to dybder. Jorden pakkes af to pakkehjul.

Demonstrationen er udført med én gentagelse, og er støttet af GUDP, Grønt Udviklings- og Demonstrations-Projekt. Tabel 13 viser demonstrationsplan og observationer.

Ved såning 4. maj er der observeret, at såbedet er bedst efter den traditionelle gyllenedfælder i led 1. Såbedet efter GePo i led 4 har været næstbedst og næsten på samme niveau. GePo og Focus CS rammer tilstræbt placeringsdybde på 10-12 cm godt, hvor andre er noget fra. Det kan være et udtryk for, at placeringsdybden kan være svær at indstille.

Flere nedfældere har ikke lukket gyllesporet tilstrækkeligt, så gyllen er trukket op til jordoverfladen. Det er udtalt ved SAGRO/GØMA-forsøgsnedfælderens og i mindre grad ved Samson Strip-Till, som er monteret med pakkehjul. Det vurderes, at pakkehjulet har presset gyllen op til overfladen.

Fjedertænderne på Varde Maskinstations nedfælder har bøjet bagud i den tørre og faste jord. Derfor er afstanden mellem gylle og majsfrø ikke korrekt. Varde Maskinstation pointerer, at nedfælderens konstruktion anvendes efter grundig forudgående jordbearbejdning.

Såmaskinen har ramt gyllestrengen godt på nær GØMA forsøgsnedfælderens parcel på 3 m i led 3. Såmaskinen på 6 m har sået nedfælderens to træk på én gang. Da afstanden ikke er 75 cm mellem de to træk, har det betydet, at gyllen ikke ligger lige under såsporet i led 3. Problemstillingen kendes fra radrensning, hvor radrenseren skal have samme arbejdsbredde som såmaskinen.

Dette gælder også ved placering af gylle. Det er tydeligt, at såbedet er væsentligt dårligere, og i nogle tilfælde utilstrækkeligt bearbejdet, hvor der ikke er harvet.

Plantetallet er reduceret med cirka en tredjedel, hvor majs er sået i overkanten af gyllen, så nøjagtig placering er essentiel.

Fire uger efter såning er planterne 1-3 cm større med placeret gylle end med traditionel nedfældet gylle før dybdeharvning.

Planterne er lidt større, hvor der er dybdeharvet før placering af gylle, end hvor der ikke er foretaget jordbearbejdning – antageligt på grund af højere jordtemperatur, hvor der er dybdeharvet.

7. juni og 10. juli er planterne højest, hvor der er placeret startgødning og nedfældet med en traditionel sort-

jordsnedfælder. Hvor gyllen er placeret, er planterne højest, hvor der er dybdeharvet.

Dyrkningssystemer med placering af gylle i majs

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Med og uden placeret fosfor ved såning af majs giver sribtill 5,6 og 6,0 afgrødeenheder mindre pr. ha end traditionel nedfældning og dybdeharvning. Ved sribtill bearbejdes jorden kun i såsporet i forbindelse med nedfældning af gylle og såning. Harvning i 25 cm dybde før placering af gylle giver et ikke-signifikant merudbytte på 5,5 afgrødeenheder pr. ha. I forsøget giver dybdeharvning om efteråret, i stedet for om foråret, udbytte på niveau med sribtill. Placeringen af gylle giver udbytter på niveau med traditionel nedfældning. I forsøgene er gyllen placeret 5-6 cm dybere end planlagt, hvilket antageligt har svækket placeringseffekten betydeligt.

TABEL 14. Dyrkningssystemer i majs med placering af gylle. (U14, U15)

Majs	Kvæggylle ¹⁾	Dybdeharvning ²⁾ , forår	Kg pr. ha placeret ³⁾		Efterafgrøde ⁴⁾	Planter pr. m ²	Juni		Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀₀ MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha	
			N	P			plan-te-højde	kar. for plan-te-udvik-ling ⁵⁾		rå-pro-tein	sti-velse		hkg tørstof	a.e.
2019. 2 forsøg														
1.	Ingen ⁶⁾	Før såning	35	15	Alm. rajgræs	9,1	74	10	42,0	50	424	6,40	116,7	100,6
2.	Trad. nedfældet	Efter nedfældning af gylle	35	15	Alm. rajgræs	9,4	75	10	41,4	70	406	6,51	53,6	48,7 149,3
3.	Trad. nedfældet	Efter nedfældning af gylle	35		Alm. rajgræs	8,8	61	8	39,4	71	398	6,53	41,9	38,7 -10,0
4.	Placeret	Ingen	35	15	Alm. rajgræs	8,9	73	10	43,3	70	420	6,47	48,2	43,1 -5,6
5.	Placeret	Ingen	35		Alm. rajgræs	8,8	59	7	40,8	72	414	6,56	34,4	32,7 -16,0
6.	Placeret	Før placering af gylle	35		Alm. rajgræs	8,9	59	8	40,6	70	401	6,54	41,0	38,2 -10,5
7.	Placeret	Før såning af rug efteråret før	35		Rug	8,7	59	7	39,5	73	409	6,61	36,0	35,3 -13,4
8.	Trad. nedfældet	Efter nedfældning af gylle	35		Ingen	8,9	65	8	41,5	71	394	6,52	47,1	43,1 -5,6
LSD													17,9	15,3
2018-2019. 3 forsøg														
1.	Ingen ⁶⁾	Før såning	35	15	Alm. rajgræs	9,3	90	9	42,1	53	416	6,47	124,2	108,3
2.	Trad. nedfældet	Efter nedfældning af gylle	35	15	Alm. rajgræs	9,4	98	10	39,9	70	395	6,50	56,9	50,2 158,5
3.	Trad. nedfældet	Efter nedfældning af gylle	35		Alm. rajgræs	9,1	87	9	38,3	70	386	6,52	48,2	42,9 -7,3
4.	Placeret	Ingen	35	15	Alm. rajgræs	9,0	95	9	41,3	69	400	6,49	51,0	44,8 -5,4
5.	Placeret	Ingen	35		Alm. rajgræs	9,1	83	7	39,2	71	396	6,54	41,8	37,6 -12,6
6.	Placeret	Før placering af gylle	35		Alm. rajgræs	9,0	84	8	39,1	71	387	6,53	49,7	44,6 -5,6
7.	Placeret	Før såning af rug efteråret før	35		Rug	8,9	83	7	38,4	72	393	6,59	43,3	40,2 -10,0
8.	Trad. nedfældet	Efter nedfældning af gylle	35		Ingen	9,2	89	8	39,5	71	382	6,51	49,1	43,5 -6,7
LSD													13,3	10,8

¹⁾ Der er udbragt kvæggylle svarende til 120 kg ammonium-N pr. ha. I forsøgene i 2019 er gyllen tilsat 2 liter Vizura pr. ha.

I forsøgsleddene i 2019 er gyllen i alle led nedfældet i 17-18 cm dybde. Det er 5-6 cm dybere end planlagt.

²⁾ Der er harvet i 25 cm dybde med en stivtandet harve med 50 mm brede spidser.

³⁾ I forsøgsleddene, hvor der både er placeret fosfor og kvælstof, er i 2019 anvendt NP 23-9-0 m. S og i 2018 NP 19-8-0. I forsøgsleddene, hvor der ikke er placeret fosfor, er anvendt NS 27-4.

⁴⁾ Alm. rajgræs er i 2019 25/6 sået 8 kg pr. ha af sorten Indicus og i 2018 11/6 sået 10 kg pr. ha af sorten Humbi. Vinterrug er sået 24/9 i 2018 og 21/10 i 2017 efter harvning i 25 cm dybde.

⁵⁾ Karakter 0-10; 0 = svagt udviklede planter, 10 = kraftig udviklede planter.

⁶⁾ Er tilført 600 kg PK 0-4-21 m. Mg, S og Cu

Der er gennemført to forsøg på JB 1 og 4 i Sydjylland med forfrugt majs. Traditionel nedfældning af gylle er sket 18. april med en traditionel sortjordsnedfælder, og der er efterfølgende harvet i 25 cm dybde med en stivtandet harve med smalle spidser. Placering af gylle er sket 18. april med 75 cm tandafstand med en Horsch Focus CS nedfælder, og majsen er sået over gyllesporet otte dage efter. Det var planen at placere overkanten af gyllen i 10-12 cm dybde, men i forsøgene er overkanten af gyllen kommet til at ligge i 17-18 cm dybde. Med en sådybde på 5 cm har overkanten af gyllen ligget 12-13 cm under frøene i stedet for de planlagte 5-7 cm. Der er anvendt kvæggylle med henholdsvis 2,8 og 3,4 kg totalkvælstof og 1,7 og 1,9 kg ammoniumkvælstof pr. ton til de to forsøg. Der er tilsat 2,0 liter Vizura pr. ha til gyllen. Efterafgrøden er nedvisnet med glyphosat 29. marts. Majsen er sået 26. april, og høstet 14. oktober. Der er ikke behandlet mod bladsvampe. Forsøgene er vandet med 100 og 103 mm.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 14.

Der har ikke været lejesæd eller angreb af øjeplet eller bladplet i forsøgene. Plantebestanden har været tilfredsstillende og på samme niveau i alle forsøgsled. I juni er planterne højest og bedst udviklet, hvor der er placeret fosfor i handelsgødning ved såning.

Der er høstet et stort og signifikant merudbytte på 48,7 afgrødeenheder pr. ha for 120 kg ammoniumkvælstof i gylle. Effekten af sribtill med og uden placeret fosfor ved såning ses ved at sammenligne forsøgsled 4 med 2 og 5 med 3. Effekten af placeret gylle kan ses ved at sammenligne forsøgsled 6 med 3.

Nederst i tabellen ses resultaterne fra to år.

Forsøgene fortsættes.

Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning

> KRISTOFFER PIIL OG
MARTIN MIKKELSEN, SEGES

I årets forsøg, med et meget højt udbytniveau, har en efterafgrøde af alm. rajgræs skullet sås ikke senere end fire uger efter majssåning for at sikre en rimelig dækning i oktober. Blanding af alm. rajgræs med cikorie har øget dækningen. Strandsvingel sået senest to uger efter majssåning har givet den største dækning. Hvor gyllen er tilført før majssåning, har efterafgrøderne ikke påvirket

udbyttet signifikant. Placering af al gylle, under såsporet lige før såning, har påvirket udbyttet positivt. Effekten af dyrkningstiltagene på udvaskningen kan først evalueres, når målingerne af udvaskningen for vinteren 2019/2020 og foråret 2020 er afsluttet. Foreløbige resultater indikerer, at udvaskningen er væsentligt større, når forfrugten er kløvergræs, end når der dyrkes majs i monokultur.

Der er gennemført tre forsøg med bæredygtig dyrkning af majs på JB 1, hvor kvælstofudvaskningen måles med sugeceller. I det ene forsøg er forfrugten majs, hvor majsen er dyrket i monokultur. I det andet forsøg er forfrugten majs, hvor majs er dyrket i et sædskifte med kløvergræs. I det tredje forsøg er forfrugten kløvergræs. Kløvergræsset er nedvisnet med glyphosat 27. februar på nær i et forsøgsled, som er nedvisnet og behandlet med Vizura 1. maj. De tre sædskifter repræsenterer arealer med lavt, middel og højt kvælstofniveau i jorden.

Gylle er udbragt 2. april, 1. maj og 14. juni i majsens stadium 16. Der er sået efterafgrøde umiddelbart efter majssåning og to, fire og seks uger efter majssåning. Efterafgrøderne er radsået i tre såspor med slæbeskær og trykhjul i forbindelse med radrensning. Majsen er i alle forsøgsled gødsket med 9 kg kvælstof pr. ha i startgødning i NP 18-20-0 og med kvæggylle op til Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm for majshelsæd. I forsøget med forfrugt kløvergræs er kvælstofnormen korrigeret for forfrugtsværdien af kløvergræs på 95 kg kvælstof pr. ha. I forsøgene er der både forsøgsled, som er tilført halv gyllemængde og ingen gylle. Der er valgt en samlet strategi for såning af efterafgrøde og ukrudtsbekæmpelse, se tabel 15. Ukrudtsbekæmpelsen i forsøgene har været tilfredsstillende i alle forsøgsled.

Forsøgene er fastliggende, hvilket betyder, at de skal etableres i de samme parceller igen i 2020. Der er nedgravet sugeceller i parcellerne for at måle effekten af forsøgsbehandlingerne på udvaskningen af kvælstof. Sugecellerne er nedgravet umiddelbart efter såning af majsen, og der måles udvaskning indtil etablering af forsøgene i foråret 2020.

Forsøgene er udført i majssorten Prospect, og er vandet med 75 mm. Majsen er sået 7. maj, og høstet 20. september. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 16.

Plantebestanden i forsøgene er tilfredsstillende i alle forsøgsled, og der har ikke været lejesæd.

TABEL 15. Oversigt over strategier for etablering af efterafgrøder og ukrudtsbekæmpelse i forsøgene med bæredygtigt majsdyrking med sugeceller

Efterafgrøde og såtidspunkt	Behandling, mængder pr. ha og tidspunkt				
	Lige efter majssåning	Lige inden majsens fremspiring	2 uger efter majssåning	4 uger efter majssåning	6 uger efter majssåning
Alm. rajgræs 6 uger efter majssåning			0,5 l Callisto 5,6 g Harmony SX +0,5 l Renol	0,5 l Callisto + 25 g MaisTer +0,15 l Starane 333 HL +0,5 l Renol	Radrensning og såning af 8 kg alm. rajgræs, Indicus
Alm. rajgræs 4 uger efter majssåning			0,5 l Callisto + 25 g MaisTer +5,6 g Harmony SX +0,5 l Renol	Radrensning og såning af 8 kg alm. rajgræs, Indicus	
Alm. rajgræs og cikorie 4 uger efter majssåning			0,5 l Callisto + 25 g MaisTer +5,6 g Harmony SX +0,5 l Renol	Radrensning og såning af 6 kg alm. rajgræs, Indicus + 1 kg Cikorie, Spadona	
Strandsvingel 2 uger efter majssåning		0,05 l DFF + 1,0 l Roundup Bio	Radrensning og såning af 8 kg strandsvingel, Tower	0,5 l Callisto +0,15 l Starane 333 HL +0,5 l Renol	
Strandsvingel lige efter majssåning	Såning af 8 kg strandsvingel, DLF-mix (plænetyper)	0,05 l DFF		0,75 l Callisto +0,15 l Starane 333 HL + 5,6 g Harmony SX +0,5 Renol	

Udbyttene er højt og højest i forsøget med kløvergræs som forfrugt. Responserne for kvælstof i gylle er størst i majs i monokultur og mindst og ikke signifikant i majs efter kløvergræs. Udbyttet er ikke signifikant forskelligt ved udbringning af gylle 1. april og 1. maj. Der er tendens til et merudbytte for tilsætning af Vizura ved den tidlige udbringning. Placering af gylle lige før majssåning giver et signifikant merudbytte i forsøget med majs i monokultur. Det viser, at placering af gylle under såsporet giver en bedre udnyttelse af kvælstoffet i gylle. Udbringning af al eller en del af gyllen i vækstperioden påvirker ikke udbyttet signifikant.

Såning af efterafgrøde fire i stedet for seks uger efter majssåning påvirker ikke udbyttet væsentligt. Hvor gyllen er udbragt før majssåning, har strandsvingel sået senest to uger efter majssåning ikke påvirket udbyttet signifikant. Hvor en del af gyllen eller al gylle udbringes i vækstperioden, er der en tendens til et mindre udbytte med tidlig sået strandsvingel.

I forsøget med kløvergræs som forfrugt er der ikke merudbytte for tilførsel af gylle, hvor kløvergræsmarken er behandlet med Vizura samtidig med nedvisningen 27. februar. Udsættes udsprøjtningen af Vizura til lige før pløjning 1. maj, er der tendens til et mindre udbytte uden gylle. Uden udsprøjtning af Vizura er der tendens til et endnu mindre udbytte uden gylle.

Effekt af forfrugt og dyrkningsstrategi på kvælstofudvaskningen

Kvælstofudvaskningen i alle tre forsøg er målt med sugeceller. Se afsnittet Kvælstofudvaskning ved stigende kvælstoftildeling for detaljer om denne teknik. Kvælstofudvaskningen opgøres fra 1. april til 31. marts i det efterfølgende år. Derfor er opgørelsen af kvælstofudvaskningen ikke færdig ved tilblivelsen af denne bog. For at supplere sugecellemålingerne er der i efteråret udtaget N-min prøver i november. Disse prøver udtrykker potentialet for kvælstofudvaskning i efteråret.

Fleere af forsøgenes behandlinger, for eksempel tilsætning af nitrifikationshæmmere, er inkluderet for at reducere kvælstofudvaskningen i foråret, hvor der på sandjord kan ses udvaskning i våde forår. I det tørre forår 2019 er der ikke sket udvaskning af kvælstof, idet der ikke har været vandafstrømning i forsøgene fra 23. marts til 3. september. For at undersøge, hvordan de forskellige forsøgsbehandlinger har påvirket potentialet for udvaskning i foråret, er der lavet en analyse af kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i foråret, se tabel 17.

Effekt af sædskifte

Mineralisering af kvælstof i de tre sædskifter er bestemt med en N-min-metode. Metoden består i, at der udtages N-min-prøver ved målingens begyndelse. Samtidig ned sættes en række rør, der forsynes med et låg, således at jorden i røret ikke modtager nedbør, og der sker derfor

TABEL 16. Bæredygtig dyrkning af majs. (U16, U17, U18)

Majs	Kvæggylle ¹⁾				Efterafgrøde				Efterafgrøde pct. dækning			Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀₀ ²⁾ MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha			
	1/4	1/5 (lige før majså-ning)	2/5 placeret lige før majs-åning	6 uger efter majsåning, forsuret til pH 6,4	Ved majs-åning Strand-svingel	2 uger e. majs-åning Strand-svingel	4 uger e. majs-åning alm. rajgræs	6 uger e. majs-åning alm. rajgræs	13/9	7/10	15/11		rå-protein	stivelse		hkg tørstof	hkg råpro-tein	a.e.	
<i>2019. Forsøg 070921919-002, forfrugt majs i monokultur (lavt kvælstofniveau i jorden)</i>																			
1.	1 N (-NI)								x	6	7	28	30,4	72	317	6,40	181,7	13,1	156,6
2.	1 N +NI								x	7	8	31	30,4	73	311	6,41	8,1	0,8	7,2
3.		1 N +NI							x	6	7	35	30,2	74	305	6,40	2,7	0,6	2,4
4.		1 N +NI						x		83	30	64	30,8	73	315	6,45	2,0	0,3	2,9
5.		1 N +NI						x + cikorie		78	41	75	30,8	68	310	6,48	3,0	-0,5	4,4
6.		1 N +NI						x		66	74	95	30,5	72	305	6,40	2,6	0,2	2,1
7.		1 N +NI				x				70	75	95	30,8	72	330	6,46	2,8	0,2	3,9
8.			1 N + NI						x	6	8	31	32,1	73	342	6,54	14,3	1,2	15,9
9.		1/2 N +NI		1/2 N					x	6	8	31	30,7	73	322	6,45	5,4	0,6	5,9
10.			1/2 N +NI	1/2 N					x	7	10	48	31,0	73	323	6,48	10,5	0,9	11,0
11.			1/2 N +NI	1/2 N		x				70	80	94	30,5	73	324	6,45	-5,8	-0,2	-4,0
12.	Ingen gylle								x	6	11	41	31,4	59	329	6,46	-33,2	-4,3	-27,4
13.	1/2 N -NI								x	4	6	21	31,0	68	323	6,45	-6,5	-1,2	-4,5
LSD																	8,2		7,1
<i>2019. Forsøg 070921919-001, forfrugt majs med kløvergræs i sædskiftet (middel kvælstofniveau i jorden)</i>																			
1.	1 N (-NI)								x	3	2	8	33,2	72	327	6,50	190,2	13,7	166,4
2.	1 N +NI								x	17	4	10	33,4	69	331	6,50	2,2	-0,4	1,8
3.		1 N +NI							x	3	2	9	32,8	71	329	6,50	2,9	0,0	2,6
4.		1 N +NI						x		35	11	45	33,2	71	336	6,53	-1,4	-0,3	-0,4
5.		1 N +NI						x + cikorie		59	19	52	33,5	69	335	6,52	-1,5	-0,7	-1,0
6.		1 N +NI						x		44	53	88	33,1	70	315	6,48	-4,6	-0,7	-4,7
7.		1 N +NI				x				34	45	85	32,6	71	315	6,49	-5,9	-0,6	-5,4
8.			1 N + NI						x	3	4	15	34,1	72	338	6,53	4,5	0,3	4,6
9.		1/2 N +NI		1/2 N					x	3	3	11	33,0	69	331	6,49	-2,4	-0,7	-2,5
10.			1/2 N +NI	1/2 N					x	14	3	10	33,1	71	309	6,44	-2,2	-0,3	-3,5
11.			1/2 N +NI	1/2 N		x				37	61	82	33,4	70	337	6,57	-7,7	-0,9	-5,1
12.	Ingen gylle (0 N)								x	3	4	16	34,8	57	352	6,56	-42,1	-5,2	-35,6
13.	1/2 N -NI								x	3	4	12	34,0	62	328	6,48	-15,0	-2,8	-13,6
LSD																	10,5		9,2
<i>2019. Forsøg 070931919-001, forfrugt kløvergræs (højt kvælstofniveau i jorden)</i>																			
1.	1 N -NI								x	1	1	2	32,1	72	301	6,46	202,6	14,6	186,4
2.	1 N +NI								x	2	1	2	32,1	77	295	6,43	2,3	1,2	2,0
3.		1 N +NI							x	3	2	4	32,1	73	301	6,44	-3,0	0,0	-3,9
4.		1 N +NI						x		9	5	15	33,2	76	307	6,44	2,3	1,0	2,9
5.		1 N +NI						x + cikorie		20	12	29	33,6	74	308	6,43	7,9	1,0	7,2
6.		1 N +NI				x				4	7	21	32,3	76	290	6,47	-4,3	0,5	-2,9
7.			1 N + NI						x	2	1	3	32,9	75	317	6,51	2,4	0,8	5,2
8.				1 N					x	2	1	4	31,8	75	284	6,43	-5,0	0,2	-5,9
9.				1 N		x				4	7	22	31,0	73	278	6,41	-10,7	-0,6	-12,0
10.	Ingen gylle								x	3	4	10	32,0	75	295	6,43	-13,8	-0,4	-13,3
11.	Ingen gylle, +NI ²⁾								x	1	1	2	33,4	73	308	6,48	-0,2	0,2	0,8
12.	Ingen gylle, +NI ²⁾								x	2	1	2	32,7	73	309	6,49	-5,9	-0,2	-4,7
13.	Ingen gylle								x	3	2	4	32,7	76	300	6,43	-8,1	0,2	-8,0
14.	1/2 N -NI								x	1	1	2	32,2	73	298	6,40	-4,3	-0,1	-7,0
LSD																	ns		ns

¹⁾ 1 N = Kvælstof i gylle svarende til kvælstofnormen minus 9 kg N pr. ha i stargodning. I forsøg 070931919001 er kvælstofnormen reduceret med forfrugt-værdien for kløvergræs (95 kg N pr. ha).
²⁾ 1/2 N = 1/2 mængde kvælstof i gylle i forhold til led 1. Der er placeret 9 kg N pr. ha i alle forsøgsled i NP 18-20-0. Der regnes med 70 pct. udnyttelse af tilført total-N i gylle. NI = 2 liter Vizura pr. ha.
²⁾ I led 11 er der 27/2 udsprøjtet 2 liter Vizura pr. ha i forbindelse med nedvisning af græsmarken med glyphosat. I led 12 er der 1/5 udsprøjtet 2 liter Vizura pr. ha umiddelbart før pløjning. Græsset i begge forsøgsled er nedvisnet 27/2.

