OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2017

SEGES

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2017

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

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

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne

Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen

Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020

Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

Miljø- og Fødevareministeriet
gudp

Se i øvrigt afsnittet Sponsorer og uvildighed.

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2017
Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Oversigt over Landsforsøgene 2017 er samlet og udarbejdet af Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

I forfatterlisten bagerst i bogen er angivet, hvilke forfattere der har bidraget til de enkelte afsnit.

Udgivet: December 2017
Trykkeri: Stibo Printing Solutions

ISBN 978-87-93051-06-5
ISSN 0900-5293

Udgiver
SEGES
Landbrug & Fødevarer F.m.b.A
PlanteInnovation
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N
+45 8740 5000
info@seges.dk
seges.dk

Omslag
Foto: Torkild Birkemose, 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 2017, tabel xx, side yy."

Skal dansk planteproduktion udvikles på basis af "fake news", følelser eller fakta?

Vi bombarderes alle i vores dagligdag med en skøn blanding af tvistede oplysninger, markante udtalelser fra lægmænd uden faglig basisviden, og direkte falske nyheder. Verden rykker sig hurtigt, og ofte tages der vidtrækkende beslutninger for vores erhverv, der i høj grad er baseret på følelser, fremfor fakta.

Oversigten over Landsforsøgene, som du nu sidder med i hånden, er en samling af en lang række forsøgsresultater, som er med til at levere store mængder valide data, og samle fakta, der har direkte betydning for landmandens bundlinje. Dette giver den enkelte landmand mulighed for at træffe de fagligt set mest korrekte valg, og samtidig de økonomisk bedst mulige valg indenfor den lovgivning, der er vedtaget af det danske Folketing. Forsøgene har alle det formål, at vi hele tiden skal søge at udnytte dyrkningspotentialet i Danmark absolut bedst muligt, men samtidig med mindst muligt aftryk på vore omgivelser. Landsforsøgene arbejder kort sagt med fakta frem for følelser, hvilket i øvrigt er en stor mangelvare i den verserende offentlige debat.

Når man fortæller udenlandske landmænd om omfanget og systematikken af de danske landsforsøg, og at landmændenes egne foreninger og rådgivningsselskaber i samarbejde med SEGES hvert år afprøver nye midler og metoder, og måler disse op imod allerede kendte midler og metoder, for at sikre landmandens bundlinje, så lyser misundelsen og benovelsen ofte ud af dem. Der er ingen andre steder i verden, hvor man ligesom i Danmark får afprøvet nye planteværns- og gødningsmidler, nye sorter og nye metoder på landmandens præmisser, og styret af landmandens eget rådgivningssystem.

Det sker i et frugtbart samarbejde med de firmaer, der gerne vil have afprøvet deres produkter, men Landsforsøgene er med til at sikre, at alle resultater på nye produkter kommer frem, gode som dårlige. Det giver de danske landmænd en konkurrencefordel, som vi skal værne om, og ikke sætte over styr af kortsigtede besparelseshensyn. Hvis man i udlandet ikke tror på de forsøgsresultater, man bliver præsenteret for af diverse produktspecialister, er man som oftest tvunget til at lave sine egne forsøg på egen ejendom for at få klarhed. Det er på ingen måder rationelt og en ekstrem dyr erstatning for at holde eksempelvis landsforsøgsarbejdet i Danmark i gang.

I Plantesektoren og på SEGES arbejder vi sammen med Teknologisk Institut og de lokale foreninger og rådgivningsselskaber om hele tiden at gøre forsøgsarbejdet bedre og bedre, således at vi fortsat kan gøre os fortjent til den tillid fra både landmænd, konsulenter og firmaer, som gennem mange år er oparbejdet til Landsforsøgsarbejdet. Mange tak for samarbejdet i det forgangne år.

I de kommende år er både mulighederne og udfordringerne i dansk planteproduktion store, så lad os fortsætte med i fællesskab at løfte i flok ved at støtte op om det store arbejde, der ligger i Landsforsøgene. Danske landmænd har igennem generationer udviklet deres bedrifter på basis af fakta, og det bliver der i allerhøjeste grad stadig brug for!

God læselyst!

Troels Toft
Sektordirektør, Sektor for Planter

Forsøgsarbejdet og vækstvilkår **7**
Forsøgsarbejdets omfang 2017 9
Sponsorer og uvildighed 11
Vejrforhold 12
Arealanvendelsen 15
Hjælpestoffer 15
De enkelte afgrøder 17
Det samlede høstudbytte 23

Vinterbyg **24**
Sorter 24
Sygdomme 30
Skadedyr 36

Vinterrug **37**
Sorter 37
Sygdomme 41
Vækstregulering 42

Triticale **44**
Sorter 44
Sygdomme 46

Vinterhvede **48**
Sorter 48
Dyrkning 57
Ukrudt 60
Sygdomme 65
Skadedyr 89
Vækstregulering 94

Vårbyg **97**
Sorter 97
Dyrkning 103
Ukrudt 108
Sygdomme 111
Vækstregulering 117

Havre **120**
Sorter 120
Dyrkning af havre 122
Sygdomme 124

Vårhvede **125**
Sorter 125
Dyrkning 127

Bælgsæd **129**
Markært, sorter 129
Hestebønne, sorter 130
Dyrkning af hestebønne 131
Ukrudt 133
Sygdomme 134

Markfrø **137**
Hundegræs 137
Rødsvingel 138
Italiensk rajgræs 141
Engrapgræs 142
Strandsvingel 143
Alm. rajgræs 144

Spinat **150**

Raps **153**
Sorter, vinterraps 153
Dyrkning af vinterraps 158
Ukrudt 160
Sygdomme 162
Skadedyr 169
Vækstregulering 175

Efterafgrøder **176**
Efterafgrødeblandinger og udsædsmængder i demonstrationsforsøg 176
Alternative efterafgrøder sået før og efter høst 179
Majs 181
Strategi for tidlig såning af vinterhvede 182
Strategi for tidlig såning af vinterrug 185
Intelligente virkemidler til reduktion af kvælstof-udvaskningen (VIRKN) 187

Gødskning **190**
Stigende mængder kvælstof 190
Fastsættelse af kvælstofbehov 198
Positionsbestemt tilførsel af kvælstof 203
Strategier for delt tilførsel af kvælstof 211
Gødningstyper og gødskningsstrategier 215
Betydningen af kortvarig fosformangel i vårbyg 227
Kalkning 231
Husdyrgødning 234
Kvælstofudvaskning efter tilførsel af stigende mængder kvælstof 242
Jordbundsanalyser 252

Kulturteknik og dræning **255**
Jordbearbejdning 255
Jordpakning 255
Dræning 259
FarmTest 260

Økologisk dyrkning **262**
Vårbyg – sorter 262
Havre – sorter 265
Vårhvede – dyrkning 266
Hestebønner – sorter 267
Vinterraps – dyrkning 268
Solsikke – sorter 270
Efterafgrøder – dyrkning 271
Kløvergræs – sorter og dyrkning 273
Grønne afgrøder – dyrkning 282

Kartofler **283**
Sorter 283
Gødskning 286
Ukrudt 295
Nedvisning 297
Sygdomme 298
Skadedyr 306

Roer **307**
Sorter, sukkerroer 307
Sygdomme, sukkerroer 315
Skadedyr, sukkerroer 323
Sorter, energi- og foderroer 323
Sygdomme, energi- og foderroer 328

Græsmarksplanter **330**
Sorter 330
Dyrkningsforsøg 336
Gødskning 339

Majs **344**
Sorter 344
Etablering 354
Gødskning 358
Ukrudt 367
Sygdomme 368
Skadedyr 372
Høst 374

Sorter, priser, midler og udviklingsstadier **375**
Udviklingsstadier 392

Landsforsøgsenheder 2017 ..... **396**

Forfatterliste **398**

Stikordsregister **403**

Forsøgsarbejdet og vækstvilkår 7

Vinterbyg 24

Vinterrug 37

Triticale 44

Vinterhvede 48

Vårbyg 97

Havre 120

Vårhvede 125

Bælgsæd 129

Markfrø 137

Spinat 150

Raps 153

Efterafgrøder 176

Gødskning 190

Kulturteknik og dræning 255

Økologisk dyrkning 262

Kartofler 283

Roer 307

Græsmarksplanter 330

Majs 344

Sorter, priser, midler og udviklingsstadier 375

Landsforsøgsenheder 2017 396

Forfatterliste 398

Stikordsregister 403

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.

Frederik Lüttichau
Søholt, Søholtvej 41, 4930 Maribo
Mobil 2172 0370
fl@soeholt.nu
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
Tlf: 9615 3038
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

Thor Gunnar Kofoed
Ibskervej 25, 3730 Neksø
Mobil 2623 1114
tgk@thorkofoed.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 (observatør)
Fårevej 24, Flynder, 7650 Bøvlingbjerg
Tlf. 6176 8400
kgadehsl@gmail.com
Valgt af L&F, Kvæg

FORSØGSARBEJDET OG VÆKSTVILKÅR

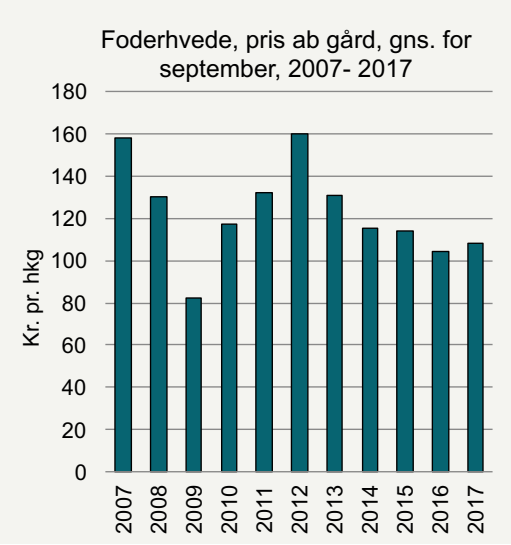
> **CARL ÅGE PEDERSEN,** SEGES

Vækståret 2016 til 2017 vil hovedsageligt blive husket som året, hvor det igen blev muligt at tilføre afgrøderne den optimale mængde kvælstofgødning, og som et år, hvor vejebetingelserne betingede et generelt stort udbytte af afgrøderne. Men også som et år med en besværlig høst på grund af store nedbørsmængder i høstperioden, hvilket var nærmest katastrofalt for en afgrøde som hvidkløver til frø.

Prisen på afgrøderne

Kornpriserne i september måned har i årene 2014-2016 ligget mellem ca. 100 og 115 kr. pr. hkg og dermed noget under de mere gunstige priser der blev opnået i september 2007-2008 og 2011-2012. Der forventes desværre ikke umiddelbart nogle større prisstigninger for foderkorn for de førstkommende år.

Konsekvenserne af de beherskede kornpriser ses tydeligt på planteavlerens bundlinje. Trods pæne høstudbytter i korn forventes det i SEGES' indkomstprognose fra september 2017 at den gennemsnitlige planteavler realiserer et driftsresultat i niveauet 300.000 kr. pr. år for årene 2017-2018. Dette beløb er i underkanten til at dække ejeraflønning, og uden mulighed for at forrente egenkapital.



FIGUR 1. Pris (kr. pr. hkg) på foderhvede ab gård i septemper de senest 11 år. Kilde: Farmtal.dk

Undergødskningen er stort set fjernet

Selv om de lovpligtige normer/kvoter for kvælstoftilførslen over 2 år er øget med hen ved 25 procent, er forbruget af kvælstof i handelsgødning kun steget med 23 procent. Og da handelsgødningen kun dækker omkring halvdelen af behovet, og husdyrgødningen den anden halvdel, er forbruget altså kun steget med halvdelen af, hvad der var muligt. En af årsagerne til dette er, at kvælstofkvoterne angiver, hvor stort det gennemsnitlige behov er i den pågældende afgrøde på de forskellige jordtyper m.v. Og da behovet varierer fra mark til mark, vil en tilførsel af den fulde kvote være for stor på halvdelen af markerne, og for lille på den anden halvdel. Og da landmændene har en god fornemmelse af, hvad der er gældende for de enkelte marker, vil en del landmænd tilføre mindre end kvoten, mens det – specielt på husdyrbrug – er administrativt meget tungt at dokumentere behovet for at tilføre mere end kvoten, hvor der måtte være behov for det. Derfor er gødningsforbruget ikke steget med hele den mængde, kvoterne er forøget på landsplan.

FOTO: CARL ÅGE PEDERSEN

Efterafgrøde den 6. september, sået den 2. august. Til venstre efter spisekartofler, og til højre efter jordbær. Bemærk tydelig kvælstofmangel efter jordbær som har bevirket tidligere blomstring og svagere og lysere planter.

Det har forledt nogen til at mene, at der slet ikke var behov for den kvoteforøgelse, der blev vedtaget i Fødevare- og Landbrugspakken. Men i virkeligheden er det et bevis på, at landmændene ikke bare bruger gødning, fordi de har mulighed for det, men i stedet for praktiserer "godt landmandskab", og tilfører gødning efter behov.

For at undgå, at den øgede kvælstofkvote skulle resultere i, at kvælstofudvaskningen ville stige, har der i 2017 været 145.000 ha med målrettede efterafgrøder. Et areal, som kommer oveni den genelle regel om, at man skal have 10 eller 14 procent af efterafgrødegrundlaget med efterafgrøder, eller alternativer til disse.

Kortlægningen af drikkevandsressourcerne og deres "sårbarhed" er afsluttet, og kommunerne arbejder på at få udarbejdet og implementeret indsatsplaner, som skal "beskytte" drikkevandet. Kommunernes tilgang til dette arbejde er meget forskelligt. Nogle kommuner, som f.eks. Aarhus, har planer om at forbyde anvendelse af plantebeskyttelser på hen ved 40 procent af landbrugsarealerne i kommunen, andre kommuner, som eksempelvis Kolding Kommune, har valgt at etablere overvågningsboringer, hvor man kan følge udviklingen, og vil først gribe ind, hvis der viser sig problemer.

De mest restriktive kommuner møder stor modstand fra de landmænd, som vil blive pålagt restriktioner, og de første sager er indbragt for Miljø- og Naturklagenævnet. En sådan sag har opsættende virkning, og emnet vil givetvis være på dagsordenen også i de kommende år.

Et andet og endnu større emne er og bliver tilpasningen til EU´s vandrammedirektiv via de såkaldte Vandområdeplaner. Selv om der har været udført et ganske stort arbejde i forbindelse med udarbejdelsen af de såkaldte 2. generation vandområdeplaner, som skal være fuldt gennemført i 2021, har myndighederne ikke gennemført de konsekvensanalyser, som direktivet kræver. SEGES har i 2017 udarbejdet analyser af, hvordan man kan opnå den meget store reduktion af udledningen af kvælstof til de kystnære farvande, og hvad det vil koste.

Hvis målet skal nås, vil det allerede ved udløbet af 2. planperiode i 2021 indebære, at der skal anlægges et meget stort antal minivådområder o.l. Og hvis de skitserede mål for 3. planperiode skal nås, ser det pt ud til, at en stor del af produktionen må ophøre i 2027 (udgangen af 3. planperiode).

I forbindelse med vedtagelsen af Fødevare- og Landbrugspakken ultimo 2015 besluttede Folketinget, at de modeller m.v., der har været anvendt til at opstille kravene i vandområdeplanerne til reduktion af kvælstofudledningen, skulle evalueres af et udenlandsk forskerpanel. Dette forskerpanel har afrapporteret i oktober 2017, hvorefter regeringen har meldt ud, at der er "brug for retningsskifte i beskyttelsen af vandmiljøet".

Væsentlig videnkilde

Landsforsøgene® er en væsentlig og uvurderlig videnkilde for landmanden, når han/hun skal optimere sin produktion. I international sammenhæng er det helt unikt med så omfattende aktiviteter, der som absolut hovedformål har at belyse, hvordan landmanden kan gennemføre sin drift for at optimere sit økonomiske resultat. Landmænd i andre lande er i langt højere grad henvist til resultater fra forsøg, der er led i salget af produkter, eller forsøg, der har et politisk sigte. Se mere under overskriften Sponsorer og uvildighed.

Oversigt over Landsforsøgene er dog på ingen måde en fuld dyrkningsvejledning, men resultaterne indgår i rådgivningsværktøjer, ligger bag diverse artikler og redegørelser, og den er et nyttigt værktøj i dialogen mellem landmanden, hans konsulent og leverandører.

For de fleste afsnits vedkommende er der flere forfattere, og de fremgår af afsnittet Forfatterliste. I teksten er der ofte henvist til Tabelbilaget, som indeholder resultaterne af de enkelte forsøg. Tabelbilaget findes på internettet (www.landbrugsinfo.dk).

FOTO: NIS HØJER CALLESEN, LANDBOSYD.

Morgenstemning i forsøgsmarken.

Forsøgsarbejdets omfang 2017

Landsforsøgene® er planteproduktionens "udviklingsafdeling" som gennem et kvalitetssikret og velafprøvet set-up sikrer, at dansk planteproduktion har adgang til den nyeste viden om planteproduktionen. Forsøgene gennemføres under praksisnære forhold og i samarbejde med lokale landmænd og er organiseret således, at de lokale rådgivningscentre deltager i et forsøgssamarbejde i én af de 14 landsforsøgsenheder. Se afsnittet Landsforsøgsenheder. Organiseringen i landsforsøgsenhederne gør, at forsøgsarbejdet gennemføres effektivt og rationelt, samtidig med at kravene til specialisering, udstyr og kvalitet tilgodeses.

Brandet Landsforsøgene® dækker over det unikke nationale samarbejde om forsøg og demonstrationer, der udføres i samarbejde mellem de lokale planteavlskontorer og SEGES afdelinger for PlanteInnovation og ØkologiInnovation. 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) samt Teknologisk Institut. Det endelige ansvar for forsøgsplanernes udformning ligger hos SEGES' specialister.

Tabel 1 viser en oversigt over antallet af forsøg i 2017 og udviklingen siden 1971, hvor forsøgsarbejdet blev samlet på landsplan. Der er i 2017 udført 967 forsøg, hvoraf de 860 er gennemført som landsforsøg initieret af SEGES. Der er udarbejdet 240 landsforsøgsplaner, 6 planer mere end i 2016. Dog er antallet af enkeltforsøg faldet med 24 i forhold til 2016. Denne udvikling er en afspejling af, at en del af de mere komplekse forsøgsplaner kun gennemføres med 2-3 forsøg per forsøgsserie.

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

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

Ud over landsforsøgene er der gennemført 107 forsøg, som er igangsat af de lokale rådgivningscentre, og de supplerer i høj grad landsforsøgene og giver inspiration til nye projekter og forsøgsopgaver. Input fra forsøgsmedarbejdere og rådgivere er en vigtig inspirationskilde til forsøgene.

Umiddelbar tilgængelighed af data fra marken og webadgang til viden er én af grundstenene i Landsforsøgene® Til at håndtere alle data fra forsøgsarbejdet er Nordic Field Trial System (NFTS) et centralt redskab. NFTS er et internationalt datasystem, 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 Europas mest effektive forsøgsdatabaser. Flere moduler i NFTS er ved at blive omlagt til et mere fleksibelt system Webtrial.

I Sverige gennemføres hovedparten af forsøgene i NFTS i et samarbejde mellem Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) og Hushållningssälskaperne. I Norge anvendes NFTS til udvalgte markforsøgsaktiviteter, der udføres i et samarbejde mellem NIBIO (tidligere BioForsk) og Forsøksringene (Norsk Landbruksrådgivning). I NFTS findes alle resultater fra Landsforsøgene® siden 1992 og en række nordiske forsøg, i alt cirka 52.000 forsøg. De nordiske samarbejdspartnere beslutter i samarbejde nye udviklingsaktiviteter for NFTS under hensyntagen til de daglige brugeres behov og ønsker. I 2017 er Webtrial blandt andet udviklet til at indrapportere besøgsrapporter og til at orientere sig i forsøget i forhold til designet. Den nye platform har medført en markant stigning i antallet af besøgsrapporter Således har tilbagemeldingen via de mere end 200 besøgsrapporter været af stor værdi for det forsøgsfaglige arbejde.

NFTS håndterer aktuelle priser, beregninger og løbende validering således 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.landsforsoeg.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.

Forsøgsopgaverne

I landsforsøgene laves der forsøg i sort set alle afgrøder og de fleste af forsøgsopgaverne er omtalt under de største afgrøder: Vinterhvede, vinterraps og vårbyg. Forsøgene i disse afgrøder udgør næsten 48 procent af det samlede antal forsøg. I tabel 2 ses fordelingen af forsøgsopgaverne på mere end 20 forskellige afgrøder. I tabellen er forskellige arter af græs (for overskuelighedens skyld), samlet i grupper for hhv. frøgræs og slætgræs. Tilsvarende er afgrøder som bl.a. solsikke, pil og spinat samlet i én gruppe med forskellige afgrøder.

Olieræddike er i disse år den foretrukne mellem- og efterafgrøde, så den er anført særskilt i tabel 2. Efterafgrøder og grøngødning er i tabel 2 vist som en særskilt forsøgsopgave, men kunne i princippet godt have været placeret i samme kategori som næringsstoffer. Når de 41 forsøg med grøngødning og efterafgrøder er fremhævet særskilt, er det for at understrege at udfordringerne omkring etablering, dyrkning og effekt er en prioriteret indsats for mere videnopbygning. Det samme gælder for forsøg med næringsstoffer. Der er gennemført 194 forsøg med næringsstoffer som primær faktor. Dertil kommer en lang række dyrkningsstrategiforsøg, hvor også kvælstof er en faktor i vekselvirkning med andre parametre som sorter og vækstregulering. Miljøfokus og mere dokumentation af andet end udbytte afspejles i flere af forsøgsopgaverne, hvor flexrør til at følge rodudviklingen og etablering af sugeceller til bestemmelse af udvaskning har fået mere fokus.

TABEL 2. Antal forsøg fordelt på afgrøde og opgave

Afgrøde	Dyrkningsstrategi	Grøngødning og efterafgrøder	Næringsstoffer	Plantebeskyttelsesværn	Sortsforsøg	I alt	Procent
Kornafgrøder							
Vinterhvede	32		41	94	35	202	*21*
Vinterbyg	7		8	13	29	57	*6*
Vinterrug	5	5	6	9	23	48	*5*
Triticale			1		16	17	*2*
Vinterraps	10		27	49	24	110	*11*
Vårbyg	26	11	48	29	36	150	*16*
Havre	4	1			20	25	*3*
Vårhvede	6	2	4		14	26	*3*
Vårraps					3	3	*0*
Vårtriticale					11	11	*1*
Bælgsæd, grovfoder og andre afgrøder							*0*
Hestebønne	16			12	8	36	*4*
Markært				1	6	7	*1*
Kartofler	6		13	20	12	51	*5*
Frøgræs	2		9	34	1	46	*5*
Majs	8	2	19	15	15	59	*6*
Slætgræs	17	2	15		40	74	*8*
Roer				4	4	8	*1*
Lucerne					2	2	*0*
Olieræddike		21	3			24	*2*
Andre afgrøder				5	6	11	*1*
I alt alle afgrøder	**139**	**44**	**194**	**285**	**305**	**967**	*100*
Procent	*14*	*5*	*20*	*29*	*32*	*100*	

Den største opgave der løftes i Landsforsøgene er sortsforsøgene, idet 305 ud af de i alt 967 forsøg er forsøg med sorter, fordelt på alle afgrødetyper. Sortsafprøvningen i korn, raps og bælgsæd 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 64 forsøg med observationsparceller på op til 20 lokaliteter, afhængigt af arten. I observationsparcellerne foretager medarbejdere fra Tystofte en intensiv registrering af sygdomsangreb mv. Resultaterne findes på www.sortinfo.dk. For majs er der på basis af sortsforsøgene udviklet et mere uddybende værktøj til udvælgelse af den rette sort i forhold til fodringskvalitet, klimaforhold og økonomi. Data præsenteres i værktøjet www.sortsvalgmajs.dk.

Vækstsæsonen 2017 har været meget præget af udfordrende vejr. Det har betydet meget sen høst for flere af forsøgene og meget våde prøver, men det har også betydet at det i flere af majsforsøgene har været vanskeligt at få høstet ved den rette modenhed. De største konsekvenser af vejrliget i 2017 har imidlertid været i forbindelse med etablering af nye forsøg i efteråret. Flere forsøg på lokaliteter med tung jord har måtte opgives, herunder har forsøg med forskellige såtider ikke kunnet gennemføres som planlagt.

I 2016 blev der arbejdet med udvikling af metoder til billedanalyse til at kvantificere fremspiring, plantetal og ukrudtsdække. Dette arbejde har i 2017 afdækket flere potentialer for billedanalyser, idet der er taget ca. 450 billeder som supplement til / erstatning for visuelle registreringer. Billedanalyser er ligeledes brugt til at op-

bygge en algoritme der kan bestemme kløverandelen i en græsmark. Data til algoritmen stammer fra ca. 345 afklippede prøver, der manuelt har været opdelt i græs og kløverandele. Ved at samarbejde om udvikling af sådanne nye metoder i forsøgene, sikres det at udviklingen sker med mindst muligt ressourceinput. Der vil blive arbejdet videre med denne metodeudvikling i 2018.

I 2017 har SEGES og Teknologisk Institut i samarbejde afprøvet et nyt koncept "Onfarm Forsøg". Konceptet OnFarm Forsøg indeholder simple standard forsøgsplaner, der kan tilrettes efter behov, og hvor behandlinger udføres med landmandens udstyr. Registreringer kan uploades direkte fra marken, og resultaterne beregnes og præsenteres på websiden www.onfarmtrials.com. OnFarm er et værktøj til "egne eksperimenter", således 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 til kvalitetssikrede landsforsøg.

Det er vigtigt at forholde sig kritisk til resultaterne af OnFarm forsøgene, der normalt ikke udføres efter anerkendte forsøgsmetoder, og uden kalibreret og kontrolleret udstyr. Der er normalt heller ikke lavet supplerende bedømmelser og analyser. Præcisionen af udbyttemålere på de mejetærskere, der bruges i praksis, er heller ikke så stor som på forsøgsmejetærskerne, så resultaterne af OnFarm forsøg er behæftet med relativt stor usikkerhed, men On Farm Forsøg kan indikere forskelle og tendenser, som med fordel efterfølgende kan efterprøves i rigtige landsforsøg. Konceptet er udviklet med støtte fra Uddannelses- og Forskningsministeriet, og Teknologisk Institut tilbyder i 2017 og 2018 projektfinansieret rådgivning om konceptet. Formålet er at inddrage brugere og at få flest mulige input til den videre udvikling af fremtidens OnFarm Forsøg. Der har i 2017 været oprettet 58 OnFarm forsøg. Disse forsøg fremgår ikke af tabel 2.

FOTO: MARK AAES, SØNDERJYSK LANDBOFORENING

Muligheden for igen at tilføre optimale kvælstofmængder til afgrøderne, har øget behovet for forsøg med vækstregulering af kornafgrøderne.

Sponsorer og uvildighed

Landsforsøgene® gennemføres for at finde optimale løsninger i de undersøgte situationer. Det er alene medarbejdere ved SEGES, Planteinnovation 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 kommercielle firmaer, som markedsfører produkter i Danmark, giver et økonomisk tilskud 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 tilskud fra kommercielle firmaer 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 Erstatningsfonden for Sædekorn, Udviklingspuljen for Plantesektoren og Innovationsfonden.

Miljø- og Fødevareministeriet har deltaget i finansieringen af forsøgs- og udviklingsaktiviteter via Landdistriktsprogrammet, Erhvervsudviklingsordningen. Ministeriet har desuden ydet støtte via forskellige ordninger, herunder Grønt Udviklings- og Demonstrations Program, samt direkte støtte til blandt andet udarbejdelsen af kvælstofprognosen og de dertil nødvendige jordbundsanalyser.

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 sponseret hovedparten af den gødning, der er brugt i forsøgene uanset formål.

DLF investerer penge 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, Planteinnovation, 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 taknemmelig for den støtte, der på denne måde gives til forsøgsarbejdet.

TABEL 3. Gennemsnitstemperatur og antal solskinstimer

	Gns.temperatur		Antal solskinstimer	
	2016-2017	*Normal*	2016-2017	*Normal*
September	16,2	*12,7*	201	*128*
Oktober	8,8	*9,1*	76	*87*
November	4,0	*4,7*	75	*54*
December	4,9	*1,6*	49	*43*
Januar	1,4	*0,0*	65	*43*
Februar	1,9	*0,0*	55	*69*
Marts	4,7	*2,1*	113	*110*
April	6,3	*5,7*	165	*162*
Maj	12,0	*10,8*	240	*209*
Juni	14,8	*14,3*	196	*209*
Juli	15,5	*15,6*	196	*196*
August	16,0	*15,7*	175	*186*
September	13,3	*12,7*	119	*128*
Oktober	11,1	*9,1*	80	*87*

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

Vejrforhold

I det følgende er beskrevet de vejrforhold, der har karakteriseret vækståret 2016 til 2017.

Temperatur, nedbør og solskinstimer

Tabel 3 viser gennemsnitstemperatur og antal solskinstimer i de enkelte måneder fra september 2016 til oktober 2017. Tabel 4 viser nedbøren i de enkelte landsdele og på landsplan.

Efterår 2016

Efteråret 2016 var som helhed solrig og tør. September 2016 var sommerlig og den varmeste september, der er målt. September 2016 var også været varmere end august, hvilket kun er sket én gang tidligere, siden de meteorologiske målinger startede i 1874. Middeltemperaturen var 16,2 grader C mod normalen på 12,7 grader C. Der kom kun 35 mm nedbør eller cirka det halve af normalen. Det varme og tørre vejr gav gode betingelser for såning af vintersæd. Jorden var dog meget tør. Oktober blev en stor kontrast til september. Middeltemperaturen i oktober var på 8,8 grader C, og der kom i gennemsnit 72 mm nedbør. Første nattefrost blev registreret 24. oktober, hvilket var usædvanligt sent. November var solrig, kølig og med nedbør svarende til normalen for måneden. Der var i gennemsnit 11 frostdøgn.