TABEL 17. Bæredygtig dyrkning af majs. (U16, U17, U18)

Majs	Kvæggylle ¹⁾				Efterafgrøde				Efterafgrøde pct. dækning			Kg N pr. ha					mg N pr. L gen-nem-snitlig kvælstof-koncentration i foråret
	1/4	1/5 (lige før majs-såning)	2/5 placeret lige før majs-såning	6 uger efter majs-såning, forsøret til pH 6,4	Ved majs-såning Strand-svingel	2 uger e. majs-såning Strand-svingel	4 uger e. majs-såning alm. rajgræs	6 uger e. majs-såning alm. rajgræs	13/9	7/10	15/11	tilført i godning ²⁾	hostet i majs	hostet i efterafgrøde	hostet i majs og efterafgrøde	balance ³⁾	

2019. Forsøg 070921919-002, forfrugt majs i monokultur (lavt kvælstofniveau i jorden)

1.	1 N (-NI)							x	6	7	28	181	209	2,7	212	-29	25	7
2.	1 N +NI							x	7	8	31	181	222	2,5	224	-41	26	6
3.		1 N +NI						x	6	7	35	208	218	2,2	221	-10	26	4
4.		1 N +NI						x	83	30	64	208	215	6,5	221	-6	24	5
5.		1 N +NI						x + cikorie	78	41	75	208	201	6,9	208	7	21	4
6.		1 N +NI					x		66	74	95	208	212	13,4	226	-4	16	6
7.		1 N +NI				x			70	75	95	208	213	24,0	237	-4	20	4
8.			1 N +NI					x	6	8	31	208	229	5,2	234	-21	24	4
9.		1/2 N +NI		1/2 N				x	6	8	31	203	219	3,4	222	-15	20	5
10.			1/2 N +NI	1/2 N				x	7	10	48	203	224	4,3	229	-21	18	5
11.			1/2 N +NI	1/2 N	x				70	80	94	203	205	17,6	223	-2	14	6
12.	Ingen gylle							x	6	11	41	9	140	6,2	146	-131	16	4
13.	1/2 N -NI							x	4	6	21	94	191	1,8	192	-97	13	-

LSD

2019. Forsøg 070921919-001, forfrugt majs med kløvergræs i sædskiftet (middel kvælstofniveau i jorden)

1.	1 N (-NI)							x	3	2	8	181	219	-	219	-38	26	8
2.	1 N +NI							x	17	4	10	181	212	1,2	214	-31	41	8
3.		1 N +NI						x	3	2	9	208	219	1,6	221	-11	28	12
4.		1 N +NI						x	35	11	45	208	214	2,7	217	-6	32	12
5.		1 N +NI						x + cikorie	59	19	52	208	208	5,7	214	0	31	8
6.		1 N +NI					x		44	53	88	208	208	11,9	220	0	17	7
7.		1 N +NI				x			34	45	85	208	209	14,4	224	-1	21	11
8.			1 N +NI					x	3	4	15	208	224	1,6	226	-16	29	9
9.		1/2 N +NI		1/2 N				x	3	3	11	203	207	1,6	209	-4	21	8
10.			1/2 N +NI	1/2 N				x	14	3	10	203	214	-	214	-10	26	6
11.			1/2 N +NI	1/2 N	x				37	61	82	203	204	13,5	218	-1	25	6
12.	Ingen gylle (0 N)							x	3	4	16	9	135	2,2	137	-126	17	7
13.	1/2 N -NI							x	3	4	12	94	174	1,5	175	-80	17	-

LSD

2019. Forsøg 070931919-001, forfrugt kløvergræs (højt kvælstofniveau i jorden)

1.	1 N -NI							x	1	1	2	87	233	-	233	-146	93	24
2.	1 N +NI							x	2	1	2	87	252	-	252	-165	60	11
3.		1 N +NI						x	3	2	4	100	233	-	233	-133	74	7
4.		1 N +NI						x	9	5	15	100	249	4,1	253	-150	79	11
5.		1 N +NI						x + cikorie	20	12	29	100	249	6,5	256	-149	60	14
6.		1 N +NI				x			4	7	21	100	241	5,0	246	-141	67	11
7.			1 N +NI					x	2	1	3	100	246	-	246	-146	68	10
8.				1 N				x	2	1	4	92	237	-	237	-145	63	11
9.				1 N	x				4	7	22	92	224	3,8	228	-132	82	13
10.	Ingen gylle					x			3	4	10	9	227	3,3	230	-218	44	11
11.	Ingen gylle, +NI ⁴⁾							x	1	1	2	9	236	-	236	-227	38	7
12.	Ingen gylle, +NI ⁴⁾							x	2	1	2	9	230	-	230	-221	41	11
13.	Ingen gylle							x	3	2	4	9	237	-	237	-228	35	5
14.	1/2 N -NI							x	1	1	2	49	232	-	232	-183	42	-

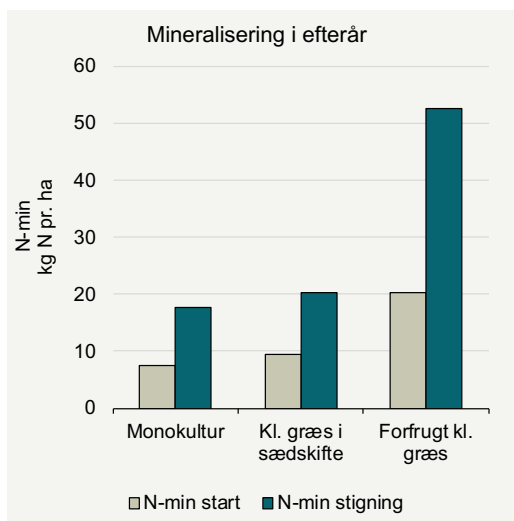
LSD

¹⁾ 1 N = Kvælstof i gylle svarende til kvælstofnormen minus 9 kg N pr. ha i stargødning. I forsøg 070931919001 er kvælstofnormen reduceret med forfrugt-værdien for kløvergræs (95 kg N pr. ha). 1/2 N = 1/2 mængde kvælstof i gylle i forhold til led 1. Der er placeret 9 kg N pr. ha i alle forsøgsled i NP 18-20-0. Der regnes med 70 pct. udnyttelse af tilført total-N i gylle. NI = 2 liter Vizura pr. ha.

²⁾ Total-N i gylle (på grundlag af gylleanalyser) + 9 kg N pr. ha i startgødning.

³⁾ Forskellen mellem total-N tilført i gylle (på grundlag af gylleanalyser) og startgødning og høstet mængde kvælstof i majs.

⁴⁾ I led 11 er 27/2 udsprøjtet 2 liter Vizura pr. ha i forbindelse med nedvisning af græsmarken med glyphosat. I led 12 er 1/5 udsprøjtet 2 liter Vizura pr. ha umiddelbart før pløjning. Græsset i begge forsøgsled er nedvisnet 27/2.



FIGUR 3. N-min-niveau og mineralisering af kvælstof efter høst 2019. "N-min start" angiver de målte N-min-niveauer ved første måling 23. september, mens "N-min stigning" angiver forskellen i N-min mellem start- og sluttidspunktet. N-min på sluttidspunktet er udtaget den 14. oktober i rør med låg, nedsat samme dag som første prøvetagning.

ingen kvælstofudvaskning fra disse rør. Røret medfører også, at planterødder ikke har adgang til at optage mineraliseret kvælstof. Cirka tre uger senere udtages N-min-prøver i rørene. Forskellen i N-min fra udtagningen af de første prøver og prøven udtaget i de overdækkede rør er et mål for mineraliseringen i marken. Resultaterne af denne undersøgelse ses i figur 3. Både N-min-niveauet ved første måling og stigningen i N-min over i måleperioden er højere i marken med forfrugt kløvergræs end ved majs i monokultur. For majsmarken, hvor der har indgået kløvergræs i sædskiftet, er N-min-niveauet ved første måling som for majs i monokultur, men mineraliseringen i marken er lidt højere.

I de to forsøg med majs som forfrugt og i forsøget med kløvergræs som forfrugt indgår syv ens forsøgsled. Ved at sammenligne N-min og kvælstofkoncentrationer i jordvandet på tværs af forsøgene kan man få et udtryk for, hvordan sædskiftet påvirker potentialet for kvælstofudvaskning. Både N-min i efteråret og kvælstofkoncentrationerne i foråret er højest i forsøget med kløvergræs som forfrugt og lavest i forsøget, hvor der har været dyrket majs i monokultur, mens kvælstofkoncentrationerne i forsøget, hvor der har været kløvergræs i sædskiftet, ligger imellem de to andre forsøg. Se tabel 17. Forskellene i

kvælstofkoncentrationerne er statistisk signifikante. For N-min er det ikke muligt at teste forskellen statistisk, da prøverne er taget på ledniveau. Disse foreløbige resultater viser, at kløvergræs øger potentialet for udvaskning af kvælstof markant, selv tre år efter opløjning af kløvergræsset.

Effekt af gyllestrategi

Nitrifikationshæmmere til gylle udkørt 1. april har i forsøget med kløvergræs som forfrugt reduceret kvælstofkoncentrationen i jordvandet med cirka 50 procent, men ikke i de øvrige forsøg. Deling eller placering af gyllen har ikke haft effekt på kvælstofkoncentrationerne i jordvandet. Der har ikke været effekt på kvælstofkoncentrationerne af at reducere gødsningen.

Effekt af efterafgrøder

Efterafgrøderne er kraftigst udviklet i forsøget med lavest kvælstofniveau i jorden. Strandsvingel sået ved majsåning eller to uger efter majsåning dækker jorden bedre end alm. rajgræs sået fire eller seks uger efter majsåning. Det afspejles i N-min, der er lidt lavere i led med strandsvingel end i led med alm. rajgræs.

Blanding af alm. rajgræs med cikorie giver en bedre dækning end alm. rajgræs alene. I forsøget med majs efter kløvergræs, hvor kvælstofniveauet i jorden og udbyttene er højest, klarer cikorie sig bedst. Det er et udtryk for, at cikorie er skyggetolerant, og klarer sig godt i en kraftig majsafgrøde. Cikorie har kun haft effekt på N-min i forsøget med forfrugt kløvergræs. I oktober efter høst af majs er dækningen af alm. rajgræs mindre end i september før høst. Det skyldes, at der er kørt på efterafgrøderne i forbindelse med høst. For strandsvingel er dækningen større i oktober end i september. Det viser, at strandsvingel er bedre etableret og mere robust end alm. rajgræs.

Forsøgene fortsætter.

Ukrudt

> JENS ERIK JENSEN OG
POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Ukrudt i majs

Der er gennemført tre forsøg med bekæmpelse af ukrudt i majs efter en plan, der fremgår af tabel 18.

Det nye ukrudtsmiddel MaisTer Power er endnu ikke godkendt. Det indeholder ligesom MaisTer aktivstofferne foramsulfuron og iodosulfuron og desuden aktivstoffet thien carbazon, der findes i det godkendte roemiddel Conviso One. Thien carbazon er en ALS-hæmmer ligesom de to øvrige aktivstoffer, og angives at have god effekt mod græsser og tokimbladede arter. Det sidste indholdsstof cyprosulfamid er en såkaldt safener, der fremmer nedbrydningen af aktivstofferne i afgrøden og dermed skånsomheden. Onyx med indhold af pyridat godkendt til sæsonen 2019, mens de øvrige afprøvede produkter har været godkendt i adskillige år.

Der er optalt forholdsvis store bestande af tokimbladet ukrudt og græsukrudt i forsøgene, men de ofte besværlige arter storkenæb, hejrenæb, ærenpris og snerlepilleurt har kun været tilstede i et forsøg hver. Hanespore, som

mange steder ses som et stigende græsukrudtsproblem i majs, er ikke observeret i forsøgene.

Onyx er i sig selv et forholdsvis smalspektret ukrudtsmiddel, men ved sammenligningen af behandling med Temsa SC alene og i blanding med Onyx i forsøgsled 2 og 3 er der en antydning af, at Onyx forbedrer effekten mod tokimbladet ukrudt og i et vist omfang mod græsukrudt. Den klart bedste effekt mod græsukrudt er opnået i de forsøgsled, hvor MaisTer eller MaisTer Power indgår.

Forsøgene er afsluttet uden høst ud fra den betragtning, at høst og analyser er omkostningstunge, og der meget sjældent er forskel i merudbytter for ukrudtsbekæmpelse i majs.

Sygdomme

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

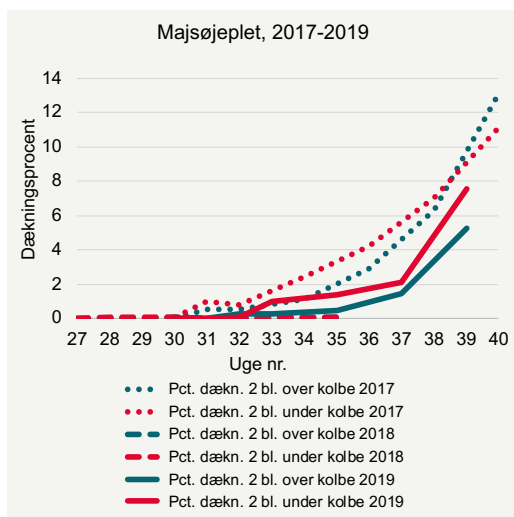
Planteavlskonsulenternes registreringsnet

Angrebene af bladsvampe i majs har været moderate. Se angrebsudviklingen i registreringsnettet i figur 4 til 6. Procent dækning på de to blade over og under kolben er vist og sammenholdt med de foregående to år. Majsøjeplet har været mest udbredt. Af figur 6 fremgår

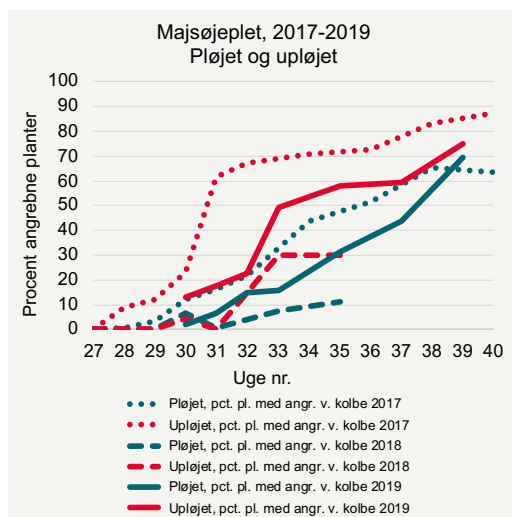
TABEL 18. Ukrudt i majs. (U19)

Majs	Stadium	Planter pr. m ²		Biomasse				Procent dækning ved høst	
		tokimbladet ukrudt	græs	hvidmelet gæsefod	ærenpris	tokimbladet ukrudt	græs	tokimbladet ukrudt	græsukrudt
<i>2019. Antal forsøg</i>		3	1	1	1	3	3	3	3
1. Ubehandlet	-	162	98	100	100	100	100	80	8
2. 0,75 l Temsa SC ¹⁾	11-12								
0,75 l Temsa SC ¹⁾	13-15	-	-	0	0	7	17	6	28
3. 0,5 l Temsa SC + 0,5 l Onyx ¹⁾	11-12								
0,5 l Temsa SC + 0,5 l Onyx ¹⁾	13-15	-	-	0	0	3	12	6	16
4. 0,75 l Temsa SC + 5,6 g Harmony 50 SX ¹⁾	11-12								
0,5 l Temsa SC + 50 g MaisTer ²⁾	13-15	-	-	0	0	3	3	5	2
5. 0,75 l Temsa SC + 0,5 l Onyx + 5,6 g Harmony SX ¹⁾	11-12								
0,3 l Temsa SC + 0,3 l Onyx + 50 g MaisTer ²⁾	13-15	-	-	0	0	4	1	7	3
6. 0,5 l Callisto + 0,375 l MaisTer Power	11-12								
0,375 l MaisTer Power	13-15	-	-	0	1	4	0	6	2
7. 0,75 l Border 100 SC + 5,6 g Harmony SX ³⁾	11-12								
0,5 l Border 100 SC + 35 g MaisTer ²⁾	13-15	-	-	0	1	5	1	5	3
<i>2018-2019. Antal forsøg</i>		5	2	3	2	5	3	5	5
1. Ubehandlet	-	127	71	100	100	100	100	71	8
2. 0,75 l Temsa SC ¹⁾	11-12								
0,75 l Temsa SC ¹⁾	13-15	-	-	0	4	5	17	6	18
3. 0,5 l Temsa SC + 0,5 l Onyx ¹⁾	11-12								
0,5 l Temsa SC + 0,5 l Onyx ¹⁾	13-15	-	-	0	1	2	12	5	13
7. 0,75 l Border 100 SC + 5,6 g Harmony SX ³⁾	11-12								
0,5 l Border 100 SC + 35 g MaisTer ²⁾	13-15	-	-	0	13	4	1	5	2

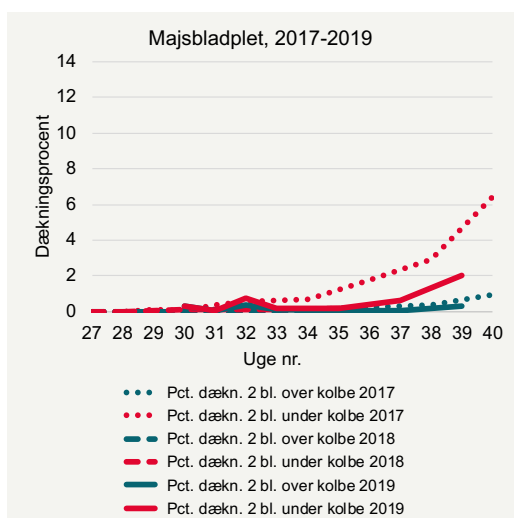
¹⁾ Tilsat Renol (kun 2019-forsøg). ²⁾ Tilsat MaisOil. ³⁾ Tilsat Agropol.



FIGUR 4. Udviklingen af majsøjeplet (procent dækning på de to blade over og under kolben) i majs i 2017-2019 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 6. Udviklingen af majsøjeplet (procent planter med angreb på bladet, der støtter kolben) i upløjede og pløjede marker i majs i 2017-2019 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 5. Udviklingen af majsbladplet (procent dækning på de to blade over og under kolben) i majs i 2017-2019 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

det, at angreb igen har været mest udbredt i de upløjede marker med forfrugt majs. I registreringsnettet bedømmes angrebene af bladsvampe hvert år i både pløjede og upløjede marker med forfrugt majs. Majsøjeplet og majsbladplet overlever på planterester af majs.

Bladsvampe i majshelsæd

Der er ikke opnået rentable merudbytter for svampebekæmpelse i tre forsøg i majshelsæd. Forsøgene er udført i upløjede marker med forfrugt majs.

I 2019 har der været anlagt i alt seks forsøg med svampbekæmpelse i majs, og der er opnået brugbare resultater i tre af forsøgene, se tabel 19. Forsøgene er tilstræbt anlagt i både upløjede og pløjede marker med forfrugt majs. De tre forsøg med brugbare resultater har alle været anlagt i upløjede marker med forfrugt majs.

De tre forsøg er udført i sorterne Prospect, Wizard og SY Nordicstar. Behandlingen i vækststadiet 65 er udført cirka 1. august.

Angrebene af svampesygdomme er svage. Der er hverken i gennemsnit af forsøgene eller i enkeltforsøgene opnået sikre merudbytter for svampbekæmpelse. Merudbytterne er heller ikke rentable. Der er ved svampesprøjtning heller ikke sikker påvirkning af energiindholdet i tørstof (NEL20, MJ pr. kg tørstof) eller af fordøjeligheden af cellevægge (FK NDF).

Der har sidst i vækstsæsonen kun været små forskelle i procent grønt bladareal mellem ubehandlet og svampebehandlet.

TABEL 19. Svampesprøjtning i majselsæd i pløjede/upløjede marker¹⁾ med forfrugt majs. (U29, U21, U22)

Majshelsæd	Pct. dækning med majsbladplet på 2 bl. over kolbe			Pct. dækning med majsbladplet på 2 bl. under kolbe			Pct. dækning med majsøjeplet på 2 bl. over kolbe			Pct. dækning med majsøjeplet på 2 bl. under kolbe			Pct. grønt blad-areal	Tørstof, pct. af råvare	Gramstivelse pr. kg tørstof	FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL ₂₀ a.e.	Netto, NEL ₂₀ a.e.
	ca. 31/7	ca. 5/9	ca. 23/9	ca. 31/7	ca. 5/9	ca. 23/9	ca. 31/7	ca. 3/9	ca. 23/9	ca. 31/7	ca. 3/9	ca. 23/9							ca. 24/9	hkg tørstof	hkg stivelse		
<i>2019. 3 forsøg</i>																							
1. Ubehandlet	0	0,2	0,8	0	3,7	6,0	0,06	5,0	6,7	0,1	11,4	8,9	71	33,8	346	69,2	79,0	6,47	160,6	55,6	139,9	100	-
2.1 I Propulse SE 250	-	0,01	0,2	-	0,6	1,5	-	1,2	2,0	-	2,9	2,8	78	33,1	343	69,5	79,3	6,51	3,1	0,6	3,6	103	-2,3
3.0,5 I Propulse SE 250	-	0,01	0,2	-	1,0	2,1	-	2,3	2,5	-	3,9	3,1	72	33,9	344	69,3	79,2	6,50	2,3	0,4	2,6	102	-0,8
4.1 I Comet Pro	-	0,1	0,2	-	1,5	2,0	-	2,0	2,0	-	4,2	2,9	72	34,3	337	69,8	79,4	6,52	0,8	-1,1	1,8	101	-3,6
5.0,5 I Comet Pro	-	0,01	0,2	-	0,6	2,1	-	1,9	2,9	-	3,7	3,6	75	33,5	336	69,7	79,2	6,50	-0,7	-1,9	0,0	100	-3,1
6.0,5 I Propulse SE 250 + 0,5 I Comet Pro	-	0,01	0,1	-	0,5	1,8	-	1,2	2,1	-	3,2	2,7	74	33,8	344	69,2	79,3	6,52	4,9	1,4	5,4	104	-0,2
7. Klimamodel	0	0,04	0,6	0	1,6	5,6	0,07	2,5	3,8	0,1	6,4	3,8	73	33,6	341	69,0	79,1	6,49	0,5	-0,6	1,0	101	-2,4
LSD																		ns	ns	ns	ns	ns	
<i>2017-2019. 10 forsøg</i>																							
	9 fs.			9 fs.			9 fs.			9 fs.													
1. Ubehandlet	-	0,08	2,7	-	1,2	13,6	-	2,6	7,1	-	4,7	5,5	77	38,4	365	63,5	77,0	6,23	162,8	59,5	136,5	100	-
2.1 I Propulse SE 250	-	0	1,0	-	0,2	4,5	-	0,6	2,0	-	1,2	1,9	84	38,2	365	63,6	77,2	6,26	-2,2	-0,9	-0,9	99	-6,8
3.0,5 I Propulse SE 250	-	0	0,7	-	0,3	4,5	-	1,0	3,2	-	1,5	2,3	82	38,5	360	63,4	76,8	6,23	1,5	-0,4	1,3	101	-2,1
4.1 I Comet Pro	-	0,04	0,8	-	0,5	4,0	-	0,9	2,2	-	1,5	2,0	81	38,5	358	63,9	77,2	6,26	1,1	-0,8	1,2	101	-4,1
5.0,5 I Comet Pro	-	0	1,0	-	0,2	3,1	-	0,8	2,6	-	1,4	2,1	84	38,3	369	64,4	77,6	6,31	-1,8	-0,1	0,3	100	-2,8
6.0,5 I Propulse SE 250 + 0,5 I Comet Pro	-	0	0,9	-	0,2	4,3	-	0,6	2,7	-	1,3	2,0	83	38,3	365	63,6	77,1	6,25	-1,0	-0,4	0	100	-5,6
LSD																		ns	ns	ns	ns	ns	

Led 2 - 6 er behandlet i stadium 65.

¹⁾ Se tekst

Nederst i tabel 19 ses resultater af ti forsøg i 2017-2019. Halvdelen af forsøgene har været upløjet og halvdelen pløjet. Forsøgene er vist samlet, da der ikke har været tydelige forskelle på angrebene af bladsvampe. Angrebene har overvejende været svage, og der er hverken opnået sikre eller rentable merudbytter i forsøgene, ligesom der heller ikke har været nogen sikker påvirkning af kvalitetsparametre ved svampesprøjtning.

Afprøvning af tysk klimamodel for majsøjeplet

I forsøgene i tabel 19 er sprøjtning ifølge en tysk klimamodel for majsøjeplet afprøvet i forsøgsled 7. Modellen inddrager ikke majsbladplet. Den tyske model angiver risiko for angreb af majsøjeplet, hvis der er mindst 36 timer i træk med en relativ luftfugtighed over 85 procent eller 0,2 mm nedbør pr. time. Den tyske model angiver dog ikke, hvor mange risikoperioder der skal til at udløse en sprøjtning. I forsøgene er det antaget, at en enkelt risikoperiode er nok, og at der tidligst tælles fra vækststadium 51 (hanblomsten er mærkbar, men ikke synlig).



FOTOS: CHRISTINA SIEGUMFELDT, DJURSLAND LANDBOFØRENING



I flere majsmarker sås fra juli angreb af ageruglens larver også kaldet knoporme. Larvernes gnaw på rødderne resulterede i væltede planter. Knoporme kan i visse især tørre somre være et stort problem i blandt andet gulerødder og rødbeder, men det er meget usædvanligt at se betydende angreb i majs. Larverne ruller sig ved berøring tit sammen i en ring.

STRATEGI

Strategi for svampebekæmpelse majs

Risikoen for angreb af majsbladplet og majsøjeplet øges ved forfrugt majs og reduceret jordbearbejdning, fordi smitstof af majsbladplet og majsøjeplet overlever på planterester af majs.

Følgende forhold øger risikoen for svampeangreb:

- > Mange uomsatte planterester af majs på jordoverfladen
- > Dyrkning af kernemajs og kolbemajs, hvor vækstperioden er længere, og svampene har længere tid til at brede sig
- > Dyrkning af modtagelige sorter. Der findes kun et begrænset grundlag for at skelne mellem sorterne, men hvert år bedømmes angrebene i sortsforsøgene
- > Fugtigt vejr. Majsøjeplet trives bedst under kølige (14 til 17 grader C) og fugtige forhold, mens majsbladplet trives bedst ved noget højere temperaturer (20 til 26 grader C) og bladfugt.

Bekæmpelse anbefales:

- > i alle majsmarker med reduceret jordbearbejdning og samtidig forfrugt majs, fordi risikoen for angreb her er meget stor
- > i øvrige marker ved over 60 procent angrebne planter. En plante tæller kun med som angrebet, hvis der er angreb på bladet, der støtter kolben. Bladet, der støtter kolben, tæller som angrebet, hvis der kan fin-

des blot en enkelt plet på bladet. Der skal samtidig være mindst en risikoperiode for at udløse behandling. En risikoperiode er mindst 36 timer med vedvarende bladfugt. Antal risikoperioder for majsøjeplet kan følges i CropManager.

- > Comet Pro, Opera og Propulse er godkendt til svampebekæmpelse i majs. Comet Pro og Opera må senest anvendes i vækststadium 65 (blomstring), hvilket ofte er omkring primo august. Propulse må senest anvendes ved afsluttet blomstring (vækststadium 69)
- > Anvend 0,5-0,6 l Propulse, 0,6-0,7 l Comet Pro eller 0,4 l Propulse + 0,2 l Comet Pro eller 0,6-0,7 l Opera pr. ha. Propulse og Comet Pro foretrækkes grundet en lavere pris. Bedst effekt opnås ved bekæmpelse af svage angreb
- > Ved behov er én behandling oftest tilstrækkelig
- > Ved meget tidlige angreb anbefales to behandlinger med lavere dosis
- > Uanset om der sprøjtes mod svampesygdomme eller ej, anbefales det at efterlade et eller flere trækk, der er ubehandlet henholdsvis behandlet for at øge erfaringerne med svampesygdomme i majs
- > Anvend med en konventionel sprøjte omkring 200 til 250 liter vand pr. ha og for eksempel en 03 (blå) eller 04 (rød) lavdrift- eller kompakt luftinjektionsdyse.

Der har været udstationeret en Fieldsense vejrstation i umiddelbar nærhed af forsøgene for at måle den relative luftfugtighed og nedbør. Det er yderligere bygget den forudsætning på modellen, at der også skal være mindst 45 procent planter med angreb på bladet, der støtter kolben, før der udløses en sprøjtning. Bladet, der støtter kolben, tæller som angrebet, hvis der findes blot en enkelt plet på bladet.

Sprøjtfristen for Propulse er afsluttet blomstring (vækststadium 69). I forsøgene er for at afprøve modellen udført sprøjtning, hvis den blev udløst til og med august. Der er ved udløst behov anvendt 0,5 liter Propulse pr. ha.

Modellen har udløst behandling i alle tre forsøg i perioden 21. juli til 14. august, men der er ikke opnået sikre eller rentable merudbytter for behandling i de tre forsøg. Der har i de tre forsøg været 37 til 41 sammenhængende timer med fugt, som udløste behandlingen. Indtil 15. august har der i de tre forsøg været en henholdsvis to (to forsøg) risikoperioder, hvor der samtidig også har været mindst 45 procent planter med angreb på bladet, der støtter kolben.

Modellen er også afprøvet i landsforsøgene i 2014-2017, og er løbende blevet justeret. Der var ingen forsøg i 2018.

Den vejledende bekæmpelsestærskel hæves på baggrunden af forsøgene indtil videre fra 45 til 60 procent

planter med angreb på bladet, der støtter kolben. Der er behov for flere forsøg for at teste og tilpasse modellen.

Skadedyr

> STINE STYRUP BANG OG

GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

I samarbejde med planteavlskonsulenterne har der igen i 2019 været udstationeret feromonfælder ved cirka 20 majsmarker til fangst af majshalvmøl i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Fangsterne ses i tabel 20.

Fælderne er opstillet for at følge, hvor meget majshalvmøllet breder sig i Danmark. Majshalvmøl 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.

Da de tidligere anvendte fælder ikke har fanget ret mange majshalvmøl, er der siden 2015 indgået et samarbejde med Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund om brug af en anden fældetype. Siden 2015 har der været anvendt 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, og data fra tidligere år er ikke vist. Der henvises

TABEL 20. Fangst af majshalvmøl i feromonfælder med feromoner af typerne E og Z i 2019

Majshalvmøl	Fero- mon E	Fero- mon Z	Pct. stængler angrebet af majshalvmøllarver
			Medio september - primo oktober
<i>Vestjylland</i>			
Agerbæk	2	0	-
Ikast	0	3	-
Tjele	0	0	-
Lemvig	0	0	0
Stauning	0	0	0
<i>Østjylland og Djursland</i>			
Ølsted Kirke	2	1	-
<i>Sydvestjylland</i>			
Bramming	0	1	-
Løgumkloster Syd	0	0	0
Løgumkloster Øst	0	0	0
<i>Sydøstjylland</i>			
Hinderup	0	0	0
Perbøl	3	1	0
Over Jerstal	0	2	0
Vedsted	0	1	0
<i>Fyn</i>			
Ærø	0	0	0 ¹⁾
<i>Midt- og Nordsjælland</i>			
Kalundborg	0	0	-
<i>Sydjylland og Sydhavserne</i>			
Møn	1	1	0
<i>Bornholm</i>			
Lufthavn	0	7	1,5
Sose	1	1	2,5
Antal i alt	9	18	
Gns. pr. lokalitet	0,5	1,0	

¹⁾ Fundet 3-4 procent angrebne planter i andre marker på Midt- og Sydfyn.

TABEL 21. Verificerede fangster af majshalvmøl i feromonfælder i årene 2015-2019

Regioner/lokaliteter	Feromon E					Feromon Z				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Vestjylland</i>										
Lemvig, 2015	8					0				
Herning	1					0				
Hejnsvig		0					0			
Ikast, 2016		0					0			
Lemvig, 2016		3					0			
Skjern, 2016		30					0			
Tjele, 2016		0					0			
Haderup			0					0		
Ikast, 2017			0					0		
Lomborg			2					0		
Rødkærsbro			0					0		
Stauning, 2017			17					0		
Lemvig, 2018				0					0	
Løvstrup				0					0	
Skjern, 2018				0					0	

fortsættes

TABEL 21. Fortsat

Regioner/lokaliteter	Feromon E					Feromon Z				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Agerbæk					-					0
Ikast, 2019					0					0
Tjele, 2019					0					0
Lemvig, 2019					0					0
Stauning, 2019					0					0
<i>Østjylland og Djursland</i>										
Løsning			0					0		
Ølsted, 2016		0					0			
Ølsted, 2018				0					0	
Ølsted, 2019					2					0
<i>Sydvestjylland</i>										
Bedsted	8					1				
Løgumkloster, 2015	4					0				
Agerskov		0					0			
Alslevkro, 2016		7					0			
Darum		35					0			
Høgslund, 2016		0					0			
Sivkro		0					0			
Størsbølgård		12					0			
Alslevkro, 2017			6					3		
Høgslund, 2017			1					1		
St. Darum			37					0		
Størsbøl			25					0		
Alslevkro, 2018				0					0	
Bramming, 2018				3					0	
Darum, 2018				11					0	
Løgumkloster, 2018				19					0	
Skibelund				0					0	
Bramming, 2019					0					-
Løgumkloster Syd					0					0
Løgumkloster Øst					0					0
<i>Syddøstjylland</i>										
Jegerup, 2016		9					0			
Kassø, 2016		5					0			
Over Jerstal, 2016		5					0			
Jegerup, 2017			5					0		
Kassø, 2017			8					0		
Perbøl, 2017			4					0		
Skydstrup Lufthavn			0					0		
Vojens				1					0	
Perbøl, 2018				4					0	
Rødekro				0					0	
Vedsted Sø				2					0	
Hinderup					0					0
Perbøl, 2019					1					0
Over Jerstal, 2019					0					1
Vedsted					0					0
<i>Fyn</i>										
Korup	0						0			
Søby	0						2			
Aarup			3					0		
Galgebjerg			10					1		
Ærø, 2018				12					1	
Ærø, 2019					0					0
<i>Midt- og Nordjylland</i>										
Asnæs, 2016	0						2			
Asnæs, 2017			4					0		

fortsættes

TABEL 21. Fortsat

Regioner/lokaliteter	Feromon E					Feromon Z				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Sorø			5					2		
Ruds Vedby				0					0	
Kalundborg					0					0
<i>Syddjælland og Sydhavsøerne</i>										
Boeslunde	2					1				
Flakkebjerg	0					3				
Mern	2					1				
Skælskør, 2015	1					0				
Askeby, 2016		8					0			
Præstø		5					4			
Skælskør, 2016		0					0			
Askeby, 2017			6					0		
Askeby, 2018				3					0	
Næstved				2					0	
Møn					0					-
<i>Bornholm</i>										
Vestermarie	5					4				
Østermarie	1					1				
Arnager		5					5			
Klemensker		0					20			
Lobbæk, 2017			14					17		
Lufthavn, 2017			5					9		
Lobbæk, 2018				0					25	
Lufthavn, 2018				4					10	
Lufthavn, 2019					0					7
Sose					1					1
Gns. pr. lokalitet	3,2	5,4	7,2	3,2	0,2	1,1	1,4	1,6	1,9	0,6

til tidligere års udgaver af Oversigt over Landsforsøgene. Der er udsat to fælde i kanten af majsmarkerne på to sider af marken.

Siden 2015 er fældefangsterne sendt til Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund for at få fangsterne verificeret. I tabel 21 er vist de verificerede fangster. Der har været relativ god overensstemmelse mellem konsulenternes angivelser og opgørelsen ved Sveriges Landbrugsuniversitet.

Der er i 2019 fanget flest majshalvmøl i fælde med feromonet Z modsat de tidligere år. Der er verificerede fangster af majshalvmøl på 5 af 18 lokaliteter. Der er fanget et stigende antal majshalvmøl fra 2015 til 2017 for begge feromoner.

Der er kun få tilfælde meldt om larveangreb i majs i efteråret 2019, men på Ærø og Sydfyn er set i størrelsesordenen 3-4 procent angrebne planter i flere marker.

Høst

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Høsttider i typer af majs sorter til helsæd

En udsættelse af høsten fra 17. september til 6. og 21. oktober har medført faldende udbytter i de to meget tidlige sorter Activate og Augustus KWS. I den tidlige sort Ambition, den middeltidlige Ability og den sildige SY Milkytop er udbyttet på samme niveau ved de to første høsttidspunkter, men er faldet fra anden til sidste høsttidspunkt. I hele perioden er der faldet usædvanligt store mængder regn. Vejret har været køligt med nattefrost og middeldøgntemperaturer omkring 10 grader, hvilket normalt påvirker udbyttet negativt. Energikoncentrationen og FK NDF er faldet fra mellemste til sidste høsttid.

Der er gennemført et forsøg på JB 1 med forfrugt majs. Forsøget er gødsket som omgivende mark, og er gødsket med kvælstof efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnor-

TABEL 22. Høsttider i typer af majs sorter til helsæd, 2019. (U23)

Majs	Pct. grøn bladmasse	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		FK NDF	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			
			stivelse	sukker			hkg tørstof	hkg stivelse	a.e.	
2019. 1 forsøg										
Activate										
Høst 17/9	50	34,5	368	29	368	68,3	6,41	123,8	45,6	106,9
Høst 6/10	5	42,3	377	30	377	69,3	6,48	-15,4	-4,7	-12,3
Høst 21/10	0	40,4	407	1	407	64,8	6,11	-19,9	-3,3	-21,4
Augustus KWS										
Høst 17/9	20	33,7	375	15	375	68,7	6,37	125,5	47,1	107,5
Høst 6/10	0	41,2	411	1	411	67,9	6,26	-11,4	-0,2	-11,4
Høst 21/10	0	39,3	405	1	405	63,6	6,05	-26,0	-6,8	-26,5
Ambition										
Høst 17/9	65	30,4	324	46	324	68,2	6,35	143,9	46,6	123,0
Høst 6/10	40	37,3	395	33	395	69,6	6,55	-3,2	9,0	1,1
Høst 21/10	0	37,5	428	1	428	65,8	6,23	-7,6	11,7	-9,7
Ability										
Høst 17/9	60	29,8	286	69	286	69,5	6,37	145,2	41,5	124,4
Høst 6/10	25	37,1	349	48	349	70,5	6,51	-8,9	6,0	-5,0
Høst 21/10	5	34,9	365	1	365	66,2	5,99	-14,9	6,0	-19,4
SY Milkytop										
Høst 17/9	65	25,8	284	68	284	69,2	6,34	143,4	40,7	122,4
Høst 6/10	45	30,9	344	58	344	68,5	6,46	-1,7	8,0	0,9
Høst 21/10	10	30,3	378	9	378	66,0	6,19	-6,8	10,9	-8,5
Gns. 5 sorter										
Høst 17/9	52	30,8	327	45	327	68,8	6,37	136,4	44,3	116,8
Høst 6/10	23	37,8	375	34	375	69,1	6,45	-8,1	3,6	-5,3
Høst 21/10	3	36,5	397	3	397	65,3	6,11	-15,0	3,7	-17,1
<i>LSD¹⁾</i>								6,4	5,5	

¹⁾ Mellem høsttidspunkter.

mer. Fem typer af majs sorter er sået 30. april, og er høstet på tre tidspunkter: 17. september, 7. og 21. oktober. Sorterne Activate og Augustus KWS er meget tidlige sorter, Ambition er tidlig, Ability er middeltidlig og SY Milkytop er sildig. Activate og Augustus er "dry down" typer og SY Milkytop er en "stay green". Ambition og Ability er mellemtyper. Forsøget er ikke vandet. Ved første høsttid er de meget tidlige sorter klar til høst som helsæd.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 22.

Ved første høsttid er tørstofindholdet på det optimale niveau i de to meget tidlige sorter og lavere i de øvrige sorter. Ved første høsttid har de to meget tidlige sorter mindre grøn bladmasse end de sildigere sorter. Her har Augustus KWS mindre grøn bladmasse end Activate, hvilket er et udtryk for, at Augustus KWS er en mere ud-

præget dry down type end Activate. Fra første til sidste høsttid stiger eller stagnerer indholdet af stivelse, og indholdet af sukker falder til et meget lavt niveau. FK NDF er på samme niveau ved de første to høsttider, mens den falder i alle sorter til sidste høsttid. I Augustus KWS falder energikoncentrationen fra første til sidste høsttid, mens den i de øvrige sorter er højest ved anden høsttid. Udbyttet er faldet eller stagneret fra første til anden høsttid og faldet i alle sorter fra anden til tredje høsttid.

Jævn ændring i tørstofindholdet i kolbe- og kernemajs i september

Vandprocenterne i kernemajs og tørstofindholdet i kolbemajs er stagneret fra slutningen af september i det nedbørsrige efterårsvejr. Prøverne er udtaget hver mandag fra 16. september indtil høst eller 21. oktober.

I fire majsmarker er vandprocenten i kernemajs kommet ned på 40 eller derunder, og i fem marker er tørstofprocenten i kolber med svøbblade kommet op på omkring 55, hvilket er målene. For kernemajs er det i tre marker sket inden 1. oktober. For kolbemajs er det i fire majsmarker sket i slutningen af september. Tørstofindholdet er godt 5,7 procentpoint højere i kernemajs end i kolbemajs med svøbblade.

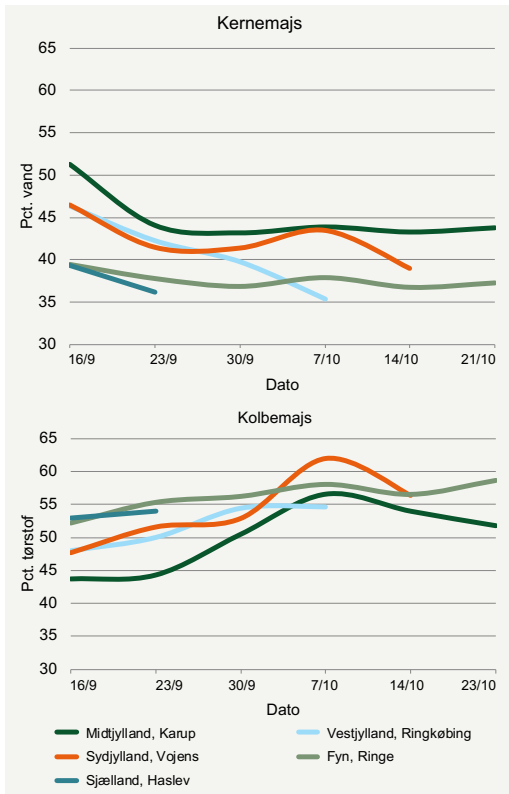
Basisoplysninger for de fem marker ses i tabel 23. Forløbet af vandprocent i kerner og tørstofprocent i kolber i de fem marker i tiden op til høst ses i figur 7.

Tabel 24 viser ændringen i tørstofprocenten i kolbemajs og vandprocenten i kernemajs pr. døgn i september og oktober.

Moniteringen fortsætter.

TABEL 23. Monitering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade. (U24)

Majs	Lokalitet	Sort	Sådato	Jordtype
<i>2019. 5 demonstrationer</i>				
1.	Midtjylland, Karup	Ambition	20/4	4
2.	Vestjylland, Ringkøbing	Yukon	27/4	2
3.	Syddjylland, Vojens	LG30179	20/4	1
4.	Fyn, Ringe	Fieldstar	24/4	5
5.	Sjælland, Haslev	RG T Duxbury	25/4	6



FIGUR 7. Monitoring af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs i fem marker i tiden op til høst.