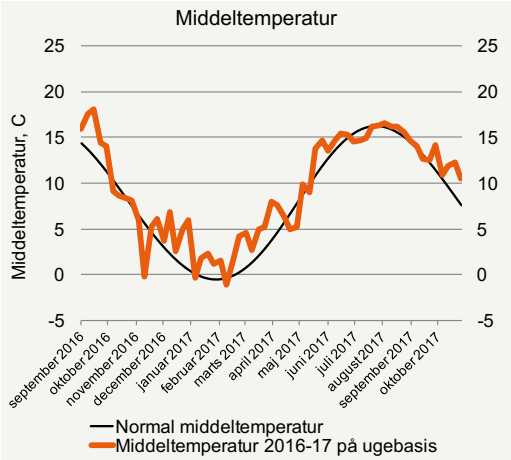
Vinter

Vinteren 2016 til 2017 har samlet set været varm og nedbørsfattig. Middeltemperaturen i december 2016 var så høj som 4,9 grader C i gennemsnit. Det er den

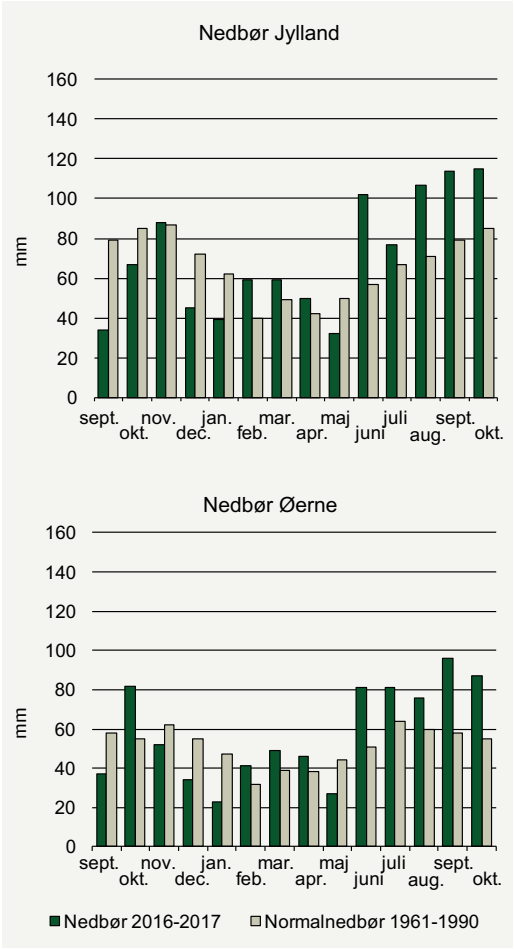
TABEL 4. Oversigt over nedbørsforholdene 2016 til 2017

Region	Okt. - marts		April		Maj		Juni		Juli		August		September		Apr. - sept.	
	2016-17	*Norm.*	2017	*Norm.*	2017	*Norm.*	2017	*Norm.*	2017	*Norm.*	2017	*Norm.*	2017	*Norm.*	2017	*Norm.*
Nordjylland	312	*345*	53	*39*	35	*49*	115	*53*	85	*64*	124	*66*	73	*71*	485	*342*
Midt- og Vestjylland	368	*420*	49	*41*	30	*51*	86	*58*	67	*66*	112	*73*	121	*86*	465	*375*
Østjylland	354	*358*	54	*41*	26	*49*	103	*54*	78	*66*	89	*64*	106	*70*	456	*344*
Syd- og Sønderjylland	387	*438*	42	*46*	38	*51*	103	*62*	78	*72*	101	*78*	156	*86*	518	*395*
Fyn	302	*313*	37	*38*	32	*46*	70	*52*	72	*61*	85	*60*	83	*59*	379	*316*
Vest- og Sydsjælland[1)]	274	*282*	45	*38*	30	*43*	83	*49*	87	*62*	65	*59*	94	*56*	404	*307*
Kbh. og Nordsjælland	269	*285*	57	*38*	20	*42*	89	*52*	85	*67*	77	*63*	112	*60*	440	*322*
Bornholm	332	*314*	33	*37*	18	*36*	100	*41*	63	*53*	66	*53*	100	*61*	380	*281*
Hele landet	334	*362*	48	*41*	31	*48*	95	*55*	78	*66*	96	*67*	109	*73*	457	*350*
2016	522		74		31		79		85		60		35		364	
2015	477		27		86		59		86		69		94		421	
2014	411		37		65		40		54		125		54		310	
2013	323		25		68		68		19		49		92		321	

Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut.
[1)] Inklusive Lolland-Falster og Møn.



FIGUR 2. Middeltemperatur, beregnet på ugebasis. Normalen repræsenterer gennemsnittet for perioden 1961 til 1990. Kilde: Aarhus Universitet.



FIGUR 3. Nedbørsmængderne i vækståret 2016 til 2017 for henholdsvis Jylland og Øerne.

sjette varmeste december, der er målt. Der kom i gennemsnit kun 41 mm nedbør mod normalt 66 mm. Der har i gennemsnit været 6 døgn med frost mod normalt 15 frostdøgn i december. Der har været et blæsevejr af stormstyrke 26.-27. december, hvilket også har medført forhøjede vandstande. Januar har været tør og solrig. Der er i gennemsnit kun kommet 34 mm nedbør. Der har været 65 soltimer mod normalt kun 33 timer. 3.-4. januar 2017 har været meget blæsende. I forlængelse af blæsevejret har der været forhøjet vandstand i vestlige Østersø, Lillebælt og Storebælt. Vejret 5. januar blev betegnet som stormflod. Februar har været lunere og lidt mere nedbørsrig end normalt. Middeltemperaturen har været 1,9 grader C mod normalt 0 grader C. I gennemsnit er der kommet 54 mm nedbør.

Forår

Foråret 2017 har som helhed været lidt varmere og lidt mere nedbørsrig end normalt. Middeltemperaturen i marts har været hele 4,7 grader C mod normalt 2,1 grader C. Det har sat gang i væksten af de overvintrende afgrøder. Marts har været forholdsvis våd med 56 mm nedbør i gennemsnit. Middeltemperaturen i april har været tæt på det normale; men det dækker over, at temperaturen har været væsentligt over det normale i begyndelsen af måneden og væsentligt under det normale i slutningen af måneden. Det kolde vejr i sidste halvdel af april og i begyndelsen af maj har fået den ellers tidlige udvikling af de overvintrende afgrøder til at gå delvis i stå. Maj 2017 har som helhed været lunere end normalt. I maj er der i gennemsnit kun kommet 31 mm nedbør mod normalt 48 mm. På sandjord har der været tidligt vandingsbehov i de overvintrende afgrøder. Der har været 15 pct. flere soltimer end normalt.

Sommer

Sommeren 2017 har samlet set været meget vådere, koldere og mere fattig på sol end gennemsnittet af de foregående 10 år. Der har næsten ingen dage været med temperaturer over 25 grader C. Til gengæld har der været mange døgn med nedbør. I juni har middeltemperaturen været 14,8 grader C, hvilket har været 0,5 grader C over normalen. Der er kommet megen nedbør, nemlig i gennemsnit hele 95 mm mod normalt 55 mm. Solen har i gennemsnit kun skinnet 196 timer. Juli har været kold og

FOTO: CARL ÅGE PEDERSEN

I forbindelse med de store nedbørsmængder der kom i Østjylland, den 6. september, forekom der stedvis kraftige haglbyger.

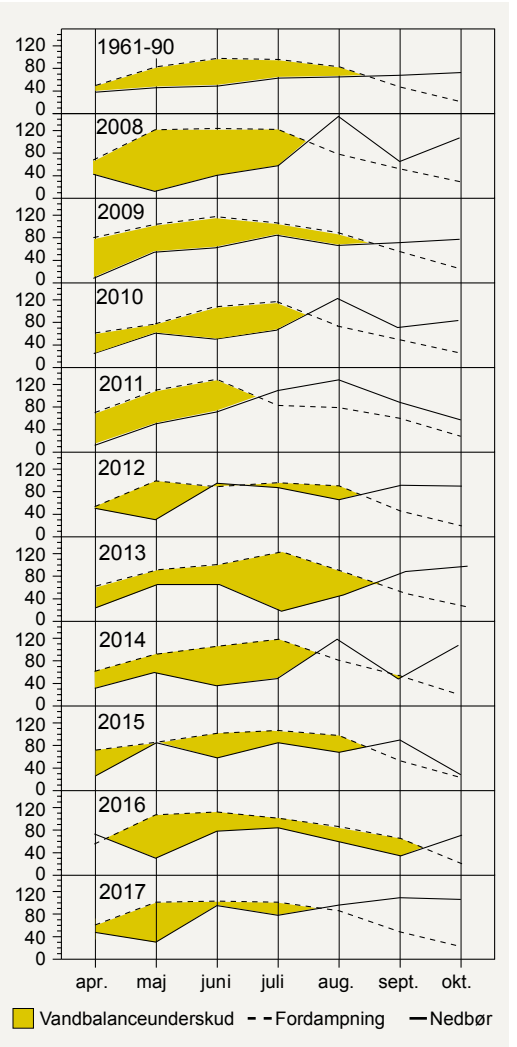
noget solfattig i forhold til de seneste ti år. Middeltemperatur har været 15,5 grader C, hvilket har været 1,9 grader C under gennemsnittet for de seneste ti år. Normalen for perioden 1961 til 1990 er dog kun 15,6 grader C. Der har været 19 døgn med nedbør i juli. I gennemsnit er der kommet 78 mm nedbør, hvilket er 12 mm over normalen. I august er der i gennemsnit kommet 96 mm nedbør; hvilket er 29 mm over normalen. På landsplan har der i gennemsnit været hele 22 døgn med nedbør, hvilket naturligvis har været til stor gene for høstarbejdet. Der er kommet mest nedbør i Nord- og Nordvestjylland. Solen har i gennemsnit skinnet 175 timer, hvilket er lidt under normalen.

Efterår 2017

September 2017 har været meget våd og fattig på sol. I gennemsnit er der kommet hele 109 mm nedbør eller tre gange så meget som i september 2016. Der er kommet mest nedbør i Sydvestjylland. Der har været 23 døgn med nedbør, hvilket har været en særdeles stor udfordring for både den forsinkede høst og for såning af vintersæd. Den 6. september er der i gennemsnit kommet 22 mm nedbør. På Helgenæs er der registreret 99 mm nedbør på denne ene dag. Middeltemperaturen har været 13,3 grader C, hvilket er lidt over normalen. Solen har skinnet 119 timer mod 201 timer i 2016. Den 13. september har været meget blæsende med vindstød op til stærk storm. I oktober er der kommet 106 mm, hvilket er 30 mm over normalen. Der har været 25 døgn med nedbør i gennemsnit. Middeltemperaturen i oktober har været 11,1 grader C, hvilket er 2,0 grader C over normalen. Første frost er registreret den 9. oktober.

Vandbalance

I figur 4 er vist den månedlige nedbør og den potentielle fordampning for hele landet for de seneste ti år. Potentiel fordampning er beregnet af Aarhus Universitet. Det farvelagte område i figuren er et udtryk for nedbørsunderskuddet gennem vækstsæsonen.



FIGUR 4. Månedlig nedbør (fuldt optrukket kurve) og potentiel fordampning (stiplet kurve) for hele landet. Kilde: Aarhus Universitet.

Arealanvendelsen

Tabel 5 viser afgrødernes arealmæssige udbredelse. Det er relativt små forskydninger, der er sket de seneste år. Dog synes arealet med græs og grønfoder fortsat at falde år for år. Og selv om der er nogle svingninger fra år til år, fortsætter tendensen med, at det dyrkede areal falder med i størrelsesordenen 10.000 ha om året som følge af bl.a. byudvikling og vejanlæg.

Hjælpestoffer

Handelsgødning

Tabel 6 viser det samlede forbrug af handelsgødning. Langt hovedparten er anvendt i landbruget, men nogle få tusinde ton anvendes i skove, på offentlige veje, i private haver mv. Alle steder anvendes kvælstof til gødskningsformål, dog med den undtagelse, at der anvendes urea til afisning af lufthavne og særligt udsatte veje og vejkryds. Gødningsåret går fra 1. august til 31. juli, og årstallene i er årene for sidstnævnte dato.

For 2017 er angivelserne af forbruget af kvælstof, fosfor og kalium foreløbige og fastsat ud fra indmeldinger fra gødningsbranchen. Forbruget af gødning for 2016 er som i de foregående år baseret på Landbrugsstyrelsens statistik over solgte mængder handelsgødning. I 2016 er kvælstofforbruget ca. 35.000 ton mindre, end landmændene har indberettet i deres gødningsregnskaber og gødningsbranchens vurdering af salget. Forskellen kan opstå, fordi indberetningen af solgte handelsgødningsmængder ikke har været komplet og f.eks. ikke omfatter kvælstof importeret af landmænd udenom gødningsfir-

TABEL 5. Landbrugsarealets benyttelse, angivet i 1.000 ha

	1950-54	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017[1)]
Korn								
Vinterhvede[2)]	79	727	583	540	647	618	566	572
Vårhvede		20	31	28	16	15	17	15
Vinterrug	131	58	65	87	107	122	100	111
Vinterbyg	0	130	102	109	119	119	110	125
Triticale		27	22	13	16	16	10	8
Vårbyg	562	473	621	580	485	512	597	541
Havre[3)]	539	47	58	64	44	44	60	64
Kernemajs		11	13	13	10	9	6	5
Korn i alt	1.311	1.492	1.495	1.435	1.443	1.455	1.465	1.441
Bælgsæd								
Bælgsæd i alt	9	8	7	7	8	12	16	20
Knold- og rodfrugter								
Kartofler	104	42	40	40	42	43	46	50
Sukkerroer	66	40	41	38	36	25	33	34
Foderroer	411	4	5	6	5	5	4	4
Knold- og rodfrugter i alt	581	86	86	84	83	73	83	88
Græs og grønfoder								
Helsæd, lucerne og grønfoder	38	69	57	60	67	60	59	49
Majs		176	185	181	181	182	177	167
Græs og kl.græs i omdrift	677	334	319	316	313	257	275	276
Græs og kl.græs uden for omdrift	402	209	216	213	201	273	243	213
Græs og grønfoder i alt	1.117	788	777	770	762	772	754	705
Frø- og specialafgrøder								
Frø til udsæd	50	66	76	80	78	75	73	84
Vinterraps	12	149	127	176	165	193	162	176
Vårraps	1	2	2	2	1	1	1	1
Andet inkl. juletræer	19	18	21	19	23	22	21	19
Gartneriprodukter	9	20	19	19	20	20	20	20
Frø og specialafgrøder i alt	91	245	239	292	283	311	277	299
Øvrige arealer inkl. brak[4)]	12	44	37	37	37	33	39	40
I alt	3.121	2.662	2.641	2.625	2.617	2.656	2.634	2.594

[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	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016[1)]	2017[2)]
1.000 ton N	412	190	197	187	194	187	205	197	230
Procent									
Kalkam.salp. inkl. N/S-gødn.	10	49	47	48	50	47	49	51	
NPK, NP, NK	61	32	31	32	34	37	34	35	
Fl. ammoniak	26	3	3	4	3	3	3	2	
Andre N-gødn. inkl. amm.nitrat	3	16	18	17	13	13	14	11	
1.000 tons P	52	11	11	13	12	14	14	14	15
Procent									
Superfosfat o.l.	2	1	1	1	1	2	1	2	
PK-gødn.	28	5	5	4	6	5	6	5	
NPK, NP	70	94	94	95	93	94	93	93	
1.000 tons K	130	42	45	43	46	53	54	47	55
Procent									
Kaliumgødn.	4	27	25	27	32	27	34	38	
PK-gødn.	32	5	4	5	9	7	8	7	
NPK, NK	64	68	70	68	59	66	58	54	

[1)] Forbruget af kvælstof ligger ifølge gødningsregsnskaber på 232.000 ton
[2)] Foreløbige tal

maerne. Selv ved et forbrug på 232.000 ton kvælstof i 2016 har landmændene kun udnyttet godt halvdelen af den ekstra kvælstofkvote, der har været til rådighed i forhold til 2015 som følge af Fødevare- og landbrugspakken fra 2015.

Det forventede forbrug af kvælstof i 2017 er på niveau med forbruget i 2016. En af forklaringerne på, at forbruget ikke er steget til trods for, at den samlede kvælstofkvote er steget, kan være en negativ kvælstofprognose som følge af en nedbørsfattig vinter.

Fosforforbruget ligger fortsat på et meget lavt niveau. Det samme er tilfældet for kalium. I forhold til 1984 er forbruget af kvælstof i handelsgødning faldet ganske meget, men har i de senere år ligget på et stabilt niveau. En væsentlig del af det faldende forbrug siden 1980érne skyldes, at husdyrgødning i dag udnyttes væsentligt bedre, end den gjorde på daværende tidspunkt.

Med en god fordeling af husdyrgødningen er det kun på en mindre del af landbrugsarealet, der er behov for at tilføre fosfor i handelsgødning. Specielt på de østlige øer,

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

Plantebeskyttelsesmidler	Gns. 1981-85	2000	2008[1)]	2009[1)]	2010[1)]	2011[1)]	2012	2013	2014	2015	2016
					Salg i ton aktivstof fra importør eller fabrikant						
Ukrudtsmidler	4.636	1.982	3.222	2.036	3.182	3.589	4.471	2.832	1.198	1.883	
Vækstregulatorer	238	204	311	280	195	158	366	262	112	119	
Svampemidler	1.779	614	869	504	494	549	809	806	386	460	
Skadedyrsmidler	319	41	38	40	33	30	70	65	19	20	
I alt	6.972	2.841	4.440	2.859	3.905	4.327	5.715	3.965	1.715	2.482	
Indikatorer baseret på salg											
Behandlingshyppighed (ny)	-	2,07	3,27	2,60	2,85	3,22	3,96	3,76	2,73	2,91	
Samlet belastning (B), mio. B	-	-	7,71	6,19	7,36	6,55	10,86	7,71	3,20	4,24	
Fladebelastning (BF), B pr. ha	-	-	3,43	2,80	3,32	2,92	4,91	3,49	1,45	1,95	
Pesticidbelastningsindikator (PBI)	-	-	3,55	2,85	3,39	3,02	5,00	3,55	1,47	1,95	
Indikatorer baseret på indberetning fra sprøjtejournaler											
Behandlingshyppighed (ny)	-	-	-	-	-	2,82	2,47	2,49	2,71	2,80	
Fladebelastning (BF)[2)]	-	-	-	-	-	2,85	2,39	2,24	2,37	2,11	
Pesticidbelastningsindikator (PBI)[2)]	-	-	-	-	-	2,94	2,44	2,27	2,41	2,11	

Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistik fra Miljøstyrelsen.
[1)] Salget i perioden 2007 til 2011 er justeret på grund af opdatering af datagrundlag og parametre for beregning af statistikken.
[2)] B pr. ha.

hvor husdyrproduktionen er beskeden, er en stigende andel af fosfortallene under 2,0, som betragtes at være den nedre grænse for, at udbytterne ikke bliver begrænset af en utilstrækkelig fosforforsyning. I disse områder er der bedrifter, der har brug for at øge tilførslen af fosfor.

Plantebeskyttelsesmidler

Udviklingen i salget af plantebeskyttelsesmidler bliver hvert år offentliggjort i publikationen Bekæmpelsesmiddelstatistik fra Miljøstyrelsen. På basis af salg og indberetning af sprøjtejournaler bliver behandlingshyppighed og den potentielle belastning beregnet.

Bekæmpelsesmiddelstatistikken for kalenderåret 2016 er ved redaktionens afslutning endnu ikke offentliggjort. Tallene for 2016 kan senere hentes på MST.DK og indsættes i tabel 7. Salget for 2015 er påvirket af den lageropbygning, som skete forud for indførelsen af den nye pesticidafgift. Ud over de viste salgstal, er der solgt godt 10 ton sneglemidler.

Målet i Pesticidstrategi 2017-21 er en reduktion af pesticidbelastningen, så pesticidbelastningsindikatoren PBI baseret på salgstal skal falde 40 procent i forhold til 2011. Opgørelsesmetoden er justeret siden målsætningen blev fastlagt, men målsætningen er fortsat en reduktion til PBI 1,96. I 2015 er målsætningen nået. Salget i 2016 forventes fortsat at være påvirket af afgiftsomlægningen og deraf følgende lageropbygning af midler, som har fået pålagt en høj afgift. I 2017-18 bliver pesticidafgiften evalueret.

De enkelte afgrøder

Vintersæd

Etableringen af vintersæd i efteråret 2016 var nem og uproblematisk på grund af den tørre og varme september. De meget tørre forhold har dog nogle steder givet problemer med fremspiringen. Den milde vinter og den varme start på foråret har givet vintersæden en tidlig vækststart, der blev afbrudt af en kold, tør og blæsende afslutning på april og start af maj måned. Kulden og blæsten satte væksten i stå i en periode, og især vinterhveden så skidt ud med gule og afsvedne blade, der kunne forveksles med Septoria. Graden af bladsvidninger har været meget sortsafhængig og ret kraftig i nogle marker, men forsvandt i løbet af kort tid, efter væksten igen kom i gang sidst i maj. Selvom vinterbyggen generelt har set godt ud i foråret er det formentlig den afgrøde, der er blevet hårdest ramt af vejrforholdene i april-maj, da det er den afgrøde der var længst fremme i udvikling. Det kan være noget af årsagen til den dårlige kernekvalitet i vinterbyggen, med smalle kerner og lav rumvægt. Kerneudbyttet i vinterbyggen er middelstort, sammen med den dårlige kernekvalitet tyder det på, at potentialet udbyttemæssigt har været til noget mere. I vinterhveden er der høstet store udbytter og et i forhold til udbyttet højt proteinindhold.

Hvede

Septoria har igen været den dominerende skadegører. Meldugangrebene har mange steder været kraftige og kraftigere end i de foregående mange år. Angrebene af gulrust har overvejende været svage til moderate. Dog har der været mere udbredte angreb i sorten Benchmark. Angrebene af brunrust er kommet relativt sent, men dog tidligere end normalt – og mere udbredt end normalt. Der er i gennemsnit af årets planteværns- og sortsforsøg i de mest dyrkede sorter opnået 17,2 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampesprøjtning, hvilket er det højeste siden 1998, hvor merudbytterne lå på samme niveau.

Bladlusforekomsterne i efteråret 2016 var relativt kraftige, men ikke tilnærmelsesvis på niveau med efteråret 2014, hvor der skete stor smitte med havrerødsotvirus. Angrebene af bladlus forår og sommer har overvejende været svage.

Vinterbyg

Bygrust og dernæst skoldplet og meldug har været mest udbredt. Angrebene af bygrust har været kraftige, og mere udbredte angreb er fundet i alle sorter. Angrebene af skoldplet og meldug har været moderate til kraftige. Angrebene af bygbladplet har været overvejende svage. Angrebene af Ramularia har udviklet sig relativt sent og i en del marker med kraftige angreb.

I efteråret 2016 blev der fundet en del bladlus i vinterbyg, men ikke tilnærmelsesvis på niveau med efteråret 2014, hvor der skete stor smitte med havrerødsotvirus.

Rug

I rug har skoldplet været mest udbredt, og angrebsniveauet middel til kraftigt. Meldugangrebene har været svage. Brunrust har udviklet sig sent – fra omkring 1. juni-, og i mange marker har det udviklet sig til kraftige angreb.

Triticale

Der har været kraftige angreb af meldug i mange marker. Angrebene af gulrust har været middel til kraftige. Angrebene af Septoria har været moderate, og angrebene af brunrust har været meget svage.

Vårsæd

Forholdene for etablering af vårsæd har været relativt gunstige. Den tørre periode i maj kan have været problematisk på grovsandede jorde uden vanding, men ellers har vårsæden ikke manglet vand i løbet af vækstperioden. Den megen regn under kernefyldning og afmodning har medført en løstsiddende skal og en stor andel af afskallede kerner. Det er uønsket i maltbyg, da det kan give en uensartet spiring og maltningsproces, og det har medført nedklassificering til foderbyg af mange maltbygpartier. Problemet med afskallede kerner er i år især udtalt på øerne, hvor problemet i 2016 var størst i den vestlige del af landet.

Vårbyg

Bygrust og dernæst bygbladplet har været mest udbredt. Angrebene af bygrust har været kraftige mange steder. Angrebene af bygbladplet har været moderate til kraftige. Angrebene af skoldplet har været overvejende svage til moderate, men i nogle marker har der dog været kraftigere angreb. Angrebene af meldug har været meget svage, fordi de fleste sorter har den effektive "mlo-resistens" mod meldug. Angrebene af Ramularia har bredt sig relativt sent, men dog tidligere end normalt, og i mange marker har der været kraftige angreb sidst i sæsonen.

Angrebene af bladlus og kornbladbiller har overvejende været moderate, men med dog med kraftige angreb i flere marker.

Havre

Meldugangrebene har været forholdsvis kraftige. Angrebene af havrebladplet har bredt sig sidst på sæsonen, men angrebsgraden har været moderat.

Angrebene af bladlus og kornbladbiller har overvejende været moderate, men i flere marker har der dog været kraftigere angreb.

Høsten

Den megen regn i august og september har gjort høsten vanskelig, og i nogle tilfælde har det på vandlidende

TABEL 8. Udbytte af kornafgrøder

	Mio. hkg kerne							
	1950-54	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017[1)]
Vinterhvede[2)]	2,9	47,5	43,7	40,0	50,8	50,0	41,1	47,4
Vårhvede		0,9	1,5	1,5	0,7	0,7	0,8	0,8
Vinterrug	3,1	2,9	3,8	5,3	6,8	7,7	5,8	7,4
Vinterbyg		7,2	6,5	6,8	7,9	8,1	6,8	8,5
Triticale		1,4	1,1	0,7	1,0	0,8	0,6	0,6
Vårbyg	19,5	25,3	34,1	32,7	27,6	30,5	32,7	31,5
Havre[3)]	8,5	2,2	3,0	3,1	2,2	2,3	3,0	3,5
Blandsæd	7,6							
Kernemajs		0,6	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4
I alt	41,6	87,9	94,6	90,9	97,6	100,2	91,3	99,9
Gennemsnitsudbytte, hkg kerne pr. ha								
Vinterhvede[2)]	36,5	65,3	74,9	74,1	78,6	80,3	72,8	83,0
Vårhvede		43,5	49,9	52,1	45,5	48,1	48,7	52,0
Vinterrug	23,9	51,1	59,5	60,4	63,7	63,4	58,0	66,0
Vinterbyg		55,8	63,7	62,1	66,3	67,6	61,6	68,0
Triticale		51,6	52,2	55,8	61,9	52,7	55,4	66,0
Vårbyg	34,3	53,4	54,9	56,4	56,8	59,6	54,8	58,0
Havre[3)]	32,3	48,1	51,8	48,6	49,0	52,8	50,7	54,0
Blandsæd	28,1							
Kernemajs		52,3	58,3	58,9	72,3	62,3	77,0	68,0
Gns. for alle arter	31,7	59,0	63,3	63,3	67,7	69,0	62,3	69,0

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

FOTO: NIS HØYER CALLESEN, LANDBOSYD.

Høst af vinterhvedeforsøg.

arealer ikke været muligt at høste. Det korn der er blevet høstet har gennem hele den lange høstperiode haft et stort behov for tørring. Bjergningen af halm har været ekstraordinært besværlig, og halmbjergning er opgivet og halmen efterladt på betydelige arealer. Det medfører vanskeligheder med opfyldelse af kontrakter om levering af halm til varmeværker i hele landet.

Det samlede kornudbytte er på næsten 10 millioner ton, hvilket er på linje med rekordudbyttet i 2015. Og på grund af, at det igen har været muligt at opfylde afgrødernes behov for kvælstof, har proteinindholdet været væsentligt højere end i 2015. Vinterhvedeudbyttet har sat rekord med et gennemsnitsudbytte på 83 hkg pr. ha.

Knold- og rodfrugter

Sukkerroer

Efter en forholdsvis mild vinter er såningen af sukkerroer startet i ret lunt vejr i sidste uge i marts, men forsinket af nedbør midt i marts. Forholdene under såning har været gode, og årets areal på 34.000 hektar er sået med gennemsnitsdato 7. april, som er noget senere end normalt.

April har været vådere og noget koldere end normalt med nattefrost en til to dage i påsken. Det har gjort tilvæksten lidt langsom i starten. Første halvdel af maj måned har været kølig, men temperaturerne steg i sidste halvdel og maj måned har været varmere end 10 årsgennemsnittet. Det har sikkert været årsagen til færre stokløbere end normalt. Generelt er ukrudtsbekæmpelsen påbegyndt tidligt og med god effekt.

Set på landsplan har kun et ganske behersket antal døgn i sommer 2017 været tæt på aldeles tør.

De generelt våde betingelser og en solfattig sommer og efterår har resulteret i en relativ lav sukkerprocent.

Bederust og Ramularia har været mest udbredt i 2017, og angrebene har i mange marker været relativt kraftige. Ramularia har ikke været så udbredt siden 2007. Meldug har udviklet sig sent, og med svage angreb.

Sygdomme i sukkerroer

Bederust og Ramularia har været ret udbredt i 2017, og angrebene har i mange marker været relativt kraftige. Ramularia har ikke været så udbredt siden 2007. Meldug har udviklet sig sent, og angrebene har været svage.

Roer til foder og bioenergi

I 2017 er det samlede areal med roer til foder og bioenergi på 4.244 ha, og dermed på niveau med 2016. På grund af det våde og kolde vejr i april har såningen mange steder været forsinket til starten af maj. Fremspiringen har generelt været god på trods af sen nattefrost. Generelt har ukrudtsbekæmpelsen været tilfredsstillende. På trods af en sen såning har udbyttet af rod til foder eller bioenergi været særdeles tilfredsstillende, hvor der er udført en effektiv bladsvampebekæmpelse.

Kartofler

Det samlede areal med kartofler er fra 2016 til 2017 steget med otte procent til 49.384 ha. Dette skyldes en stigning i specielt arealet med stivelses- og læggekartofler, hvor arealet er steget med henholdsvis 17 og otte procent til 28.141 ha med stivelseskartofler og 7.269 ha med læggekartofler. Arealet med konsumkartofler til forarbejdning og kartofler i poser til detailhandlen fortsætter faldet med én procent til 9.120 ha. I 2017 er udbyttet generelt højt i alle typer kartofler og stivelsesprocenten er middel. Det forventede udbytte fremgår af tabel 9.