TABEL 24. Monitoring af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade

Majs	Kolbemajs, ændring i tørstofprocenten				Kernemajs, ændring i vandprocenten			
	2017	2018	2019	2012-2019	2017	2018	2019	2012-2019
<i>Antal marker</i>	5	5	5	40	5	5	5	40
	<i>Procentpoint pr. dag</i>							
15. sept.	0,72	0,49	0,61	0,57	-1,01	-0,48	-0,65	-0,54
30. sept.	0,49	0,22	0,28	0,34	-0,60	-0,29	-0,27	-0,30
15. okt.	0,26	-	-0,04	0,11	-0,19	-	0,10	-0,05
25. okt.	0,10	-	-0,25	-0,05	0,08	-	0,35	0,11

SORTER, PRISER, MIDLER OG UDVIKLINGSSTADIER

> JENS ERIK JENSEN OG
JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

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 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 Oversigt over Landsforsøgene svarer til $P = 0,05$.

LSD-værdi

Hvis der er en signifikant forskel på udbytter mellem behandlinger i forsøgsserien, 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, 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. 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.

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.

LSD 2: LSD-værdien for faktor 2, altså en statistisk sammenligning af behandlingerne 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 tofaktorielt 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.

Statistiske modeller

I forsøgsrækkerne udføres de statistiske analyser 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 er 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.

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 alle forsøgsberegninger 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, til og med 2017 blev de fleste analyseværdier vægтет 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 ved en særlig variansanalyse, hvor forsøgsbehandlinger indgår med systematisk virkning, mens blokkene (både gentagelser og miniblokke) indgår med tilfældig virkning (mixed model). Herved er der på enkeltforsøgsniveau beregnet såkaldte LSMEANS-værdier for hver af forsøgsbehandlinger. 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 parcellniveau (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 parcellniveau for primære responsvariabler, mens kombinationer af variabler på parcellniveau og forsøgsledniveau benævnes sekundære responsvariabler.

Fra 2016 til og med 2018 er der kun regnet statistik i enkeltforsøgene for de primære responsvariabler, og estimater for ledværdier er angivet som LSMEANS-værdier. Derimod er der ved sekundære responsvariabler alene rapporteret aritmetiske gennemsnit. Efter et større analysearbejde, omfattende forskellige muligheder for at analysere sekundære responsvariabler, der blev gennemført i starten af 2019, er det besluttet fra 2019 at ændre beregningsprincip, således at der også udføres en statistisk analyse på udvalgte sekundære responsvariabler. Det sker ved, at de sekundære responsvariabler først beregnes på parcellniveau ved at kombinere de relevante målinger på parcell- 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. Denne metode svarer til metoden, som 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 leder skiftet af metode ikke til ændringer i estimater. På forsøgsserieniveau vil afvigelse blive mindre, idet afvigelse typisk vil gå i forskellig retning og udlignes.

For særligt interesserede er der lavet en rapport over de grundige analyser af forskellige forsøg, som har ledt til, at den nye beregningsmåde er valgt. Rapporten kan fremsendes ved henvendelse til kapitlets forfatter. Det skal bemærkes, at den optimale metode ville være, at alle målinger foretages på parcellniveau, 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, hørstrå, halm og avner	15 procent
Bælgsæd og boghvede	14 procent
Græsfø og kommen	12 procent
Kernemajs	15 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 x 6,25, bortset fra hvedekerne, hvor procent råprotein = procent kvælstof x 5,70. Proteinprocenter er angivet i procent af tørstof.

Forsøg med grovfoder er beregnet efter principperne i NorFor. I NorFor opgøres afgrødens energiværdi i net-

toenergi til laktation ved en foderration på 20 kg tørstof (NEL20) udtrykt i megajoule pr. kg tørstof. 1 afgrødeenhed (a.e.) svarer til 1 GJ divideret med 0,743. Se mere på www.landbrugsinfo.dk

Forsøg med angivelse af foderenheder til søer og svin i vækst er beregnet ud fra, at en FEsv er lig med en foderenhed til søer, svarende til 7.375 KJ potentiel fysiologisk energi, og en FEso er lig med 1 foderenhed til søer, svarende til 7.700 KJ potentiel fysiologisk energi. 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 forsøgsserie 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 med 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.

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.	Speciel jordtype					0

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 behandling (planteværnsmiddel plus udbringning), der har frembragt merudbyttet.

Til beregning af omkostningerne ved behandling er anvendt priserne i tabel 2 i kolonnen "Eget arbejde i alt", med mindre 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 (www.farmtalonline.dk)

Hvis man opnår andre afgrødepriser, eller betaler andre priser for hjælpepestoffer, kan man beregne sit eget nettomerudbytte efter følgende formel: Eget nettomerudbytte = merudbytte minus (egen omkostning til midler og udbringning og egen afgrødepris).

Priser på planteprodukter m.m.

Ved beregning af udbytter, optimale kvælstofmængder m.m. er anvendt priserne i tabel 3.

TABEL 2. Priser for sprøjtning med pesticider, udbringning af gødning mv. 2019

	Eget arbejde (marginal)			Bereg- nede totalom- kostn. ³⁾
	Eget ar- bejde ¹⁾	Variable om- kostn. ²⁾	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
Udsprejning, handelsgødning	30	50	80	140
	Kr. pr. ton			
Gylleudlægning, slanger	4	5	9	17
Gyllenedfældning	4	6	10	20

¹⁾ Dækker løn til eget arbejde (175 kr. pr. time).

²⁾ Variable omkostninger dækker brændstof + slitage.

³⁾ Svarende til egne maskiner inkl. afskrivning.

TABEL 3. Priser på planteprodukter og gødning anvendt ved opgørelsen af forsøgene

	2017	2018	2019
<i>Konventionelle planteprodukter</i>			
Vår- og vinterbyg	100	145	110
Maltbyg*	135	170	120
Vinterrug	95	130	105
Brødrug*	100	135	110
Triticale	95	130	105
Havre	90	130	105
Vårhvede	115	155	125
Vinterhvede	105	145	115
Brødhvede*	115	155	125
Kernemajs	120	160	130
Markært	120	165	150
Hestebønne*	120	165	150
Vår- og vinterraps	270	280	275
Alm. rajgræs (sildig)	7,5	8,0	8,0
Hybrid rajgræs	8,0	8,0	8,0
Ital. rajgræs	6,5	7,0	7,0
Hundegræs	12,5	13,0	13,0
Engrapgræs	15,0	17,0	17,0
Engsvingel	9,5	-	-
Rødsvingel	9,0	9,3	9,5
Hvidkløver	25,0	27,0	27,0
Rødkløver	35,0	-	-
Strandsvingel	9,0	8,5	8,5
Rajsvingel*	8,0	8,0	8,0
Kløvergræs og græs til slæt	114	123	102
Majshelsæd	90	97	78
Roer*	115	127	105
<i>Økologiske produkter</i>			
Vår- og vinterhvede, brød*	270	-	230
Vinterhvede, foder*	250	250	190
Vinterrug, brød*	250	240	170
Vinterrug, foder*	250	235	140
Triticale, vår og vinter*	240	240	220
Vårbyg*	250	245	190
Havre, grynt*	240	240	220
Havre, foder*	220	235	170
Vårhvede, brød*	270	265	230
Markært*	295	325	260
Vinterraps*	700	700	620
Lupin*	295	310	260
Hestebønne*	295	300	270
Alm. Rajgræs*	13,0	13,5	13,5
Hvidkløver*	45,0	47,0	-
Rødkløver*	35,0	-	-
<i>Gødning</i>			
Kvælstof	6,4	7,1	7,4
Fosfor*	10,9	9,7	12,2
Kalium*	5,6	5,6	5,9
Magnesium*	3,0	3,0	3,0
Kobber*	140,0	140,0	-
Svovl*	2,0	2,0	2,0
Bor*	110,0	110,0	-
Natrium*	4,0	4,0	-
Klorfri kalium*	-	-	11,6

* NFTS anvender ikke denne pris

Priser og aktivstoffer i plantebeskyttelsesmidler

I tabel 10 ses aktive stoffer og fareklasseklassifikation for de plantebeskyttelsesmidler, der har indgået i årets forsøg.

Priserne for plantebeskyttelsesmidler er angivet i tabel 11. Aktuelle priser og detaljeret information om de enkelte planteværnsmidler kan ses på LandbrugsInfo (www.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:

$$\begin{aligned} Y_{\text{maks.}} &= 3,33 \times (\text{daglig maks.temp.} - 10) - \\ &\quad (0,084 \times (\text{daglig maks.temp.} - 10)^2) \\ Y_{\text{min.}} &= 1,8 \times (\text{daglig min.temp.} - 4,44) \\ MVE &= (Y_{\text{maks.}} + Y_{\text{min.}})/2. \end{aligned}$$

$Y_{\text{maks.}}$ 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: www.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.

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 midlernes udsprøjtning og igen næste forår. En forårsbehandling vurderes normalt tre til fire uger efter udsprøjtningen. På dette relativt tidlige tidspunkt kan effekten af reducerede doser, som ikke nødvendigvis slår ukrudtet helt ihjel, blive undervurderet. Samtidig kan 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. m² 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 burresnerre. I visse forsøgsserier 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, hvis behandlingerne er sket om efteråret.

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 21 udvalgte lokaliteter over hele landet.

Planteværn Online

Planteværn Online er et internetbaseret beslutningsstøtteværktøj, der på basis af modeller beregner forventet bekæmpelsesbehov, og giver forslag til optimal bekæmpelse af sygdomme, ukrudt og skadedyr i landbrugsafgrøder.

I flere af forsøgene afprøves Planteværn Onlines løsninger mod "standardløsninger" for at sikre, at dets bekæmpelsesmodeller giver et grundlag for at optimere effekt og økonomi.

Planteværn Online er udviklet af Aarhus Universitet og SEGES (www.plantevaern-online.dk).

Forsøgenes nummerering

Resultaterne fra de enkelte forsøg er samlet i et tabelbilag, hvor tabellerne er nummereret med et afsnitsbogstav og et nummer – for eksempel B15. Der henvises til tabelbilaget i tabellerne i Oversigt over Landsforsøgene, 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 010261919-002. Tabelbilaget publiceres på www.landbrugsinfo.dk.

Forsøgsplanerne kan ses på LandbrugsInfo (www.landbrugsinfo.dk/landsforsoege eller 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
FEso	foderenheder søer
FEsv	foderenheder til svin 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
NEL20	nettoenergi til laktation ved et foderniveau på 20 kg tørstof pr. ko pr. dag
N-min	uorganisk kvælstof ($NO_3-N + NH_4-N$) 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
2n	diploid
4n	tetraploid

TABEL 4. Afprøvede sorter af korn og bælgسءء 2019

Sort	Forærdlerbetegnelse	Forærdler	Anmelder
<i>Vinterbyg</i>			
AC 11/325/32	AC 11/325/32	Ackermann	NordicSeed
Arkona	SJ 155282	Sejet	Sejet
Belmont	SY 214244	Syngenta GB	Syngenta DK
Bordeaux	NOS 911.016-53	NordicSeed	NordicSeed
Cleopatra	SJ 132133	Sejet	Sejet
Comeback	Nos 911.002-65	NordicSeed	NordicSeed
Frigg	SJ 092375	Sejet	Sejet
Hejmdal	SJ 104051	Sejet	Sejet
Indiana	SZD 1038	Saatsucht Donau	NordicSeed
Jakubus	NORD 12119-102	Nordsaat	Sejet
Jelly	Br 12070p1	Breun	NordicSeed
Jettoo	SY 211-100	Syngenta	Syngenta DK
Journey	KW 6-451	KWS	KWS Scandinavia
KWS B129	KWS B129	KWS	KWS Scandinavia
KWS Faro	MH 10BG47	KWS	KWS Scandinavia
KWS Higgins	KW 6-331	KWS	KWS Scandinavia
KWS Infinity	KWS B104	KWS	KWS Scandinavia
KWS Kosmos	KW 6-130	KWS	KWS Scandinavia
KWS Meridian	LP 6-728	KWS	KWS Scandinavia
KWS Orbit	KW 6-443	KWS	KWS Scandinavia
KWS Patriot	KWS B130	KWS	KWS Scandinavia
KWS Tardis	KWS B134	KWS	KWS Scandinavia
LG Flynn	LGBU13-6446-B	Limagrain	NordicSeed
LG Globetrotter	LGBU 14-5068-C	Limagrain	NordicSeed
Memento	SC 16666 OH	Secobra	N&S
Nautica	SJ 143350	Sejet	Sejet
Neptun	SJ 128045	Sejet	Sejet
Normandy	NOS 911.015-60	NordicSeed	NordicSeed
NOS 911.001-62A	NOS 911.001-62A	NordicSeed	NordicSeed
NOS 911.001-73	NOS 911.001-73	NordicSeed	NordicSeed
NOS 911.015-57	NOS 911.015-57	NordicSeed	NordicSeed
NOS 913.018-64	NOS 913.018-64	NordicSeed	NordicSeed
Strasbourg	NOS 911.007-75	NordicSeed	NordicSeed
SU Hylona	DEH 13/1807	DSV	Saaten Union, DK
SY Baracooda	SY 214287	Syngenta GB	Syngenta DK
SY Galileo	SY 214285	Syngenta	Syngenta DK
SY Kingsbarn	SY 214286	Syngenta GB	Syngenta DK
Toreroo	SY213133	Syngenta GB	Syngenta DK
Valerie	Br 11500r6	Breun	N&S
Zophia	SJ 116261	Sejet	Sejet
<i>Vinterrug</i>			
DL 12	DL 12	Danko	N&S
KWS Berado	KWS-H181	KWS	KWS Scandinavia
KWS Binntto	KWS-H145	KWS	KWS Scandinavia
KWS Jethro	KWS-H178	KWS	KWS Scandinavia
KWS Livado	KWS-H141	KWS	KWS Scandinavia
KWS Loretto	KWS-H168	KWS	KWS Scandinavia
KWS Piano	KWS-H172	KWS	KWS Scandinavia
KWS Receptor	KWS-H187	KWS	KWS Scandinavia
KWS Serafino	KWS-H161	KWS	KWS Scandinavia
KWS Skylor	KWS-H189	KWS	KWS Scandinavia
KWS Tayo	KWS-H176	KWS	KWS Scandinavia
KWS Vinetto	KWS-H162	KWS	KWS Scandinavia
Stannos	DH372	Nordic Seed DE	NordicSeed
SU Arvid 90+ 10% population	HYH281	Hybro	Sejet
SU Performer 90+HYH 257 10% population		Hybro	Saaten Union, DK
SU Pluralis 90+ 10% population	HYH299	Hybro	Saaten Union, DK

TABEL 4. Fortsat

Sort	Forærdlerbetegnelse	Forærdler	Anmelder
<i>Triticale</i>			
Brehat	FDT 11053	Florimond Desprez	N&S
Cappricia	SW 164 s	SW	N&S
DC 10252-21	DC 10252-21	Danko	N&S
Neogen	Sj 070901-23-1	Sejet	Sejet
Travoris	Br 1390a27	Breun	N&S
Trias	SJ 145674	Sejet	Sejet
<i>Vinterhvede</i>			
Benchmark	SJ 8563021	Sejet	Sejet
Canon	Nos 7050-08 22	NordicSeed	NordicSeed
Chevignon	SUR 260-25	Saaten Union FR	Saaten Union, DK
Creator	SJ 8544003	Sejet	Sejet
Drachmann	Sj K0376	Sejet	Sejet
Elixer	LW 992313-21	Wiersum	NordicSeed
Graham	CCB11H159	Syngenta	Syngenta DK
Hallfreda	SW 15646	SW	N&S
Heerup	Sj L262	Sejet	Sejet
Himalaya	NOST 11 C 1244	Nordsaat	Saaten Union, DK
Informier	Br 10101p83	Breun	NordicSeed
Johnson	SUR.260-83	Saaten Union FR	Saaten Union, DK
Kalmar	NOS 7191-06 14	NordicSeed	NordicSeed
Kvarn	Nos 17063.17	NordicSeed	NordicSeed
Kvium	Sj L288	Sejet	Sejet
KWS Colosseum	KWS W370	KWS	KWS Scandinavia
KWS Crownnum	KWS W371	KWS	KWS Scandinavia
KWS Dag	KM 15-25	Momont	KWS Scandinavia
KWS Extase	MH 15-39	Momont	KWS Scandinavia
KWS Firefly	KWS W308	KWS	KWS Scandinavia
KWS Leif	KW 2228-14	KWS	KWS Scandinavia
KWS Lili	KWS W227	KWS	KWS Scandinavia
KWS Opossum	KW 2100-15	KWS	KWS Scandinavia
KWS Scimitar	KWS W320	KWS	KWS Scandinavia
KWS Sverre	KW 2616-14	KWS	KWS Scandinavia
KWS Zyatt	KWS W254	KWS	KWS Scandinavia
LG Initial	LGWD 12-4269-A	Limagrain	Sejet
LG Mocca	LGWD12-15312-D	Limagrain	NordicSeed
LG Quadrant	LGWD14-4219-B	Limagrain	NordicSeed
LG Skyscraper	LGW123	Limagrain	Sejet
Mangold	STRU 120635s1	Strube	NordicSeed
Marly	NOS 511167.10	NordicSeed	NordicSeed
Momentum	NOS 509180.09	NordicSeed	NordicSeed
Motiv	KW 4078-1-13	KWS	KWS Scandinavia
NOS 511031.19	NOS 511031.19	NordicSeed	NordicSeed
NOS 511082.28	NOS 511082.28	NordicSeed	NordicSeed
NOS 511192.01	NOS 511192.01	NordicSeed	NordicSeed
NOS 511192.39	NOS 511192.39	NordicSeed	NordicSeed
Ohio	BB 715508	v.BE	NordicSeed
Rembrandt	Sj M0051	Sejet	Sejet
RGT Koi	RW41667	RAGT FR	RAGT Nordic
RGT Saki	RW41640	RAGT FR	RAGT Nordic
RGT Universe	RW41498	RAGT FR	RAGT Nordic
Rimpton	DSV 317114	DSV	DSV Frø
Safari	Hadm. 43280-08.3	Syngenta	Syngenta DK
Sheriff	Sj 9710002	Sejet	Sejet
Sj M0351	Sj M0351	Sejet	Sejet
Sj M0471	Sj M0471	Sejet	Sejet
Sj M0477	Sj M0477	Sejet	Sejet
Sj M0498	Sj M0498	Sejet	Sejet
SY Griffin	SY115601	Syngenta	Syngenta DK

fortsættets

TABEL 4. Fortsæt

Sort	Forædlerbetegnelse	Forædler	Anmelder
SY Humpel	SY 117164	Syngenta DE	Syngenta DK
Torp	NOS 14012.23	NordicSeed	NordicSeed
Totem	NOS 509133.05	NordicSeed	NordicSeed
<i>Vårbyg</i>			
Accordine	AC 10/734/33	Ackermann	Saaten Union, DK
Applaus	SJ 164136	Sejet	Sejet
Avenue	SJ 176798	Sejet	Sejet
Br 13768fz2	Br 13768fz2	Breun	NordicSeed
CB Cloud	CB16-6022	Carlsberg	Carlsberg
CB Comfort	CB16-8001	Carlsberg	Carlsberg
CB Cora	CB15-4038	Carlsberg	Carlsberg
CB Costa	CB16-9033	Carlsberg	Carlsberg
CB13-3047-B	CB13-3047-B	Carlsberg	Carlsberg
CB17-0001	CB17-0001	Carlsberg	Carlsberg
CB17-2002	CB17-2002	Carlsberg	Carlsberg
CB17-2003	CB17-2003	Carlsberg	Carlsberg
CB17-2248	CB17-2248	Carlsberg	Carlsberg
CB17-5063	CB17-5063	Carlsberg	Carlsberg
CB17-6010	CB17-6010	Carlsberg	Carlsberg
CB17-8010	CB17-8010	Carlsberg	Carlsberg
Champ	SJ 152309	Sejet	Sejet
Chanson	AC 11/684/22	Ackermann	Saaten Union, DK
Charles	CA613006	Carlsberg	Carlsberg
Cosmopolitan	SJ 152037	Sejet	Sejet
Crossway	NOS 17263-55	NordicSeed	NordicSeed
Dragoon	SY 411-291	Syngenta	Sejet
Ellinor	Br 12130d5	Breun	NordicSeed
Evergreen	PF 15020-56	NordicSeed	NordicSeed
Fairway	NOS 111.390-52	NordicSeed	NordicSeed
Fandaga	NORD 14/2404	Nordsaat	Saaten Union, DK
Fangio	SC 9447 52	Secobra	NordicSeed
Feedway	NOS 110.352-51	NordicSeed	NordicSeed
Firefoxx	AC 16/03	Ackermann	NordicSeed
Flair	SJ 148124	Sejet	Sejet
Floridor	SJ 176707	Sejet	Sejet
Focus	SC 101-12E	Secobra	N&S
Gateway	NOS 111.396-56	NordicSeed	NordicSeed
Greenway	NOS 111.317-63	NordicSeed	NordicSeed
KWS 17/3931	KWS 17/3931	KWS	KWS Scandinavia
KWS Abbie	KWS 15/3718	KWS	KWS Scandinavia
KWS Chrissie	KWS 15/2412	KWS	KWS Scandinavia
KWS Fantex	KWS 13/207	KWS	KWS Scandinavia
KWS Irina	KWS 09/320	KWS	KWS Scandinavia
KWS Jessie	KWS 163084	KWS	KWS Scandinavia
Laureate	SY 412-328	Syngenta DE	Sejet
Laurikka	NOS 16008-51	NordicSeed	NordicSeed
LG Bronco	LGBU15-4827-C	Limagrain	Limagrain
LG Diablo	LGBU13-1624-A	Limagrain	Sejet
LG Tosca	LGBN14223-2	Limagrain	Limagrain
LGBN15007-185	LGBN15007-185	Limagrain	Limagrain
LGBN15018-36	LGBN15018-36	Limagrain	Limagrain
Luther	NORD 15/2448	Nordsaat	Sejet
Newway	NOS 111.036-53	NordicSeed	NordicSeed
NORD 16/2547	NORD 16/2547	Nordsaat	Saaten Union, DK
NOS 112.430-22	NOS 112.430-22	NordicSeed	NordicSeed
NOS 112.435-04	NOS 112.435-04	NordicSeed	NordicSeed
NOS 112.480-18	NOS 112.480-18	NordicSeed	NordicSeed
NOS 112.580-07	NOS 112.580-07	NordicSeed	NordicSeed
Prospect	SJ 148527	Sejet	Sejet
Raceway	NOS 111.031-62	NordicSeed	NordicSeed
Revanche	AC 12/689/19	Ackermann	NordicSeed
RGT Planet	LSB0769-3306	RAGT FR	RAGT Nordic

TABEL 4. Fortsæt

Sort	Forædlerbetegnelse	Forædler	Anmelder
RGT Slipstream	RP16033	RAGT	RAGT Nordic
Scholar	SY 411-285	Syngenta GB	Syngenta DK
SJ 163188	SJ 163188	Sejet	Sejet
SJ 187751	SJ 187751	Sejet	Sejet
SJ 191058	SJ 191058	Sejet	Sejet
Stairway	NOS 111.394-55	NordicSeed	NordicSeed
SY 416789	SY 416789	Syngenta	Syngenta DK
SY 417021	SY 417021	Syngenta	Syngenta DK
SY Splendor	SY 416756	Syngenta	Syngenta DK
SY Stanza	SY 415538	Syngenta	Syngenta DK
SY Tungsten	SY 416728	Syngenta	Syngenta DK
Wish	SJ 176305	Sejet	Sejet
Yoda	Br 13773zz8	Breun	NordicSeed
<i>Havre</i>			
Caddy	NORD 14/314	Nordsaat	Saaten Union, DK
Delfin	NORD 13/130	Nordsaat	Sejet
Dominik	DAUB 99.8009	Bauer	N&S
Lion	NORD 15/137	Nordsaat	Sejet
Nemesis	SW 130904	SW	N&S
NORD 16/318	NORD 16/318	Nordsaat	NordicSeed
Poseidon	NORD 09/135	Nordsaat	Sejet
Symphony	Nord 09/128	Nordsaat	NordicSeed
<i>Vårhvede</i>			
Alondra	SG-S 1103-08	Selgen	Sejet
Cornetto	SEC 431-01-9	Secobra DE	NordicSeed
Goldspring	STRU 093744s6	Strube	Saaten Union, DK
Happy	SW 91003	SW	N&S
Harenda	MHR-KFJ0611	Malopolska	N&S
Hexham	KWSC132	KWS	KWS Scandinavia
Jack	SW 01106	SW	N&S
Kapitol	SEC 526-07-2	Secobra DE	Sejet
KW 624-2-16	KW 624-2-16	KWS	KWS Scandinavia
KWS Talisker	KWS W330	KWS	KWS Scandinavia
Quasimodo	SJ B015	Sejet	Sejet
SEW 17-3002 SW	SEW 17-3002 SW	Edelhof	N&S
Sibelius	STRU 093754s14	Strube	Saaten Union, DK
Thorus	STRU 093734s7	Strube	NordicSeed
<i>Markært</i>			
Bagoo	MH 09 AB 14	Momont	KWS Scandinavia
Greenway	NOS309-052-039/1	NordicSeed	NordicSeed
Ingrid	SW E5053	SW	N&S
KM 11 BK 22	KM 11 BK 22	KWS	KWS Scandinavia
LG Auris	CM2304	Limagrain	Sejet
Manager	MH 09 AM 26	Momont	KWS Scandinavia
Mythic	A 6017	Toft	Sejet
Nemo	DS 522	Danko	N&S
Saxon	DS-L 66	Selgen	NordicSeed
<i>Hestebønne</i>			
Apollo	PHP 15-4	PHP	PHP
Birgit	HBH 13-12	PHP	Sejet
Boxer	SW-ZG 2007	Lantm. SW Seed	Sejet
Capri	PHP 15-3	PHP	Sejet
Daisy	PHP 15-8	PHP	NordicSeed
Fanfare	NPZ 8-7870	NPZ	NordicSeed
Fuego	NPZ 0-7680	NPZ	NordicSeed
Ghengis	RLS 67005	NPZ	NPZ DK
Lynx	RLS 9151	NPZ	NordicSeed

fortsættes

TABEL 4. Fortsat

Sort	Forædlerbetegnelse	Forædler	Anmelder
Skalar	PHP 15-5	PHP	PHP
Stella	PHP 15-7	PHP	Sejet
Tiffany	RLS 7428	NPZ	DLF
Vertigo	NPZ 8-7860	NPZ	DLF
Victus	RLS57301	NPZ	NordicSeed
Yukon	RLS 67101	NPZ	NPZ DK

TABEL 5. Afprøvede sorter af vinterraps 2019

Sort	Forædlerbetegnelse	Forædler	Anmelder
6EW0163	6EW0163	Bayer BE	BASF DK
Alasco	LE 14/280	LG Europe	Limagrain
Ambassador	LE16/319	Limagrain	Limagrain
Architect	LE 14/276	LG Europe	Limagrain
Armani	WRH496	DSV	DSV DK
Artemis	LE16/316	Limagrain	Limagrain
Attraction	LE15/294	LG Europe	Limagrain
Aurelia	LE16/321	Limagrain	Limagrain
Award	WRH532	Syngenta FR	Syngenta DK
Blackbuzz	HRE470	RAGT FR	RAGT
Butterfly	MH09BU006	Momont	KWS DK
Cadran	SLM16116W11	NPZ	NPZ DK
Collector	MH 11 CC 057	Momont	KWS DK
Crome	RAP15073W15	NPZ	NPZ DK
Crootwell	LSF17192W15	NPZ	NPZ DK
Dariot	DMH 294	DSV	DSV DK
Darling	WRH 527	DSV	DSV DK
Dazzler	WRH 530	DSV	DSV DK
DK Exception	DGC250	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exclaim	CWH 297	Monsanto	Monsanto,DK
DK Excursion	CWH414	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exente	CWH349	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exflix	CWH411	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exlibris	CWH328	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Expansion	DMH293	Monsanto	Monsanto,DK
DK Expat	CWH398	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exsteel	CWH376	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exwald	CWH413	Monsanto US	Monsanto,DK
Dominator	RAP516	DSV	DSV DK
Dynamic	WRH 521	DSV	DSV DK
Elevation	CSL 10/14	Pickford	N&S
ESC16057	ESC16057	Euralis Semences	NordicSeed
Evolia	CWH394	Monsanto US	Monsanto,DK
Finale	LSF16131W11	NPZ	NPZ DK
Franklin		DSV	NPZ DK
George	RNX3527	Syngenta DE	Syngenta DK
Halyn	MH12AY27	Momont	KWS DK
Harena	MH 14ES101	Momont	KWS DK
Hasting	MH 11M16	Momont	KWS DK
Helegant	MH 14EL118	Momont	KWS DK
Heminece	MH 14EL120	Momont	KWS DK
Hillico	MH 13CB085	Momont	KWS DK
Hitaly	MH 13CD076	Momont	KWS DK
HRF1399	HRF1399	RAGT FR	RAGT
INV1030	RG21306	Bayer CS	BASF DK
INV1035	4EW0101	Bayer - Raps	BASF DK
INV1055	RG21307	Bayer - Raps	BASF DK
INV1077	RG21316	Bayer - Raps	BASF DK
INV1165	4EW0124	Bayer - Raps	BASF DK
LG Aviron	LE17/332	LG Europe	Limagrain

TABEL 5. Fortsat

Sort	Forædlerbetegnelse	Forædler	Anmelder
Pangea	LSF14034W11	NPZ	NPZ DK
Parcours	SLM16115W11	NPZ	NPZ DK
PT256	X12W554C	Pioneer DE	Pioneer DE
PT275	14WT509C	Pioneer DE	Pioneer DE
PT289	X16WT250C	Pioneer DE	Pioneer DE
PT296	X17WT002C	Pioneer DE	Pioneer DE
RGT Guzzi	BND 387	RAGT FR	RAGT
RGT Quizz	HRC 909	RAGT FR	RAGT
Schiller	RNX3528	Syngenta DE	Syngenta DK
Sherman	SLM15064W11	NPZ	NPZ DK
Simona	CWH351	Monsanto Fr	Mas Seeds
Smaragd	WRH506	DSV	DSV DK
SY Alibaba	RNX3421	Syngenta DE	Syngenta DK
SY Blossom	RNX3758	Syngenta DE	Syngenta DK
SY Florian	RNX3434	Syngenta DE	Syngenta DK
SY Iowa	RNX3526	Syngenta DE	Syngenta DK
Tempo	RAP16121W11	NPZ	NPZ DK
Temptation	WRH 486	DSV	DSV DK
V3160L	V3160L		Monsanto,DK
Wembley	LSF 1240	NPZ	NPZ DK
WRH 534	WRH 534	DSV	DSV DK

TABEL 6. Afprøvede sorter af majs 2019

Sort	Hybrid ¹⁾	Vedligeholder	På sortliste i EU lande	Anmelder
Ability	E	Limagrain EU		Limagrain DK
Activate	T	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
Actual	E	Syngenta, CH		Syngenta DK
Agromilas (KXB 7111)	E	KWS		KWS Scandi
Amaizi	E	Caussade	LT	Nordic Seed
Ambition	E	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
Asgaard	E	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
Atrium	E	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
Augustus KWS	E	KWS	GB	KWS Scandi
Autens KWS	T	KWS	DK, GB	KWS Scandi
Avitus KWS	E	KWS		KWS Scandi
Belami CS	E	Caussade	FR	Nordic Seed
Chavoxx	E	RAGT	NL	Sejet
Cito KWS	T	KWS	GB	KWS Scandi
Conclusion	E	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
EC Gisella	E	Moreau	NL	agaSaar
Edgard KWS	T	KWS	DK	KWS Scandi
Emblem	E	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
Emmerson	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
ES2821	E	Monsanto US		Monsanto DK
ESZ7103	E	Euralis	NL	Nordic Seed
Farnezzo	E	Moreau	NL	FarmSaar
Farmodena	E	Moreau	NL	FarmSaar
Farmunox	E	Moreau		FarmSaar
Farmurmel	E	Moreau	IT	FarmSaar
Fenizia	E	Moreau	E	agaSaar
Fieldstar	T	Limagrain EU	LT, UK	Limagrain DK
Function	E	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
Gabriella	E	Moreau	IT, NL	agaSaar
Gatsby	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Jakleen	T	Limagrain EU	NL	DSV FRØ
Keops	T	KWS	DE	KWS Scandi
Kompetens	E	KWS	BE	KWS Scandi

fortsættes

TABEL 6. Fortsat

Sort	Hybrid ¹⁾	Vedligeholder	På sortliste i EU lande	Anmelder
KWS Artikus	T	KWS	DK	KWS Scandi
KWS Arvid	T	KWS	DK	KWS Scandi
KWS Calvini	T	KWS	DK	KWS Scandi
KWS Colonnada	E	KWS	BE	KWS Scandi
KWS Stabil	E	KWS	BE	KWS Scandi
KWS Stefano	E	KWS	DE	KWS Scandi
KXB7016 (KWS Prixdor)	E	KWS	NL	KWS Scandi
KXB8004	T	KWS		KWS Scandi
KXB8005	T	KWS		KWS Scandi
KXB8007	T	KWS		KWS Scandi
LG30209	T	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
LG31205	E	Limagrain EU	FR,NL	Limagrain DK
LG31211	E	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
LG31218	T	Limagrain EU	NL, FR	Limagrain DK
LZM167/39	E	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
LZM167/81	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
LZM168/86	E	Limagrain EU		Limagrain DK
Madonias	E	Maisadour FR	UK	Maisadour, DE
Martinez KWS	T	KWS	GB	KWS Scandi
Mas 08.F	E	Maisadour	NL	Sejet
Megusto KWS	E	KWS	BL, NL	KWS Scandi
MGM411946	E	Maisadour		Maisadour, DE
Pagageno (KXB 7313)	T	KWS	BE	KWS Scandi
Pinnacle	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Prospect	E	Limagrain EU	FR, UK	Limagrain DK
Rancador	T	KWS	DE	RAGT Nordic
Reason	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Resolut (LZM167/84)	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
RGT Abanaxx	T	RAGT	NL	RAGT Nordic
RGT Duxxbury	E	RAGT	UK	RAGT Nordic
RGT Oxxgood	E	RAGT	DK, UK	Nordic Seed
RGT Sharxx	T	RAGT	DK	Sejet
RGT Stewaxx	T	RAGT	DK	Sejet
Rubiera KWS	T	KWS	GB	KWS Scandi
Sandias (KXB7013)	T	KWS	DK	KWS Scandi
Scandinav	E	Maisadour	LT	agaSaat
Sekt	E	Moreau	BE, IT, NL	agaSaat
Sergio KWS	D	KWS	GB	KWS Scandi
Sunlite	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
SY Abelardo	E	Syngenta, FR		Syngenta DK
SY Karthoun	E	Syngenta, CH	CZ, SI	Syngenta DK
SY Milkytop	T	Syngenta, CH	NL	Syngenta DK
SY Nordicstar	E	Syngenta, CH	DK, DE, FR	Syngenta DK
SY Skandik	E	Syngenta, CH	NL	Syngenta DK
Wizard	T	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
X80K190	E	Pioneer US		Saaten Union DK
Yukon	E	Limagrain EU	DK, UK	Limagrain DK

¹⁾ E, D og T betyder henholdsvis enkelt-, dobbelt- og trevejskrydsede hybrider.

TABEL 7. Afprøvede sorter af bederoer 2019

Sort	Forædlerbetegnelse	Resistens ¹⁾	Forædler/salgsled
<i>Sukkerroer</i>			
Abell	ST12855	RT	Strube
Albinus	ST12856	RT	Strube
Basten	ST12857	RT	Strube
Bauer	ST12705	RT	Strube
Bernessa KWS	8K834	RT+NT	KWS Scandinavia
Bremer	ST15859	RT+NT	Strube
Cantona KWS	3K394	RT+NT	KWS Scandinavia
Caprianna KWS	8K815	RT+NT	KWS Scandinavia
Cascara KWS	8K819	RT+NT	KWS Scandinavia
Charlica KWS	8K878	RT	KWS Scandinavia
Cub	SV1967	RT+NT	SESVDH
Daphna	3K393	RT+NT	KWS Scandinavia
Davinci	MA2194	RT	MariboHilleshög
Evalotta KWS	7K728	RT	KWS Scandinavia
Fantoom	MH2018	RT	MariboHilleshög
Fenja KWS	6K680	RT+NT	KWS Scandinavia
Ferrand	ST12860	RT	Strube
Joker	MA4059	RT+NT	MariboHilleshög
Jollina KWS	1K218	RT	KWS Scandinavia
Katjana KWS	7K758	RT+NT	KWS Scandinavia
Klimt	ST 12422	RT	Strube
Lakeba	SV1758	RT	SESVDH
Lombok	SN-515	RT+NT	SESVDH
Mango	SV1975	RT	SESVDH
Nelson	MA4075	RT+NT	MariboHilleshög
Pasteur	SD 12827	RT	Strube
Roxy	MH4014	RT+NT	MariboHilleshög
Satie	ST15827	RT+NT	Strube
Selma KWS	5K576	RT	KWS Scandinavia
Shamila KWS	8K824	RT	KWS Scandinavia
Sigurd	ST12668	RT	Strube
Smart Breanna KWS	7K781	RT, ALS	KWS Scandinavia
Smart Edda KWS	8K848	RT, ALS	KWS Scandinavia
Smart Renja KWS	7K780	RT+NT, ALS	KWS Scandinavia
Smart Rivetta KWS	7K783	RT, ALS	KWS Scandinavia
Starling	SR-842	RT	SESVDH
Tampa	SV1722	RT	SESVDH
Tattoo	MH2006	RT	MariboHilleshög
Twix	MA4086	RT+NT	MariboHilleshög
Whisky	SV1656	RT	SESVDH
Yatzy	HI1471	RT+NT	MariboHilleshög
8K814	8K814	RT	KWS Scandinavia
9K913	9K913	RT+NT	KWS Scandinavia
9K914	9K914	RT	KWS Scandinavia
9K915	9K915	RT+NT	KWS Scandinavia
9K926	9K926	RT+NT, ALS	KWS Scandinavia
9K928	9K928	RT, ALS	KWS Scandinavia
9K933	9K933	RT+NT	KWS Scandinavia
9K939	9K939	RT	KWS Scandinavia
9K941	9K941	RT	KWS Scandinavia
9K943	9K943	RT	KWS Scandinavia
9K944	9K944	RT	KWS Scandinavia
9K951	9K951	RT+NT	KWS Scandinavia
9K952	9K952	RT+NT	KWS Scandinavia
9K973	9K973	RT	KWS Scandinavia
MH2012	MH2012	RT	MariboHilleshög
MH2021	MH2021	RT	MariboHilleshög
MH2037	MH2037	RT	MariboHilleshög
MH4024	MH4024	RT+NT	MariboHilleshög
MH4026	MH4026	RT+NT	MariboHilleshög
MH4029	MH4029	RT+NT	MariboHilleshög

fortsættes

TABEL 7. Fortsat

Sort	Forædlerbetegnelse	Resistens ¹⁾	Forædler/salgsted
MH4034	MH4034	RT+NT	MariboHilleshög
ST12948	ST12948	RT	Strube
ST12951	ST12951	RT	Strube
ST12952	ST12952	RT	Strube
ST12981	ST12981	RT	Strube
ST15949	ST15949	RT+NT	Strube
ST15955	ST15955	RT+NT	Strube
SV2052	SV2052	RT	SESVDH
SV2148	SV2148	RT+NT	SESVDH
SV2150	SV2150	RT	SESVDH
SV2227	SV2227	RT	SESVDH
SV2228	SV2228	RT	SESVDH
SV2234	SV2234	RT, ALS	SESVDH
SV2250	SV2250	RT+NT	SESVDH
SV2252	SV2252	RT+NT	SESVDH
SV2254	SV2254	RT+NT	SESVDH
SV2256	SV2256	RT+NT	SESVDH
SV2258	SV2258	RT+NT	SESVDH
SV2260	SV2260	RT+NT	SESVDH

Sorter til foder- og bioenergi

Acker	ST 24303	RT	Strube
Alfred	ST 24434	RT+NT	Strube
Alisha KWS	3K369	RT	KWS Scandinavia
Angerica KWS	8E954	RT	KWS Scandinavia
Bangor	DM 750-8055		DLF
Bardot	MA6005	RT	MariboHilleshög
Barents	ST 12023	RT	Strube
Bergman	MA6002	RT	MariboHilleshög
Caramida KWS	8E953	RT	KWS Scandinavia
Clint	ST247111	RT+NT	Strube
Darnella KWS	3K409	RT	KWS Scandinavia
Degas	ST 12404	RT	Strube
Dirch	ST248123	RT	Strube
Duckert	ST248124	RT	Strube
Eloquenta KWS	5E945	RT	KWS Scandinavia
Enermax	DM 750-8058	RT	DLF
Farina KWS	5K562	RT	KWS Scandinavia
Gahan	ST247112	RT	Strube
Geronimo	MHJ 28-12	RT	KWS Scandinavia
Jollina KWS	1K218	RT	KWS Scandinavia
Lacinia KWS	8E955	RT	KWS Scandinavia
Laurena KWS	6E951	RT	KWS Scandinavia
Lavenda KWS	2K312	RT	KWS Scandinavia
Magnum	M 8603		MariboHilleshög
Martell	ST248125	RT	Strube
Myrilla KWS	6E950	RT	KWS Scandinavia
Pierina KWS	6E949	RT	KWS Scandinavia
Starling	SR-842	RT	SES
Vertigo	SR-843	RT	SES
Viorica KWS	4K448	RT	KWS Scandinavia
Yoda	ST 24445	RT	Strube
ST24953	ST24953	RT	Strube
ST24954	ST24954	RT	Strube

¹⁾ RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant.

TABEL 8. Afprøvede sorter af græsmarksplanter 2019

Sort	Tidlighed ¹⁾	Ploid ²⁾	Forædlerbetegnelse	Anmelder
<i>Alm. rajgræs</i>				
Betty	t	D	LFP 98135	DSV Frø
Genesis	t	D	R990921ED	DLF
Giant	t	T	R970349MT	DLF
Kimber	t	D	DP 93-2455	DLF
Mathilde	t	T	DP 8854	DLF
Arelio	mt	D	ZLp 04-581	DSV Frø
Arnando	mt	D	ZLp 02-436	DSV Frø
AstonHockey	mt	T	LPF 06273	DSV Frø
Barfamos	mt	T	8LPT 201	Barenbrug
Briant	mt	T	12LPT 204	Barenbrug
DLF LFD-101	mt	D	DLF LFD-101	DLF
DLF LFD-4304	mt	D	DLF LFD-4304	DLF
DLF LFT-4725	mt	T	DLF LFT-4725	DLF
Vifelt	mt	T	DLF-LFT41121	DLF
13LPT 204	s	T	13LPT 204	Barenbrug
Barhoney	s	D	11LPD 126	Barenbrug
Barsteiner	s	D	13LPD 117	Barenbrug
DLF LFT 018	s	T	DLF LFT 018	DLF
DLF LFT-4441	s	T	DLF LFT-4441	DLF
DLF LFT-4465	s	T	DLF LFT-4465	DLF
Everton	s	D	11LPD 115	Barenbrug
Melboldt	s	T	ILVO-112836	DLF
Melforce	s	T	ILVO145903	DLF
Senada	s	T	WD 1816	Nordic Seed
Thegn	s	T	DLF LFT-41233	DLF
<i>Hybrid rajgræs</i>				
AstonCrusader	mt	T	ZLb 052225	DSV Frø
Lampard	mt	T	DP 404565	DLF
Tetratop	mt	T	DP 40-9407	DLF
<i>Rajsvingel</i>				
DLF FBR 24032	mt	T	DLF FBR 24032	DLF
DLF FBR-22067	mt		DLF FBR-22067	DLF
Perseus	mt		HZ 8 DK	DLF
<i>Strandsvingel</i>				
Bardoux	mt	H	8FA 14	Barenbrug
Paolo	s	H	13FA 42	Barenbrug
Prosteva	mt	H	VV R/99	Barenbrug
Rosparon	mt	H	Efa 154806	DSV Frø
Softane	mt	P	FAF 3/08-133	DLF
<i>Timothe</i>				
Baronaise			11PHL 4808	Barenbrug
DLF PPR-9405			DLF PPR-9405	DLF
Dolina	t	H	RvP 41207	DLF
Presto			ZPhp 308 MI	DSV-Frø
Ragnar		H	SW TT8502	DSV-Frø
Summergraze	mt	H	DP 70-9802	DLF
<i>Engsvingel</i>				
Baraika			7FP 19R	Barenbrug
Baltas	D		EFp 03-328	DSV-Frø
Schwetra	T		EFp 0104	DSV-Frø
Laura	D		LD 3230	DLF
<i>Rødsvingel</i>				
Gondolin			DP 72-1-123	DLF
Rafael			FRR 04206	DSV-Frø

fortsætt

TABEL 8. Fortsat

Sort	Tidlig- hed ¹⁾	Ploid ²⁾	Forædlerbetegnelse	Anmelder
<i>Hvidkløver</i>	Blad- type ³⁾			
Bobr	ms		ZEJP-1	DSV-Frø
Briana	s		DLF 85-9591	DLF
LMG TRF-31	st		LMG TRF-3139	DLF
Klondike	st		DP 2.85-50	DLF
Mialgro	st		DP 85-9176	DLF
Rivendel	s			DLF
Silvester	ms		DP 85-9573	DLF
<i>Rødkløver</i>				
Larus		T	TP 8995	DSV Frø
Rajah		D	DP IA X B/64	DLF
Semperina		D	TP 0435	DSV Frø
Taifun		T		DSV Frø
<i>Lucerne</i>				
Daisy			LD 0868	DLF
Fado			FD 0720	DLF
Ludelis			Ludelis	DLF
Mezzo			FD 0601	DLF

¹⁾ Tidlighed: t = tidlig, mt = middeltidlig, s = sildig.

²⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid, P = pentaploid

³⁾ Bladtype: s = småbladet, m = mellem, st = storbladet

TABEL 9. Fortegnelse over anmeldere og vedligeholdere af sorter 2019

Forkortelse	Adresse
Ackermann	Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG, Marienhofstr. 13, Postfach 70, DE-94342 Irlbach, DE, info@sz-ackermann.de
agaSaat	agaSaat GmbH & Co. KG, Maishandels-gesellschaft, Pascalstrasse 11, D-47506 Neukirchen-Vluyn, DE
Barenbrug	Barenbrug, Holland BV, Stationstraat 40, NL-6515 AB Nijmegen
BASF BE	BASF Agricultural Solutions Belgium NV Nazarethsesteenweg 77 BE-9800 Deinze, BE, frederik.dhont@agro.basf-se.com
BASF DK	BASF A/S Kalvebod Brygge 45, 2 DK-1560 København V, DK, alice.hoyer@basf.com
Bauer	Saatzucht B. Bauer GmbH, Hofmarksstrasse 1, DE-93083 Niedertraubling, DE,
Bayer DE	Bayer CropScience AG, Alfred Nobel Strasse 50, 40789 Monheim/Rhein, DE, peter.dekeyzer@bayer.com
Bayer DK	Bayer A/S, Arne Jacobsens Alle 13, DK-2300 København S, DK, kenneth.soebye@bayer.com
Breun	Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Amselweg 1, DE-91074 Herzogenaurach, DE, saatzucht@breun.de
Carlsberg	Carlsberg A/S, Ny Carlsberg Vej 100, DK-1799 København V., DK, bsk@ccr.dk
Caussade	Caussade Semences, Z.I. de Meaux, BP 109, FR-82303 Caussade Cedex, FR, direction@caussade-semences.com
Danko	Danko Hodowla Roslin Sp. z o.o., Choryn 27, PL-64-000 Koscian, PL, danko@danko.pl
DLF	DLF A/S, Dansk Planteforædling, Højerupvej 31, Boelshøj, DK-4660 Store Heddinge, DK, vm@dlf.dk
DSV	Deutsche Saatveredelung AG, Weissenburger Str. 5, DE-59557 Lippstadt, DE, harder@dsv-saaten.de
DSV Frø	DSV Frø Danmark A/S, Energivej 3, Maabjerg, DK-7500 Holstebro, DK, betty.schmidt@dsv-froe.dk
Edelhof	Landwirtschaftliche Fachschule Edelhof Saatzucht, Saatzucht Edelhof 1, AT 3910 Zwett
Euralis	Euralis Semences, Domaine de Sandreau, 6 Chemin de Panédautes, FR-31700 Mondonville, FR, heike.edinger@euralis.com
FarmSaat	FarmSaat AG, Rott 3, 48351 Everswinkel
Firlbeck	Saatzuchtwirtschaft Firlbeck KG, Joh.-Firlbeck-Str. 20, Rinkam, DE-94348 Atting, DE, info@saatzucht-firlbeck.de
Florimond Desprez	S.A.S. Florimond Desprez Veuve & Fils, 3, rue Florimond Desprez - BP 41, FR-59242 Cappelle en Pévèle, FR, nicolas.henry@florimond-desprez.fr
Hege	HegeSaat GmbH & Co.KG, Schlossstr. 12, DE-78224 Singen, DE, info.hege@eaw-online.com
Hodowla	Hodowla Roslin Strzelce Sp. Z o.o. Grupa IHAR, Główna 20, PL-99-307 Strzelce, PL
Hybro	Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG, Kleptow 53, DE-17291 Schenkenberg, DE, fromme@hybro.de
KWS	KWS Saat AG, Grimsehlstrasse 31, Postfach 14 63, DE-37555 Einbeck, DE, cesar.ruano@kws.com
KWS LOCHOW	KWS LOCHOW GmbH, Ferdinand-von-Lochow-Strasse 5, DE-29303 Bergen, DE, burkhard.schinkel@kws.lochow.de
KWS Scandinavia	KWS Scandinavia A/S, Lysholt Allé 10, DK-7100 Vejle, DK, c.nymand@kws.com
KWS UK	KWS UK Limited, 56 Church Street, Triplow, GB-SG8 7RE Royston Herts, UK, henriett.elek@kws-uk.com
Lantm. SW Seed	Lantmännen SW Seed Hadmersleben, GmbH, Kroppenstedter Strasse 4, DE-29398 Hadmersleben, E-mail: info@swseed.com
LG Europe	Limagrain Europe, Biopôle Clermont-Limagne, rue Henri Mondor, FR-63360 Saint-Beauzire, FR, theo-van-der-zwaluw@limagrain.com
Limagrain DK	Limagrain A/S, Erhvervsbyvej 13, DK-8700 Horsens, DK, info@limagrain.dk

fortsættes

TABEL 9. Fortsat

Forkortelse	Adresse
Limagrain EU	Limagrain Europe s.a., Biopole Clermont-Limagne, Rue Henri Mondor, 63360 Saint Beauzire, FR
Maisadour DE	Maisadour Deutschland GmbH, Heinsheimer Str. 31, DE-74855 Neckarmühlbach, DE
Maisadour FR	Maisadour Semences, Société Coopérative Agricole, B.P. 27, FR-40001 Mont de Marsan, Cedex, FR
Malopolska	Malopolska Hodowla Roslin Spółka z o.o., ul. Zbożowa 4, 30-002 Kraków, Poland, nasiona@hbp.pl
MariboHilleshög	MariboHilleshög, Højbygårdvej 31, DK-4960 Holeby, DK, info@maribohilleshog.com
Momont	SARL Adrian MOMONT & Fils, 7, rue de Martival, FR-59246 Mons-en-Pévèle, FR, momont@momont.com
Monsanto DE	Monsanto Saaten GmbH, Vogelsanger Weg 91, DE-40470 Düsseldorf, DE, m.kaempfe@dieckmann-seeds.de
Monsanto DK	Monsanto Crop Sciences Denmark A/S, v. Lars Ipsen, Postboks 659, DK-2200 København N, DK, lars.ipsen@monsanto.com
Monsanto FR	Monsanto SAS, Centre de Recherche de Boissay, FR-28310 Toury, FR,
Monsanto US	Monsanto Technology, 800, North Lindberg Boulevard, US-63167 St. Louis, Missouri, US, matthew.clarke@monsanto.com
Moreau	Freiherr von Moreau Saatzzucht GmbH, Allachstr. 12, DE-94315 Straubing, DE
N&S	Nielsen & Smith A/S, Sydvestvej 88, Postbox 140, DK-2600 Glostrup, DK, lunden@nscorn.dk
Nordic Seed	Nordic Seed A/S, Kornmarken 1, DK-8464 Galten, DK, post@nordicseed.com
Nordic Seed DE	Nordic Seed Germany GmbH, Kirchhorster Str. 16, 31688 Nienstädt, Germany
Nordsaat	Nordsaat Saatzzuchtgesellschaft GmbH, Hauptstrasse 1, DE-38895 Böhnshausen, DE, nordsaat@nordsaat.de
NPZ	Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke KG, Hohenlieth, DE-24363 Holtsee, DE, npz-lembke@npz.de
NPZ DK	NPZ DK, Foverupvej 2, Klovtoft, DK-6230 Rødekro, DK, K.Juergensen@npz.de
PHP	P.H. Petersen, Postfach 6, DE-24976 Lundsgaard, DE,
Pioneer DE	Pioneer Hi-Bred Northern Europe, Service Division GmbH, Apensener Str. 198, Postfach 1464, DE-21604 Buxtehude, DE, piode@pioneer.com
RAGT	R2n sas, Rue Emile Singla, Site de Bourran, BP 3336, FR-12033 Rodez Cédex 9, FR, ctabel@ragt.fr
RAGT Nordic	RAGT Nordics ApS, v/Else Nielsen, Hjørtevangen 62, DK-2880 Bagsværd, DK, enielsen@ragt.fr
Secobra DE	Secobra Saatzzucht GmbH, Feldkirchen 3, DE-85368 Moosburg, DE, s.rudolphi@secobra.de
Secobra FR	Secobra Recherches S.A., Centre de Bois Henry, FR-78580 Maule, FR, secobra@secobra.com
Sejet	Sejet Planteforædling, Nørremarksvej 67, Sejet, DK-8700 Horsens, DK, Sejet@Sejet.com
Selgen	Selgen Ltd., Jankovcova 18, CZ-17037 Praha 7, CZ, selgen@selgen.cz
Semillas	Semillas FITO S.A., Selva de Mar, 111. 08019- Barcelona, E
SESVdH	SESVANDERHAVE Nederland B.V., Postbus 1, NL-4410 AA Rilland
Strube	Strube GmbH & Co. KG, Hauptstrasse 1, DE-38387 Söllingen, DE, info@strube.net
SW	Lantmännen SW Seed AB, SE-268 81 Svalöv, SE, info@swseed.se
Syngenta CH	Syngenta Crop Protection AG, Seeds Division - Legal Department, Schwarzwaldalle 215, CH-4058 Basel, CH,
Syngenta DE	Syngenta Seeds GmbH, Zum Knipkenbach 20, Postfach 3264, DE-32107 Bad Salzuflen, DE,
Syngenta DK	Syngenta Nordics A/S, Strandlodsvej 44, DK-2300 København S., DK, dk@syngenta.com
Syngenta FR	Syngenta France SAS, 12, Chemin de l'Hobit, B.P. 27, FR-31790 Saint-Sauveur, FR,
Syngenta GB	Syngenta UK Ltd, Market Stainton, Market Rasen, Lincolnshire, LN8 5LJ, UK, UK, jim.duncumb@syngenta.com
Saaten Union FR	Saaten Union Recherche SAS, 163, Avenue de Flandre, FR-60190 Estrées-Saint-Denis, FR, recherche@saaten-union.fr
Saaten Union, DK	Saaten-Union GmbH, v/Jens-Ole Nielsen, Restrup Skovvej 35, 9240 Nibe, DK, jens-ole.nielsen@saaten-union.com
Saatsucht Donau v.Be	Saatzucht Donau GmbH & CoKG, Saatzuchtstrasse 11, AT-2301 Probstdorf, AT, off-ce.probstdorf@saatzucht-donau.at
	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Hovedisser Str. 92, Postfach 1151, DE-33818 Leopoldshöhe, DE, info@wb-eckendorf.de
Wiersum	Wiersum Plantbreeding B.V., Zeefbaan 28, NL-9672 BN Winschoten, NL, info@wiersum-plantbreeding.nl

TABEL 10. Plantebeskyttelsesmidler og virksomme stoffer i forsøg 2019

Handelsnavn	Fare-symbol ¹⁾	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
<i>Ukrudtsmidler</i>			
Agil 100 EC	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	100 propaquizafop
Asulox	GHS07, GHS09	UPL Europe Ltd. (tidligere: United Phosphorus Ltd.)	400 asulam
Atlantis OD	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	30 mefenpyr-diethyl; 2 iodosulfuron-methyl-Na; 10 mesosulfuron-methyl
Belkar	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	48 picloram; 10 halauxifen-methyl
Beloukha	GHS05	Nordisk Alkali	680 pelargonsyre
Betanal	GHS09	Bayer CropScience	160 phenmedipham
Betanal Power	GHS09	Bayer CropScience	160 desmedipham; 160 phenmedipham
Border 100 SC	GHS05, GHS07, GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	100 mesotrion
Boxer	GHS07, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	800 prosulfocarb
Broadway	GHS09	Corteva Agriscience	22,8 florasulam; 68,3 pyroxulam; 68,3 cloquintocet-mexyl
Callisto	GHS07, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	100 mesotrion
Catch	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	6,2 florasulam; 300 2,4-D
Centium 36 CS	Intet	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	360 clomazon
Cleave	GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	2,5 florasulam; 100 fluroxypyr
Command CS	Intet	BASF A/S	360 clomazon
Cossack OD	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	22,5 mefenpyr-diethyl; 7,5 iodosulfuron-methyl-Na; 7,5 mesosulfuron-methyl
Devrinol	GHS09	UPL Europe Ltd. (tidligere: United Phosphorus Ltd.)	418,5 napropamid
DFF	GHS09	Bayer CropScience	500 diflufenican
Express 50 SX	GHS07, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 tribenuron-methyl
Express Gold 33 SX	GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	222,2 tribenuron-methyl; 111,1 metsulfuron-methyl
Fenix	GHS08, GHS09	Bayer CropScience	600 aclonifen
Fighter 480	GHS07, GHS09	BASF A/S	480 bentazon
Focus Ultra	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	100 cycloxydim
Glyfonova 450 Plus	Intet	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	450 glyphosat
Goltix SC 700	GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	700 metamitron
Gozai	GHS05, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	26,5 pyraflufen-ethyl
Harmony 50 SX	GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 thifensulfuron-methyl
Herbasan	Intet	Bayer CropScience	160 phenmedipham
Hussar Plus OD	GHS05, GHS09	Bayer CropScience	250 mefenpyr-diethyl; 50 iodosulfuron-methyl-Na; 7,5 mesosulfuron-methyl
Incelo	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	36,25 mefenpyr-diethyl; 22,5 mesosulfuron-methyl; 7,5 thien-carbazone-methyl
Kerb 400 SC	GHS08, GHS09	Corteva Agriscience	400 propyzamid
Korvetto	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	120 clopyralid; 5 halauxifen-methyl
Legacy 500 SC	GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 diflufenican
Lentagran WP	Intet	Syngenta Nordics A/S	450 pyridat
MaisTer	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	300 foramsulfuron; 10 iodosulfuron-methyl-Na; 300 isoxadifen-ethyl
MaisTer Power	GHS05, GHS07, GHS09	Bayer CropScience	31,5 foramsulfuron; 1 iodosulfuron; 15 cyprosulfamid; 10 thien-carbazone
Mateno Duo 600 SC	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	500 aclonifen; 100 diflufenican
Metaxon	GHS05, GHS07	Nufarm Deutschland GmbH	750 MCPA
Mustang forte	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	5 florasulam; 180 2,4-D; 10 aminopyralid
Norton SC	GHS09	Bayer CropScience	500 ethofumesat
Novitron DAM TEC	GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 aclonifen; 30 clomazon
Onyx	GHS02, GHS07, GHS09	Nordisk Alkali	600 pyridat
OS-222 EC	GHS07, GHS09	Nordisk Alkali	10,6 pyraflufen-ethyl
Othello	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	50 diflufenican; 22,5 mefenpyr-diethyl; 2,5 iodosulfuron-methyl-Na; 7,5 mesosulfuron-methyl
Pixxaro EC	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	280 fluroxypyr; 12,5 halauxifen-methyl; 12,5 cloquintocet-mexyl
Primera Super	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	69 fenoxaprop-P-ethyl; 75 mefenpyr-diethyl
Primus	GHS09	Corteva Agriscience	50 florasulam
Proman	GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	500 metobromuron

fortsættes

TABEL 10. Fortsat

Handelsnavn	Fare-symbol ¹⁾	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
Reglone	GHS05, GHS06, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	374 diquat dibromid
Rexade 440	GHS09	Corteva Agriscience	100 florasulam; 240 pyroxusulam; 100 halauxifen-methyl
Roundup Bio	Intet	Monsanto Crop Sciences Danmark A/S	360 glyphosat
Roundup Flex	Intet	Monsanto Crop Sciences Danmark A/S	480 glyphosat
Roundup PowerMax	Intet	Monsanto Crop Sciences Danmark A/S	720 glyphosat
Safari 50 WG	GHS05, GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 triflusalufuron-methyl
Sentrallas	GHS07, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	150 fluroxyppyr; 30 thifensulfuron-methyl
Starane 333 HL	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	333 fluroxyppyr
Stomp CS	GHS09	BASF A/S	455 pendimethalin
Temsa SC	GHS05, GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	100 mesotrion
Titus WSB	GHS09	Corteva Agriscience	250 rimsulfuron
TopGun Finalsan Koncentrat	GHS07	ECOstyle A/S	186,7 pelargonsyre
Topik EC	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	100 clodinafop-propargyl; 25 cloquintocet-mexyl
Tricera	GHS05, GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	30 clopyralid; 75 fluroxyppyr; 375 2,4-D
Trimmer SG	GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 tribenuron-methyl
Xerton	GHS07	UPL Europe Ltd. (tidligere: United Phosphorus Ltd.)	417 ethofumesat
Zypar	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	5 florasulam; 6,25 halauxifen-methyl; 6,25 cloquintocet-mexyl
<i>Skadedyrsmidler</i>			
Biscaya OD 240	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	240 thiacloprid
Karate 2,5 WG	GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	25 lambda-cyhalothrin
Mavrik Vita	GHS09	Adama Northern Europe B.V.	240 tau-fluvalinat
Pirimor G	GHS06, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 pirimicarb
<i>Svampemidler</i>			
Akacid Forte	Intet	Forhandles af flere firmaer.	400 polyhexamethyleneguanidine hydrochloride
Amistar	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	250 azoxystrobin
Amistar Gold	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	125 difenoconazol; 125 azoxystrobin
Balaya	GHS05, GHS07, GHS09	BASF A/S	100 pyraclostrobin; 100 mefentrifluconazol
Bardap 26	GHS05, GHS09	Forhandles af flere firmaer.	700 didecylmethylpoly(oxethyl) ammonium propionate
Bell	GHS07, GHS08	BASF A/S	67 epoxiconazol; 233 boscalid
Cantus	GHS09	BASF A/S	500 boscalid
Comet Pro	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	200 pyraclostrobin
Curbatur	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	250 prothioconazol
Curzate M68 WG	GHS07, GHS08, GHS09	Corteva Agriscience	45,2 cymoxanil; 680 mancozeb
Cymbal 45	GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	450 cymoxanil
Elatus Era	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	150 prothioconazol; 75 benzovindiflupyr
Entargo	GHS09	BASF A/S	500 boscalid
Folicur Xpert	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	160 tebuconazol; 80 prothioconazol
Folpan 500 SC	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 folpet
Input EC 460	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	300 spiroxamin; 160 prothioconazol
Kumulus S	GHS07	BASF A/S	800 svovl
Mirador Forte	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	100 tebuconazol; 60 azoxystrobin
Narita	GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	250 difenoconazol
Opera	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	133 pyraclostrobin; 50 epoxiconazol

fortsættes

TABEL 10. Fortsat

Handelsnavn	Fare-symbol ¹⁾	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
Orius Max 200 EW	GHS07, GHS08, GHS09	Nufarm Deutschland GmbH	200 tebuconazol
Pictor Active	GHS07, GHS09	BASF A/S	250 pyraclostrobin; 150 boscalid
Proline EC 250	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	250 prothioconazol
Proline Xpert	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	80 tebuconazol; 160 prothioconazol
Propulse SE 250	GHS08, GHS09	Bayer CropScience	125 prothioconazol; 125 fluopyram
Prosaro EC 250	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	125 tebuconazol; 125 prothioconazol
Ranman Top	GHS05	Nordisk Alkali	160 cyazofamid
Revus	GHS09	Syngenta Nordics A/S	250 mandipropamid
Revus Top	GHS09	Syngenta Nordics A/S	250 difenoconazol; 250 mandipropamid
Rubric	GHS07, GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	125 epoxiconazol
Serenade ASO	Intet	Bayer CropScience	1e+012 Bacillus subtilis QST 713
Signum WG	GHS07, GHS09	BASF A/S	67 pyraclostrobin; 267 boscalid
Switch 62,5 WG	GHS09	Syngenta Nordics A/S	375 cyprodinil; 250 fludioxonil
Talius	GHS05, GHS08, GHS09	Corteva Agriscience	200 proquinazid
Univoq	GHS05, GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	100 prothioconazol; 50 fenpicoxamid
Vendetta	GHS07, GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	150 azoxystrobin; 375 fluzinam
Viverda	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	50 epoxiconazol; 60 pyraclostrobin; 140 boscalid
Zorvec Enicade	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	100 oxathiapiprolin
<i>Vækstreguleringsmidler</i>			
Caryx	GHS05, GHS07, GHS09	BASF A/S	30 metconazol; 210 mepiquat-chlorid
Cerone	GHS05, GHS07	Bayer CropScience	480 ethephon
Cuadro NT	GHS07	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	250 trinexapac-ethyl
Cycocel 750	GHS06, GHS09	BASF A/S	750 chlormequat-chlorid
Medax Max	GHS09	BASF A/S	75 trinexapac-ethyl; 50 prohexadion-calcium
Medax Top	GHS07	BASF A/S	300 mepiquat-chlorid; 50 prohexadion-calcium
Moddus M	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	250 trinexapac-ethyl
Moddus Start	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	250 trinexapac-ethyl
Terpal	GHS05, GHS07, GHS09	BASF A/S	155 ethephon; 305 mepiquat-chlorid
Trimaxx M	GHS07	Nufarm Deutschland GmbH	175 trinexapac-ethyl
<i>Additiver</i>			
Additiv til Ranman	GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	Uspecificeret
Agropol	GHS05, GHS07	DLA Agro A.m.b.A.	1000 sprede-klæbemiddel
Ammoniumsulfat-opløsning	Intet	Forhandles af flere firmaer.	448,5 ammoniumsulfat
Biopolin	GHS07	Tanggaard A/S	Uspecificeret
Dash	GHS05, GHS08	BASF A/S	1000 sprede-klæbemiddel
DLG Contact	GHS05, GHS07	Dansk Landbrugs Grovareselskab (DLG)	1000 sprede-klæbemiddel
Kvikup	Intet	Dansk Landbrugs Grovareselskab (DLG)	448,5 ammoniumsulfat
MaisOil	GHS07	Bayer CropScience	1000 penetreringsolie
Mero EC 80	GHS07	Bayer CropScience	1000 penetreringsolie
Olie		Forhandles af flere firmaer.	1000 penetreringsolie
PG 26N	GHS07, GHS09	Corteva Agriscience	1000 sprede-klæbemiddel
Protect	Intet	EPT Nordic	Uspecificeret
Renol	GHS05	Nordisk Alkali	1000 penetreringsolie
Roller	GHS07	Adama Northern Europe B.V.	Uspecificeret
Seamac 45	Intet	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	450 Ascophyllum nodosum
Siltac SF	GHS07, GHS09	Tanggaard A/S	Uspecificeret
Sprede-klæbemiddel	GHS05, GHS07	Forhandles af flere firmaer.	1000 sprede-klæbemiddel
Ultimate S	GHS07	BASF A/S	Uspecificeret

fortsættes

TABEL 10. Fortsat

Handelsnavn	Faresymbol ¹⁾	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
<i>Bejdsemidler</i>			
Celest Formula M	GHS09	Syngenta Nordics A/S	25 fludioxonil
Monceren FS 250	GHS09	Bayer CropScience	250 pencycuron
Redigo Pro 170 FS	GHS08, GHS09	Bayer CropScience	20 tebuconazol; 150 prothioconazol
Vibrance Duo	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	25 fludioxonil; 25 sedaxane
Vibrance Gold	GHS09	Syngenta Nordics A/S	25 difenoconazol; 25 fludioxonil; 50 sedaxane

¹⁾ Faresymbolerne GHSxx angiver faresymboler efter GHS/CLP klassifikationen. GHS-faresymbolerne og de tilhørende faresætninger kan ses ved opslag af de enkelte midler i Middeldatabasen (www.middeldatabasen.dk).