På grund af en kold og regnfuld april måned er der først for alvor kommet gang i lægningen i slutningen af april og begyndelsen af maj. Maj har været præget af nedbør og højere temperaturer, som har bevirket en meget hurtig fremspiring. De første fund af kartoffelskimmel er gjort allerede 9. juni i spisesorter og 16. juni i stivelsessorter. Der er sket smitte fra både spildplanter, jordsmitte samt primær knoldsmitte, og der har været udbredt skimmel i hele landet fra 18. til 30. juni. En del avlere er kommet for sent med første behandling, og på grund af de talrige nedbørshændelser og skimmelfavorabelt vejr igennem hele vækstsæsonen, har 2017 været et af de mest alvorlige år, hvad angår angreb af kartoffelskimmel. Sorten Kuras, som dækker 50-60 procent af stivelsesarealet, fremstår mere modtagelig end for blot få år siden, hvilket medføre et øget behov for forebyggende behandlinger mod kartoffelskimmel på grund af sortens kontinuerlige nyvækst. Under sådanne forhold er det nødvendigt med flere stop-sprøjtninger, hvori indgår det kurative middel Proxanil, allerede fra midten af juni og frem til midten af september.

Optageforholdene, helt fra begyndelsen af optagesæsonen, er præget af usædvanlig meget nedbør, som vanskeliggør optagningen i alle typer af kartofler, og det for-

TABEL 9. Udbytte af knold- og rodfrugter til salg

	Mio. hkg							
	1950-54	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017[1)]
Fabriksroer	22,6	27,0	27,0	19,9	21,7	17,0	23,5	23,0
Kartofler	19,1	16,2	16,6	16,5	18,0	17,7	19,6	20,9

[1)] Foreløbige tal.

ventes at mellem 5-10 procent af kartoflerne har taget så meget skade, at de ikke kan bruges. De våde optage- og tørringsforhold forud for indlagring vækker bekymring for kvaliteten af læggekartofler af specielt egen opformering til brug i vækstsæsonen 2018.

I alle typer af kartofler forventes der et rekordudbytte af færdigvarer. Den store mængde nedbør i hele optagningssæsonen betyder dog, at en stor del af specielt spisekartofler i Vildmosen og stivelseskartofler på lavtliggende områder ikke kan tages op, hvilket betyder at det samlede udbytte er tæt på middel.

Det samlede udbytte af knold- og rodfrugter fremgår af tabel 9. På trods af, at arealet med fabriksroer er steget en smule (se tabel 6), er udbyttet af fabriksroer lidt lavere end sidste år. Udbyttet af kartofler er steget lidt, men ikke så meget, som arealet med kartofler, så udbyttet pr ha er lidt lavere end sidste år.

Græs og grovfoder

Græsmarksplanter

Vinterperioden 2016 til 2017 har været lunere og med små mængder sne, hvorfor der ikke har været udvintring af betydning af græs og kløver. Foråret har været en anelse lunere end normalt, men med nattefrost i april og starten af maj, hvilket har medført en moderat græsvækst i starten af maj.

Første slæt er høstet til normal tid, i sidste halvdel af maj. Bjærgningsbetingelserne har gennemgående været gode. Udbytteniveauet i første slæt har været moderat med den højeste fordøjelighed der er målt siden 2008. Ligeledes er indholdet af protein det næsthøjeste, der er målt siden 2007.

Sommermånederne juni og juli har været præget af megen nedbør og normale temperaturer, hvilket har givet særdeles gode vækstbetingelser for kløvergræs. Der er generelt høstet store udbytter. De moderate temperaturer har reduceret lignificeringen af græssets celle-

FOTO: MORTEN STEG, LANDBOSYD

Demonstration af gødskning i – og blandinger af – arter i slætgræs.

vægge, hvorfor fordøjeligheden af anden og tredje slæt har været højere end normalt.

Efteråret har været markant vådere og lidt koldere end normalt, hvilket har vanskeliggjort høsten af sidste slæt, og nogle steder er sidste slæt helt opgivet.

2017 vil være et af de år, der går over i historien som et fantastisk "græs-år" med høje udbytter, højt protein-indhold og god fordøjelighed.

Majs

Regn i april har udsat såningen af majs til begyndelsen af maj. Fra begyndelsen har maj været præget af varmt og solrigt vejr, og majsen er spiret hurtigt og ensartet frem. Den store solindstråling i maj har bevirket, at de enkelte majsplanter har sat flere kolber og en del sorter har dannet sideskud. I hele perioden fra juni til oktober har vejret været præget af meget mere regn og mindre sol end normalt, men temperaturerne har været normale, og majsen har udviklet sig stødt og stabilt. Majsen er begyndt at blomstre til normal tid i slutningen af juli, og bestøvningen har været god. Udviklingen af kerner og kolber har været moderat på grund af mindre sol i august og september. Heldigvis har planterne ikke været påvirket af nattefrost før i oktober, så udviklingen har kunnet fortsætte ind i oktober. Majsen har været klar til høst til normal tid i oktober. Store mængder regn har gjort det vanskeligt at færdes på markerne med høstmaskinerne, og høsten har mange steder været vanskelig. Der er gennemgående høstet normale udbytter af god kvalitet. De moderate temperaturer har betydet, at indholdet af

stivelse er på et middel niveau, mens fordøjeligheden af cellevæggene er på et højt niveau.

Sygdomme i majs
Majsøjeplet har været mest udbredt, især i upløjede marker med forfrugt majs. I de pløjede marker har angrebene af majsøjeplet overvejende været moderate. Angrebene af majsbladplet har overvejende været svage.

Udbyttet af græs og grønfoder har været ganske højt, og hektarudbyttet har været på højde med de høje udbytter i 2011 og 2012

Til gengæld har majsudbyttet været noget lavere end sidste år, hvor det var relativt højt. Udbyttet i år er noget lavere, end den arealmæssige tilbagegang betinger.

Oliefrø

Vinterraps
Den lidt sene høst i efteråret 2016 betød også, at vinterrapsen mange steder blev sået lidt sent. Men den meget lune og milde september betød, at de fleste marker stod fornuftigt inden vinteren. Samtidig betød den milde vinter, at udvintring ikke blev noget problem.

FOTO: NIS HØYER CALLESEN, LANDBORSYD

Kolbe af fodermajs, hvor svøbbladet er krænget ned.

TABEL 10. Udbytte af grovfoderafgrøder

	Mio. a.e.						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017[1)]
Græsmarksafgrøder							
Græs i omdrift	26,6	26,8	23,0	23,7	21,4	23,4	23,5
Græs uden for omdrift	5,3	5,5	4,5	5,0	7,1	6,8	6,0
Efterslæt efter korn og helsæd	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6
I alt	32,6	32,9	28,1	29,5	29,2	30,9	30,1
Øvrige ensileringsafgrøder							
Majs	17,9	16,6	18,3	20,1	14,7	17,8	15,9
Lucerne	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1
Helsæd, vår- og vintersæd	3,2	2,9	3,2	3,2	2,8	2,8	2,3
I alt	21,6	19,9	21,8	23,6	17,8	20,7	18,3
Græsmarks- og ensilerings-afgrøder i alt	54,2	52,8	49,9	53,1	47,0	51,6	48,4
Foderroer							
Rod	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Grovfoder i alt	54,7	53,3	50,5	53,8	47,6	52,2	49,0

[1)] Foreløbige tal.

I flere vinterrapsmarker har der været udbredte angreb af knoldbægersvamp, men angrebene har været væsentligt mindre udbredte end året før. I nogle marker har der også været angreb af gråskimmel. Det vurderes, at nattefrosten har skabt indfaldsvej for svampen. Angrebene af lys bladplet har overvejende været svage, men dog med kraftigere angreb i flere marker.

Angrebene af rapsjordloppens larver har i efteråret 2016 overvejende været moderate, men i nogle marker har der været kraftigere angreb. Angrebene af glimmerbøsser har været svage de fleste steder. I flere marker har der været kraftige angreb af skulpesnudebiller og skulpegalmyg. Angrebene har varieret meget fra mark til mark. Generelt har angrebene dog været mindre udbredte og ikke så kraftige som året før.

Høstudbytterne i vinterraps har de fleste steder ligget væsentligt over de skuffende udbytter i 2016, men ikke på rekordniveau. Mange vinterrapsmarker er blevet høstet forholdsvis sent på grund af det meget udfordrende høstvejr.

Vårraps og andre korsblomstrede afgrøder
Dyrkningen af vårraps er efterhånden meget begrænset. Vurderet ud fra sortsforsøgene ligger udbytterne noget over niveauet i 2015 og 2016, men på niveau med 2013 og 2014.

Frøafgrøder

Markfrø

Efteråret 2016 var mildt og tørt. Det sikrede en god udvikling for planterne så der kunne anlægges de nødvendige skud som udgangspunkt for en god frøsætning til høst 2017. Vinteren 2016 til 2017 har været mild med korte perioder med frost i januar og februar, men ellers har vinteren været præget af plusgrader. For frøavlen har den milde vinter i lighed med tidligere år givet problemer med at få udført de planlagte vinterbehandlinger med Reglone i de relevante afgrøder, men ellers har vejret i vinterperioden været meget gunstigt for frøavlen.

Foråret 2017 startede rigtig godt for frømarkerne. En lun marts måned med rigelig nedbør og et lille underskud af sol har sikret en god start. I starten af april er det imidlertid blevet meget koldt og solfattigt. Kulden har sat planterne i stå og den udprægede nattefrost har gjort det næsten umuligt at få udført de nødvendige behandlinger med vækstregulering. Derfor er mange marker blevet vækstreguleret ret sent. Det kolde vejr har strakt sig ind i de første dage af maj. Herefter er vejret igen blevet lunt og tørt og har sikret, at væksten er kommet i gang.

I juni har temperaturerne været normale, men måneden har været præget af megen nedbør og kun lidt sol. Dermed har vejret været ugunstigt for bestøvningen. Juli har været kold, våd og solfattig. Mange frøarter høstes eller skårlægges i juli måned og vejret påvirker dette arbejde. Mange arealer har ligget alt for længe på skår, med gengroning, vådt frø og en meget vanskelig høst til følge. Specielt de sildige sorter af alm. rajgræs og på ejendomme med for lille høstkapacitet har det været en udfordring.

Alligevel er det lykkedes at få en fornuftig avl i hus, men med en meget stor spredning mellem landsdelene og mellem de enkelte ejendomme. Hårdest ramt har Sjælland og Lolland-Falster været. En del hundegræs har måttet underskæres for overhovedet at kunne høstes, nogle arealer med strandsvingel har spiret på skår. Værst er det gået ud over hvidkløver, med udpræget spiring i hovederne så kvaliteten er blevet tvivlsom.

Når fem års gennemsnitsudbytte sættes til indeks 100 viser en foreløbig vurdering af udbytterne for de enkelte arter. Alm. rajgræs, der er den arealmæssigt største art, dyrkes hovedsageligt i Jylland. I Jylland har det våde vejr i august drillet høsten af de sildige typer, men på landsplan vurderes høsten til at ligge på indeks 95-98. Rødsvingel har haft et godt år og ligger på indeks 105-108. Engrapgræs ligger omkring indeks 90. Strandsvingel og hundegræs har stor spredning, hovedsagelig afhængig af om de er blevet høstet før det blev rigtig vådt vejr, men et bud vil være omkring indeks 100. Det er vigtigt at påpege vi ikke har kvalitetsdata endnu og at der er særdeles stor spredning i 2017

Hvidkløver har haft et rigtig dårligt år. Der bliver sandsynligvis tale om halvt udbytte men kvaliteten af det høstede frø kendes endnu ikke. Hvidkløver tåler ikke så vådt vejr i sommerperioden. Det nedsætter bi-bestøvningen og kløver spirer villigt i hovedet.

Registreringsnettet for rust i alm. rajgræs, der er blevet en fælles registreringsplatform for konsulenter, ansat såvel i frøfirmaerne som i de landøkonomiske foreninger, har fungeret fint i 2017. Der har i 2017 været ret udbredte angreb af kronrust, der sidst i sæsonen har udviklet sig relativt kraftigt. Ellers har året været normalt sygdomsmæssigt.

Havefrø

Høsten af spinat har i 2017 igen været særdeles problematisk. Modsat 2016 har det våde vejr i 2017 givet problemer. Udbytterne er meget varierende. Nogle avlere har indeks 200 i udbytte, medens andre avlere desværre slet ikke har haft en avl. Igen i 2017 har det grundet det våde vejr været ret kraftige angreb af sygdomme i spinaten.

Markært og hestebønne

Arealet med bælgsæd er igen steget fra 2016 til 2017. Hvilket både skyldes en svag stigning i arealet med markært og en stigning i arealet med hestebønner på næsten 40 procent.

Markært

Udbyttet i markært har i sortsforsøgene ligget lidt højere end i 2016, men stadigvæk på et forholdsvis skuffende niveau.

Hestebønne

Hestebønnearealet har nået næsten 15.000 ha, og der er stor interesse for at udbrede dyrkningen, dels fordi hestebønne er en god sædskifteafgrøde, dels fordi hestebønner kan være med til at øge selvforsyningen med protein.

Vejret har betydet, at mange hestebønner er høstet meget sent, men trods det har udbytterne været pæne de fleste steder.

Sygdomme

Chokoladeplet og hestebønnerust har igen i år været de dominerende svampesygdomme, og i flere marker med kraftige angreb. Der har været vikkeskimmel i mange marker, men overvejende med moderate angreb. Angrebene af bladlus har overvejende været svage.

FOTO: NIS HØYER CALLESEN LANDBOSYD

Fremmed sort i markært.

TABEL 11. Udbytte af raps og ærter

	Mio. hkg						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017[1)]
Vinterraps	5,0	4,8	6,8	7,1	8,3	5,1	7,4
Vårraps	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bælgsæd i alt	0,3	0,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
Gennemsnitsudbytte, hkg. pr. ha							
Vinterraps	33,9	37,8	38,9	42,9	42,9	31,0	42,0
Vårraps	22,1	21,0	21,0	18,0	20,0	20,0	20,0
Bælgsæd i alt	34,7	39,1	33,3	39,6	43,1	35,2	40,0

[1)] Foreløbige tal.

Det samlede høstudbytte

Det forventede samlede høstudbytte for 2017 fremgår af tabel 12. Udbytterne af korn og bælgsæd er foreløbige. Halmudbytterne og udbytterne af rodfrugter og græsmarksplanter er skønnet af SEGES, Planteinnovation. Bemærk, at det er gjort op i afgrødeenheder, og for korn og markært er der anvendt de omregningsfaktorer, der bliver anvendt for tiden. Derfor er tallene 1984 lavere end Danmarks Statistik oprindelige opgørelse.

Man skal være opmærksom på, at tabel 12 ikke indeholder udbyttet af frø til udsæd og af grønsager. Det er kun de bjærgede mængder af halm fra korn, der er vist tal for. Det svarer normalt til 50 procent af den samlede produktion, og opgørelsen er særdeles usikker.

Årets høst er på mere end 176 millioner afgrødeenheder, hvilket er højere end niveauet før 1999, hvor de underoptimale kvælstofkvoter blev indført. Det er tæt på at være rekord. Det er dog ikke så højt som i 1984, hvilket skyldes en mindre andel af grovfoder, som giver et større udbytte af foderenheder pr. ha end korn, og det forhold, at landbrugsarealet nu er 17 procent mindre end dengang, men på trods heraf er udbyttet pr. ha steget tilsvarende, så det samlede udbytte stort set er på samme niveau som den gang.

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

	Mio. a.e.							
	1984	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017[1)]
Korn, kerne[2)]	92,6	87,2	93,3	89,5	96,9	99,3	89,9	98,5
Korn, halm[3)]	9,0	6,1	6,9	5,9	5,6	5,6	5,7	6,5
Bælgsæd	2,8	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	0,9
Raps	8,5	8,7	8,3	11,7	12,1	14,1	8,6	12,6
Rodfrugter	28,7	10,2	10,2	8,9	9,7	8,6	9,1	9,3
Græsmarks-afgr.	37,8	54,2	52,8	49,9	53,1	46,9	51,6	48,4
I alt	179,4	166,7	171,7	166,2	177,7	175,0	165,6	176,2

[1)] Foreløbige tal. [2)] Inkl. kernemajs. [3)] Bjærget halmmængde.

VINTERBYG

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Hybrider topper landsforsøgene

De tre højestydende vinterbygsorter i årets landsforsøg med vinterbyg er hybridsorterne SY 214285, Jettoo og Bazooka med forholdstal 114, 113 og 112, samt den seks-radede sort SY Griffin med forholdstal 112. Det fremgår af tabel 1, hvor man kan vurdere sorternes udbyttestabilitet over år, samt af tabel 2. Måleblandingens udbytte på 82,2 hkg pr. ha er 2,4 hkg pr. ha større end i 2016, og på niveau med fem års gennemsnit.

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

Vinterbyg	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1)]	100	100	100	100	100
Wootan[2), 3)]	101	106	109	102	108
KWS Meridian[2)]	99	104	109	105	108
KWS Kosmos[2)]	101	106	109	108	106
Frigg	102	106	101	101	102
Matros	104	99	99	95	97
KWS Infinity		105	104	101	102
Hejmdal		106	107	102	97
Bella[2)]			108	104	107
Neptun			103	103	107
Mercurioo[2), 3)]			110	106	106
KWS Orwell			103	103	106
Bazooka[2), 3)]				105	112
Belfry[2), 3)]				105	111
Toreroo[2), 3)]				106	110
KWS Higgins[2)]				105	107
Sonnengold[2)]				105	106
LGBU13-6446-B				102	106
Memento				101	105
KWS Astaire[2)]				107	104
KWS Moselle				101	102
Sobell				98	98
SY 214285[2), 3)]					114
Jettoo[2), 3)]					113
SU Griffin[2)]					112
Indiana[2)]					110
KW 6-451[2)]					110
Br 11500r6					109
KWS B124					107
Nos 911.002-65					107
NORD 11060/1					105
KWS Akkord[2)]					104
Nos 911.013-61					104
SJ 132133					104
Funky[2)]					102
Nos 911.004-76					102
Nos 911.008-80					102
KWS B125					101

[1)] 2013: Anisette, Apropos, California, Matros; 2014: Apropos, California, Matros, Padura; 2015: Frigg, Matros, Padura, Zirene; 2016: Frigg, Hejmdal, Matros, Padura; 2017: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura. [2)] 6-radet. [3)] Hybrid.

Der er afprøvet 37 sorter i årets otte gennemførte landsforsøg. Det er syv sorter mere end i 2016. Målesortsblandingen består i 2017 af de fire toradede sorter Frigg, Hejmdal, KWS Infinity og Padura. KWS Infinity er ny i blandingen i forhold til sidste år. I tabel 2 er resultaterne af landsforsøgene opdelt på tre forsøg på øerne og fem forsøg i Jylland. Udbytteniveauet målt ved sortsblandingen er 92,3 hkg pr. ha i forsøgene på øerne og 76,0 hkg pr. ha i Jylland.

Det er de seksradede hybridsorter, der giver de største udbytter i årets forsøg. Den bedste toradede sort er nummersorten Br 11500r6 med et forholdstal for udbytte på 109. De mest dyrkede sorter de toradede Hejmdal og KWS Infinity samt den seksradede sort KWS Meridian giver forholdstal 97, 102 og 106.

Yderst til højre i tabel 2 er råproteinindholdet og rumvægten angivet i gennemsnit af de otte forsøg. Proteinindholdet varierer fra 10,4 procent i de toradede nummersorter KWS B124 og KWS B125 til 11,6 procent i den seksradede sort Sonnengold. Proteinindholdet i sorterne er på niveau med 2016. Rumvægten varierer fra 58,9 kg pr. hl i den seksradede sort Sonnengold til 67,4 kg pr. hl i den toradede nummersort Nos 911.004-76. Rumvæg-

STRATEGI

Vælg en vinterbygsort, der

- har god overvintringsevne
- har 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.

TABEL 2. Vinterbygsorter, landsforsøg 2017, med svampebekæmpelse. (B1)

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
Antal forsøg	*3*	*5*	*8*		*8*	*8*
Blanding[1)]	**92,3**	**76,0**	**82,2**	100	11,2	62,0
SY 214285[2), 3)]	11,4	11,2	11,3	114	10,9	61,4
Jettoo[2), 3)]	11,2	9,9	10,4	113	10,9	61,4
Bazooka[2), 3)]	11,1	9,3	10,0	112	10,6	64,5
SU Griffin[2)]	9,5	10,2	9,9	112	11,0	60,8
Belfry[2), 3)]	10,7	8,4	9,2	111	10,7	64,0
KW 6-451[2)]	8,5	8,0	8,2	110	10,9	60,8
Toreroo[2), 3)]	7,1	8,6	8,1	110	11,2	62,1
Indiana[2)]	9,3	6,9	7,8	110	11,3	60,6
Br 11500r6	8,5	7,3	7,8	109	10,7	66,5
Wootan[2), 3)]	10,8	4,5	6,9	108	10,8	63,9
KWS Meridian[2)]	7,2	6,0	6,4	108	11,3	61,5
Bella[2)]	3,6	7,6	6,1	107	10,8	62,2
KWS B124	5,3	6,3	6,0	107	10,4	64,3
KWS Higgins[2)]	4,9	6,4	5,9	107	10,7	62,4
Neptun	5,7	5,5	5,6	107	10,9	64,7
Nos 911.002-65	5,7	5,3	5,4	107	10,8	67,2
Sonnengold[2)]	4,7	5,7	5,3	106	11,6	58,9
Mercurioo[2), 3)]	10,1	2,3	5,2	106	10,8	62,2
LGBU13-6446-B	6,3	4,2	5,0	106	10,6	64,6
KWS Orwell	6,8	3,5	4,7	106	10,7	63,9
KWS Kosmos[2)]	4,4	4,7	4,6	106	10,9	62,0
NORD 11060/1	5,5	3,9	4,5	105	11,0	65,3
Memento	3,2	4,4	4,0	105	11,3	66,5
KWS Akkord[2)]	3,5	3,4	3,4	104	10,8	60,6
KWS Astaire[2)]	4,9	2,5	3,4	104	11,2	61,2
SJ 132133	4,4	2,7	3,4	104	10,8	64,1
Nos 911.013-61	2,8	3,6	3,3	104	11,2	63,0
Nos 911.004-76	-0,8	3,6	1,9	102	11,0	67,4
KWS Moselle	1,8	1,9	1,8	102	10,7	66,7
Funky[2)]	0,5	2,4	1,7	102	10,9	62,8
Frigg	-1,3	3,4	1,6	102	11,0	61,5
Nos 911.008-80	2,2	1,1	1,5	102	10,9	62,8
KWS Infinity	2,1	0,8	1,3	102	11,3	63,3
KWS B125	1,8	0,4	0,9	101	10,4	63,3
Sobell	-1,0	-1,8	-1,5	98	11,0	61,4
Matros	-0,2	-3,4	-2,2	97	11,3	61,7
Hejmdal	-3,8	-2,3	-2,8	97	11,1	60,8
LSD	*5,2*	*5,0*	*3,6*			

[1)] Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura. [2)] 6-radet. [3)] Hybrid.

tene er meget lave i 2017, sortsblandingens rumvægt på 62,0 kg pr. hl er det laveste, der hidtil er målt i sortsforsøgene. De seksradede sorters rumvægt ligger under gennemsnittet af alle sorter på 63,0 kg pr. hl, det gælder dog ikke for de tre hybridsorter Bazooka, Belfry og Wootan, der har rumvægte på henholdsvis 64,5; 64,0 og 63,9 kg pr. hl. Bazooka og Wootan udmærkede sig også i 2016 med de højeste rumvægte blandt de seksradede sorter.

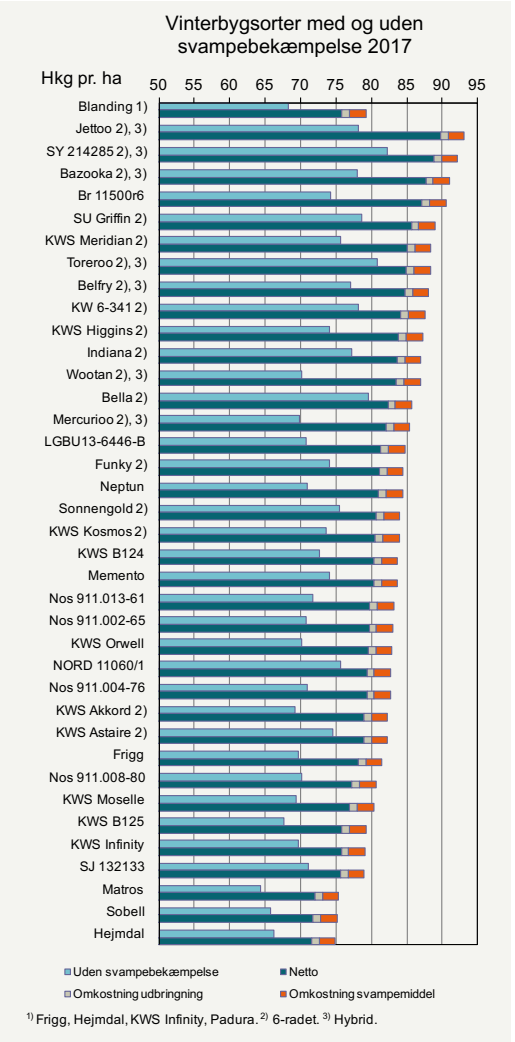
Der er i 2017 gennemført fire forsøg med og uden svampebekæmpelse i vinterbygsorterne. Resultaterne fremgår af tabel 3. Svampebekæmpelsen i de enkelte forsøg er afpasset efter de mest udbredte sygdomme i vækstsæsonen og efter forekomsten af sygdomme på de enkelte

TABEL 3. Vinterbygsorter med og uden svampebekæmpelse, landsforsøg 2017. (B2)

A: Ingen bekæmpelse af bladsvampe
B: 0,2 liter Comet Pro + 0,35 Prosaro EC 250 pr. ha, udbragt på en gang, eller 0,3 liter Proline EC 250 + 0,2 liter Comet Pro pr. ha, udbragt på en gang, eller 0,15 liter Comet Pro + 0,6 liter Prosaro EC 250 pr. ha udbragt ad to gange, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,2 liter Comet Pro + 0,35 liter Prosaro EC 250 pr. ha, udbragt ad to gange

Vinterbyg	Procent dækning i led A med					Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for sv.-bekæmpelse
	meldug	byg-rust	skoldplet	byg-bladplet	Ramularia	A	B	B-A
Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	
Blanding[1)]	0,8	1	1	0,5	1	68,2	79,2	11,0
Jettoo[2), 3)]	0,1	6	0,6	1	1	78,2	93,1	14,9
SY 214285[2), 3)]	0,06	3	0,8	0,6	1	82,2	92,2	10,0
Bazooka[2), 3)]	0,9	3	0,9	1	0,6	78,0	91,0	13,0
Br 11500r6	0,8	6	1	0,6	0,5	74,2	90,5	16,3
SU Griffin[2)]	0,3	3	0,7	0,7	1	78,7	89,0	10,3
KWS Meridian[2)]	0,1	3	0,2	1	0,4	75,6	88,4	12,8
Toreroo[2), 3)]	0,2	2	0,7	1	0,3	80,9	88,3	7,4
Belfry[2), 3)]	0,2	1	0,8	2	0,4	77,0	88,1	11,1
KW 6-451[2)]	0,7	1	0,4	0,5	6	78,2	87,5	9,3
KWS Higgins[2)]	0,4	2	0,1	1	4	74,1	87,2	13,1
Indiana[2)]	0,9	0,9	0,8	2	3	77,2	87,0	9,8
Wootan[2), 3)]	0,3	9	0,6	0,6	0,6	70,2	86,9	16,7
Bella[2)]	0,1	2	0,9	0,9	0,3	79,6	85,7	6,1
Mercurioo[2), 3)]	0,03	9	0,6	0,6	0,8	69,9	85,4	15,5
LGBU13-6446-B	2	0,8	2	1	0,2	70,7	84,7	14,0
Funky[2)]	0,3	2	1	0,4	0,7	74,1	84,5	10,4
Neptun	0,9	0,8	1	0,6	3	71,0	84,4	13,4
Sonnengold[2)]	1	1	0,2	0,5	3	75,5	84,0	8,5
KWS Kosmos[2)]	0,01	5	0,2	1	2	73,6	83,9	10,3
KWS B124	6	1	2	0,8	0,5	72,6	83,7	11,1
Memento	5	1	0,08	0,4	0,4	74,0	83,7	9,7
Nos 911.013-61	0,8	0,5	1	0,9	0,3	71,7	83,1	11,4
Nos 911.002-65	10	0,9	2	1	0,5	70,7	83,0	12,3
KWS Orwell	6	3	0,7	2	0,6	70,2	82,9	12,7
NORD 11060/1	0,01	0,3	4	2	1	75,7	82,7	7,0
Nos 911.004-76	6	1	0,09	0,4	0,4	71,0	82,7	11,7
KWS Akkord[2)]	0,4	4	1	1	1	69,2	82,3	13,1
KWS Astaire[2)]	0,07	2	0,5	0,8	3	74,6	82,3	7,7
Frigg	0,6	0,7	3	0,9	0,3	69,7	81,5	11,8
Nos 911.008-80	0,6	1	0,4	0,6	1	70,2	80,6	10,4
KWS Moselle	0,04	1	3	0,7	0,1	69,3	80,3	11,0
KWS B125	2	1	1	2	0,3	67,7	79,2	11,5
KWS Infinity	3	0,7	0,4	0,4	0,2	69,7	79,1	9,4
SJ 132133	0,04	2	0,5	0,6	1	71,1	79,0	7,9
Matros	0,8	0,9	0,2	0,4	3	64,3	75,4	11,1
Sobell	0,3	3	0,1	0,5	0,8	65,8	75,1	9,3
Hejmdal	1	2	0,7	0,3	0,6	66,2	74,9	8,7
LSD, sorter						*5,3*		
LSD, svampebek.						*1,2*		
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.						*ns*		

[1)] Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura. [2)] 6-radet. [3)] Hybrid.



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

forsøgssteder. To af forsøgene er behandlet to gange, og de to andre forsøg er behandlet en gang.

Der er i 2017 høstet merudbytte for svampebekæmpelse i alle de afprøvede sorter. Merudbytterne varierer fra 6,1 hkg pr. ha i sorten Bella til 16,7 hkg pr. ha i hybridsorten Wootan. Merudbytterne for svampebekæmpelse er meget høje sammenlignet med tidligere år. Forsøgene på Fyn og ved Holsted, skiller sig ud med meget høje merudbytter for svampebekæmpelse. Ved Holsted er det bygrust, der er den primære årsag til merudbytterne, og på Fyn er det en kombination af bygrust og Ramularia.

I figur 1 ses en grafisk afbildning af årets fire landsforsøg med og uden svampebekæmpelse i vinterbygsorterne. Figuren viser økonomien i den gennemførte svampebekæmpelse. Den har i forsøgene i gennemsnit kostet, hvad der svarer til 3,3 hkg pr. ha. Bekæmpelsen er rentabel i alle sorter.

Foderværdi i vinterbygsorter 2016

Der blev analyseret for foderværdi til svin i otte vinterbygsorter fra landsforsøgene høst 2016. Der blev analyseret prøver fra tre lokaliteter, hvor der var høstet normale udbytter, dvs. de var ikke præget af tørke, sygdomme eller tilsvarende. Derved øges sikkerheden for, at analyserne viser de reelle forskelle i sorternes kvalitet. Der er i øjeblikket ved at blive analyseret prøver fra høsten 2017. Resultaterne af disse analyser bliver publiceret, så snart de foreligger. Analyseresultaterne fra høst 2016 ses i tabel 4. Det største udbytte af foderenheder til svin (FEsv pr. ha) blev høstet i den seksradede sort KWS Astaire. Det var primært en følge af et stort kerneudbytte, indholdet af energi (FEsv pr. ha) var det næst laveste blandt de afprøvede sorter. Energiindholdet varierede fra 100,0 FEsv pr. hkg i den seksradede sort KWS Higgins til 103,3 FEsv pr. hkg i den toradede sort KWS Moselle. Variationen i energiindholdet mellem sorterne udgør omkring 3

Vinterbyggen har mange steder været påvirket af en del strånedknækning inden høst, det er også tilfældet med sortsforsøgene. På billedet ses observationsparcellerne ved Odense den 11. august. I den fjerneste halvdel af parcellerne er der udført svampebekæmpelse, den nærmeste halvdel er ubehandlet. Svampebekæmpelsen nedsætter strånedknækningen betydeligt. Parcellerne er ikke vækstregulerede. (Foto: Lars Bonde Eriksen, SEGES).

TABEL 4. Vinterbygsorternes udbytte af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøg 2016. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Vinterbyg	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
Antal forsøg	*3*	*3*	*7*	*7*	*7*	*7*		
Blanding[1)]	101,1	101,6	11,3	65,1	100	79,8	8.068	8.108
KWS Astaire[2)]	100,4	100,8	11,2	65,0	107	85,7	8.604	8.639
Bazooka[2), 3)]	101,2	101,4	11,2	67,8	105	83,8	8.481	8.497
Belfry[2), 3)]	100,7	101,1	10,7	66,5	105	84,0	8.459	8.492
KWS Higgins[2)]	100,0	100,7	11,1	65,1	105	83,8	8.380	8.439
Memento	102,7	103,0	11,3	69,3	101	81,0	8.319	8.343
KWS Moselle	103,3	103,5	11,1	68,9	101	80,6	8.326	8.342
KWS Orwell	100,7	101,3	11,1	66,3	103	82,2	8.278	8.327
Neptun	100,9	101,2	11,3	67,1	103	82,1	8.284	8.309
LSD	*ns*	*ns*						

[1)] Frigg, Hejmdal, Matros, Padura. [2)] 6-radet. [3)] Hybrid.

procent. Til sammenligning varierer udbyttet mellem lavest og højest ydende sort, blandt de analyserede sorter, godt 6 procent.

Supplerende forsøg med vinterbygsorter

I 2017 er der, udover de egentlige landsforsøg, gennemført syv supplerende forsøg med ti af de afprøvede sorter. De ti sorter er udvalgt af de lokale planteavlskonsulenter, der anser dem som særligt interessante, enten fordi de har en stor udbredelse eller på baggrund af lovende udbytter i landsforsøgene.

Udbytterne i de supplerende forsøg med vinterbygsorter er på niveau med udbytterne i landsforsøgene. Sorternes rangorden for udbytte er den samme som i landsforsøgene, men med en afvigelse på op til 4 forholdstalsenheder i forhold til landsforsøgsudbyttet.

TABEL 5. Vinterbygsorter 2017, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse. (B3)

Vinterbyg	Procent dækning med			Stråned-knæk-ning før høst[1)]	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein
	meldug	bygrust	skoldplet				
Antal forsøg	*6*	*6*	*6*	*7*	*7*		*7*
Blanding[2)]	2	7	0,2	7	**83,0**	100	10,8
Bazooka[3), 4)]	0,06	8	0,1	8	10,4	113	10,5
KWS Meridian[3)]	0,02	3	0,1	9	9,8	112	10,4
Wootan[3), 4)]	0,02	2	0,08	8	9,1	111	10,4
KWS Kosmos[3)]	0,1	3	0,09	9	8,4	110	10,6
Trooper[3), 4)]	0	8	0,2	9	7,8	109	10,7
Mercurioo[3), 4)]	0,01	5	0,2	8	6,5	108	10,5
Frigg	0,1	4	6	8	0,7	101	10,7
KWS Infinity	0,3	4	0,2	7	0,5	101	10,8
Hejmdal	0,1	7	0,1	5	-1,0	99	10,7
Matros	0,05	15	0,2	6	-1,5	98	10,9
LSD					*4,8*		

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

FOTOS: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

I nogle vinterbygmarker optrådte der i foråret visne pletter i marken med angreb af trådkølle. De brune hvileknolde er typiske. Trådkølle er en svækkelsesparasit, der især får planter, der er svækkede (dårlig overvintring, manganmangel mv.), til at gå ud. Hvis planterne er i god vækst, kan de tit overvinde angrebet. Betydende angreb optræder kun med års mellemrum. Hvilelegemerne kan overleve ca. 4 år i jorden, og hyppig vinterbygdyrkning fremmer angreb.

Vinterbygsorternes egenskaber og flere års forsøg

I observationsparcellerne sammenlignes alle de afprøvede sorters modtagelighed for svampesygdomme, og der bedømmes dyrkningsegenskaber som modenhedsdato m.m. Alle sygdomsregistreringer er gennemført af medarbejdere fra Tystoftefonden. Resultaterne af årets bedømmelser ses i tabel 6. Det har ikke været muligt at udføre en pålidelig opgørelse af aks- og stråknækkning i år.

Vinterbyggen er modnet nogle få dage senere end i 2016. Datoen for modenhed varierer med fire dage fra den tidligste sort KWS Astaire til den sildigste sort NORD 11060/1. De to sorter modner henholdsvis 14. og 18. juli i gennemsnit af otte observationer. Strålængden varierer fra 72 cm i den toradede nummersort Nos 911.004-76 til 102 cm i hybridsorten Jettoo. Der er registreret lejesæd syv steder, og karakteren varierer fra ingen lejesæd i KWS Kosmos til 4,1 nummersorten Nos 911.008-80.

Meldugangrebene i årets observationsparceller er noget højere end de foregående fire år. Meldugangrebene varierer fra 0,4 procent dækning i hybridsorten SY 214285 til 22 procent dækning i nummersorten Nos 911.002-65. Angrebene af bygrust er også kraftigere end i de foregående fire år. De mest modtagelige sorter er KWS Kosmos og hybridsorterne Mercurioo og Wootan med henholdsvis 11, 14 og 25 procent sygdomsdækning. Den laveste modtagelighed findes i nummersorten NORD 11060/1 med 0,06 procent dækning med bygrust. Angrebene af skoldplet varierer fra 0,03 procent dækning i Memento til 4,6 procent dækning i sorterne Neptun og Frigg. Der er registreret kraftige angreb af Ramularia, varierende fra 4,6 procent dækning i hybridsorten Wootan til 42 procent dækning i nummersorten Br 11500r6.

Ved valg af vinterbygsort er udbyttestabilitet en af de afgørende faktorer, og man bør foretrække 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 vinterbygsorter, 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 vinterbygsort.

TABEL 6. Egenskaber for vinterbygsorter 2017

Vinterbyg	Observationsparceller 2017						
	Dato for modenhed	Strålængde, cm	Kar. for lejesæd[1]	Procent dækning af bladareal			
				meldug	bygrust	skoldplet	Ramularia
Antal forsøg	*8*	*6*	*7*	*15*	*12*	*12*	*9*
Blanding[2]	17/7	83	1,1	6	1,8	1	8
Bazooka[3, 4]	17/7	101	2,6	6	8,0	0,2	7
Belfry[3, 4]	16/7	92	1,9	6	3,9	0,5	12
Bella[3]	17/7	101	0,1	0,8	0,7	0,04	11
Br 11500r6	17/7	83	1,0	2,7	2,2	1,8	42
Frigg	16/7	83	2,0	3,2	0,3	4,6	11
Funky[3]	16/7	80	1,1	10	0,8	0,9	23
Hejmdal	16/7	82	2,0	7	1,6	0,07	6
Indiana[3]	15/7	93	0,6	6	0,4	1	34
Jettoo[3, 4]	15/7	102	2,9	3,4	8	0,2	10
KW 6-451[3]	17/7	92	1,1	3,2	0,3	0,2	8
KWS Akkord[3]	15/7	89	0,7	4,5	8	0,6	16
KWS Astaire[3]	14/7	88	0,3	2,7	3,6	0,2	19
KWS B124	16/7	83	0,4	13	7	2,5	8
KWS B125	16/7	80	0,3	7	0,9	0,4	16
KWS Higgins[3]	16/7	93	0,1	2	4,7	1,3	14
KWS Infinity	16/7	83	0,3	13	3,4	0,3	18
KWS Kosmos[3]	16/7	91	0,0	5	11	0,8	10
KWS Meridian[3]	17/7	98	0,3	3	2,1	0,5	11
KWS Moselle	17/7	83	0,6	2	3,8	2,2	22
KWS Orwell	15/7	77	0,7	21	7	1,7	11
LGBU13-6446-B	17/7	85	1,3	9	2,3	2,4	29
Matros	16/7	91	3,3	3,1	2,7	0,1	15
Memento	17/7	76	0,6	20	3,5	0,03	24
Mercurioo[3, 4]	16/7	95	1,4	1,7	14	0,2	11
Neptun	16/7	82	0,1	3,7	1,4	4,6	9
NORD 11060/1	18/7	87	1,7	1,3	0,06	2,8	6
Nos 911.002-65	16/7	76	0,6	22	1,1	0,6	15
Nos 911.004-76	16/7	72	1,3	17	3	1,3	23
Nos 911.008-80	17/7	85	4,1	5	3,4	0,2	15
Nos 911.013-61	17/7	79	2,0	3,9	0,8	0,9	25
SJ 132133	17/7	84	1,3	0,7	1,6	1,8	10
Sobell	15/7	78	2,7	2,7	2,3	0,3	18
Sonnengold[3]	16/7	92	0,6	6	0,8	0,3	15
SU Griffin[4]	16/7	94	0,7	1,5	0,7	0,6	12
SY 214285[3, 4]	17/7	99	3,0	0,4	2,6	2,2	8
Toreroo[3, 4]	16/7	99	2,3	4	2,9	1,2	10
Wootan[3, 4]	15/7	92	0,9	2,3	25	0,4	4,6

[1] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd/nedknækning. [2] Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura. [3] 6-radet. [4] Hybrid.

De toradede sorter Hejmdal og KWS Infinity dækker tilsammen halvdelen af den solgte udsæd. Matros, der i en årrække har været den dominerende sort på markedet, udgør nu kun 8 procent af udsædssalget. Totalt set udgør seksradede sorter, inklusive hybrider, 30 procent af den solgte udsæd og hybrider 10 procent. Der er dog importeret udsæd af hybridsorter, der ikke er med i statistikken, og hybrider dækker derfor en større andel af markedet, end tallene viser. Hybrider bliver ydermere sået med noget lavere udsædmængde end linjesorter, hvilket betyder at de arealmæssigt dækker mere af markedet end udsædsalget antyder.

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

Vinterbyg	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Blanding[1)]	100	100	100	100
KWS Kosmos[2)]	106	107	108	107
KWS Meridian[2)]	105	106	107	106
Wootan[2), 3)]	106	107	107	105
Frigg	102	103	101	101
Matros	99	98	97	96
KWS Infinity		103	102	101
Hejmdal		103	102	99
Mercurioo[2), 3)]			108	106
Bella[2)]			106	106
Neptun			104	105
KWS Orwell			104	104
Bazooka[2), 3)]				109
Belfry[2), 3)]				108
Toreroo[2), 3)]				108
KWS Higgins[2)]				106
KWS Astaire[2)]				106
Sonnengold[2)]				106
LGBU13-6446-B				104
Memento				103
KWS Moselle				102
Sobell				98

[1)] 2013: Apropos, Anisette, Califonia , Matros; 2014: Apropos, California, Matros, Padura; 2015: Frigg, Matros, Padura, Zirene; 2016: Frigg, Hejmdal, Matros, Padura; 2017: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura.
[2)] 6-radet. [3)] Hybrid.

TABEL 8. Vinterbygsorter, der har udgjort over 1,0 procent af den solgte udsæd til høst 2017. Tabellen viser sorternes andel af salget i procent

Høstår	2013	2014	2015	2016	2017
Hejmdal					26
KWS Infinity				11	25
KWS Meridian[1)]	9	9	13	12	18
Frigg				20	9
Matros	72	76	68	31	8
Wootan[1), 2)]			2	5	4
Mercurioo[1), 2)]					3
KWS Kosmos[1)]					2
Trooper[1), 2)]			2	2	2
Bazooka[1), 2)]				6	1
Andre sorter	19	15	15	13	2

[1)] 6-radet. [2)] Hybrid.

Tidlig såning af vinterbygsorter

I en forsøgsserie med tidlig såning, dvs. 2. september, er en række sorter af hybrid- og to og seksradede vinterbyg afprøvet til høst 2017. Afprøvningen er gennemført ved to udsædsmængder, henholdsvis 130 og 220 planter pr. kvm. Den lave udsædmængde er for at sikre planterne plads, således de ikke presses opad, men udvikler en flad vækst i løbet af efteråret.

Alle sorterne overvintrede fint i den milde vinter ved begge udsædsmængder i de tre forsøg. I et af forsøgene blev der registreret en del havrerødsot, op til 9 procent angrebne planter.

I gennemsnit af de to udsædsmængder giver hybridsorterne Toreroo og Wootan med forholdstal 104 det største udbytte fulgt af hybridsorten Mercurioo med forholdstal 103. Bortset fra Hejmdal ligger alle sorternes forholdstal noget lavere end i landsforsøgene. Rangordningen sorterne imellem er næsten den samme.

Der er ikke statistisk sikker forskel på udbytterne mellem udsædsmængder og sorter i forsøgene. Hejmdal giver 5,6 hkg pr. ha mere ved det høje plantetal, hvilket er det største merudbytte for 220 planter pr m^2 sammenlignet med 130. Hejmdal er en toradet sort og forventes at være den mindst buskende blandt de afprøvede sorter.

Forsøgene viser at vinterbyg kan sås tidligt, og at en relativ lav udsædsmængde er tilstrækkelig til at opnå fuldt udbytte. Det afgørende er dog, at vinterbyggen ikke ud-

TABEL 9. Tidlig såning af vinterbygsorter ved to udsædsmængder. (B4)

Sort	130 spiredygtige kerner pr. kvm.				220 spiredygtige kerner pr. kvm.				Udbytte, gennemsnit, hkg pr. ha	Udbytte, forholdstal
	Planter pr. m^2	Aks pr. m^2	Rumvægt, kg pr. hl	Udbytte, hkg pr. ha	Planter pr. m^2	Aks pr. m^2	Rumvægt, kg pr. hl	Udbytte, hkg pr. ha		
3 forsøg										
Blanding[1)]	124	627	64,9	83,6	211	584	64,7	88,9	86,3	100
Bazooka[2), 3)]	126	448	66,2	91,1	210	504	65,7	88,5	89,8	104
Toreroo[2), 3)]	124	563	62,2	89,2	205	536	62,4	90,0	89,6	104
Mercurioo[2), 3)]	125	523	62,4	87,1	200	539	62,6	90,5	88,8	103
KWS Meridian[2)]	119	523	62,8	86,8	207	515	63,1	87,8	87,3	101
Hejmdal	130	633	64,7	79,8	203	673	64,0	85,4	82,6	96
LSD sorter									*ns*	
LSD udsædsmængder									*ns*	
LSD vekselvirkning mellem sorter og udsædsmængder									*ns*	

[1)] Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, Padura. [2)] 6-radet. [3)] Hybrid

TABEL 10. Artsforsøg i storparceller. (B5)

Art	Sort	Udbytte, hkg pr. ha	Bruttoudb., kroner pr. ha	Omkostninger, kr. pr. ha			Nettoudbytte, kr. pr. ha
				Udsæd	Planteværn	Kvælstof	
1 forsøg							
Vinterbyg	Wootan[1),2)]	100,7	10.070	770	1.180	1.322	6.798
	KWS Meridian[1)]	103,3	10.330	280	1.180	1.322	7.549
Vinterrug	SU Bonelli[2)] 90+10% population	105,9	10.061	563	960	928	7.609
Vinterhvede	Torp[3)]	116,3	12.212	620	1.542	1.472	8.578
LSD		*5,0*					

[1)] 6 radet. [2)] hybrid. [3)] udsæd bejdset med Latitude

vikler sig kraftigt i efteråret, da det kan medføre angreb af sneskimmel og trådkølle med risiko for udvintring. Derudover er det vigtigt at bekæmpe eventuelle bladlus i efteråret for at forhindre angreb af havrerødsot, der kan være ødelæggende i vinterbyg.

Artsforsøg i storparceller

I et enkelt forsøg, er vinterbyg og vinterrug ikke et økonomisk bedre alternativ end 2. års vinterhvede.

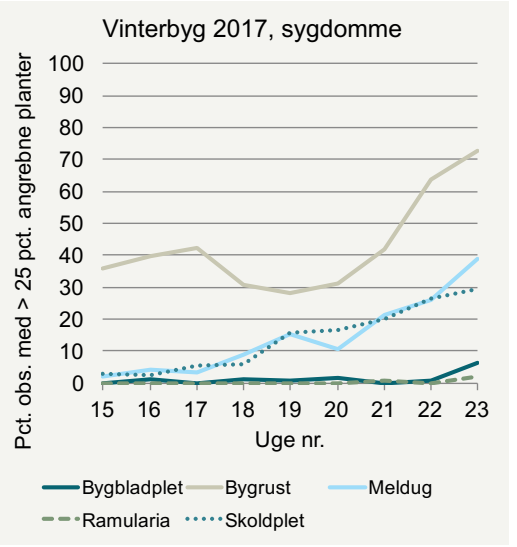
I tabel 10 ses resultater af et artsforsøg i storparceller af 2.460 m^2. Forsøget er anlagt den 8. september med forfrugt vinterhvede. Vinterhveden Torp giver med 116,3 hkg pr. ha det største udbytte, fulgt af vinterrugsorten SU Bonelli 90 + 10 % population med 105,9 hkg pr. ha. Laveste udbytte er opnået i vinterbyg med 103,3 hkg pr. ha i den seksradede sort KWS Meridian og 100,7 hkg pr. ha i hybridsorten Wootan. Nettoudbytterne efter omkostninger til udsæd, planteværn og kvælstof er fratrukket, er angivet i tabellens sidste kolonne. På trods af højere omkostninger til planteværn og gødning i vinterhveden er nettoudbyttet 970 kr. pr. ha højere end i vinterrugen, og henholdsvis 1.030 og 1.780 kr. pr. ha højere end i vinterbyg og hybridvinterbyg.

Sygdomme

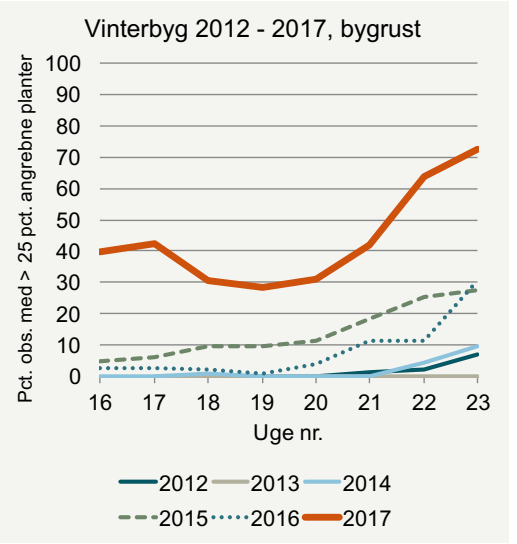
> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED** OG **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

I figur 2 til 6 ses udviklingen af svampesygdomme i vinterbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet 2017.

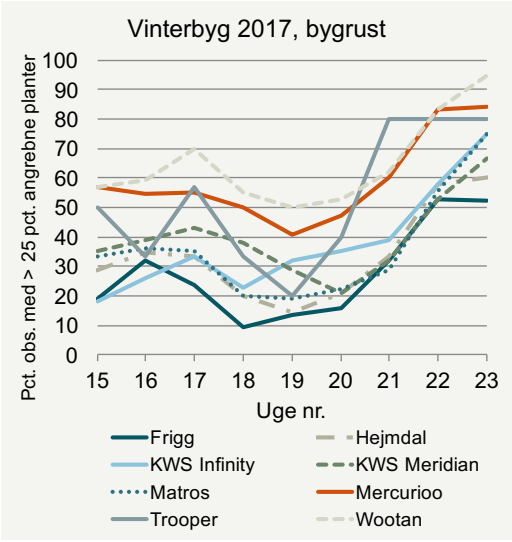
Bygrust og dernæst skoldplet og meldug var mest udbredt. Angrebene af bygrust var kraftige, og mere udbredte angreb blev fundet i alle sorter, men mest i Wootan, Trooper og Mecurioo. Angrebene af skoldplet



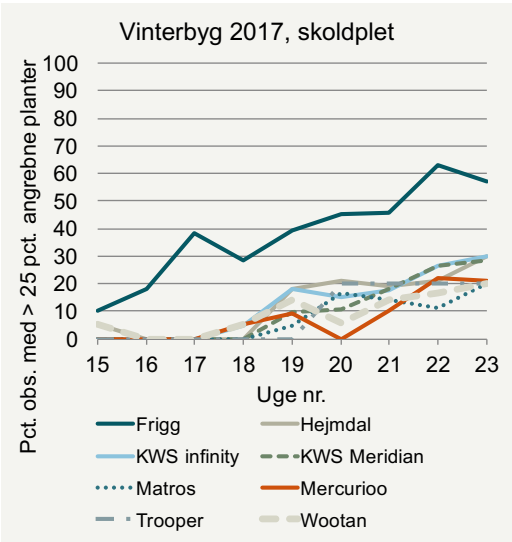
FIGUR 2. Udviklingen af sygdomme i vinterbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i 2017.



FIGUR 3. Udviklingen af bygrust i vinterbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i de seneste seks år.

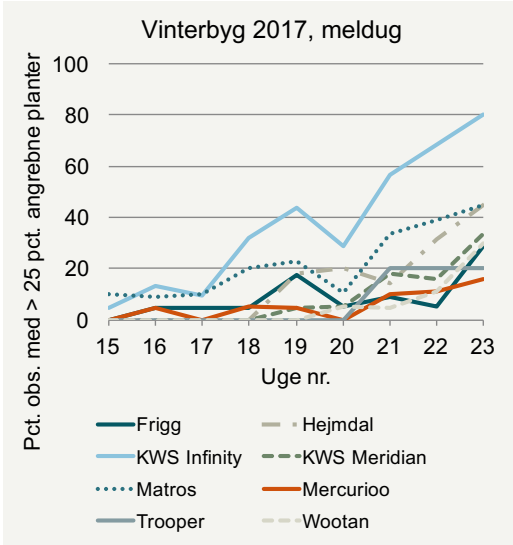


FIGUR 4. Udviklingen af bygrust i forskellige vinterbygsorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 5. Udviklingen af skoldplet i forskellige vinterbygsorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

og meldug var moderate til kraftige. Mest skoldplet optrådte i Frigg, hvor der mange steder var kraftige angreb. Mest meldug optrådte i KWS Infinity, hvor der mange steder var kraftige angreb. Angrebene af bygbladplet var overvejende svage. Angrebene af Ramularia udviklede sig relativt sent og i en del marker optrådte kraftige angreb.



FIGUR 6. Udviklingen af meldug i forskellige vinterbygsorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

Bygrust var den mest udbredte svampesygdom i vinterbyg i 2017. Ramularia bredte sig sidst i sæsonen i flere vinterbygmarker. På billedet ses angreb af bygrust og begyndende angreb af Ramularia.

Bekæmpelse af svampesygdomme

I årets 10 forsøg er der et varierende smittetryk. Svampebekæmpelse er rentabel i alle forsøg. I mange forsøg giver en enkelt behandling med halv dosering omkring begyndende skridning det højeste nettomerudbytte.

Det højeste nettomerudbytte er 15,6 hkg pr. ha i et forsøg med meget Ramularia og moderate angreb af andre bladsvampe. Der har været sene og kraftige angreb af Ramularia i flere forsøg, og med angreb på op til 70 procent af det grønne bladareal. Af de godkendte midler har Propulse haft god effekt mod Ramularia. Propulse har re-

lativ svag effekt mod bygrust og skal ved mere udbredte angreb af rust suppleres med f.eks. Comet Pro.

Der har været en del aks- og stånedknækning i 2017. Svampesprøjtning reducerer aks- og stånedknækning med én til to karakterer.

Der er gennemført forsøg efter to forsøgsplaner med sammenligning af svampemidler, forskellige doser og sprøjtetidspunkter. Se tabel 11 og 12.

Af de afprøvede midler er kun Elatus Era ikke godkendt. 1,0 liter Elatus Era indeholder samme mængde aktivstof som 0,6 liter Proline samt 75 g/l benzovindiflupyr. Sidstnævnte aktivstof tilhører de såkaldte SDHI-ere og kaldes også "Solatenol". Se nærmere om effekten af Elatus Era i vinterhvedeafsnittet.

I tabel 11 ses resultatet af fem forsøg, hvor forskellige midler og blandinger i forsøgsled 4 til 12 er afprøvet i samlet halv dosis omkring skridning. Blandingen Prosaro + Comet Pro er afprøvet i forskelligt blandingsforhold i forsøgsled 4 og 7. Prosaro er også afprøvet i kvart og trekvart dosis. Bell + Comet Pro er også afprøvet med en højere mængde Comet Pro i forsøgsled 10. I forsøgsled 9 er blandingen Juventus + Comet Pro prøvet i en højere dosis.

I forsøgsled 2 er effekten af en tidlig sprøjtning i vækststadium 31-32 (1-2 knæ udviklet) i slutningen af april belyst, og i forsøgsled 3 er effekten af en sen sprøjtning under blomstring belyst. Forsøgene er udført i sorterne Hejmdal (to forsøg), Frigg og KWS Meridian og KWS Infinity.

FOTOS: SØREN JEPSEN, LANDBO LIMFJORD

Forsøgsled 1 hhv. 10 i tabel 11 d. 29. juni 2017. I forsøgsled 10 i dette enkeltforsøg var der meget Ramularia, og nettomerudbyttet for svampebekæmpelse er 2,9 hkg pr. ha.

TABEL 11. Bladsvampe 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	
		bygbladplet	bygrust	meldug	Ramularia	skoldplet	strånedknækning	aksnedknækning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	bygbladplet	bygrust	meldug	Ramularia	skoldplet	strånedknækning	aksnedknækning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
		ca. 10/6									ca. 8/6								
2017. 4 forsøg											*2017. 1 forsøg med meget meldug*								
1. Ubehandlet	-	3,0	2,0	1,0	29	2,0	9	4	**77,5**		0	0	20	0	0,9	6	0	**65,5**	
2. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro	31-32 39-45	0,7	0,4	0,02	12	0,4	8	4	9,2	5,0	0	0	0,5	0	0,02	4	0	9,7	5,5
3. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,25 l Prosaro EC 250	39-45 65	0,9	0,6	0	7	0,4	8	4	10,2	6,0	0	0	0,5	0	0,02	4	0	8,0	3,8
4. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Comet Pro	39-45	1,0	0,7	0,06	14	0,7	8	4	6,1	3,5	0	0	0,5	0	0,02	3	0	7,5	4,8
5. 0,75 l Prosaro EC 250	39-45	0,8	0,6	0,01	9	0,3	8	4	9,3	6,0	0	0	0,5	0	0,05	4	0	7,9	4,6
6. 0,5 l Prosaro EC 250	39-45	1,0	0,6	0,01	12	0,5	8	4	7,5	5,0	0	0	0,5	0	0,04	3	0	5,5	3,1
7. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,7	0,6	0,02	14	0,4	8	4	7,8	5,2	0	0	0,5	0	0,02	5	0	6,9	4,3
8. 0,25 l Prosaro EC 250	39-45	1,0	0,7	0,04	13	0,7	8	4	4,7	3,1	0	0	0,5	0	0,2	5	0	4,2	2,6
9. 0,4 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro	39-45	1,0	0,3	0,1	17	0,6	9	4	5,2	2,6	0	0	0,5	0	0,03	4	0	7,5	4,8
10. 0,6 l Comet Pro + 0,375 l Bell	39-45	0,7	0,4	0,09	13	0,7	8	4	7,7	3,1	0	0	0,5	0	0,03	4	0	8,3	3,8
11. 0,3 l Comet Pro + 0,375 l Bell	39-45	0,8	0,7	0,09	13	0,7	8	4	7,0	3,5	0	0	0,5	0	0,1	5	0	7,9	4,4
12. 0,35 l Folicur Xpert + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,8	0,6	0,08	15	0,7	9	4	6,7	4,3	0	0	0,5	0	0,03	3	0	5,2	2,7
LSD 1-12									*2,3*		*LSD 1-12*							*4,6*	
LSD 2-12									*2,3*										
2016-2017. 10 forsøg		*9 fs.*									*2014-2017. 21 forsøg*								
1. Ubehandlet	-	2,0	1,0	3,0	14	1,0	7	2	**71,2**		2,0	1,0	4,0	10	1,0	6	2	**73,8**	
2. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro[2]	31-32 39-45	0,6	0,2	0,06	6	0,3	6	2	7,0	2,8	0,5	0,2	0,3	3	0,3	5	2	7,2	3,0
3. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro[2] + 0,25 l Prosaro EC 250	39-45 65	0,6	0,3	0,09	4	0,3	6	2	8,0	3,8	0,5	0,2	0,3	2	0,2	5	2	7,6	3,4
4. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Comet Pro[2]	39-45	0,7	0,3	0,08	7	0,5	6	2	5,5	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. 0,75 l Prosaro EC 250	39-45	0,6	0,3	0,06	4	0,2	6	2	6,1	2,8	0,7	0,2	0,3	3	0,3	5	2	5,9	2,6
6. 0,5 l Prosaro EC 250	39-45	0,8	0,3	0,06	6	0,4	6	2	5,4	3,0	0,8	0,2	0,4	3	0,4	5	2	5,4	3,0
7. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro[2]	39-45	0,7	0,3	0,07	6	0,4	6	2	5,8	3,2	0,5	0,2	0,4	4	0,4	5	2	6,0	3,4
8. 0,25 l Prosaro EC 250	39-45	1,0	0,4	0,2	7	0,5	6	2	3,9	2,3	1,0	0,2	0,5	4	0,5	5	2	3,8	2,2
11. 0,3 l Comet Pro[2] + 0,375 l Bell	39-45	0,7	0,3	0,1	6	0,5	6	2	5,7	2,3	0,6	0,3	0,6	4	0,4	5	2	5,2	1,7
LSD 1-11									*1,7*									*1,1*	
LSD 2-11									*1,6*									*1,0*	

[1] Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket og 10 = alle strå/aks nedknækket.
[2] Fra 2015 er Comet Pro anvendt i stedet for Comet, men indholdet af aktivstof er uændret.