TABEL 11. Listepreiser for plantebeskyttelsesmidler i forsøg 2019

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2019	
		Ca. kr. pr. l/kg/tab. ¹⁾	Ca. kr. pr. ha
<i>Ukrudtsmidler</i>			
Agil 100 EC	0,5-1 l	237	119-237
Asulox	1-2 l	300	300-600
Atlantis OD	0,5-0,9 l	325	163-293
Belkar	0,25-0,5 l	1000	250-500
Beloukha ²⁾	16-32 l	-	-
Betanal	1,5-2 l	85	128-170
Betanal Power	0,4-0,6 l	207	83-124
Border 100 SC	0,4-1,5 l	275	110-413
Boxer	1-2 l	175	175-350
Broadway	110-220 g	1,17	129-257
Callisto	0,5-0,75 l	235	118-176
Catch	0,3-0,6 l	255	77-153
Centium 36 CS	0,15-0,25 l	755	113-189
Cleave	0,5-1,2 l	181	91-217
Command CS	0,15-0,25 l	755	113-189
Cossack OD	0,5-0,9 l	355	178-320
Devrinol ²⁾	1-2,1 l	-	-
DFF	0,03-0,15 l	405	12-61
Express 50 SX	8-15 g	3,15	25-47
Express Gold 33 SX	10-18 g	3,28	33-59
Fenix	1-2 l	390	390-780
Fighter 480	0,5-1 l	155	78-155
Focus Ultra	1-2 l	187	187-374
Glyfonova 450 Plus	1,6-2,4 l	62	99-149
Goltix SC 700	1-1 l	280	280-280
Gozai	0,8 l	480	384
Harmony 50 SX	5,6-37,5 g	6,65	37-249
Herbasan	1,5 l	85	128-170
Hussar Plus OD	0,05-0,14 l	1250	63-175
Incelo ²⁾	0,2 kg	-	-
Kerb 400 SC	0,6-1,2 l	230	138-276
Korvetto	0,65 l	590	384
Legacy 500 SC	0,03-0,15 l	405	12-61
MaisTer	50-150 g	2,52	126-378
MaisTer Power ²⁾	0,375-0,75 l	-	-
Mateno Duo 600 SC	0,35-0,7 l	430	151-301
Metaxon	0,5-1 l	205	103-205
Mustang forte	0,3-1 l	165	50-165
Nortron SC	0,1-0,2 l	222	22-44
Novitron DAM TEC	1,6-2,4 kg	370	592-888
Onyx	0,3-0,6 l	340	102-204
OS-222 EC ²⁾	2-4 l	-	-
Othello	0,3-0,6 l	298	89-179

TABEL 11. Fortsat

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2019	
		Ca. kr. pr. l/kg/tab. ¹⁾	Ca. kr. pr. ha
Pixxaro EC	0,125-0,5 l	430	54-215
Primera Super	0,8-1 l	225	180-225
Primus	0,05-0,15 l	1824	91-274
Proman	2-2 l	310	620-620
Reglone	2-2,5 l	228	456-570
Rexade 440 ²⁾	50 g	-	-
Roundup Bio	2-3 l	51	102-153
Roundup Flex	1,5-2 l	81	122-162
Roundup PowerMax	1,5-2 kg	125	188-250
Safari 50 WG	7,5-15 g	7,7	58-116
Sentrallas ²⁾	0,4 l	-	-
Starane 333 HL	0,1-0,4 l	267	27-107
Stomp CS	1-1 l	298	298-298
Temsa SC	0,5-0,75 l	275	138-206
Titus WSB	10-30 g	7,74	77-232
TopGun Finalsan Koncentrat	166 l	50	8300
Topik EC	0,2-0,4 l	785	157-314
Tricera ²⁾	0,5 l	-	-
Trimmer SG	8-15 g	3,15	25-47
Xerton ²⁾	0,275 l	-	-
Zypar	0,5-1 l	212	106-212
<i>Skadedyrsmidler</i>			
Biscaya OD 240	0,2-0,3 l	455	91-137
Karate 2,5 WG	0,2 kg	460	92
Mavrik Vita	0,1-0,2 l	600	60-120
Pirimor G	0,15-0,3 kg	830	125-249
<i>Svampemidler</i>			
Akacid Forte ²⁾	0,75-1,125 l	-	-
Amistar	0,3-0,5 l	250	75-125
Amistar Gold	0,5-0,7 l	330	165-231
Balaya ²⁾	0,5-0,75 l	500	250-375
Bardap 26 ²⁾	0,375-0,75 l	-	-
Bell	0,375-0,75 l	445	167-334
Cantus	0,3-0,5 kg	840	252-420
Comet Pro	0,25-0,5 l	345	86-173
Curbatur	0,2-0,4 l	487	97-195
Curzate M68 WG	2-2,5 kg	151	302-378
Cymbal 45	0,25 kg	280	70
Elatus Era ²⁾	0,5 l	550	275
Entargo ²⁾	0,35 l	600	210
Folicur Xpert	0,32-0,78 l	281	90-219

fortsættes

TABEL 11. Fortsat

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2019	
		Ca. kr. pr. l/kg/tab. ¹⁾	Ca. kr. pr. ha
Folpan 500 SC	0,75-1 l	160	120-160
Input EC 460	0,3-0,5 l	430	129-215
Kumulus S	7 kg	165	1155
Mirador Forte	1-2 l	230	230-460
Narita	0,4 l	270	108
Opera	0,25-0,5 l	540	135-270
Orius Max 200 EW	0,45-1,25 l	171	77-214
Pictor Active	0,6-1 l	415	249-415
Proline EC 250	0,2-0,4 l	470	94-188
Proline Xpert	0,25-0,5 l	370	93-185
Propulse SE 250	1 l	390	390
Prosaro EC 250	0,5-1 l	335	168-335
Ranman Top	0,25-0,5 l	380	95-190
Revus	0,6 l	305	183
Revus Top	0,6 l	430	258
Rubric	0,25-0,5 l	380	95-190
Serenade ASO	2-5 l	91	182-455
Signum WG	0,5-1,5 kg	590	295-885
Switch 62,5 WG	1 kg	1120	1120
Talius	0,1-0,15 l	660	66-99
Univoq ²⁾	0,5-0,75 l	400	200-300
Vendetta	0,5 l	525	263
Viverda	0,375-0,75 l	424	159-318
Zorvec Enicade ²⁾	0,15 l	-	-

Vækstreguleringsmidler

Caryx	0,5-0,7 l	324	162-227
Cerone	0,2-1 l	250	50-250
Cuadro NT	0,3-0,4 l	250	75-100
Cycocel 750	0,6-1,2 l	120	72-144
Medax Max	0,5-1 kg	285	143-285
Medax Top	0,75-1,5 l	196	147-294
Moddus M	0,3-0,4 l	245	74-98
Moddus Start	0,3-0,4 l	325	98-130
Terpal	1-1,2 l	187	187-224
Trimaxx M	0,3-0,4 l	262	79-105

Additiver

Additiv til Ranman	0,15 l	0	-
Agropol	0,1-0,3 l	30	3-9
Ammoniumsulfat-opløsning	0,5-2 l	5	3-10
Biopolin	1 l	168	168
Dash	0,5 l	33	17
DLG Contact	0,1-0,3 l	30	3-9
Kvikup	1-2 l	7	7-14
MaisOil	0,67-1,33 l	0	-
Mero EC 80	0,67-1,33 l	60	40-80
Olie	0,5 l	42	21
PG 26N	0,3-0,5 l	50	15-25
Protect ²⁾	3 l	-	-
Renol	0,25-0,5 l	42	11-21
Roller	0,1 l	90	9
Seamac 45	2 l	60	120
Siltac SF ²⁾	0,15 l	-	-
Sprede-klæbemiddel	0,1-0,3 l	26	3-8
Ultimate S	0,5-1 l	44	22-44


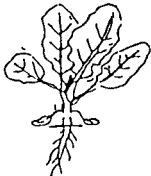
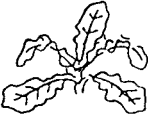

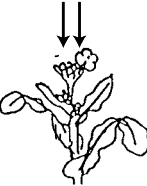


- = pris ikke oplyst, eller produktet endnu ikke godkendt.

¹⁾ Priserne er opgivet som landmandspris inkl. pesticidafgift ekskl. moms. Priser for ikke viste, markedsførte midler kan findes Middeldatabasen (www.middeldatabasen.dk).














²⁾ Manglende, foreløbig eller anslået pris, da produktet ikke er godkendt, ikke er markedsført, eller prisen ikke er oplyst.

Udviklingsstadier

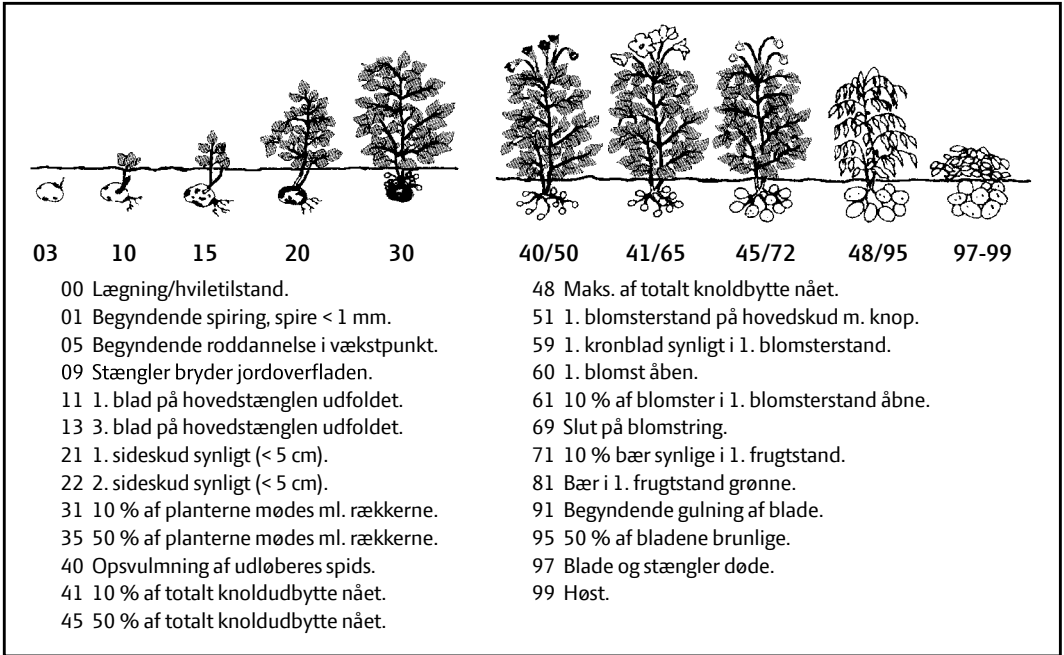
Raps og rybs (alle angivelser gælder topskuddet)

						
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. 85 50 % mørke frø (skårlægningstid). 89 Alle frø mørke, planterne visnende 90 Høst (direkte). 91 Tærskning efter skårlægning.

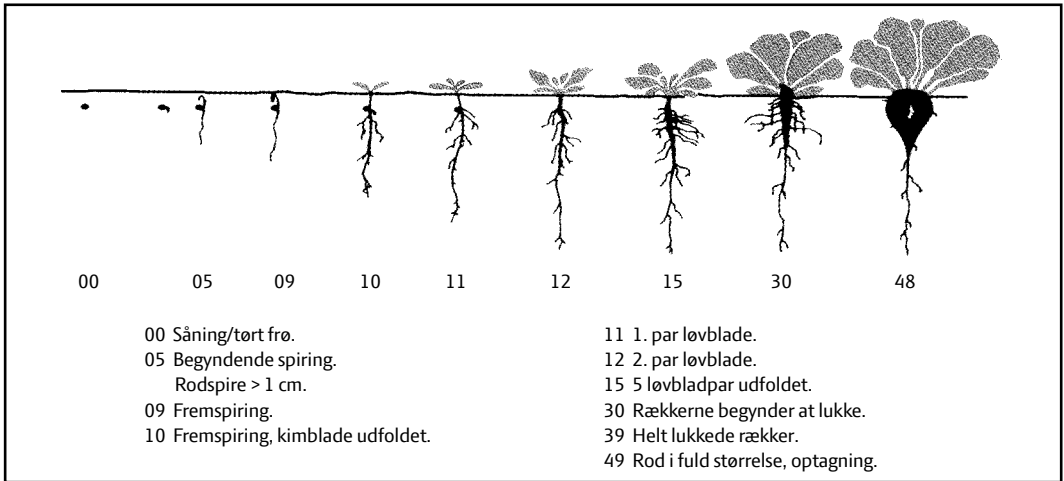
Korn

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 bladskele strækkes. 45 Fanebladets bladskele 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 bladskele i hvede og havre).					59 Alle aks fuldt gennemskredne.					85 Kernernes indhold blødt, men tørt.			
53 Akset 1/4 gennemskredet.					61 Begyndende blomstring.					87 Kerner hårde (vanskelige at dele med en negl).			
55 Akset 1/2 gennemskredet.					65 Akset i blomstring helt til toppen.					90 Mejetærskermødent.			
57 Akset 3/4 gennemskredet.					67 Aksets nederste del afblomstret.								
					69 Blomstring helt afsluttet.								
					75 Kernernes indhold mælket og let grynnet.								

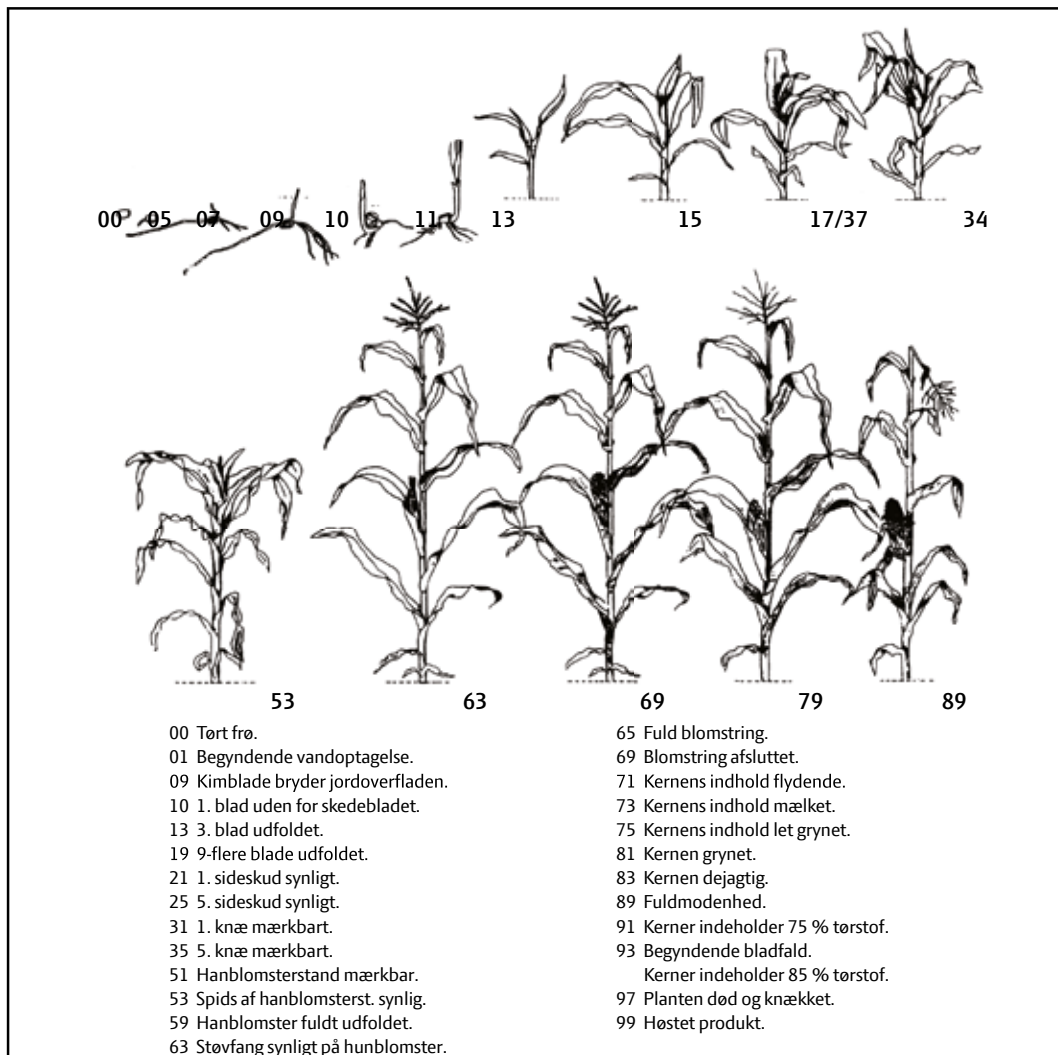
Kartofler



Bederoer



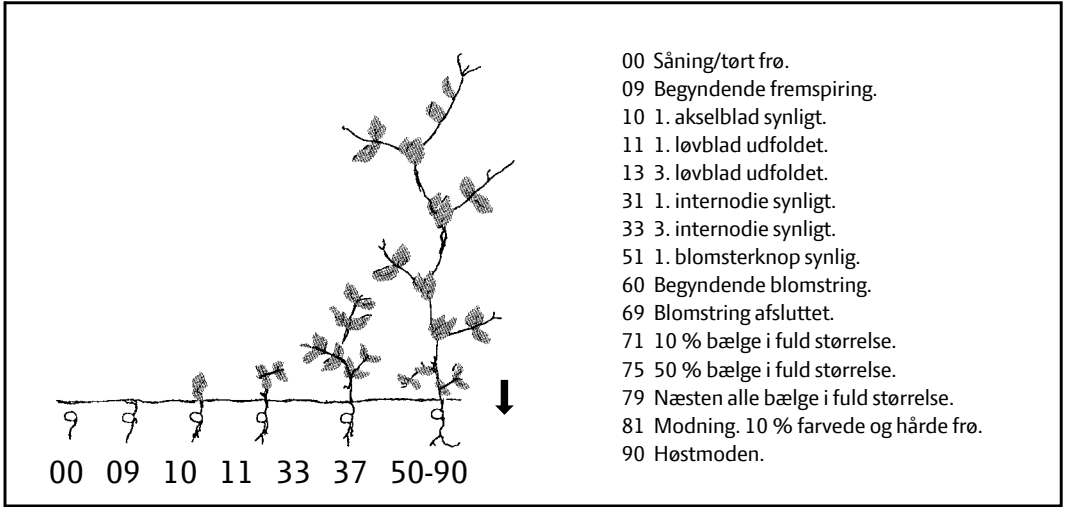
Majs



Ukrudt, hør, spinat og kløver

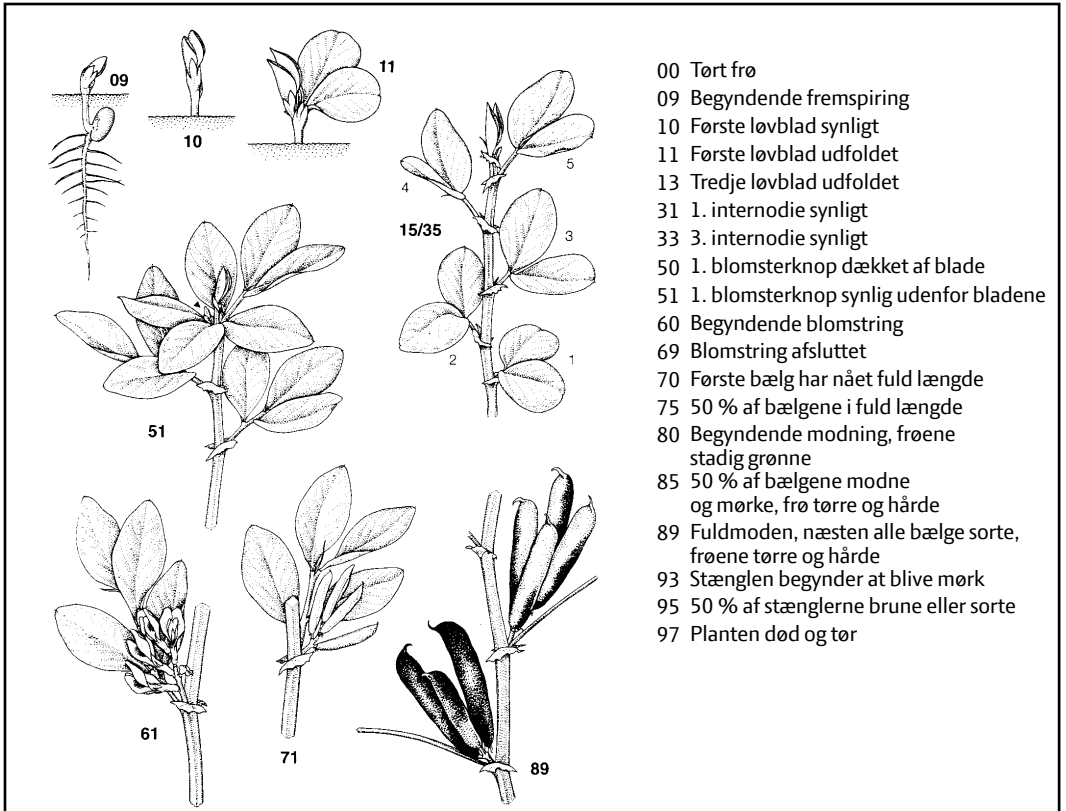
- 00 Tørt frø.
09 Kimblade bryder jordoverfladen.
10 Kimblade udfoldet.
11 1. løvblad/løvbladpar udfoldet.
12 2. løvblad/løvbladpar udfoldet.
13 3. løvblad/løvbladpar udfoldet.
14 4. løvblad/løvbladpar udfoldet.
15 5. løvblad/løvbladpar udfoldet.
17 7. løvblad/løvbladpar udfoldet.
19 9-fl. løvblade/løvbladpar udfoldet.
31 10 % af fuld længde.
33 30 % af fuld længde.
35 50 % af fuld længde.
39 Fuld længde.
50 Knopper/aks synlige.
60 Begyndende blomstring.
65 Fuld blomstring.
69 Afblostring.
75 50 % frø i fuld størrelse.
79 Frøene fuld størrelse.
81 10 % modne frø.
85 50 % modne frø.
89 Alle frøene modne.