Fire forsøg med bygbladplet og bygrust samt meget Ramularia er vist for sig selv. Her er der ikke sikre forskelle på de afprøvede midler i halv dosis, men det højeste nettomerudbytte er opnået med 0,35 l Prosaro + 0,2 l Comet Pro og ren Prosaro. Der er betaling for at hæve dosis af Prosaro til 0,75 l pr. ha. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 3 og 5, hvor der er behandlet 2 gange relativt sent hhv. behandlet en enkelt gang med 0,75 l pr. ha Prosaro. Den bedste bekæmpelse af Ramularia er opnået i disse forsøgsled. Sammenligning af forsøgsled 3 og 7 viser, at der er betaling for den sene behandling i vækststadium 65 (blomstring), nemlig 0,8 hkg pr. ha i gennemsnit af forsøgene. Det højeste nettomerudbytte i enkeltforsøgene er 11,3 hkg pr. ha i forsøgsled 3. Sammenligning af forsøgsled 2 og 7 viser, at der ikke er betaling for den tidlige behandling i vækststadie 31-32.

I et forsøg med meldug i sorten Frigg er der ikke sikre forskelle på de afprøvede midler i halv dosis. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 2, hvor der yderligere er udført en tidlig behandling. I forsøget optrådte der tidlige og kraftige angreb af meldug.

Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere år. Fra 2015 er Comet udskiftet med Comet Pro i forsøgene, men de to midler er afprøvet ved samme mængde aktivstof. Der har ikke været sikre forskelle i merudbytterne ved halv dosering af Prosaro + Comet Pro, Prosaro hhv. Bell + Comet Pro i 4 års forsøg, hvorfor de billigste af midlerne kan anvendes. Prosaro har været afprøvet i kvart, halv og trekvart dosis, og halv dosis har givet det højeste nettomerudbytte. I gennemsnit af forsøgene har der ikke været betaling for en tidlig behandling i vækststadie 31-32 eller en sen behandling i vækststadie 65.

I tabel 12 ses resultatet af fem forsøg, hvor forskellige løsninger af svampemidler er prøvet i halv dosering i forsøgsled 4 til 12. Viverda hhv. Proline Xpert + Comet Pro er også prøvet i kvart dosis. I forsøgsled 8 og 11 er ren Propulse i trekvart dosis sammenlignet med Propulse + Comet Pro i trekvart dosering. I forsøgsled 2 er belyst

TABEL 12. Svampebekæmpelse i vinterbyg. (B9, B10)

Vinterbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter[1] for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter[1] for		Hkg kerne pr. ha	
		bygbladplet	byg-rust	meldug	Ramularia	skoldplet	strånedknækning	aksnedknækning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	bygbladplet	byg-rust	meldug	Ramularia	skoldplet	strånedknækning	aksnedknækning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
		ca. 15/6									ca. 13/6								
2017. 4 forsøg											*1 fsg. Ramularia + andre svampe*								
1. Ubehandlet	-	0,2	4,0	3,0	0,1	5,0	4	2	**69,7**	-	5	0,4	0,4	49	5	10	8	**67,5**	-
2. 0,25 l Proline Xpert	31-32																		
0,35 l Proline Xpert + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,05	0,08	0,02	0,07	0,6	3	1	10,9	6,5	4	0,4	0,6	36	4	10	8	13,5	9,1
3. 0,25 l Proline Xpert	31-32																		
0,35 l Proline Xpert + 0,2 l Comet Pro	39-45																		
0,3 l Orius 200 EW	14 dg	0,08	0,05	0,02	0,1	0,4	3	1	11,8	6,2	4	0,4	0,4	32	4	10	8	11,8	6,2
4. 0,375 l Viverda +	39-																		
0,5 l Ultimate S	45	0,07	0,1	0,1	0,09	1,0	3	1	6,5	3,9	4	0,4	0,5	29	4	10	8	10,4	7,8
5. 0,35 l Proline Xpert + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,06	0,1	0,04	0,08	1,0	3	1	9,0	6,2	3	0,3	0,5	33	4	10	8	12,8	10,0
6. 0,15 l Proline Xpert + 0,15 Comet Pro	39-45	0,08	0,2	0,3	0,09	1,0	3	1	6,9	5,1	4	0,4	0,4	26	4	10	8	11,6	9,8
7. 0,5 l Proline Xpert	39-45	0,06	0,1	0,02	0,06	2,0	3	1	7,2	4,6	4	0,4	0,5	23	4	10	8	11,7	9,1
8. 0,75 l Propulse SE 250	39-45	0,03	0,1	0,03	0,03	0,9	3	2	8,9	5,0	3	0,4	0,6	23	3	10	8	17,7	13,8
9. 0,5 l Propulse SE 250	39-45	0,06	0,1	0,4	0,1	1,0	3	2	9,5	6,7	4	0,4	0,6	21	3	10	8	14,6	11,8
10. 0,3 l Comet Pro + 0,375 l Bell	39-45	0,03	0,1	0,08	0,06	1,0	3	2	7,7	4,3	2	0,4	0,5	19	2	10	8	14,4	11,0
11. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	39-45	0,06	0,1	0,4	0,09	1,0	3	1	9,5	5,6	3	0,3	0,4	17	3	10	8	18,6	14,7
12. 0,5 l Elatus Era	39-45	0,06	0,09	0,07	0,05	0,8	3	2	8,5	5,0	4	0,3	0,6	18	3	10	8	19,0	15,6
LSD 1-12									*2,6*		*LSD 1-12*							*2,4*	
LSD 2-12									*2,7*										
2016-2017. 9 forsøg																			
1. Ubehandlet	-	0,7	3,0	6,0	6	4,0	6	3	**61,8**	-									
4. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	39-45	0,5	0,1	0,8	4	2,0	4	3	5,7	3,1									
5. 0,35 l Proline Xpert + 0,2 l Comet Pro	39-45	0,4	0,1	0,7	4	1,0	4	3	7,4	4,6									
7. 0,5 l Proline Xpert	39-45	0,4	0,09	0,6	3	1,0	4	3	6,3	3,7									
8. 0,75 l Propulse SE 250	39-45	0,4	0,1	0,9	3	1,0	4	3	8,4	4,5									
9. 0,5 l Propulse SE 250	39-45	0,4	0,1	1,0	3	1,0	4	3	8,1	5,3									
10. 0,3 l Comet Pro + 0,375 l Bell		0,3	0,2	1,0	2	1,0	4	3	6,7	3,2									
11. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro		0,3	0,2	1,0	2	0,9	4	3	7,8	3,9									
LSD 1-12									*2,1*										
LSD 4-12									*1,8*										

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

effekten af yderligere en tidlig sprøjtning i vækststadie 31-32 (et til to knæ udviklet) ultimo april, ligesom effekten af yderligere en sen supplerende sprøjtning er belyst i forsøgsled 3. Forsøgene er gennemført i sorterne KWS Infinity, Frigg (to forsøg), Hejmdal og KWS Meridian.

I fire forsøg har der været et moderat til højt smittetryk. Der er ikke sikre forskelle i de opnåede merudbytter med de afprøvede strategier ved halv dosis, og derfor kan de billigste løsninger vælges. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 9, hvor der er anvendt 0,5 liter pr. ha Propulse. Ved trekvart dosering er der opnået et lidt højere nettomerudbytte med Propulse + Comet Pro end med ren Propulse. En sammenligning af forsøgsled 2 og 5 viser, at der i gennemsnit af forsøgene kun er opnået et nettomerudbytte på 0,3 hkg pr. ha ved den tidlige sprøjtning i vækststadie 31-32. Ved at sammenholde forsøgsled 2 og 3 fremgår, at der ikke er betaling for den sene behandling med 0,3 l Orius pr. ha i gennemsnit af forsøgene. Det højeste nettomerudbytte i enkeltforsøgene på 10,4 hkg pr. ha er høstet i forsøgsled 9.

I et forsøg med meget Ramularia og andre bladsvampe er der opnået relativt høje merudbytter. Det største nettomerudbytte på 15,6 hkg pr. ha. er opnået i forsøgsled 12, hvor der er anvendt 0,5 l pr. ha. Elatus Era

Ved brug af halv dosering er de højeste nettomerudbytter opnået med Elatus Era efterfulgt af Propulse hhv. Bell + Comet Pro. Den bedste bekæmpelse af Ramularia er også opnået i disse forsøgsled. Der er ikke betaling for en tidlig bekæmpelse i vækststadie 31-32 eller for en sen behandling med Orius. Dette skyldes nok, at angrebene af Ramularia begyndte relativt sent, ligesom Orius kun har svag effekt på Ramularia.

Nederst i tabel 12 ses resultater fra 2016 og 2017. Følgende løsninger er afprøvet i halv dosering: Proline Xpert + Comet Pro, ren Proline Xpert, Propulse, Propulse og Bell + Comet Pro. Af de afprøvede løsninger ved halv dosering har Propulse resulteret i det højeste nettomerudbytte efterfulgt af Proline Xpert + Comet Pro. I forsøgene har der optrådt moderate angreb af bygrust. Propulse har relativ svag effekt mod bygrust og skal ved mere udbredte angreb af rust suppleres med f.eks. Comet Pro.

STRATEGI

Svampebekæmpelse i vinterbyg

På baggrund af forsøgene er anbefalingen ved svampebekæmpelse i vinterbyg:

- En enkelt behandling med cirka halv dosis omkring skridning vil oftest være tilstrækkelig.
- Ved højt smittetryk af bygrust, bygbladplet eller skoldplet anvendes halv til trekvart dosis.
- Ved højt smittetryk af bygrust, bygbladplet eller skoldplet kan behandlingen omkring skridning evt. deles i to.
- Ved højt smittetryk af meldug anvendes kvart til halv dosis.
- Ramularia kan have betydning for udbyttet i visse år. Angreb i udbrud kan ikke bekæmpes.
- Kun ved tidlige og udbredte angreb af svampesygdomme anbefales en tidlig sprøjtning med kvart dosis omkring vækststadie 31-32 (et til to knæ udviklet).
- Proline, Proline Xpert, Prosaro, Propulse og Bell anbefales omkring skridning. Midlerne blandes gerne med strobilurinet Aproach eller Comet Pro. Bell anvendes dog ikke ved meldugangreb. Strobilurinet Amistar/Mirador kan også anvendes som blandingspartner, men midlet har lavere effekt mod skoldplet og bygbladplet end Aproach og Comet Pro.
- Når der vælges løsninger, skal der vælges midler med god effekt mod de fremherskende sygdomme, se effekttabellen i vinterhvedeafsnittet.
- Der forekommer i mange marker resistens hos bygmeldug mod strobiluriner.
- Der forekommer i flere marker resistens hos bygbladplet mod strobiluriner. Effekten af Amistar/Mirador er derfor nedsat. Strobilurinerne Comet Pro og Aproach har stadig god effekt mod bygbladplet.
- Der er endnu ikke fundet resistens hos bygrust og skoldplet mod strobiluriner i Danmark.
- Der er fundet isolater af bygbladplet i Danmark med resistens mod SDHI-midler (boscalid, fluopyram), men resistensen vurderes endnu at være mindre udbredt.

Skadedyr

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

I efteråret 2016 blev der fundet en del bladlus i vinterbyg, men ikke tilnærmelsesvis på niveau med efteråret 2014.

Hvert år følges forekomsten af bladlus om efteråret i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i vinterbyg for at vurdere risikoen for angreb af viruset havrerødsot, der overføres af bladlus om efteråret. Der bedømmes derfor hvert efterår angreb af bladlus i "risikomarker", dvs. i tidligt sådede marker (før 15. september) i milde områder af landet. Bladlusene fremmes af tidlig såning og mildt vejr om efteråret.

I figur 7 ses forekomsten af bladlus i vinterbyg i efterårene 2009 til 2016. I vinterhvedeafsnittet ses tilsvarende data fra vinterhvede.

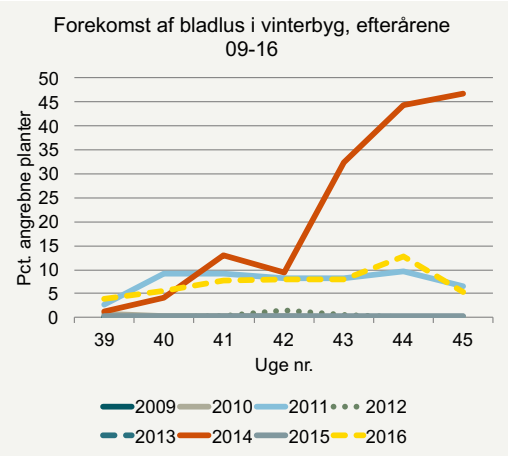
Hvis der sprøjtes mod bladlus i efteråret i marken, som indgår i registreringsnettet, skal der efterlades et ubehandlet område (1 sprøjtespor min. 100 meter lang). I foråret skal angrebsgraden af havrerødsot bedømmes i både det ubehandlede og eventuelt behandlede område. Formålet er at koble forekomsten af bladlus i efteråret med angrebsgraden af havrerødsot om foråret, ligesom effekten af eventuel sprøjtning kan vurderes.

I vinterbyg er der modtaget optællinger af angreb af havrerødsot fra 24 lokaliteter. Der er sprøjtet mod bladlus på 18 lokaliteter, hvor der er sprøjtet 1 gang på 15 lokaliteter og 2 gange på 3 lokaliteter.

I gennemsnit i de 18 ubehandlede marker var der 6,2 procent planter angrebet af havrerødsot, hvilket blev reduceret til 0,7 procent angrebne planter (ca. 90 procent bekæmpelse).

I de 3 marker med de kraftigste angreb af havrerødsot (15-40 procent angrebne planter) blev der udført 1 sprøjtning, og angrebene blev reduceret fra 27,0 til 1,3 procent angrebne planter i gennemsnit af de 3 lokaliteter (95 procent bekæmpelse).

Detaljerede data er publiceret på Landbrugsinfo i juni 2017.



FIGUR 7. Udviklingen af bladlus (procent angrebne planter) i ubehandlede vinterbygmarker i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i efterårene 2009 til 2016. Årligt er der bedømt i omkring 20 marker.

VINTERRUG

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Landsforsøgene

KWS Serafino har et udbytte på 107,7 hkg pr. ha, svarende til forholdstal 107, det er det største udbytte i årets landsforsøg med rugsorter. Det er samtidig en forbedring af sidste års rekordudbytte med godt 3 hkg pr. ha. I tabel 1 er sorternes forholdstal over de seneste fem år vist.

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

Hybridvinterrug	2013	2014	2015	2016	2017
KWS Livado[1)]		122	106	101	100
KWS Bono	127	118	104	98	98
Palazzo	126	114	100	97	97
SU Performer 90 + 10 % population		119	111	103	98
KWS Binntto			109	107	104
KWS Florano			108	105	103
SU Bendix 90 + 10 % population			104	99	97
SU Cossani 90 + 10 % population			107	103	96
KWS Mattino				106	105
KWS Voltano				106	103
SU Nasri 90 + 10 % population				101	100
KWS Eterno				107	100
KWS Serafino					107
KWS Theofano					104
KWS Vinetto					104
KWS Edmondo					101
HYH285 90 + 10 % population					100
SU Gerrit 90 + 10 % population					98

[1)] Målesort 2013-2014: Kapitän; 2015-2016: KWS Magnifico; 2017: KWS Livado.

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.

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg med vinterrug i Nordjylland. Fra og med høst 2017, gennemføres halvdelen af landsforsøgene med og uden svampebekæmpelse. Indtil 2016 blev forsøgene gennemført med og uden vækstregulering.

Der er i 2017 gennemført syv landsforsøg med vinterrugsorter. Et forsøg måtte kasseres på grund af uensartet etablering. Der er afprøvet 18 sorter, heraf 12 hybrider og seks sortsblandinger med 90 procent af en hybridsort og 10 procent populationssort (angivet med "90 + 10 % population"). Sortsblandingerne anvendes for at forbedre bestøvningen og mindske risikoen for infektion med meldrøjersvampen. Der er ikke afprøvet rene populations- eller syntetiske sorter i årets landsforsøg.

De afprøvede sorters udbytter, opdelt på øerne, Jylland og hele landet, samt deres proteinindhold og rumvægt, fremgår af tabel 2. Udbytteniveauet er omkring 2 hkg pr. ha højere på øerne end i Jylland. Proteinindholdet er lidt lavere end i 2016. Sorternes proteinindhold varierer fra 9,3 procent i SU Performer 90 + 10 procent population til 10,0 procent i KWS Livado.

Fra og med 2017 gennemføres halvdelen af landsforsøgene med og uden svampebekæmpelse, rugforsøgene er hidtil gennemført med og uden vækstregulering. Årsagen til ændringen er at langt størstedelen af rugproduktionen anvendes til svine- og kvægfoder, mens det kun er en mindre del, der bruges til brød, hvor vækstregulering normalt ikke tillades. Derudover er Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm øget, og det må derfor forventes at størstedelen af rugarealet, den del der anvendes til foder, gø-

TABEL 2. Sorter af hybridvinterrug, landsforsøg 2017, med svampebekæmpelse. (C1)

Hybridvinterrug	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
Antal forsøg	*3*	*4*	*7*		*7*	*7*
KWS Livado	**102,1**	**100,3**	**101,0**	100	10,0	75,4
KWS Serafino	9,2	4,8	6,7	107	9,5	75,4
KWS Mattino	5,0	4,7	4,8	105	9,7	76,2
KWS Theofano	4,3	3,9	4,1	104	9,7	74,9
KWS Binntto	4,6	3,6	4,0	104	9,5	73,9
KWS Vinetto	4,2	3,1	3,6	104	9,8	75,8
KWS Voltano	3,8	2,4	3,0	103	9,7	74,3
KWS Florano	2,3	2,8	2,6	103	9,4	74,2
KWS Edmondo	0,5	0,8	0,7	101	9,9	74,7
KWS Eterno	-6,3	5,0	0,1	100	9,4	73,3
SU Nasri 90 + 10 % population	0,0	-0,2	-0,1	100	9,9	75,6
HYH285 90 + 10 % population	-0,4	-0,2	-0,3	100	9,6	75,7
SU Performer 90 + 10 % population	0,9	-3,4	-1,5	98	9,3	76,1
KWS Bono	-3,0	-1,2	-2,0	98	9,6	76,5
SU Gerrit 90 + 10 % population	-0,5	-3,5	-2,2	98	9,6	75,5
SU Bendix 90 + 10 % population	-3,2	-2,5	-2,8	97	9,7	76,2
Palazzo	-2,7	-4,0	-3,4	97	9,4	75,3
SU Cossani 90 + 10 % population	-2,2	-4,9	-3,8	96	9,6	75,5
LSD	*5,5*	*4,0*	*3,5*			

des efter normen, hvilket nødvendiggør vækstregulering en til to gange. Landsforsøgene gødes svarende til kvælstofnormen, og fremover vækstreguleres hele forsøget en til to gange efter behov.

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Forædling af nye sorter af hybridrug er kompliceret og meget arbejdskrævende. På billedet ses en mark på KWS's forædlingsstation i Tyskland. Poserne placeres over planterne lige før blomstring for at sikre selvbestøvning ved udvikling af de indavlede linjer, der bliver forældre til kommende hybridsorter.

TABEL 3. Sorter af hybridvinterrug med og uden svampebekæmpelse 2017. (C2)

A: Ingen bekæmpelse af bladsvampe
B: 0,3 liter Prosaro EC 250, eller 0,2 liter Comet pro + 0,3 liter Orius pr. hektar, udbragt på en gang, eller 0,3 liter prosaro EC 250 + 0,2 liter Comet Pro + 0,3 liter Orius 200 EW pr. hektar, udbragt ad to gange

Hybridvinterrug	Procent dækning i led A med			Lejesæd ved høst[1)]	Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse
	meldug	skoldplet	brunrust		A	B	B-A
Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	
KWS Livado	0	2	16	2	94,2	99,3	5,1
KWS Serafino	0	2	16	2	102,6	105,9	3,3
KWS Binntto	0,4	1	19	3	97,6	103,5	5,9
KWS Theofano	0,2	0,7	19	2	97,6	103,5	5,9
KWS Vinetto	0	1	21	2	97,8	103,2	5,4
KWS Mattino	0,5	2	19	2	97,4	103,1	5,7
KWS Florano	0,03	0,6	22	2	92,0	101,7	9,7
KWS Voltano	0,03	0,3	22	2	96,8	101,6	4,8
SU Nasri 90 + 10 % population	0	2	22	3	91,3	99,1	7,8
SU Performer 90 + 10 % population	0,01	4	18	3	91,2	98,4	7,2
KWS Edmondo	0,1	0,6	23	2	93,7	97,9	4,2
HYH285 90 + 10 % population	0	4	18	3	91,1	97,9	6,8
SU Bendix 90 + 10 % population	0	5	16	2	90,4	97,4	7,0
KWS Eterno	0,9	1	22	2	92,9	97,3	4,4
KWS Bono	0,4	4	22	3	89,9	96,4	6,5
SU Gerrit 90 + 10 % population	0	4	16	3	91,4	96,4	5,0
Palazzo	0	6	23	2	89,1	96,2	7,1
SU Cossani 90 + 10 % population	0	4	23	2	89,2	96,1	6,9
LSD, sorter					*4,4*		
LSD, svampebek.					*1,5*		
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.					*ns*		

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

I tabel 3 er resultaterne af de fire forsøg, der er gennemført med og uden svampebekæmpelse vist. Merudbytterne for svampebekæmpelse varierer fra 3,3 hkg pr. ha i KWS Serafino til 9,7 hkg pr. ha i KWS Florano. Der er bekæmpet svampe en gang i tre forsøg og to gange i et forsøg, og omkostningen til bekæmpelsen svarer til 2,5 hkg pr. ha i gennemsnit over de fire forsøg. Bekæmpelsen er således rentabel i alle sorter, som det fremgår af figur 1. De største merudbytter på 8,0 til 16,9 hkg pr. ha er opnået på Fyn i et forsøg med kraftige angreb af brunrust.

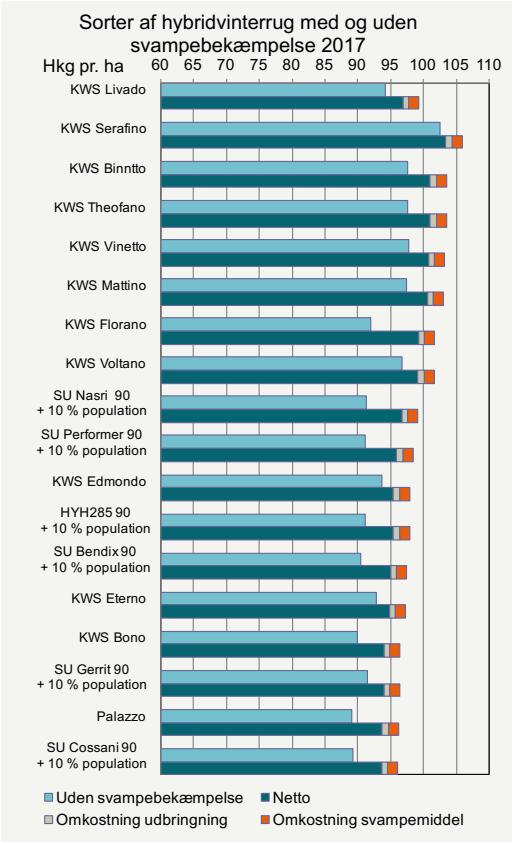
Foderværdi i vinterrugsorter 2016

I 2016 blev der analyseret foderværdi i prøver af seks sorter fra tre lokaliteter. Der blev udvalgt lokaliteter, med normale udbytter, dvs. at de ikke var præget af tørke,

TABEL 4. Hybridvinterrugsorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøg 2016. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Hybridvinterrug	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
Antal forsøg	*3*	*3*	*7*	*7*	*7*	*7*		
KWS Binntto	109,3	108,5	9,8	76,8	107	104,4	11.411	11.327
KWS Eterno	107,9	107,5	9,5	76,6	107	104,4	11.265	11.223
SU Performer 90 + 10 % population	109,4	108,5	9,7	78,4	103	100,9	11.038	10.948
SU Cossani 90 + 10 % population	110,0	109,1	9,9	78	103	100,0	11.000	10.910
KWS Florano	106,6	106,3	9,8	76,9	105	102,1	10.884	10.853
KWS Magnifico	108,3	107,7	9,6	78,5	100	97,5	10.559	10.501
LSD	*1,7*	*1,3*						

sygdomme eller tilsvarende. Det er med til at sikre, at analyserne med størst mulig sikkerhed viser forskelle i sorternes kvalitet. Prøver fra høst 2017 er i øjeblikket ved at blive analyseret for indhold af foderenheder til svin, og resultaterne af disse analyser vil blive publiceret på Sortinfo.dk, så snart de foreligger. Analyseresultaterne fra høst 2016 ses i tabel 4. Det største udbytte af foderenheder til svin (FEsv pr. ha) blev opnået i KWS Binnto og det mindste udbytte i KWS Magnifico. Energiindholdet i sorterne varierer fra 106,6 FEsv pr. hkg i KWS Florano til 110,0 FEsv pr. hkg i SU Cossani 90 + 10 procent population, niveauet er ca 5 FEsv pr. hkg lavere end i vinterhvede. Forskellen i indhold af foderenheder pr. hkg mellem sorterne udgør 3,2 procent, mens forskellen i udbytte udgør 7,1 procent. Det er således først og fremmest kerneudbyttet, der afgør variationen i udbyttet af foderenheder pr. ha mellem de analyserede sorter.



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.

Supplerende forsøg med vinterrugsorter

Resultaterne af tre supplerende forsøg med vinterrugsorter er vist i tabel 5. Udbyttet i målesorten er med 101,1 hkg pr. ha på niveau med de meget store udbytter i landsforsøgene. Rangeringen af de afprøvede sorter for

TABEL 5. Hybridvinterrugsorter, supplerende forsøg 2017, med svampebekæmpelse (C3)

Hybridvinterrug	Pct. dækning med skoldplet	Pct. dækning med brunrust	Karakter for lejesæd[1)]	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
Antal forsøg	*3*	*3*	*3*	*3*		*3*	*3*
KWS Livado	10	0,7	6	**101,1**	100	9,9	75,5
KWS Binntto	8	0,8	5	2,9	103	9,6	75,1
SU Bonelli 90 + 10 % population	8	2	4	-1,7	98	9,8	76,9
Palazzo	11	4	4	-3,6	96	9,6	75,3
KWS Bono	11	0,8	7	-4,3	96	9,7	75,3
SU Performer 90 + 10 % population	7	2	5	-4,3	96	9,4	76,9
LSD				*ns*			

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

udbytte er næsten ens i supplerende forsøg og i landsforsøgene.

Vinterrugsorternes egenskaber og flere års resultater

Registreringerne i årets observationsparceller ses i tabel 6. Der er kun registreret to dages forskel i modning mellem de tidligste og sildigste sorter. Strålængden varierer fra 127 cm i HYH285 90 + 10 procent population til 141 cm i Palazzo. Der er registreret lejesæd på fem lokaliteter. Lejesædskaraktererne varierer fra 1,1 i KWS Mattino til 4,5 i KWS Eterno.

Der er registreret meldug på seks lokaliteter, og angrebene er de kraftigste i flere år. Angrebene varierer fra 0,1 procent dækning i KWS Serafino til 9 procent dækning i KWS Eterno. Angrebene af skoldplet er på niveau med 2016, der er registreret angreb på 12 lokaliteter. Angrebene varierer fra 2,5 procent dækning i KWS Florano til 7 procent i sorterne KWS Bono, Palazzo og HYH285 90 + 10 procent population. Der er registreret relativt kraftige angreb af brunrust på syv lokaliteter. Angrebene varierer fra 2,5 procent dækning i KWS Serafino til 28 procent dækning i Palazzo.

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.

TABEL 6. Hybridvinterrugsorternes egenskaber i observationsparcellerne 2017

Hybridvinterrug	Dato for modenhed	Strålængde, cm	Kar. for lejesæd[1]	Procent dækning med			Beskrivende sortsliste, Landbrugsplanter 2017[2]	
				meldug	skoldplet	brunrust	kornvægt	faldtal
Antal forsøg	*5*	*5*	*11*	*6*	*12*	*7*		
KWS Livado	12/8	139	3,2	0,5	3,9	3,6		
HYH285 90 + 10 % population	10/8	127	2,2	2	7	8		
KWS Binntto	12/8	132	2,4	4	4,3	12	8	5
KWS Bono	12/8	131	4,2	4	7	13		
KWS Edmondo	11/8	136	2,6	1,1	2,7	8	7	8
KWS Eterno	11/8	131	4,5	9	2,9	7	5	6
KWS Florano	12/8	131	2,6	2,6	2,5	18		
KWS Mattino	11/8	134	1,1	3,2	6	5	9	7
KWS Serafino	12/8	136	3,1	0,1	3,7	2,5		
KWS Theofano	10/8	136	2,3	0,9	3,5	5		
KWS Vinetto	11/8	134	2,8	1,5	4,6	7		
KWS Voltano	11/8	132	2,5	3,8	3,8	4,2		
Palazzo	12/8	141	2,5	1,9	7	28	7	7
SU Bendix 90 + 10 % population	12/8	131	1,4	1,5	5	6	6	3
SU Cossani 90 + 10 % population	11/8	137	2,3	0,5	6	15		
SU Gerrit 90 + 10 % population	12/8	137	2,2	0,4	6	11	7	7
SU Nasri 90 + 10 % population	11/8	139	2,2	0,6	4,9	16	8	6
SU Performer 90 + 10 % population	11/8	131	2,6	1,9	4,9	14		

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

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

Hybridvinterrug	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2017-2017
KWS Livado[1]		106	102	101
KWS Bono	107	104	100	98
Palazzo	105	101	98	97
SU Performer 90 + 10 % population		107	104	101
KWS Binntto			107	106
KWS Florano			105	104
SU Cossani 90 + 10 % population			102	99
SU Bendix 90 + 10 % population			100	98
KWS Mattino				106
KWS Voltano				104
KWS Eterno				104
SU Nasri 90 + 10 % population				100

[1] Målesort 2013-2014: Kapitän; 2015-2016: KWS Magnifico; 2017: KWS Livado.

TABEL 8. Vinterrugsorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af den solgte udsæd til høst 2017. Tabellen viser sorternes procentandel af den solgte udsæd

Høstår	2013	2014	2015	2016	2017
KWS Livado[1]				5	26
Palazzo[1]	61	64	57	47	23
KWS Bono[1]			4	8	18
SU Performer 90[1] + 10 % population				6	10
SU Mephisto 90[1] + 10 % population		2	10	5	6
Dukato			2	4	5
KWS Magnifico[1]	16	7	8	9	3
Inspector					3
Brasetto[1]		5	6	5	2
Evolo[1]	11	10	5	5	2
SU Bonelli 90[1] + 10 % population				2	1
Andre sorter	12	12	8	4	1

[1] Hybrid.

De enkelte sorters procentandel af den certificerede mængde udsæd fremgår af tabel 8. Op til omkring halvdelen af den udsæd af 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

I figur 2 og 3 ses udviklingen af svampesygdomme i vinterrug i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. I rug var skoldplet mest udbredt, og angrebene var middel til kraftige. Meldugangrebene var svage. Brunrust udviklede sig først sent fra omkring 1. juni, og i mange marker udviklede der sig herefter kraftige angreb.

Bladsvampe

I tabel 9 ses resultatet af tre forsøg med svampebekæmpelse med forskellige midler og doser på forskellige tidspunkter. Skoldplet har domineret i forsøgene, og angrebene af brunrust er kommet sent. Forsøgene er udført i sorterne KWS Livado, SU Performer og Palazzo.

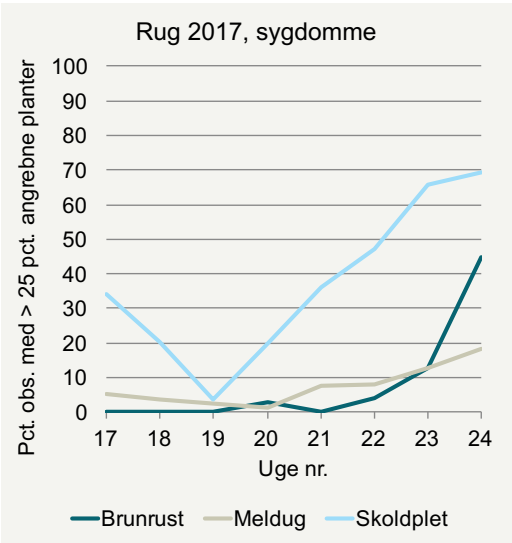
I forsøgsled 3-5 er der udført to behandlinger, og det højeste nettomerudbytte er opnået med Prosaro.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

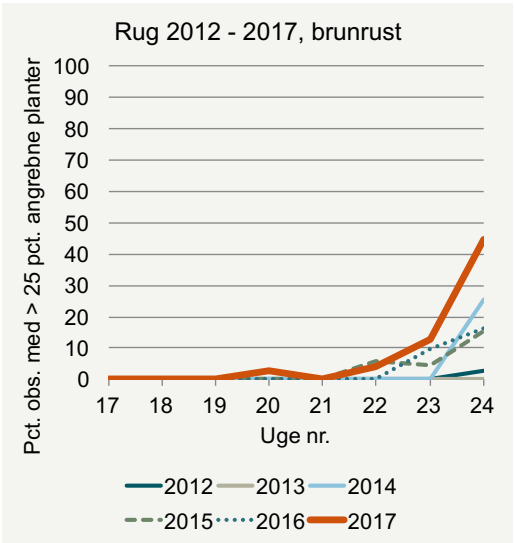
Brunrust i rug udviklede sig først sent fra omkring 1. juni, og i mange marker udviklede der sig herefter kraftige angreb.

I forsøgsled 6-11 er der kun behandlet omkring gennemskridning til blomstring (vækststadie 59-65) og i alle tilfælde med halv dosering dog er Viverda yderligere afprøvet i kvart dosis. De højeste nettomerudbytter er opnået med Prosaro og Propulse.

Det nye middel GF-3307 er afprøvet med 1,0 l pr. ha, hvor 1,5 l pr. ha angives som normaldosis. Midlet er pt. ikke godkendt. GF-3307 indeholder et nyt aktivstof nemlig 50 g pr.l fenpicoxamid som kommercielt er navngivet Inatreq™ Active, ligesom der er iblandet prothioconazol, som også indgår i Proline. Indholdet af prothioconazol i 1,0 l GF-3307 svarer til 0,4 l Proline. Handelsnavnet for



FIGUR 2. Udviklingen af skadegørere i vinterrug i 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 3. Udviklingen af brunrust i vinterrug i de seneste seks år i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

TABEL 9. Svampebekæmpelse i vinterrug. (C4, C5, C6)

Vinterrug	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	meldug	skoldplet	brunrust	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
		ca. 20/6			ca. 1/7		
2017 3 forsøg					*2 fs.*		
1. Ubehandlet	-	0,8	0	17	1	**85,0**	-
2. 0,4 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro	37-39	0,2	0	5	0,3	4,2	1,5
3. 0,25 l Folicur Xpert + 0,25 l Folicur Xpert	37-39 59-65	0,2	0	5	0,2	4,0	0,9
4. 0,5 l Prosaro EC 250 + 0,5 l Prosaro EC 250	37-39 59-65	0,2	0	4	0,2	9,1	4,0
5. 0,4 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro + 0,25 l Juventus 90	37-39 59-65	0,08	0	5	0,3	4,6	0,5
6. 0,5 l Prosaro EC 250	59-65	0,2	0	6	0,2	7,9	5,3
7. 0,3 l Orius 200 EW + 0,3 l Comet Pro	59-65	0,2	0	7	0,3	2,6	0,2
8. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	59-65	0,08	0	6	0,3	5,5	0,8
9. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	59-65	0,3	0	7	0,2	3,6	0,8
10. 0,5 l Folicur Xpert	59-65	0,3	0	6	0,3	3,1	0,8
11. 0,5 l Propulse SE 250	59-65	0,3	0	5	0,3	7,2	4,2
12. 1 l GF-3307	59-65	0,2	0	6	0,2	6,4	-
13. 0,5 l Folicur Xpert	71[1)]	0,2	0	11	0,5	3,3	1,0
LSD 1-13						*3,5*	
LSD 2-13						*3,6*	
2016-2017. 8 forsøg							
1. Ubehandlet	-	0,2	0,4	14	6	**78,1**	-
3. 0,25 l Folicur Xpert + 0,25 l Folicur Xpert	37-39 59-65	0,1	0,04	6	3	3,4	0,3
6. 0,5 l Prosaro EC 250	59-65	0,07	0,09	7	3	6,8	4,2
7. 0,3 l Orius 200 EW + 0,3 l Comet Pro	59-65	0,1	0,2	8	2	2,9	0,5
8. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	59-65	0,07	0,09	6	1	5,2	0,5
10. 0,5 l Folicur Xpert	59-65	0,05	0,1	7	1	2,7	0,4
13. 0,5 l Folicur Xpert	71[1)]	0,1	0,09	9	3	2,4	0,1
LSD 1-13						*2,3*	
LSD 2-13						*2,4*	
2015-2017. 14 forsøg							
1. Ubehandlet	-	2	0,3	10	4	**74,7**	-
3. 0,25 l Folicur Xpert + 0,25 l Folicur Xpert	37-39 59-65	0,8	0,03	5	3	3,2	0,1
6. 0,5 l Prosaro EC 250	59-65	0,8	0,05	6	3	5,7	3,1
7. 0,3 l Orius 200 EW + 0,3 l Comet Pro	59-65	0,8	0,1	7	2	2,6	0,2
LSD 1-7						*1,7*	
LSD 2-7						*1,8*	

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

GF-3307 er endnu ikke fastlagt. Firmaet har ikke kunnet oplyse en forventet pris på midlet, og der er derfor ikke udregnet et nettomerudbytte. Midlet forventes på markedet til sæson 2019 eller 2020. Midlet er nærmere omtalt i vinterhvedeafsnittet.

I forsøgsled 13 er der udført en sen sprøjtning (6. juni) ca, 14 dage efter vækststadie 59-65 (gennemskridning til blomstring). Behandlingen er rettet mod brunrust. Der er opnået 1,0 hkg pr. ha i nettomerudbytte, men merudbyttet er ikke statistisk sikkert.

Nederst i tabel 9 ses resultater fra de seneste års forsøg. I gennemsnit af forsøgene er der opnået moderate nettomerudbytter, hvilket skyldes de overvejende moderate til middelsvære angreb af skoldplet og meget sene angreb af brunrust. Det højeste nettomerudbytte i gennemsnit 3,1 hkg pr. ha er opnået ved en enkelt sprøjtning med Prosaro i vækststadium 59-65 (gennemskridning til blomstring).

Vækstregulering

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

I årets forsøg er der både målt merudbytter og udbyttetab ved vækstregulering.

Der er udført to forsøg med vækstregulering i vinterrug. Formålet har været at undersøge midlernes evne til at reducere afgrødens højde og reducere lejesæd ved forskellige doser og tidspunkter. Trimaxx, Cuadro NT, Medax Max og Cerone, samt Trimaxx + Cerone er afprøvet.

I tabel 10 ses resultaterne for to forsøg, Forsøgene er vist hver for sig, da der er lejesæd i det ene. I forsøg 1 udført i sorten SU Performer er der lejesæd, og der er et sikkert merudbytte for vækstregulering i led 9 med Trimaxx + Cerone i vækststadie 33-37. Vækstregulering reducerede lejesæd med undtagelse af forsøgsled 4 med Medax

FOTO: MARIAN DAMSGAARD THORSTED, SEGES

Meldrøjer i forsøg med vækstregulering i vinterrug. Vækstregulering kan øge forekomsten af meldrøjerangreb i vinterrug.

TABEL 10. Vækstregulering i vinterrug. (C7)

Vinterrug	Stadie	Forsøg 1						Forsøg 2 [3]					
		Strålængde cm st. 90	Karakter[1] for lejesæd st. 83	Karakter[1] for lejesæd st. 90	Meldrøjer ppm[2]	Hkg kerne pr. ha		Strålængde cm st. 90	Karakter[1] for lejesæd st. 83	Karakter[1] for lejesæd st. 90	Meldrøjer ppm	Hkg kerne pr. ha	
						Udbytte og merudb.	Nettomerudb.					Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
2017. 3 forsøg													
1. Ubehandlet	-	135	4	9	0	**80,4**	-	137	2	2	0	**86,9**	-
2. 0,4 l Cuadro NT + 0,15 l Agropol	31-32	126	2	5	0	2,2	0,0	133	2	2	0	-2,0	-4,2
3. 0,4 l Trimaxx + 0,15 l Agropol	31-32	124	1	4	50	-1,9	-4,0	131	2	2	0	-2,9	-5,0
4. 0,5 kg Medax Max + 0,15 l Agropol	31-32	128	2	9	101	2,6	0,3	137	2	2	0	0,0	-2,3
5. 0,2 l Trimaxx + 0,15 l Agropol 0,2 l Trimaxx + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	127	2	5	268	1,7	-1,2	136	1	2	0	-2,9	-5,8
6. 0,4 l Trimaxx + 0,15 l Agropol 0,4 l Trimaxx + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	123	1	3	193	-0,5	-4,7	123	1	2	0	-3,4	-7,6
7. 0,4 l Trimaxx + 0,15 l Agropol	33-37	126	1	5	10	-1,6	-3,7	129	2	2	0	-2,4	-4,5
8. 0,8 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	128	2	5	194	1,1	-1,7	135	2	2	0	-3,1	-5,9
9. 0,2 l Trimaxx + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	33-37	124	1	5	74	4,8	2,3	126	2	2	0	-10,4	-12,9
10. 0,2 l Trimaxx + 0,15 l Agropol 0,2 l Trimaxx + 0,4 l Cerone + 0,15 l Agropol	31-32 33-37	119	1	4	135	1,6	-2,4	122	2	2	0	-5,2	-9,2
LSD 1-10						*2,7*						*4,5*	

[1] Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = afgrøden er helt I leje.
[2] 268 ppm svarer til ca. 8 meldrøjere pr. kg.
[3] Behandlinger i st. 31-32 er først udført i st. 36

Max, hvor der er lige så meget lejesæd som i ubehandlet. I forsøg 1 er der fundet meldrøjer i de fleste af prøverne i de vækstregulerede forsøgsled. I led 5, 6, 8, 10 er der fundet et sikkert højere indhold af meldrøjer sammenlignet med led 1 uden vækstregulering. Statistikken er lavet på logaritmetransformerede data. I forsøg 2 i sorten Palazzo er der ikke egentlig lejesæd, men i led 10 med Trimaxx i vækststadie 31-32 og Trimaxx + Cerone i vækststadie 33-37 er der et sikkert udbyttetab ved vækstregulering. I led 9 med Trimaxx + Cerone i vækststadie 33-37 er der et sikkert udbyttetab som er større end udbyttetabet i led 10. Vækstregulering i stressede afgrøder kan resultere i udbyttetab.

TRITICALE

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Landsforsøg

Sorten Neogen er med et udbytte på 101,8 hkg pr. ha, svarende til forholdstal 108, den højestydende sort i årets sortsforsøg med triticale. Den følges af nummersorten FDT 11053 med forholdstal 105, og sidste års topscorer Cappricia med forholdstal 102. Forholdstallene for udbytte i de seneste fem års landsforsøg med triticalesorter fremgår af tabel 1.

Der afprøves syv sorter i årets otte landsforsøg. For første gang anvendes en sortsblanding i stedet for en målesort, blandingen består af sorterne Jura, Tantris og Travoris. Sortsblandingen giver et udbytte på 94,0 hkg pr. ha i forsøgene. I de tre forsøg på øerne giver blandingen 96,7 hkg pr. ha og i Jylland 92,4 hkg pr. ha, det fremgår af tabel 2.

I de to kolonner yderst til højre i tabel 2 ses rumvægt og indhold af råprotein i årets forsøg. Proteinindholdet er i gennemsnit af de afprøvede sorter 0,7 procentenheder højere end i 2016, og varierer fra 10,9 procent i sorten Cappricia til 11,7 procent i Jura og Neogen. Rumvægten er lav i årets forsøg, den varierer fra 69,4 kg pr. hl i nummersorten SW 268q til 71,3 kg pr. hl i Cappricia.

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

Triticale	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1)]				107	100
Ragtac[1)]	100	100	100	100	
Travoris	96	101	110	113	101
Jura		102	111	107	95
Neogen			114	111	108
SW 268q			119	108	102
Tantris			111	106	96
Cappricia				114	102
FDT 11053					105

[1)] Måleblandning 2017: Jura, Tantris, Travoris. Blanding 2016: Jura, Tantris, Toledo. Målesort 2013-2016: Ragtac.

TABEL 2. Triticalesorter, landsforsøg 2017, med svampebekæmpelse. (D1)

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
Antal forsøg	*3*	*5*	*8*		*8*	*8*
Blanding[1)]	**96,7**	**92,4**	**94,0**	100	11,4	71,5
Neogen	5,4	9,3	7,8	108	11,7	70,9
FDT 11053	3,3	5,2	4,5	105	11,0	71,2
Cappricia	-2,0	4,1	1,8	102	10,9	71,3
SW 268q	1,3	1,8	1,7	102	11,1	69,4
Travoris	-0,7	2,5	1,3	101	11,1	71,1
Tantris	-3,9	-3,9	-3,9	96	11,6	70,9
Jura	-10,3	-1,4	-4,8	95	11,7	71,2
LSD	*ns*	*5,2*	*4,6*			

[1)] Jura, Tantris, Travoris.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne afprøves både med og uden svampebekæmpelse, resultaterne vises i tabel 3. Der er høstet bruttomerudbytter for svampebekæmpelse fra 2,6 hkg pr. ha i nummersorten FDT 11053 til 20,2 hkg pr. ha i sorten Tantris. Merudbytterne er primært forårsaget af kraftige meldugangreb på især to af de fire lokaliteter, Odense og Haslev på Sjælland. Ved Odense er der også registreret en del Septoria. Gulrustangrebene i forsøgene er svage. Forsøgene er svampesprøjtet en til to gange, og omkostningen til svampemiddel og udbringning svarer til 4,3 hkg pr. ha. Svampebekæmpelsen er rentabel i alle sorter bortset fra i nummersorten FDT 11053.

STRATEGI

Vælg en triticalesort, der

- kun er lidt 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, 2017. (D2)

A: Ingen svampebekæmpelse
B: 0,3 liter Orius 200 EW + 0,35 liter Prosaro EC 250, eller 0,15 liter Comet pro + 0,45 liter Bell + 0,6 liter Viverda, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,35 liter Prosaro EC 250 + 0,15 liter Talius pr. ha, udbragt ad to gange, eller 0,35 liter Prosaro EC 250 pr. ha, udbragt på en gang

Triticale	Procent dækning i A			Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse, B-A	
	meldug	gulrust	Septoria	A	B	brutto	netto[1]
Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*		
Blanding[2]	14	0,8	4	76,0	91,2	15,2	10,9
Neogen	0,3	0,5	5	85,4	96,7	11,3	7,0
SW 268q	6	0,03	3	83,5	94,0	10,5	6,2
FDT 11053	4	0,01	2	90,7	93,3	2,6	-1,7
Cappricia	15	0,05	3	81,6	93,0	11,4	7,1
Travoris	12	0,06	4	79,2	92,2	13,0	8,7
Tantris	27	0,2	4	68,3	88,5	20,2	15,9
Jura	11	1	4	73,0	86,9	13,9	9,6
LSD, sorter				*7,4*			
LSD, svampebek.				*3,7*			
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.				*ns*			

[1] Merudbyttet korrigeret for udgifter til svampemidler i årets priser og for udbringning, svarende til 4,3 hkg pr. ha. [2] Jura, Tantris, Travoris.

Foderværdi i triticalesorter 2016

Der blev analyseret fem sorter fra landsforsøgene med triticalesorter 2016 for foderværdi til svin. Prøverne blev udtaget på tre forsøgssteder, og analyseresultaterne fremgår af tabel 4. Udbyttet af foderenheder (FEsv pr. ha) var størst i sorten Cappricia, der også havde det største indhold af energi på 113,4 FEsv pr. hkg. Det laveste energiindhold blev målt i nummersorten SW 268q på 110,9 FEsv pr. ha. Der er udtaget prøver fra høsten 2017, og resultaterne af disse bliver offentliggjort på Sortinfo.dk, så snart de foreligger.

Triticalesorternes egenskaber og flere års resultater

Tabel 5 viser registreringerne i årets observationsparceller med triticalesorter. Den tidligste sort er Tantris, der modner 8. august, de resterende sorter modner 9. eller 10. august. Der er stor variation i strålængden mellem sorterne. Den varierer fra 88 cm i Tantris til 121 cm i Neogen. Der er registreret lejesæd på seks lokaliteter, og i gennemsnit varierer lejesædskarakteren fra 0,2 i Tantris til 4,7 og 5,2 i Neogen og Jura. Lejesædskarakteren i triticalen hænger tæt sammen med strålængden. Langt strå medfører større tendens til lejesæd.

Meldug er registreret på 19 lokaliteter. Meldugangrebene varierer fra 0,07 procent i Neogen til 12 procent i Tantris. Angrebene af gulrust i observationsparcellerne er svagere end i de to foregående år. Angrebene varierer fra 0,01 procent i FDT 11053 til 6 procent i Jura. Der er registreret brunrust på otte lokaliteter. Brunrustangrebene varierer fra 0,08 procent i FDT11033 til 12 og 14 procent sygdomsdækning i Neogen og Tantris.

Udbyttestabilitet er afgørende ved valg af triticalesort, og der bør satses 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 landsforsøg med triticalesorter ses i tabel 6. Hvis man tager udgangspunkt i resultaterne i tabel 6 og 1 i begyndelsen af dette afsnit, får man et godt overblik over, hvordan sorterne har klaret sig gennem flere års afprøvning.

Landsforsøg med vårtriticale og sorternes egenskaber

Der er gennemført to forsøg med vårtriticale, resultaterne er vist i tabel 7. Der er afprøvet to nummersorter DC 01030 og HRST4415. Sorterne har et forholdstal for udbytte på henholdsvis 106 og 105 i forhold til målesorten

TABEL 4. Triticalesorternes udbytte af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøg 2016. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Triticale	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
Antal forsøg	*3*	*3*	*8*	*8*	*8*	*8*		
Ragtac	111,0	109,4	11,1	73,4	100	88,6	9.835	9.693
Cappricia	113,4	111,6	10,3	73,0	114	100,6	11.408	11.227
Travoris	112,6	111,0	10,4	75,6	113	100,1	11.271	11.111
Neogen	111,4	109,9	10,8	75,4	111	98,3	10.951	10.803
Blanding	113,4	111,7	10,6	74,9	107	95,2	10.796	10.634
SW 268q	110,9	109,6	10,3	72,3	108	95,3	10.569	10.445
LSD	*0,7*	*0,7*						

[1] Jura, Tantris, Toledo

TABEL 5. Triticalesorternes egenskaber, observationsparceller 2017

Triticale	Dato for modenhed	Strålængde, cm	Lejesæd[1]	Procent dækning med		
				meldug	gulrust	brunrust
Antal forsøg	*5*	*5*	*6*	*19*	*18*	*8*
Blanding[2]	10/8	112	2,5	8	2,7	1
Cappricia	9/8	92	0,3	9	0,4	6
FDT 11053	9/8	112	4	1,7	0,01	0,08
Jura	10/8	114	5,2	6	6	0,6
Neogen	10/8	121	4,7	0,07	2,5	12
SW 268q	10/8	98	1,7	3,5	0,2	1,2
Tantris	8/8	88	0,2	12	0,7	14
Travoris	*10/8*	*112*	*3,2*	*7*	*0,9*	*1,9*

[1] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. [2] Jura, Tantris, Travoris

TABEL 6. Triticalesorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit over to til fem år

Triticale[1]	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Travoris	118	117	119	113
Jura		114	115	107
Neogen			122	116
SW 268q			121	111
Tantris			115	107
Cappricia				115

[1] Målesort: 2013-2016: Ragtac. Måleblanding 2017: Jura, Tantris, Travoris.

TABEL 7. Vårtriticalesorter, landsforsøg 2017, med svampebekæmpelse. (D3)

Vårtriticale	Hele landet			
	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
Antal forsøg	*2*		*2*	*2*
Amarillo 105	**59,3**	100	13,8	69,2
DC 07030	3,4	106	13,3	73,5
HRST4415	2,8	105	14,1	71,5
LSD	*1,4*			

Amarillo 105. Målesorten giver et udbytte på 59,3 hkg pr. ha. Proteinindholdet i vårtriticalen er højt henholdsvis 13,3 og 14,1 procent i de to nummersorter.

Registreringerne i årets observationsparceller med vårtriticale ses i tabel 8. HRST4415 er den tidligste og den mest kortstråede af de to nummersorter. Der er ikke registreret gulrust i nummersorterne på trods af et angreb med 9 procent dækning af gulrust i målesorten Amarillo 105. Begge nummersorter angribes af meldug og Septoria, HRST4415 har det laveste meldugangreb, mens DC 07030 har det laveste angreb med Septoria.

TABEL 8. Vårtriticalesorternes egenskaber, observationsparceller 2017

Vårtriticale	Dato for modenhed	Strålængde, cm	Procent dækning med		
			meldug	gulrust	Septoria
Antal forsøg	*2*	*5*	*10*	*5*	*3*
Amarillo 105	16/8	106	1,4	9	1
DC 07030	17/8	110	4,3	0	2,7
HRST4415	14/8	98	1,3	0	5

TABEL 9. Triticalesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af den solgte udsæd til høst 2017. Tabellen viser sorternes procentandel af den solgte udsæd

Høstår	2013	2014	2015	2016	2017
Tantris				33	40
Jura			5	30	26
Mazur[1]					10
Toledo				12	10
Neogen					6
Amarillo 105[1]					4
Travoris					4
Andre sorter	100	100	95	25	0

[1] Vårtriticale

Triticalesorternes udbredelse

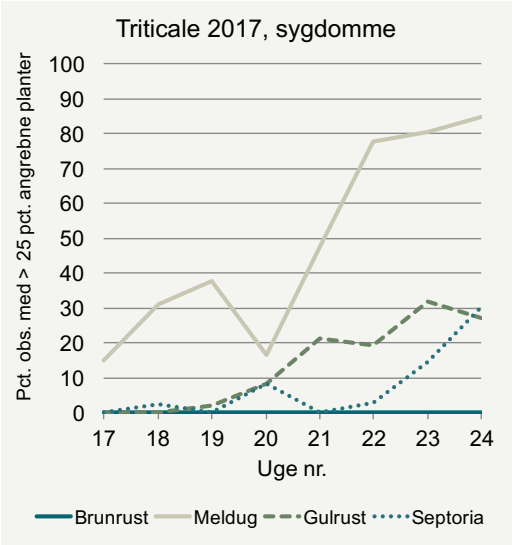
Til høst 2017 har syv sorter udgjort mere end 1,0 procent af den solgte udsæd. Det fremgår af tabel 9. Tantris udgør hele 40 procent af den solgte udsæd, fulgt af Jura med 26 procent og Mazur og Toledo hver med 10 procent af den solgte udsæd. Vårtriticalesorterne Mazur og Amarillo 105 udgør samlet 14 procent af den solgte triticaleudsæd.

Sygdomme

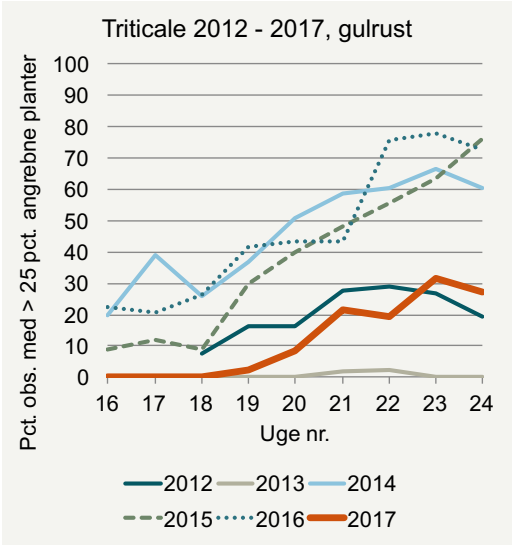
> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

I figur 1 til 4 ses udviklingen af svampesygdomme i triticale i Planteavlskonsulenternes registreringsnet.

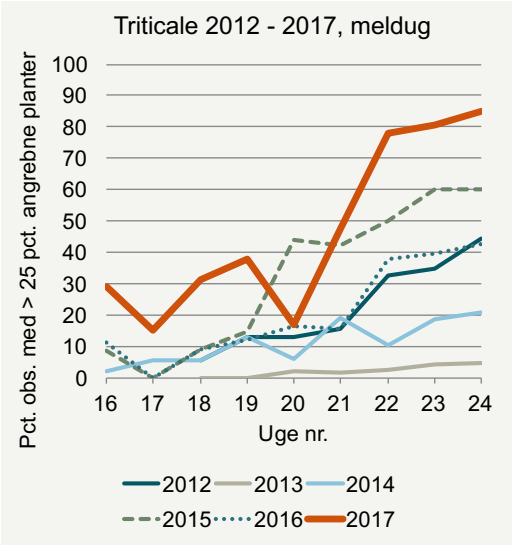
Der var kraftige angreb af meldug i mange marker. Angrebene af gulrust var middel til kraftige. Angrebene af Septoria var moderate, og angrebene af brunrust var meget svage.



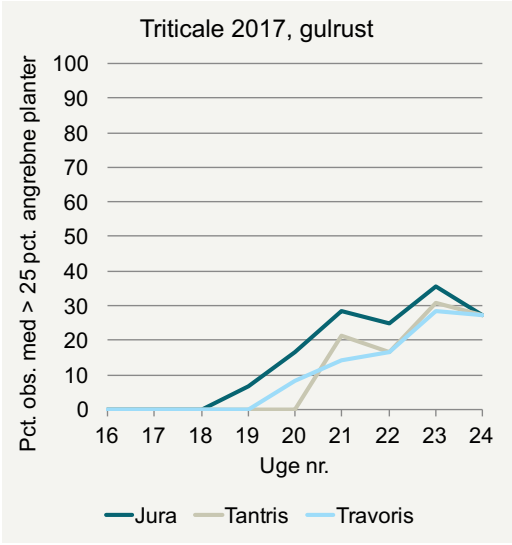
FIGUR 1. Udviklingen af skadegørere i triticale i 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 3. Udviklingen af gulrust i triticale i de seneste seks år i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 2. Udviklingen af meldug i triticale i de seneste seks år i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 4. Udviklingen af gulrust i forskellige triticalesorter i 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

VINTERHVEDE

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Nye sorter med topudbytte i landsforsøgene

LG Mocca og nummersorten LGW123 giver med forholdstal 106 de største udbytter i årets landsforsøg med vinterhvede. De følges af nummersorterne Sj L288 med forholdstal 104, samt KWS W308 og Br 10092p91 med forholdstal 103. De fem sorter er med i landsforsøgene for første gang i 2017, hvilket tyder på en fortsat solid forædlingsfremgang. Sidste års topscorer Informer ligger på en sjette plads i udbytte med forholdstal 102, og Ohio klarer sig med forholdstal 101 igen flot. Sorterne Benchmark og Torp, der dyrkes på omkring halvdelen af hvedearealet i 2017, er med forholdstal 101 og 98 distanceret af de nye sorter. Sorternes forholdstal for udbytte over de seneste fem år fremgår af tabel 1.