Ærter



- 00 Såning/tørt frø.
- 09 Begyndende fremspiring.
- 10 1. akselblad synligt.
- 11 1. løvblad udfoldet.
- 13 3. løvblad udfoldet.
- 31 1. internodie synligt.
- 33 3. internodie synligt.
- 51 1. blomsterknop synlig.
- 60 Begyndende blomstring.
- 69 Blomstring afsluttet.
- 71 10 % bælg i fuld størrelse.
- 75 50 % bælg i fuld størrelse.
- 79 Næsten alle bælg i fuld størrelse.
- 81 Modning. 10 % farvede og hårde frø.
- 90 Høstmoden.

Hestebønne



- 00 Tørt frø
- 09 Begyndende fremspiring
- 10 Første løvblad synligt
- 11 Første løvblad udfoldet
- 13 Tredje løvblad udfoldet
- 31 1. internodie synligt
- 33 3. internodie synligt
- 50 1. blomsterknop dækket af blade
- 51 1. blomsterknop synlig udenfor bladene
- 60 Begyndende blomstring
- 69 Blomstring afsluttet
- 70 Første bælg har nået fuld længde
- 75 50 % af bælgene i fuld længde
- 80 Begyndende modning, frøene stadig grønne
- 85 50 % af bælgene modne og mørke, frø tørre og hårde
- 89 Fuldmoden, næsten alle bælg sorte, frøene tørre og hårde
- 93 Stænglen begynder at blive mørk
- 95 50 % af stænglerne brune eller sorte
- 97 Planten død og tør

LANDSFORSØGSENHEDER 2019

> **BIRGITTE FELD MIKKELSEN,**
TEKNOLOGISK INSTITUT

1. LandboNord

Forsøgsleder:

Christian S. Christensen

Forsøgsmedarbejdere:

Jens Lyhne Kristiansen

Lars Vissing Pedersen

Kim Vestergaard Jacobsen

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:

Søren H. Jepsen

Peter Westphael

4. Landsforsøg Østjylland

Forsøgsleder:

Peter Porse Wett Plaetner Lundquist

Forsøgsmedarbejdere:

Sini Lampinen

Karsten Sørensen

Lars Matthies

Kasper Holm Kristensen

Anita Juel Bergstrøm

Tina Tind Wøyen

5. Djursland Landboforening

Forsøgsleder:

Erik Silkjær Pedersen

Forsøgsmedarbejder:

Kjeld Andreassen

6. Ytteborg

Leder:

Morten Hauge Krupa

Forsøgsleder grovfoder nord:

Karsten Strandby

Forsøgsleder salgsafgrøder nord:

Karsten S. Kristensen

Forsøgsleder kartofler:

Kaj Madsen

Forsøgsleder grovfoder & salgs-

afgrøder syd:

Kresten Junker

Forsøgsmedarbejder:

Askov Grud

Thomas Lauridsen

Leo Madsen

Adam Jensen

Klaus Beck

Birgit Vestergård

Susanne Frydendahl

Jens Peder Pedersen

Nicholai Smed Kjær

Kirstine Damgård Petersen

Vivi Ernstsén

Erik Kjeldsen

Mads Bendix

Ingvar H. Kristensen

Anders Kjær

Anne Hald Ladegård

Leo Bejлум

10. Sønderjyske Landsforsøg

Forsøgsleder:

Peter Karlsen

Forsøgsmedarbejdere:

Mads Brandt

Marianne Lorenzen

Britt Gjørtz Lauritzen

Tine Lund

Søren Rask Pedersen

Mark Aafjæs

11. LandboSyd

Forsøgsleder:

John Hansen

Forsøgsmedarbejdere:

Bent Torp

Morten Steg

Andreas Carstensen

Gerco K. Wassink

Nis Callesen

Karin Tychsen

Julie Nielsen

Nina Ullerup

12. Forsøg Fyn

Forsøgsleder:

Thomas Wohlleben

Forsøgsmedarbejdere:

Mirella Helms

Morten Holmgaard

Sara Bjergskov

Claus Bonde

Mia Worsøe

Erik Willadsen

Lene Bjørnskov

Hans Erik Larsen

Aksel J. Nielsen

15. VKST, Ringsted

Forsøgsleder:
Søren Møller

Forsøgsmedarbejdere:

Jes Hasselbalch
Carsten Holmslykke
Jonas Baastrup Jeppesen
Andreas Karlshøj Petersson
Jakob Antonissen Jensen
Emma Hagemann Hansson
Jannie Maj Olsen
Bjarne Fischer Hansen
Karina Bank Arkan
Kasper Lund Høgh
Anja Britt Nielsen
Simon Von Siebenthal
Rikke Poder Johansen
Hans Christian Jacobsen
Kenneth Svensson
Irene Skovby Rasmussen
Jeppe Berner Hansen
Rasmus Friis Pedersen
Finn Hasselbalch

16. VKST, Holeby

Forsøgsleder:
Olav Høegh

Forsøgsmedarbejdere:

Louise Lund
Anders Wilken
Niels Brøns Petersen
Michael Thalund
Claus Høj
Tina Hovmand
Frank Løvendahl
Kurt Skytte
Carsten Petersen

17. Bornholm

Forsøgsleder:
Christian Møller Holm

Forsøgsmedarbejdere:

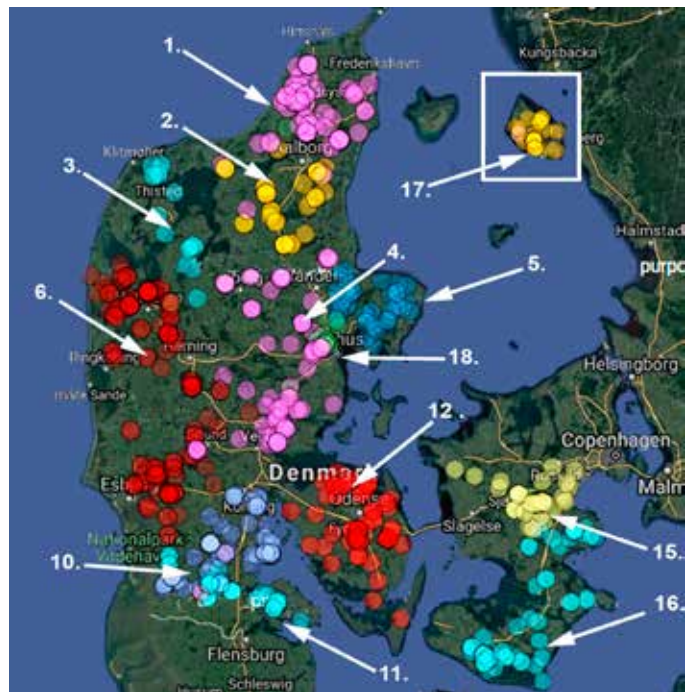
Ole Harild
Jacob Dam Nielsen

18. Teknologisk Institut

Forsøgsleder:
Søren Knigge

Forsøgsmedarbejdere:

Henrik Flansmose Junker
Jan Outzen
Malthe Oksen Adserballe
Mette Walter
Niels-Ole Buck
Per Roed
Riccardo Bresana
Tina Thora Hansen
Thomas Nitschke
Torben Nørremark
Torben Pedersen



FIGUR 1. Danmarks kort inddelt i landsforsøgsenheder. Tallene på kortet refererer til den aktuelle landsforsøgsenhed.

STIKORDSREGISTER

A			
Afgræsningssegenskaber.....	319	Eftervirkning, efterafgrøder.....	167
Afgrøder, priser.....	7	Efterårsgødsning, vinterhvede.....	203
Agrolab.....	228	Egenskaber, vinterrapsorter.....	149
Alpha-design.....	372	Eurofins Agro Testing Denmark A/S.....	228
Alternative midler, svampebekæmpelse		F	
hvede.....	71	Flydende fosfor, kartofler.....	276
Antal, landsforsøg.....	8	Forkortelser.....	376
B		Forsøgenes nummerering.....	376
BBCH decimalskala.....	375	Forsøgenes sikkerhed.....	371
Bederøer, skadedyr.....	310	Forsøgsled.....	372
Bederøer, svampebekæmpelse.....	304	Fosfor.....	229
Bedømmelse ukrudt.....	375	Fosforoptimum, kartofler.....	274
Bejdsning, skadedyr, roer.....	310	Fosforoptimum, spisekartofler.....	275
Bejdsning, svampesygdomme, roer.....	308	Fosfortallet.....	228
Beregningsnormer.....	373	Fosfortester.....	212
Biochar, fosforeffekt.....	218	Fugtmodel, Septoria.....	77
Biomasse.....	186	Fusariumtoksiner, hvede.....	87
Biomasse, graderet tildeling svampe-		Fyn.....	228
midler.....	82	Før såning.....	212
Biomassemålinger.....	189	G	
Bladgødsning, kartofler.....	270	Graduere.....	186
Bladlus, hvede.....	92	Graderet tildeling, svampemidler,	
Blandsæd.....	251	hvede.....	82
Bornholm.....	228	Græs.....	191
Bruttomerudbytte, svampebekæmpelse,		Græs og kløvergræs, efterafgrøde.....	169
hvede.....	80	Gulfrust, hvede.....	60
Bygfluer, vårhvede.....	127	Gylle, majs.....	349
Bølgelængder.....	186	Gylle, nitrifikationshæmmer, hvede....	217
Båndbredde.....	186	Gylle, nitrifikationshæmmer,	
C		vinterraps.....	215
CropManager.....	186	Gødningsstrategier, økologiske	
CULTAN-gødsning, vinterhvede.....	205	kartofler.....	281
Cut.....	229	H	
D		Handelsgødning, forbrug.....	13
Delt gødsning.....	134, 135	Havre, deling af kvælstof.....	201
Delt gødsning, kartofler.....	269	Havre, skadegørere.....	125
Delt gødsning, læggekartofler.....	272	Havre, sorter.....	123, 249
Diammoniumfosfat, DAP.....	203	Havrerødsot, hvede.....	92
Droneflyvninger, hvede.....	78	Havresorter, egenskaber.....	124
Dronemålingerne.....	187	Havresorter, svampebekæmpelse.....	123
Droneoverflyvninger.....	187	Herbicidresistens.....	109
Droner.....	186	Hestebønne, sorter.....	131
Dyrkning, vinterraps.....	152	Hestebønner, svampebekæmpelse.....	132
E		Husdyrgødning.....	215
Efter- og mellemafgrøder, udvaskning	227	Hvede, svampebekæmpelse.....	62
Efterafgrøde, majs.....	357	Hvedegalmug, registreringsnet.....	93
Efterafgrøder.....	186, 191	Høst, kernemajs.....	369
Efterafgrøder, arter og rækkeafstand...	256	Høst, kolbemajs.....	369
Efterafgrøder, majs.....	361	Høst, majs.....	368
Efterafgrødetyper.....	167	Høstudbytte, samlet 2019.....	21
		J	
		JB.....	212
		Jordbundsanalyser.....	227
		Jordbundsanalyser, statistik.....	230
		Jordprøver.....	229
		Jylland.....	228
		K	
		Kalium.....	229
		Kaliumtal, statistik.....	228
		Kaliumtallet.....	228
		Kamera.....	186
		Kantbæger.....	283
		Kartoffelbladplet.....	290
		Kartoffelskimmel.....	288
		Kartoffelvirus Y.....	294
		Kartofler, spisesorter.....	262
		Kernemajs, høst.....	369
		Kernemajs, sorter.....	343
		Kløvergræs.....	191
		Kløvergræs, gødningstyper.....	331
		Kløvergræs, handelsgødning.....	333
		Kløvergræs, kvæggylle.....	333
		Kløvergræs, kvælstofrespons.....	259
		Kløvergræs, køreskade.....	326
		Kløvergræs, slætblandinger.....	328
		Kløvergræs, stubhøjde.....	326
		Kobber.....	229
		Kobber til vårbyg.....	212
		Kobbermangel.....	212, 229
		Kobbervulfat.....	212
		Kobbortal.....	212
		Kobbortal, statistik.....	229
		Kobbortallet.....	229
		Kolbemajs, høst.....	369
		Kolbemajs, sorter.....	344
		Kt.....	228
		Kvælstof til vinterbyg.....	179
		Kvælstof til vinterraps.....	183
		Kvælstof, majs.....	346
		Kvælstof, stigende mængder.....	175
		Kvælstofbalance, kvælstofudvaskning	224
		Kvælstofoptagelse.....	186, 189, 190, 191
		Kvælstoftab.....	225
		Kvælstofudvaskning.....	221, 357
		Kvælstofudvaskning, majs.....	357
		L	
		Landbrug & Fødevarer,	
		Planteproduktion.....	6
		Landsforsøg, antal.....	8
		LSD-værdi.....	371
		Lupin, markært og vårhvede.....	251

M			
Magnesium	229	Planteklip	189, 190, 191
Magnesium, kartofler.....	277	Planteprøver	212
Magnesiumtal, statistik.....	229	Planteværn Online	376
Magnesiumtallet	229	Planteværn Online, hvede.....	77
Majs, efterafgrøde	357	Priser, afgrøder.....	7
Majs, gødskning.....	261	Prisrelationer, kvælstof og kerne.....	183
Majs, høst	368	Protamylase	276
Majs, kvælstof.....	346	Protein, værdi	175
Majs, sorter	336	Pt.....	228
Majs, sorter og priming.....	260	R	
Majs, Starcover.....	345	Radrensning, vårbyg.....	111
Majs, stribtill	357	Radrensning, vårsæd.....	253
Majs, svampebekæmpelse	363	Rajgræs, sorter	317
Majs, ukrudt.....	362	Raps, sensor, skadedyr	164
Majsvarmeenheder	375	Raps, skadedyr.....	161
Marginaludvaskning.....	223	Raps, svampebekæmpelse	155
Markært, sorter.....	130	Reaktionstallet.....	212, 228
Meldugbekæmpelse, hvede.....	62	Recirkulerede gødningsprodukter.....	248
Mgt.....	229	Red Edge	187
Mikronæringsstoffer	212	Resistens, skulpesnudebiller	164
Misvækst	212	Restbehovet.....	186
Multispektrale.....	186	Roer, skadedyr	310
MVE	375, 376	Roer, sorter	311
Mætning.....	186	Roer, svampebekæmpelse.....	304
Mættet	191	Roer, vedhængende jord	314
N		Rt.....	228
NDRE	186, 190, 191	Rug, svampebekæmpelse.....	36
NDVI	186, 190, 191	S	
Nedvisning, kartofler	285	Satellitbilleder	187, 191
NEL ₂₀	373, 376	Satellitter	186
Nettomrerudbytte	374	Sensor, skadedyr, raps.....	164
Nitrat i bladstængler, kartofler.....	267	Sensorer.....	186, 187
Nitrifikationshæmmer, majs.....	349, 358	Sentinel.....	186
NorFor	373	Septoria, hvede.....	61
Nummerering forsøg.....	376	Signifikans	371
Næringsstofanalyserne	228	Sjælland.....	228
Næringsstofftilstanden	228	Skadedyr, bramgæs	334
O		Skadedyr, roer	310
Observationsparceller.....	375	Skadedyr, vinterbyg.....	31
OK Laboratorium for Jordbrug.....	228	Skadedyr, vinterraps.....	161
Olieræddike	191	Skadedyr, vårbyg.....	119
Opløsning.....	186	Skadedyr, vårhvede	127
Optimale kvælstofmængder	373, 374	Skadegørere, havre.....	125
Optimale kvælstofniveau	139	Slættidspunkt.....	326
Organisk materiale	212	Sort natskygge, kartofler.....	283
P		Sortben, kartofler	293
P-værdi	371	Sorter, engsvingel	321
Pigæble.....	283	Sorter, hestebønne	131
Placering af gylle, majs.....	349	Sorter, hvidkløver	324, 325
Plantebeskyttelsesmidler, forbrug.....	15	Sorter, hybrid rajgræs	318
		Sorter, kernemajs.....	343
		Sorter, kolbemajs	344
		Sorter, lucerne.....	324
		Sorter, majs.....	336
		Sorter, markært.....	130
		Sorter, rajsvingel	318
		Sorter, rødkløver	325
		Sorter, rødsvingel	322
		Sorter, stivelsessorter.....	263
		Sorter, strandsvingel	318
		Sorter, timoté	322
		Sorter, vinterraps	147
		Sorter, ærtehelsæd	325
		Sorter, økologiske kartofler.....	264
		Sortsblandinger, hvede	84
		SpectraCrop fosfortester.....	212
		Spektrale bånd.....	186, 187, 189
		Spildkartofler	284
		Spildplanter, kartofler	284
		Spinat, svampebekæmpelse.....	145
		Spinat, sygdomsbekæmpelse.....	145
		Standardanalyser.....	228
		Starcover, majs	345
		Statistiske modeller	371
		Stribtill, majs	357
		Stødpletter, kartofler.....	279
		Sugeceller.....	221
		Sukkerroer, bladsvampe.....	300
		Sukkerroer, gødskning.....	258
		Sukkerroer, nematodtolerante.....	302
		Sukkerroer, sorter	257, 296
		Svampebekæmpelse, hvede.....	62
		Svampebekæmpelse, majs	363
		Svampebekæmpelse, roer	304
		Svampebekæmpelse, rug	36
		Svampebekæmpelse, rødsvingel	136
		Svampebekæmpelse, spinat.....	145
		Svampebekæmpelse, vinterbyg.....	30
		Svampebekæmpelse, vinterraps.....	155
		Svampemidler, effekt	90
		Svampesygdomme, hestebønner	132
		Sygdomsbekæmpelse, spinat.....	145
		Sædskiftforsøg.....	225
		T	
		Tabellilaget	371, 372, 376
		Totalkvælstof	230
		Totalkvælstof, statistik	230
		Triticale, landsforsøg	39
		Triticale, solgt udsæd	40
		Triticale, sortsegenskaber	39
		Triticale, svampebekæmpelse i sorter... ..	39
		Triticale, valg af sort	39

U	
Udsædsmængder, vinterraps	152
Udvaskning, efterafgrøder	170
Ukrudt bedømmelse	375
Ukrudt, majs	362
Ukrudt, mekaniske bekæmpelses- strategier	253
Ukrudt, vinterraps	154
Ukrudt, vårbyg	109
Ukrudt, vårsæd	253
Ukrudtsbekæmpelse, kartofler	282
V	
Vegetationsindeks	187, 189
Vejrforhold, 2018-2019	11
Vinterbyg, bladlus	31
Vinterbyg, deling af kvælstof	199
Vinterbyg, foderværdi	26
Vinterbyg, kvalitet	25
Vinterbyg, landsforsøg	23
Vinterbyg, solgt udsæd	28
Vinterbyg, sortsegenskaber	27
Vinterbyg, supplerende forsøg	26
Vinterbyg, svampebekæmpelse	30
Vinterbyg, svampebekæmpelse i sorter	26
Vinterbyg, valg af sort	23
Vinterhvede	186, 189
Vinterhvede, deling af kvælstof	198
Vinterhvede, foderværdi	46
Vinterhvede, gødningsstrategi og sort	54, 55
Vinterhvede, landsforsøg	43
Vinterhvede, placeret godning	53
Vinterhvede, proteingødsning	208
Vinterhvede, solgt udsæd	49
Vinterhvede, sorter	243
Vinterhvede, sortsegenskaber	47
Vinterhvede, supplerende forsøg	46
Vinterhvede, svampebekæmpelse i sorter	45
Vinterhvede, svovl	207
Vinterhvede, tidlig såning	50
Vinterhvede, ukrudtsmidler	58
Vinterhvede, valg af sort	43
Vinterhvede, vækstregulering	95
Vinterraps	187
Vinterraps, dyrkning	152
Vinterraps, dyrkning	253
Vinterraps, sensor, skadedyr	164
Vinterraps, skadedyr	161
Vinterraps, sorter	147
Vinterraps, svampebekæmpelse	155
Vinterraps, udsædsmængder	152
Vinterrapsorter, egenskaber	149
Vinterrug, certificeret udsæd	35
Vinterrug, deling af kvælstof	199
Vinterrug, foderværdi	33
Vinterrug, sortsegenskaber	34
Vinterrug, sygdomsmodtagelighed	35
Vinterrug, valg af sort	32
Vintersæd, observationsparceller	242
Vækstregulering, vårbyg	120
Vækststadiet	189, 212
Vækststimuleringsmidler, kartofler	292
Vårbyg	186, 190, 212
Vårbyg, deling af kvælstof og NPK	200
Vårbyg, foderværdi	101
Vårbyg, græs	191
Vårbyg, gødsning	246
Vårbyg, gødsning af maltbyg	107
Vårbyg, gødsning med gylle	108
Vårbyg, NPK-gødnings	211
Vårbyg, observationsparceller	103
Vårbyg, recirkulerede gødnings- produkter	248
Vårbyg, skadedyr	119
Vårbyg, sorter	99, 245
Vårbyg, startgødning	247
Vårbyg, supplerende forsøg	102
Vårbyg, svampebekæmpelse	114
Vårbyg, ukrudt	109
Vårbyg, valg af sort	99
Vårbyg, vækstregulering	120
Vårbygssorter, flere års forsøg	106
Vårbygssorter, svampebekæmpelse	101
Vårhvede, bygfluer	127
Vårhvede, egenskaber	126
Vårhvede, sorter	126, 250
Vårhvede, svampebekæmpelse	126
Vårsæd, gødningsstrategier	244
Ø	
Økologisk stivelsesproduktion	265
Økonomisk optimale kvælstofniveau, kartofler	265