Der er gennemført 10 landsforsøg med 67 vinterhvedesorter. Det er syv sorter mere end i 2017, knap halvdelen af sorterne er med i landsforsøgene for første gang. Målesortblandingen består i 2017 af sorterne Benchmark,

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.

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

Vinterhvede	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1)]	100	100	100	100	100
Ohio	99	103	94	106	101
Benchmark	105	106	106	105	101
Substance	106	105	103	102	101
Elixer	97	101	95	103	99
Torp	98	106	105	104	98
Nuffield	98	103	102	101	97
Pistoria	102	103	102	97	96
KWS Dacanto	101	101	96	95	93
Hereford	99	99	99	96	92
Sheriff		105	100	103	100
KWS Lili		102	105	98	98
Viborg		102	100	101	97
KWS Nils		102	101	99	97
KWS Cleveland		100	100	99	96
Creator		100	90	101	92
Graham			101	103	101
KWS Crispin			102	102	100
Kalmar			103	105	99
Output			106	101	99
Informer				107	102
KWS Zyatt				101	100
Drachmann				103	100
Tuxen				101	99
RGT Universe				103	99
Kaldi				103	98
Savello				100	97
Ragnar				100	97
LGW104				103	97
Olympus				98	96
Kvarn				99	96
Manitou				102	96
Canon				104	96
Marston				99	95
Ancher				99	93
LG Mocca					106
LGW123					106
Sj L288					104
KWS W308					103
Br 10092p91					103
Chevignon					101
KWS W320					101
KWS Extase					100
RW41587					100
Safari					100
Sj K161					99
KWS Talent					99
KWS Leif					99
RGT Lyanna					98
Pirat					98
Baracuda					98
SU Bungee					98
Bruce					98

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Vinterhvede	2013	2014	2015	2016	2017
KWS Club					98
LEU 30315					98
Sj L110					98
LGW117					97
NOS 509011.08					97
Gleam					97
KWS W314					97
KWS W319					96
Hyvento[2)]					96
SEC 267-08-3					96
NOS 18039.11					94
NOS 509133.05					94
NOS 509120.16					94
Sj L123					93
Galerist					90

[1)] 2013-2014: Hereford, Jensen, KWS Dacanto, Mariboss; 2015: Benchmark, Jensen, KWS Dacanto, Mariboss; 2016: Benchmark, KWS Dacanto, Mariboss, Torp; 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp. [2)] Hybrid.

Kalmar, KWS Dacanto og Torp. I 2017 har Kalmar afløst Mariboss. De indgående sorter i blandingen udgør omkring 60 procent af udsædsalget til høst 2017. Udbyttet i blandingen er med 109,2 hkg pr. ha, det største udbytte der til dato er målt i sortsblandingen i landsforsøgene med vinterhvede, 12,8 hkg pr. ha større end i 2016. Sorten LG Mocca's udbytte på 115,6 hkg pr. ha er det største udbytte der hidtil er målt. Årets resultater, sammenholdt med tidligere års landsforsøg, er vist i tabel 1, og i tabel 2 er resultaterne opdelt på øerne og Jylland. I år er udbyttet af de fem jyske forsøg knap 2 hkg pr. ha større end af de fem forsøg på øerne.

I anden kolonne fra højre i tabel 2 vises proteinindholdet i sorterne som gennemsnit af alle ti forsøg. Proteinind-

TABEL 2. Vinterhvedesorter, landsforsøg 2017, hvor svampesygdomme er bekæmpet. (E1)

Vinterhvede	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	Fht. for udbytte	Pct. råprotein i tørstof	Rumvægt, kg pr. hl
Antal forsøg	*5*	*5*	*10*		*10*	*10*
Blanding[1)]	**108,2**	**110,1**	**109,2**	100	10,5	76,1
LG Mocca	7,8	5,1	6,4	106	9,8	77,7
LGW123	9,2	3,4	6,3	106	10,3	76,0
Sj L288	4,3	3,6	4,0	104	10,1	75,7
KWS W308	4,0	2,6	3,3	103	10,5	75,2
Br 10092p91	2,6	3,0	2,8	103	10,7	76,5
Informer	3,1	1,3	2,1	102	10,6	77,0
Chevignon	4,5	-1,5	1,5	101	10,5	77,9
Graham	3,5	-0,6	1,4	101	10,4	76,4
Ohio	3,1	-0,3	1,4	101	10,8	75,9

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

Vinterhvede	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	Fht. for udbytte	Pct. råprotein i tørstof	Rumvægt, kg pr. hl
Benchmark	-0,6	3,1	1,2	101	10,3	75,6
KWS W320	2,1	-0,3	0,9	101	10,0	76,7
Substance	2,3	-1,0	0,6	101	10,4	75,2
Drachmann	1,6	-0,6	0,5	100	10,3	75,1
KWS Extase	2,4	-1,6	0,4	100	10,9	76,6
KWS Crispin	1,2	-1,1	0,1	100	10,5	77,2
Sheriff	1,0	-1,5	-0,3	100	10,1	76,8
RW41587	-0,3	-0,4	-0,4	100	9,9	74,7
KWS Zyatt	2,2	-3,0	-0,5	100	10,9	77,3
Safari	1,4	-2,3	-0,5	100	10,4	77,6
Kalmar	0,0	-1,5	-0,8	99	10,0	74,9
Elixer	-0,5	-1,7	-1,1	99	10,8	77,3
KWS Talent	1,3	-3,5	-1,1	99	10,1	79,0
Sj K161	1,7	-3,8	-1,1	99	10,4	78,0
Output	-0,6	-1,7	-1,2	99	10,6	74,5
RGT Universe	1,4	-3,9	-1,3	99	10,3	75,8
Tuxen	0,5	-3,2	-1,4	99	10,7	75,8
KWS Leif	-1,0	-1,8	-1,5	99	10,9	74,7
RGT Lyanna	1,7	-5,1	-1,7	98	10,2	73,2
Pirat	-1,1	-2,4	-1,8	98	10,5	77,7
Baracuda	0,5	-4,2	-1,9	98	10,7	76,4
SU Bungee	-0,3	-3,9	-2,1	98	10,6	77,9
KWS Lili	-2,1	-2,1	-2,2	98	10,2	76,9
Bruce	-2,5	-2,1	-2,3	98	10,2	77,5
KWS Club	-1,5	-3,5	-2,5	98	10,2	75,4
LEU 30315	0,0	-5,0	-2,5	98	11,0	77,8
Kaldi	-1,4	-3,8	-2,6	98	10,3	75,3
Sj L110	0,7	-6,1	-2,7	98	10,7	76,9
Torp	0,3	-5,8	-2,7	98	10,1	73,3
Viborg	-0,4	-5,2	-2,8	97	10,5	76,6
LGW117	-2,0	-3,7	-2,9	97	9,9	75,0
LGW104	-1,3	-4,6	-3,0	97	10,1	72,3
Gleam	1,6	-8,0	-3,2	97	10,3	75,1
NOS 509011.08	-0,8	-5,5	-3,2	97	10,2	74,6
KWS Nils	-0,7	-5,9	-3,3	97	10,6	77,3
Ragnar	1,9	-8,5	-3,3	97	10,4	76,1
Savello	-1,8	-4,8	-3,3	97	10,6	74,6
KWS W314	-1,3	-5,6	-3,5	97	10,7	75,1
Nuffield	0,0	-7,5	-3,8	97	10,4	76,5
Olympus	-4,9	-3,8	-4,3	96	10,7	75,9
Kvarn	-3,9	-4,9	-4,4	96	10,4	77,0
Canon	-3,5	-5,4	-4,5	96	10,0	75,8
KWS Cleveland	-2,7	-6,2	-4,5	96	10,6	73,2
Manitou	-2,6	-6,4	-4,5	96	10,5	78,0
Pistoria	-5,5	-3,6	-4,6	96	10,6	73,9
Hyvento	-2,8	-6,5	-4,7	96	10,6	78,5
KWS W319	-2,6	-6,7	-4,7	96	10,4	76,7
SEC 267-08-3	-1,9	-7,8	-4,9	96	10,9	80,1
Marston	-1,0	-9,4	-5,2	95	10,4	76,9
NOS 18039.11	-4,9	-8,0	-6,4	94	10,3	76,5
NOS 509133.05	-5,7	-7,7	-6,7	94	10,5	75,5
NOS 509120.16	-3,2	-11,0	-7,1	94	10,7	78,2
Sj L123	-2,1	-12,2	-7,2	93	10,2	76,3
Ancher	-5,6	-9,3	-7,5	93	10,2	73,6
KWS Dacanto	-7,3	-8,1	-7,7	93	10,8	78,3
Hereford	-2,0	-15,4	-8,7	92	10,5	75,9
Creator	-8,9	-9,6	-9,3	92	10,7	75,6
Galerist	-10,3	-11,8	-11,1	90	11,1	78,5
LSD	*4,5*	*5,1*	*3,5*			

[1)] Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp.

holdet varierer fra 9,8 procent i sorten LG Mocca til 11,1 procent i Galerist. Proteinindholdet i sorterne er lidt lavere end i 2016, men set i forhold til de store udbytter er proteinindholdet meget højt. Den totale mængde kvælstof, der optages i kernen i sortsblandingen, er med 171 kg N pr. ha 24 procent større end gennemsnittet af femårsperioden 2011 til 2015, perioden før Landbrugsstyrelsens kvælstofnormer blev forøget med omkring 25 procent. I sidste kolonne i tabel 2 ses rumvægten, der varierer fra 72,3 kg pr. hl i nummersorten LGW104 til 80,1 kg pr. hl i nummersorten SEC 267-08-3. Rumvægten er lidt højere end i 2016.

I tabel 3, er resultaterne af de fire landsforsøg, der er gennemført både med og uden svampebekæmpelse, vist. Ved den sidste sygdomsopgørelse omkring stadium 73 er der svage angreb af meldug og af gulrust. Bortset fra de få meget modtagelige sorter, hvor gulrustangrebene er kraftige. I tre af de fire forsøg er der kraftige angreb med brunrust i modtagelige sorter, og i tre af forsøgene er Septoriaangrebene kraftige. Der er bekæmpet svampe to til tre gange i forsøgene, og merudbytterne for bekæmpelse varierer fra 5,4 hkg pr. ha i nummersorten SEC 267-08-3 til 47,1 hkg pr. ha i den meget gulrustmodtagelige sort Substance. Merudbytterne for svampebekæmpelse er meget store i årets fire forsøg. Merudbyt-

TABEL 3. Vinterhvedesorter med og uden svampebekæmpelse, 2017. (E2)

A: Uden bekæmpelse af bladsvampe
B: Svampebekæmpet 2-3 gange med praksisnære doser. Se Tabelbilaget, tabel E2

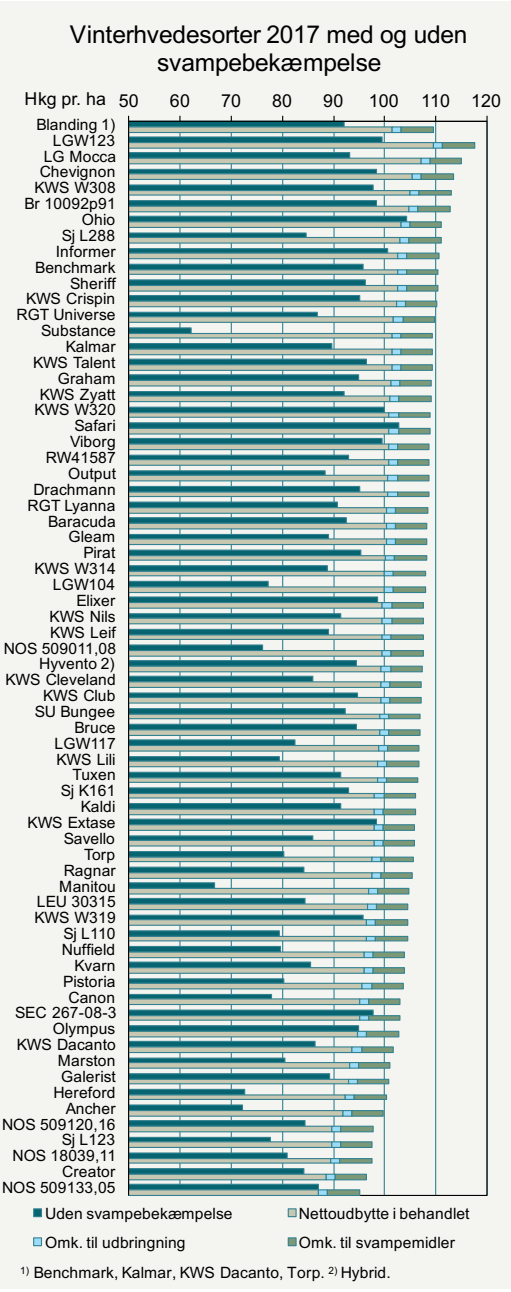
Vinterhvede	Procent angreb i A				Udbytte, hkg pr. ha		Merudb. for svampebekæmpelse
	meldug	gulrust	brunrust	Septoria	A	B	B-A
Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	
Blanding[1)]	0,2	0,7	3	25	92,0	109,5	17,5
LGW123	0,03	0,3	3	30	99,5	117,6	18,1
LG Mocca	0,07	11	0,06	34	93,2	115,1	21,9
Chevignon	0,2	0	0,8	21	98,4	113,4	15,0
KWS W308	4	2	10	15	97,7	113,0	15,3
Br 10092p91	0	0,06	1	28	98,5	112,8	14,3
Ohio	1	0	0	15	104,2	111,2	7,0
Sj L288	0,1	0,4	25	10	84,7	111,0	26,3
Informer	0,01	0,06	0,9	12	100,5	110,6	10,1
Sheriff	0,2	0,4	3	19	96,2	110,5	14,3
Benchmark	0	0,3	4	31	95,7	110,5	14,8
KWS Crispin	1	0,06	1	25	95,1	110,3	15,2
RGT Universe	1	2	4	28	86,8	109,8	23,0
KWS Talent	0,3	0,1	0,2	20	96,5	109,4	12,9

fortsættes

TABEL 3. Fortsat

Vinterhvede	Procent angreb i A				Udbytte, hkg pr. ha		Merudb. for svampebekæmpelse
	meldug	gulrust	brunrust	Septoria	A	B	B-A
Kalmar	1	4	0,9	26	89,7	109,4	19,7
Substance	0	63	3	15	62,2	109,4	47,1
Graham	0,3	0,4	3	24	94,8	109,2	14,4
KWS Zyatt	0,07	0,3	1	30	92,0	109,1	17,1
Safari	0,2	0,06	0	15	102,7	108,9	6,2
KWS W320	4	0,1	0,06	13	100,0	108,9	8,9
Viborg	0	2	0,07	21	99,5	108,8	9,3
RW41587	0,7	0	1	20	93,0	108,8	15,8
Drachmann	0	0,8	0,9	22	95,2	108,7	13,5
Output	0,8	1	2	28	88,4	108,7	20,3
RGT Lyanna	0,5	0,3	0,5	30	90,7	108,4	17,7
Baracuda	2	0	13	14	92,6	108,3	15,7
Gleam	0,2	0,6	5	33	89,0	108,3	19,3
Pirat	0,3	0,06	0,4	23	95,3	108,2	12,9
KWS W314	0,6	0,4	2	25	88,8	108,0	19,2
LGW104	2	2	26	18	77,2	108,0	30,8
Elixer	3	0,04	1	22	98,7	107,6	8,9
KWS Nils	0,01	0,2	0,7	27	91,3	107,6	16,3
KWS Leif	0,07	0,08	11	27	88,9	107,5	18,6
NOS 509011,08	0,1	0	30	15	76,2	107,5	31,3
Hyvento[2)]	0,1	0	0,3	25	94,4	107,4	13,0
KWS Club	0,3	0,3	0	31	94,7	107,2	12,5
KWS Cleveland	0	0,01	0,2	42	86,0	107,2	21,2
Bruce	0,06	0,09	0	25	94,5	107,0	12,5
SU Bungee	5	0,3	2	24	92,3	107,0	14,7
LGW117	0,3	0,3	9	21	82,4	106,8	24,4
KWS Lili	0	0,2	20	16	79,5	106,7	27,2
Tuxen	0,06	0,4	0,6	20	91,4	106,6	15,2
Sj K161	0,1	0,4	1	22	93,0	106,1	13,1
Kaldi	0,8	0	0	27	91,5	106,0	14,5
KWS Extase	0,4	0,1	2	13	98,3	105,9	7,6
Savello	0	0,06	17	22	86,0	105,9	19,9
Torp	2	0,1	14	27	80,2	105,6	25,4
Ragnar	0	0,3	3	32	84,3	105,5	21,2
Manitou	2	32	0,3	29	66,8	104,8	38,0
LEU 30315	0	0	13	24	84,5	104,6	20,1
KWS W319	0	0,06	0,4	22	95,8	104,5	8,7
Sj L110	0,1	3	15	24	79,4	104,5	25,1
Kvarn	0	0	7	31	85,6	104,0	18,4
Nuffield	0,6	0,4	5	33	79,6	104,0	24,4
Pistoria	0,1	0,3	33	16	80,3	103,7	23,4
SEC 267-08-3	0,01	0,07	0,09	26	97,7	103,1	5,4
Canon	0,1	8	0,06	25	77,9	103,1	25,2
Olympus	0,01	0,06	0,5	15	94,8	102,7	7,9
KWS Dacanto	0,6	0	0,2	29	86,4	101,7	15,3
Marston	0,2	0,06	5	26	80,4	101,1	20,7
Galerist	1	2	0,03	23	89,2	100,9	11,7
Hereford	0,01	0,06	14	44	72,7	100,3	27,6
Ancher	2	0,7	18	29	72,1	99,8	27,7
NOS 509120,16	2	0,09	3	24	84,5	97,7	13,2
Sj L123	0,8	0,4	5	25	77,7	97,6	19,9
NOS 18039,11	1	0,07	3	24	81,0	97,5	16,5
Creator	0,1	0,3	2	17	84,2	96,5	12,3
NOS 509133,05	0	0,04	0,09	16	87,0	95,1	8,1
LSD, sorter					*11,4*		
LSD, svampebek.					*ns*		
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.					*ns*		

[1)] Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp. [2)] Hybrid.



FIGUR 1. Vinterhvedesorternes udbytte med og uden svampebekæmpelse.

tet i sortsblandingen er 17,5 hkg pr. ha, det er ikke set større siden 1998, hvor merudbyttet på 21,2 hkg pr. ha var forårsaget af meget kraftige angreb af Septoria. Den gennemsnitlige omkostning til svampebekæmpelse og udbringning i årets fire forsøg svarer til 8,0 hkg pr. ha. Af figur 1 fremgår, at den udførte svampebekæmpelse ikke er rentabel i sorterne Ohio, Safari, KWS Extase, SEC 267-08-3 og Olympus. Der er således en række sorter, hvor det kun er rentabelt med en begrænset indsats med svampebekæmpelse, selv i et år med et generelt stort behov for svampebekæmpelse.

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Kulde og blæst gav kraftig svidning af bladspidserne i mange sorter i landsforsøgene i begyndelsen af maj. Selvom der er store sortsforskelle i tendensen til bladsvidning betyder det næppe noget for udbyttet. Billedet viser sortsforsøget ved Gørding i Sydvestjylland den 5. maj.

Foderværdi i vinterhvedesorter 2016

I 2016 blev 5 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 2017 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).

Drachmann gav det største udbytte af foderenheder pr. ha, der var dog ikke stor forskel på de analyserede sorter, og forskellen mellem sorternes indhold af foderenheder pr. hkg var ikke statistisk sikker.

Supplerende forsøg med vinterhvedesorter

I 2016 er der, sideløbende med landsforsøgene med vinterhvedesorter, gennemført 11 supplerende forsøg med 14 af de vinterhvedesorter, der afprøves i landsforsøgene. Sorterne er udvalgt af de lokale planteavlskonsulenter som særligt interessante, enten fordi de er meget udbredte eller blandt de mest lovende vinterhvedesorter. Forsøgene er fordelt med syv i Jylland og fire på Øerne. Ti forsøg er udført på JB 5 til 7, og et forsøg på JB 4.

TABEL 4. Vinterhvedesorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøgene 2016. 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
Antal forsøg	*3*	*3*	*12*	*12*	*12*	*12*		
Blanding[1)]	114,5	112,6	10,8	76,2	100	96,4	11.038	10.855
Drachmann	115,0	112,9	10,8	75,5	103	99,5	11.443	11.234
RGT Universe	114,1	112,2	10,3	75,6	103	99,5	11.353	11.164
LGW104	113,7	112,0	10,3	73,0	103	99,6	11.325	11.155
KWS Crispin	114,5	112,3	10,7	77,4	102	98,2	11.244	11.028
KWS Zyatt	114,8	112,8	11,1	77,7	101	97,5	11.193	10.998
LSD	*ns*	*ns*						

[1)] Benchmark, KWS Dacanto, Mariboss, Torp.

TABEL 5. Vinterhvedesorter, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse 2017. (E3)

Vinterhvede	Udbytte i hkg pr. ha og forholdstal								
	Bornholm	Lolland-Falster	Sjælland	Øerne	Østjylland	Sønder-jylland	Nordjylland	Jylland	Hele landet
Antal forsøg	*1*	*2*	*1*	*4*	*2*	*4*	*1*	*7*	*11*
Blanding[1)], hkg kerne pr. ha	94,4	98,1	122,9	103,4	89,0	114,8	109,0	106,6	105,4
Blanding[1)]	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ohio	94	101	102	100	113	103	102	105	103
Sheriff	99	105	101	102	104	101	101	102	102
KWS Lili	107	101	101	102	98	103	102	101	102
Substance	104	103	92	100	107	101	100	102	102
Kalmar	105	108	97	104	99	100	100	100	101
Benchmark	101	98	105	101	106	98	98	100	100
Elixer	104	102	102	102	104	96	97	98	100
Torp	103	98	96	98	87	103	97	98	98
Creator	97	96	93	95	102	95	93	96	96
Pistoria	96	95	94	95	90	98	97	96	96
Nuffield	100	98	95	97	86	97	87	93	95
KWS Cleveland	103	95	102	99	83	95	88	91	94
Hereford	100	94	99	97	78	96	92	91	93
KWS Dacanto	97	92	90	93	91	90	94	91	92
LSD (forholdstal)	*3,6*	*ns*		*5,5*	*9,9*	*6,2*	*3,9*	*5,5*	*4,2*

[1)] Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp.

I tabel 5 er resultaterne af årets supplerende forsøg opdelt på landsdele. Måleblandingens udbytte er i gennemsnit af alle forsøgene 105,4 hkg pr. ha. Det er 3,2 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. I de supplerende forsøg giver sorten Ohio med forholdstal 103 det største udbytte, fulgt af Sheriff, KWS Lili og Substance med forholdstal 102. I forhold til sorternes udbytte i landsforsøgene ligger KWS Lili og Creator 4 forholdstal højere i udbytte. De resterende sorter giver et udbytte i de supplerende forsøg, der ligger inden for 2 forholdstal af deres landsforsøgsudbytter.

Tre af de supplerende forsøg er anlagt med forfrugt vinterhvede, og seks med vinterraps eller markært som forfrugt. Opdelingen af forsøgene efter forfrugt ses i tabel 6. De forskellige forfrugter er ikke repræsenterede på samme lokalitet, og antallet af forsøg er begrænset. Man skal derfor være varsom med en direkte sammenligning mellem forfrugter. Ved at sammenligne rangordningen af sorterne over forfrugter er det muligt at vurdere, om der er en tendens til, at en given sort klarer sig bedst efter bestemte forfrugter. KWS Lili og KWS Cleveland klarer sig relativt dårligt som andet års hvede i forhold til deres resultat med vinterraps eller markært som forfrugt. Benchmark har et relativt stort udbytte med forfrugt vinterhvede.

Vinterhvedesorternes egenskaber

Vinterhvedesorternes sygdomsmodtagelighed og dyrkningsegenskaber vurderes i det landsdækkende net af observationsparceller, der til høst 2017 er etableret på 20 forsøgssteder. Sygdomsmodtageligheden vurderes i parceller, hvor der ikke bekæmpes svampe, mens sorternes dyrkningsegenskaber vurderes i svampesprøjtede

TABEL 6. Vinterhvedesorter, supplerende forsøg 2017, opdelt efter forfrugt. (E3)

Vinterhvede	Forfrugt vinterhvede		Forfrugt[1] vinterraps/ markært	
	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Rang-ordning	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Rang-ordning
Antal forsøg	*3*		*6*	
Blanding[2]	**99,9**	-	**110,7**	-
KWS Lili	1,9	5	2,2	1
Ohio	7,6	1	1,9	2
Substance	2,5	4	0,6	3
Sheriff	3,7	2	0,4	4
Elixer	-3,0	7	0,3	5
Kalmar	-1,2	6	0,1	6
Torp	-4,8	9	-0,2	7
Benchmark	3,1	3	-0,4	8
Pistoria	-5,9	10	-4,0	9
KWS Cleveland	-12,4	13	-4,1	10
Creator	-3,9	8	-5,1	11
Nuffield	-8,9	11	-5,1	12
Hereford	-13,6	14	-5,1	13
KWS Dacanto	-10,6	12	-8,4	14
LSD	*ns*		*4,8*	

[1] Forfrugt vinterraps i fem forsøg og markært i et.
[2] Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp.

parceller. Observationsparcellerne vækstreguleres ikke. Registreringerne foretages af medarbejdere ved TystofteFonden, årets resultater er vist i tabel 7.

Vinterhvedesorterne i årets observationsparceller er modnet over fem dage i perioden fra 10. august til 14. august, det er 11 dage senere end i 2016. Sorternes strå er i gennemsnit 10 cm længere end i 2016 og varierer fra 68 cm i nummersorten KWS W308 til 93 cm i Substance. Der er lejesæd på to lokaliteter, men de registrerede værdier er lave varierende fra ingen lejesæd i 2/3 af sorterne til karakterer på 1,8; 1,9 og 2,9 i sorterne Elixer, Substance og KWS Nils.

Meldugangrebene i observationsparcellerne er svagere end i 2016. Der er registreret på 11 lokaliteter, og angrebene varierer fra ingenting eller næsten ingenting i en række sorter til 7 procent dækning med meldug i Torp. Angrebene af Septoria er kraftige og på niveau med 2016, der er registreret på 13 lokaliteter. Dækningen

TABEL 7. Vinterhvedesorternes egenskaber 2017

Vinterhvede	Observationsparceller 2017								Beskrivende sortsliste[1]							På listen over brødhvedesorter til høst 2018
	Modning, dato	Strålængde, cm	Lejesæd[2]	Procent dækning med					Kornvægt	Sedimentation	Faldtal	Meludbytte	Brødvolumen	Brødhøjde	Klæbrighed	
				meldug	Septoria	gulrust	brunrust	hvedebladplet								
Antal forsøg	*4*	*5*	*2*	*11*	*13*	*14*	*10*	*4*								
Blanding[3]	10/8	83	0	1,8	10	0,01	1,2	2,8								
Ancher	11/8	81	0	4,9	12	0,01	10	1,4								
Baracuda	11/8	78	0,2	4,4	5	0,01	4,7	8								
Benchmark	12/8	86	0	0,9	17	0,02	4,5	2,3	7	4	6					
Br 10092p91	13/8	83	0	0,8	8	0	0,05	9								
Bruce	11/8	90	0	0,7	13	0,01	0,09	1,5								
Canon	11/8	79	0	1,3	10	5	0,01	2,3								
Chevignon	11/8	78	0,8	1,5	8	0,01	0,5	5								
Creator	11/8	85	0,3	0,9	3,4	1,1	5	3	7	6	7	7	9	9	1	Ja
Drachmann	12/8	83	0	0,1	7	1,1	2,3	15								
Elixer	12/8	88	1,8	2,9	7	1,2	0,1	10								
Galerist	11/8	77	0	6	14	0,2	0,04	7								
Gleam	12/8	74	0,2	3,2	18	0,03	4,8	6								
Graham	11/8	75	0,2	1	9	0,01	3	8								
Hereford	11/8	80	0,8	2,3	25	0,01	8	4	6	3	5					
Hyvento[4]	13/8	89	0,4	2,2	13	0	4,3	2								
Informer	10/8	88	0	0,5	3,7	0,01	0,5	4,1								
Kaldi	13/8	76	0	3,7	14	0	0	6								
Kalmar	12/8	77	0	3,1	9	1,3	0,8	6	3		3					
Kvarn	11/8	80	0,2	2,5	20	0,01	3,5	5								
KWS Cleveland	11/8	74	0	1,5	24	0	0	4								
KWS Club	13/8	81	0	0,7	10	0	0,02	10								
KWS Crispin	12/8	73	0,2	1,6	9	0	2	7								
KWS Dacanto	11/8	82	0,8	3,8	20	0,01	0,5	2,8	8	5	8	7	4	6	1	Ja
KWS Extase	12/8	77	0	1,3	4,1	0,04	0,2	8								
KWS Leif	10/8	73	0	1	7	0,02	9	18								
KWS Lili	12/8	70	0,2	0,03	8	0,4	12	1,5								

fortsættes

TABEL 7. Fortsat

Vinterhvede	Observationsparceller 2017								Beskrivende sortsliste[1]							På listen over brødhvedesorter til høst 2018
	Modning, dato	Strålængde, cm	Lejesæd[2]	Procent dækning med					Kornvægt	Sedimentation	Faldtal	Meludbytte	Brødvolumen	Brødhøjde	Klæbrighed	
				meldug	Septoria	gulrust	brunrust	hvedebladplet								
KWS Nils	11/8	88	2,9	1,1	13	0,2	0,3	7	7	4	5					
KWS Talent	12/8	85	0	1,1	16	0,01	0,1	0,8								
KWS W308	11/8	68	0	4,5	4,8	0,01	1,1	8								
KWS W314	11/8	76	0	1,1	12	0	0,8	7								
KWS W319	11/8	71	0	0,7	8	0,2	0	6								
KWS W320	12/8	80	0	4,8	3,8	0,4	0,01	6								
KWS Zyatt	12/8	73	0	0,8	12	0,03	4,5	11								
LEU 30315	11/8	73	0	0,2	11	0	4,3	9								
LG Mocca	11/8	81	0,2	3,3	9	7	0,03	1,3								
LGW104	11/8	80	0	6	11	0,4	15	13								
LGW117	11/8	84	0	1,8	9	0,01	9	4								
LGW123	11/8	79	0	0,7	13	0,01	1,9	4,5								
Manitou	12/8	85	0	4,8	6	20	0,08	0,3								
Marston	12/8	75	0	0,9	11	0	6	10	4		7					
NOS 18039.11	12/8	73	0	3,5	9	0,8	1,1	9								
NOS 509011.08	13/8	80	1,2	1,5	7	0,09	22	15								
NOS 509120.16	12/8	74	0	3	9	0,04	3,6	6								
NOS 509133.05	12/8	89	0,4	0,6	6	0	0,05	2,8								
Nuffield	12/8	78	0,2	4	13	0,01	7	4	4	3	5					
Ohio	11/8	90	0,3	2,1	7	0,01	0,01	4,8	9	3	5					
Olympus	11/8	82	0	0,2	4,3	0,01	0,2	6	8	5	6		2	6	1	
Output	13/8	85	0	2,2	11	0,5	6	8	7	2	5		1	5	1	
Pirat	11/8	78	0	1,8	6	0	0,8	10								
Pistoria	12/8	78	0	2,2	13	0	25	3,3	6	7	7	6	7	8	1	Ja
Ragnar	13/8	76	0,2	1,1	24	0,01	4,1	3,3	8		4					
RGT Lyanna	12/8	80	0,4	2,9	15	0	0,4	4,8								
RGT Universe	13/8	80	0	4,7	15	0,04	2,3	2,5	6		3					
RW41587	12/8	73	0	2,7	8	0,01	2,2	2,3								
Safari	14/8	81	0	2,9	7	0,01	0	4,8								
Savello	12/8	75	0	1,1	14	0	8	17								
SEC 267-08-3	11/8	82	1,4	0,03	9	0,04	0	14								
Sheriff	11/8	83	0	0,4	3,7	0,6	0,2	12	5	5	5	7	3	8	1	
Sj K161	11/8	89	0,4	1,6	8	0,01	0,9	7								
Sj L110	12/8	79	0	1,5	16	0,7	9	4								
Sj L123	12/8	74	0	3,1	13	0	4,4	4,5								
Sj L288	11/8	81	0	0,9	6	0,04	9	9								
SU Bungee	11/8	85	0,2	6	9	2,5	0,6	12								
Substance	11/8	93	1,9	1	9	28	4,4	2,8	6	4	4					
Torp	12/8	77	0	7	19	0,02	8	5	6	2						
Tuxen	11/8	70	0,2	1	7	0,1	0,2	5								
Viborg	11/8	75	0,3	0,4	8	0,3	0,01	4,5	6	4	5	6	5	8	1	

[1] Skala 1-9, 1 = lave værdier. [2] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. [3] Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp. [4] Hybrid

med Septoria varierer fra under 4,0 procent i sorterne Creator, Sheriff, Informer og KWS W320 til 24 procent i Ragner og KWS Cleveland og 25 procent i Hereford. Gulrustangrebene er svage, kun ni sorter har en dækning på mere end 1 procent. De kraftigste angreb af gulrust er registreret i sorterne LG Mocca, Manitou og Substance med 7, 20 og 28 procent dækning. Angrebene af brunrust er relativt kraftige sammenlignet med de foregående år. Angrebene varierer fra mindre end 0,1 procent i 16 sorter til 25 procent dækning i Pistoria.

I højre side af tabel 7 ses kvalitetsegenskaberne for de sorter, der er afprøvet i landsforsøgene, og som er på den danske sortsliste. I kolonnen yderst til højre er angivet, sorterne på Landbrugsstyrelsens liste over godkendte brødhvedesorter, hvortil det er muligt at anvende tillæg til kvælstofkvoten til høst 2018 under forudsætning af, at man opfylder en række betingelser.

Udbyttestabiliteten er en afgørende parameter ved valg af vinterhvedesort, og sorter, der har givet et stort og

TABEL 8. Vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit to til fem år

Vinterhvede	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Blanding[1)]	100	100	100	100
Ohio	101	101	100	104
Benchmark	105	105	104	103
Substance	103	103	102	101
Torp	102	103	102	101
Elixer	99	99	99	101
Nuffield	100	101	100	99
Pistoria	100	99	98	96
KWS Dacanto	97	96	95	94
Hereford	97	96	96	94
Sheriff		102	101	101
Viborg		100	99	99
KWS Lili		101	100	98
KWS Nils		100	99	98
KWS Cleveland		98	98	97
Creator		95	94	96
Kalmar			102	102
Graham			102	102
KWS Crispin			101	101
Output			102	100
Informer				105
Drachmann				102
RGT Universe				101
KWS Zyatt				100
Kaldi				100
LGW104				100
Canon				100
Tuxen				100
Manitou				99
Savello				99
Ragnar				98
Kvarn				98
Olympus				97
Marston				97
Ancher				96

[1)] 2013 og 2014: Hereford, Jensen, KWS Dacanto, Mariboss; 2015: Benchmark, Jensen, KWS Dacanto, Mariboss; 2016: Benchmark, KWS Dacanto, Mariboss, Torp; 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp.

TABEL 9. Vinterhvedesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af udsædssalget til høst 2017. Tabellen viser sorternes andel af salget i procent

Høst	2013	2014	2015	2016	2017
Torp			3	23	27
Benchmark				5	27
Pistoria				9	8
Mariboss	33	40	35	18	6
KWS Lili					6
KWS Dacanto	7	16	20	18	5
Sheriff					4
Hereford	23	12	13	9	3
Nuffield					2
KWS Cleveland		5	7	5	2
KWS Nils					1
Creator					1
Elixer					1
Jensen	25	20	9	4	1
Substance			2	4	1
Andre sorter	12	7	11	5	5

stabilt udbytte gennem flere års forsøg, bør foretrækkes. Det gennemsnitlige forholdstal for udbytte for de seneste to til fem år er vist i tabel 8 for de sorter, der har været med i perioden.

Til høst 2017 er Torp og Benchmark de mest solgte sorter, de udgør 54 procent af det samlede udsædssalg. Det fremgår af tabel 9. Sorterne Mariboss og KWS Dacanto går tilbage fra hver at udgøre 18 procent af udsædssalget i 2016 til 6 og 5 procent i 2017.

Tidlig såning af vinterhvedesorter

Tidlig såning af vinterhvede giver afgrøden et langt efterår til buskning og udvikling samt rodvækst. I år med tilfredsstillende overvintring giver det klare fordele i form af en robust og tørkeresistent afgrøde, der kan udnytte vinterfugten og solindstrålingen optimalt. Temperaturen i efteråret har en meget stor effekt på, hvordan afgrøden udvikler sig, inden vinteren sætter ind. En meget kraftig afgrøde øger risikoen for udvintring, for udvikling af svage strå og lejesæd samt angreb af sneskimmel. Denne risiko er naturligvis størst ved tidlig såning, men kan modgås ved et korrekt sortsvalg.

I tabel 10 ses resultatet af tre forsøg med tidlig såning af vinterhvedesorter. Sorterne er sået med to udsædsmængder, 130 og 220 spiredygtige kerner pr. m^2. Der er ikke statistisk sikker forskel i udbytte mellem de to udsædsmængder. Meromkostningen til udsæd ved den høje udsædsmængde svarer cirka til 1,25 hkg pr. ha. Ohio og Sheriff giver med forholdstal 104 og 103 de største udbytter i forsøgene, fulgt af KWS Lili og Benchmark med forholdstal 99. I de tre tidligt sådede forsøg giver sortsblandingen 98,8 hkg pr. ha i udbytte, det er 10,4 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. I forhold til sortsforsøgene i tabel 2 giver Pistoria og KWS Cleveland 7 og 15 forholdstalsenheder mindre ved den tidlige såning, mens Ohio og Sheriff giver 3 forholdstalsenheder mere. Der har været udført forsøg med tidlig såning i tre sæsoner, i tabel 11 ses forholdstal for udbytte med Benchmark som målesort over alle tre år. Til høst 2018 er der anlagt sortsforsøg med to såtider i september, første såtid før 7. september og anden såtid efter 20. september. Det vil give en større sikkerhed i sammenligningen af sorternes udbytte ved tidlig og normal såning.

TABEL 10. Tidlig såning af vinterhvedesorter, med to udsædsmængder. Forsøgene er sået i perioden 31. august til 7. september. (E4)

Sort	130 spiredygtige kerner pr. m²			220 spiredygtige kerner pr. m²			Begge udsædsmængder	
	Planter pr. m²	Aks pr. m²	Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Planter pr. m²	Aks pr. m²	Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Forholdstal for udbytte
3 forsøg								
Blanding[1)]	120	617	**99,5**	199	690	**98,0**	**98,8**	100
Ohio	117	700	3,8	202	668	4,7	4,3	104
Sheriff	129	686	2,4	200	751	3,5	3,0	103
KWS Lili	118	598	-1,9	212	658	-0,2	-1,1	99
Benchmark	121	662	-1,3	197	705	-1,4	-1,4	99
Graham	132	593	-2,4	202	677	-0,9	-1,7	98
Savello	125	557	-4,0	198	670	0,2	-1,9	98
KWS Club	119	630	-4,1	217	688	0,3	-1,9	98
Torp	127	530	-3,7	206	596	-0,3	-2,0	98
Viborg	134	607	-0,2	202	671	-4,3	-2,3	98
Kalmar	146	644	-2,6	219	765	-4,3	-3,5	97
Shabras	126	590	-5,1	195	615	-3,0	-4,1	96
Creator	137	659	-5,0	205	705	-6,0	-5,5	94
Jensen	140	591	-6,4	215	647	-10,5	-8,5	91
KWS Renegade	135	589	-9,5	218	628	-10,0	-9,8	90
Pistoria	132	589	-11,8	208	634	-9,7	-10,8	89
Mariboss	133	701	-15,2	220	671	-13,9	-14,6	85
KWS Cleveland	120	582	-15,2	220	680	-22,4	-18,8	81
LSD_{sort}							*5,3*	
$LSD_{udsædsmængde}$							*ns*	
$LSD_{sort\ x\ udsædsmængde}$							*ns*	

[1)] Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp

TABEL 11. Tre års forsøg med tidlig såning af vinterhvede, forholdstal for udbytte med Benchmark som målesort. Forsøgene er i alle årerne sået mellem den 27. august og den 8. september

Sort	2015	2016	2017
Antal forsøg	*4*	*3*	*3*
Benchmark	100	100	100
Jensen	97	90	93
Mariboss	92	87	86
Ohio		102	106
Sheriff		101	104
KWS Lili		92	100
Torp		96	99
Viborg		101	99
Creator		97	96
Pistoria		86	90
KWS Cleveland		93	82
Graham			100
KWS Club			99
Savello			99
Kalmar			98
Shabras			97
KWS Renegade			91

Vurdering af sorternes egnethed til tidlig såning

I tabel 12 første kolonne er der givet en samlet vurdering af sorternes egnethed til tidlig såning, dvs. deres evne til at komme uskadt gennem vinteren når de sås i første uge af september. Sorternes udbytte indgår ikke i denne vurdering, se i stedet tabel 10 og 11. I tabel 12 er vist supplerende observationer udført på nogle af sorterne, det er på basis af disse observationer kombineret med observationer fra tidligere år, sorternes egnethed er vurderet. For en uddybning af de egenskaber, der indgår i vurderingen, se Oversigt over Landsforsøgene 2016 side 57. Det vurderes, at vinterhvedesorter, der er velegnede eller egnede til tidlig såning, kan sås i perioden 1. til 7. september med stor sikkerhed for en god overvintring og et godt resultat. Sorter, der er mindre egnede, bør først sås efter 10. september, og sorter, der er uegnede til tidlig såning, bør først sås fra midten af september. Disse datoer gælder for en gennemsnitslokalitet. På kolde lokaliteter rykkes datoerne nogle dage frem og omvendt i milde egne.

TABEL 12. Karakterisering af vinterhvedesorter for egnethed til tidlig såning. (E4)

Sort1)	Vurdering af egnethed til tidlig såning[1)]	Verna-liserings-behov[2)]	Vækst-type[3)]	Vitalitet i Lands-forsøg marts 2016[4)]	Afgrøde-højde nov., cm[5)]	Dato vækst-stadie 30[5)]	Dato vækst-stadie 31[5)]	Dato vækst-stadie 55 (skridning)[5)]
Antal forsøg		*2*		*4*	*2*	*2*	*2*	*2*
Benchmark	***	****	Flad	8,2	11	30/mar	06/apr	02/jun
Creator	****	****	Flad	8,3	11	30/mar	07/apr	05/jun
Graham	***	**	Flad-mellem	7,0				
Jensen	***	***	Mellem	7,6				
Kalmar	***	***	Mellem	8,1				
KWS Cleveland	***	****	Mellem	7,7				
KWS Club	***	*	Flad	-	10	30/mar	06/apr	02/jun
KWS Lili	*	*	Opret	5,8				
KWS Renegade	***	*	Mellem	7,6	10	01/apr	07/apr	03/jun
Mariboss	****	***	Flad	8,2				
Ohio	***	****	Opret	8,6				
Pistoria	**	**	Opret	6,8	11	04/apr	10/apr	03/jun
Savello	*	*	Opret	5,8				
Shabras	**	*	Opret	6,0				
Sheriff	***	*	Mellem	8,2	10	04/apr	09/apr	03/jun
Torp	***	****	Mellem	7,5				
Viborg	****	**	Flad	8,2	11	02/apr	09/apr	03/jun

[1)] **** = velegnet, * = uegnet [2)] Vernaliseringsbehovet er vurderet i to forsøg sået i foråret. **** = meget højt behov, * lavt behov. [3)] Baseret på observationer i en række forsøg. [4)] Skala 0 - 10, 0 = alle planter døde, 10 = alle planter uskadte. [5)] Registreringerne er foretaget i de tidligt sådede forsøg, tabel 10

Dyrkning

Gødningsstrategi og kvalitet i sorter

Den øgede mængde kvælstof, der er til rådighed i vinterhvede, bør gøre det attraktivt målrettet at dyrke hvede af en bedre kvalitet, og opnå en højere afregning på eksportmarkederne. I tabel 13 vises resultaterne af fire forsøg med gødningsstrategier i foder- og brødhvede, hvor gødningsstrategiens indflydelse på en række kvalitetsparametre undersøges. Det fremgår at sort er afgørende for hvedens kvalitetsegenskaber, men gødningsstrategi og mængde spiller også en stor rolle. En bedre karakterisering af sorternes kvalitetsegenskaber bør gøre det nemmere at opnå en merpris på eksportmarkederne.

Torp er en højtydende foderhvede, med dårlig bageevne og et lavt proteinindhold. Pistoria og Creator er sorter på Landbrugsstyrelsen brødhvedeliste, der kan dyrkes med tillæg til kvælstofkvoten. Creator er den mest bageegnede af sorterne, og den er i alle strategier gødet efter brødhvedenormen på 229 kg kvælstof i gennemsnit af de fire forsøg. Torp og Pistoria er gødet efter normen i forsøgene på 176 kg N pr. ha, og med 132 kg N pr. ha svarende til 75 procent af normen. I alle kvælstofstrategier er der tildelt 60 kg N ved vækststart 15. - 17. marts, den resterende kvælstofmængde tildeles af en til fire gange.

Strategien med to tildelinger i marts og april giver det laveste proteinindhold på 9,7 og 9,3 procent i Torp ved henholdsvis 176 og 132 kg N pr. ha. Pistoria indeholder 10,4 og 9,6 procent protein ved de to kvælstofniveauer. Som forventet stiger proteinindholdet når kvælstoffet tildeles af tre gange, ved tredje tildeling primo maj stiger proteinindholdet dog kun ganske lidt i forhold til den todelte strategi. For at opnå en forøgelse af proteinindholdet i Torp og Pistoria skal tredje tildeling udsættes til lige før skridning sidst i maj, det resulterer i et proteinindhold i Torp på 10,3 procent og i Pistoria 10,7 procent. I Pistoria øges proteinindholdet yderligere til 11,1 procent, når den totale kvælstofmængde femdeles og sidste tildeling sker som en decideret proteingødskning ved begyndende blomstring i vækststadie 62. I alle kvælstofstrategierne i Creator tildeles 60 kg kvælstof pr. ha ved vækststart og 40 kg ved begyndende blomstring, den resterende mængde deles i en to eller tre gange. Ved en firedelt strategi med tredje tildeling før skridning, opnås det største proteinindhold på 12,0 procent. Proteinindholdet kan påvirkes med 0,5 til 0,8 procentenheder vha. kvælstoffordelingen. I forsøgene har kvælstoffordelingen meget lille indflydelse på udbyttet, der er ingen statistisk sikre udbytteforskelle mellem strategierne, ved samme totale kvælstofmængde for de tre sorter. Normalt er udbyttet dog faldende når en væsentlig mængde af gødningen tildeles senere end stadie 31-32.

TABEL 13. Kvælstofgødskning af foder- og brødhvede. (E5)

Vinterhvede	Sort	Kg N pr. Ha	Kvælstoffordeling, procent					Udbytte, hkg pr. ha	Rumvægt, kg pr. hl	Protein, procent	Faldtal, sekund	Sedimentation, ml	Alveograf				Bagetest	
			15.-17. marts, St. 26	11.-21. april, St. 30	1.-17. maj, St. 32	23. maj - 2. juni, St. 45	8.-16. juni, St. 62						W	P	L	P/L	Brødvolumen, ml	Vandoptagelse, procent
Antal forsøg								*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*3*	*3*
1	Torp	176	34	66				93,5	72,6	9,7	208	15	90	29	117	0,25		
2	Torp	176	34	43	23			92,7	72,3	9,9	216	16	69	24	107	0,24		
3	Torp	176	34	43		23		95,0	73,1	10,3	223	18	80	26	111	0,24		
4	Torp	177	34	18	18	18	11	92,9	73,4	10,3	205	17	81	28	106	0,27		
5	Torp	132	45	55				91,4	72,4	9,3	207	15	64	21	106	0,20		
6	Torp	132	46	13	13	13	15	90,4	73,2	9,6	195	17	72	24	112	0,22		
7	Pistoria	176	34	66				88,5	73,6	10,4	321	44	174	84	59	1,52		
8	Pistoria	176	34	43	23			88,5	74,3	10,5	341	45	228	105	63	1,73		
9	Pistoria	176	34	43		23		88,4	74,6	10,7	334	46	224	108	58	1,91		
10	Pistoria	177	34	18	18	18	11	88,2	74,5	11,1	311	45	207	94	68	1,61		
11	Pistoria	132	45	55				84,3	73,2	9,6	312	38	157	93	45	2,23		
12	Pistoria	132	46	13	13	13	15	86,0	74,3	10,4	318	42	197	95	61	1,97		
13	Creator	229	26	56			18	90,3	75,7	11,6	300	37	229	51	152	0,36	650	54,9
14	Creator	229	26	28	28		17	91,4	76,0	11,7	300	37	230	48	165	0,31	650	53,9
15	Creator	229	26	28		28	17	92,2	77,2	12,0	338	39	244	48	169	0,29	669	54,1
16	Creator	229	26	19	19	19	17	93,5	76,6	11,8	314	38	224	48	155	0,31	652	54,4
LSD								*3,4*										

Proteinindholdet og kvaliteten af proteinet har en meget stor indflydelse på en sorts anvendelse. I tabel 13 er vist Alveografmålinger for alle sorter og strategier. Alveografmålinger er en af mange muligheder for at karakterisere en sorts bagegenskaber, der primært bestemmes af proteinkvaliteten. Den udføres ved at blæse en boble i en tynd skive dej, trykket i boblen registreres på en graf som funktion af tiden, med trykket på y-aksen og tiden på x-aksen. Følgende værdier udledes af grafen: W = areal under grafen, dvs. energi for at blæse boblen op, høj W betyder stor bageevne; P = maksimalt tryk i boblen, højt tryk betyder en stærk dej, der er svær at strække; L = tid til boblen brister, lang tid betyder en strækbar dej; P/L = forholdet mellem dejens styrke og strækbarhed. Af tabel 13 ses tydeligt at sorten er afgørende for dejens egenskaber. Indenfor sort medfører et større protein- og dermed glutenindhold en større bageevne. Det ses tydeligt ved at sammenligne Pistoria led 11 og 12, hvor proteinindholdet stiger med 0,8 procentenheder, og W stiger med 40 enheder pga. en højere L dvs. større strækbarhed af dejen. 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), dvs. Creator laver et væsentligt større brødvolumen.

Sortsblandinger for bedre bekæmpelse af Septoria

Forsøg med sortsblandinger af vinterhvede antyder, at det er en bedre strategi at så en sortsblanding af højtydende sorter end at så sorterne hver for sig. Der bør altid anvendes flere sorter ved tilsåning af større arealer med vinterhvede, det spreder risikoen, hvis enkelte sorter falder ud med lavt udbytte pga. klima, sygdomme og udvintring.

Formålet med dyrkningen af sortsblandinger er at øge udbyttestabiliteten og mindske risikoen for kraftige sygdomsangreb. Septoria er den sygdom der i praksis medfører de største udbyttetab i vinterhvede. Den er vanskelig at bekæmpe da sprøjtning skal ske i god tid før synlige symptomer, og en række svampemidlers effekt er faldende. Derfor er der gennemført fire forsøg med svampebekæmpelse i sorter og sortsblandinger af vinterhvede, for at afdække om der er en effekt af sortsblandinger på Septoriaangreb og udbytte.

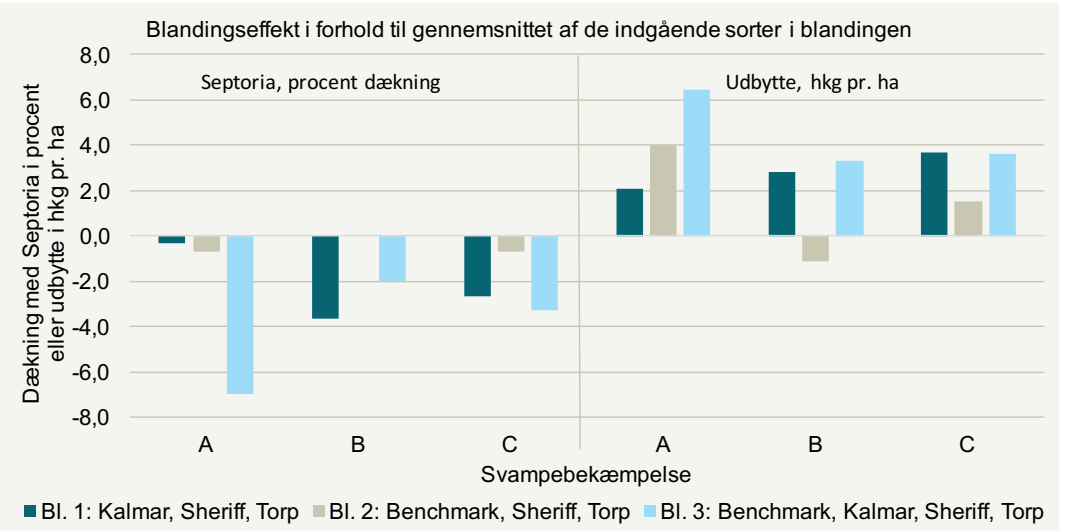
Septoriaangrebene i forsøgene er kraftige, fra 29 procent dækning i de ubehandlede parceller af sorten Sheriff til 51 procent i Benchmark og 63 procent i KWS Cleveland, det ses i tabel 14. KWS Cleveland er med i forsøgene for at vurdere angrebet i en meget modtagelig sort, den indgår ikke i sortsblandingerne. Svampebekæmpelse

TABEL 14. Svampebekæmpelse i sorter og sortsblandinger i vinterhvede. A = ingen svampebekæmpelse, B og C = se nederste del af tabel. Bl. = blanding. (E6)

Vinterhvede		Septoria, procent dækning				Udbytte, hkg/ha			
		A	B	C	Gennem-snit	A	B	C	Gennem-snit
4 forsøg									
1	Benchmark	51	22	29	34	91,8	108,8	104,9	101,8
2	Kalmar	44	24	26	31	87,4	102,5	101,1	97,0
3	KWS Cleveland	63	43	47	51	78,7	96,5	89,3	88,2
4	Sheriff	29	14	16	20	94,7	106,3	105,4	102,1
5	Torp	48	24	26	33	84,4	102,3	100,8	95,8
Bl. 1	Kalmar, Sheriff, Torp	40	17	20	26	90,9	106,5	106,1	101,2
Bl. 2	Benchmark, Sheriff, Torp	42	20	23	28	94,3	104,7	105,2	101,4
Bl. 3	Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp	36	19	21	25	96,0	108,3	106,7	103,7
$LSD_{sort,\ blanding}$									*6,3*
Gennemsnit af sorter og blandinger									
A	Ubehandlet				44				89,8
B	0,35 l Prosaro E C250	Stadie 32							
	0,6 l Viverda	Stadie 37-39							
	0,3 l Bell + 0,2 l Prosaro EC 250	Stadie 59-61			23				104,5
C	0,6 l Viverda	Stadie 37-39							
	0,3 l Bell + 0,2 l Prosaro EC 250	Stadie 59-61			26				102,4
$LSD_{svampebekæmpelse}$									*3,8*
$LSD_{vekselvirkning\ mellem\ sort,\ blanding\ og\ svampebekæmpelse}$									*ns*

reducerer i gennemsnit Septoria fra 44 procent dækning i ubehandlet til 23 og 26 procent ved svampebekæmpelse efter strategi B og C, og øger udbyttet med 14,7 og 12,6 hkg pr. ha. Strategi B adskiller sig fra C ved sprøjtning i stadie 32.

Der er lavet blandinger af Benchmark, Kalmar, Sheriff og Torp. Blanding 1 og 2 udgøres af tre sorter og blanding 3 af alle fire sorter. Af de fire sorter har Sheriff den laveste sygdomsmodtagelighed, de øvrige sorter angribes væsentligt kraftigere. Blanding 3 med alle fire sorter har det



FIGUR 2. Effekten af sortsblandinger i vinterhvede, beregnet som afvigelsen i blandingens septoriaangreb eller udbytte fra gennemsnittet af de indgående sorter dyrket hver for sig. A = ingen svampebekæmpelse, B = 3 x bekæmpelse, C = 2 x bekæmpelse, se tabel 14

laveste sygdomsangreb ubehandlet, selvom det er den blanding med den største andel af modtagelige sorter. Blanding 3 giver også det største udbytte større end alle sorterne i blandingen enkeltvis, forskellen til Benchmark og Sheriff er dog ikke statistisk sikker.

De tre sortsblandingers effekt på Septoriaangreb og udbytte vurderes i forhold til gennemsnittet af blandingens sorter dyrket enkeltvis, resultaterne ses i figur 2. I forsøgene er der en tendens til en positiv effekt af sortsblandinger på udbytte og angreb med Septoria. Effekten varierer dog mellem sortsblandingerne, og en særskilt analyse viser, at effekten af sortsblandingerne på angreb af Septoria og på udbyttet ikke er statistisk sikker. Uden svampebekæmpelse er effekten af blanding 1 begrænset. Når svampe bekæmpes reducerer blanding 1 dækningen med Septoria 3 til 4 procentenheder, og øger udbyttet med 2,8 til 3,7 hkg pr. ha, for svampebekæmpelse efter strategi B og C. Blanding 2 har en meget begrænset effekt på Septoria og udbytte, bortset fra ubehandlet hvor den øger udbyttet med godt 4 hkg pr. ha. Den største blandingseffekt ses i blanding 3 med alle fire sorter, her reduceres Septoria dækningen i ubehandlet med 7 procentenheder, og udbyttet øges med 6,4 hkg pr. ha. Bekæmpes svampe reducerer blanding 3 Septoria med 2 til 3 procentenheder, og øger udbyttet med 3,3 til 3,7 hkg pr. ha. Forsøgene fortsætter med nye blandinger i 2018.

Ukrudt

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

Sæson 2016 til 2017

Nedbør sidst i september og i løbet af oktober sikrede forholdsvis gode betingelser for effekt af jordherbicider, som er dominerende ved bekæmpelse af ukrudt i vintersæd om efteråret. Ukrudtet kom med en relativ varm marts måned tidligt i vækst, men med kulde og nedbør i april blev ukrudtsbekæmpelsen i foråret spredt over en lang periode og ofte har temperaturforholdene ikke været helt optimale.

Bekæmpelsesstrategier ved tidlig såning

Ved tidlig såning før 7. september klarer ukrudtet sig særdeles godt i konkurrencen med afgrøden, og der er ved stor ukrudtsbestand store merudbytter og nettomerudbytter for en effektiv kemisk bekæmpelse. En effektiv bekæmpelse har i forsøgene været mulig med de bestande af tokimbladet ukrudt og græsukrudt, som er forekommet, men der har også været afprøvet relativt høje doseringer i forventning om at bekæmpelsesbehovet ved tidlig såning er væsentligt større.

I fem forsøg, hvor vinterhvede er sået mellem 30. august og 7. september, er forskellige strategier for bekæmpelse af græsukrudt og tokimbladet ukrudt afprøvet. Midler og dosis, som ses i tabel 15, er rettet mod ukrudtsbestande domineret af tokimbladet ukrudt, enårig rapgræs og moderate bestande af vindaks, mens der er forventet ubetydelig eller ingen forekomst af rajgræs, agerrævehale eller væselhale, idet tidlig såning frarådes under sådanne forhold. Behandlingerne i stadie 10-11 er udført fra 9 til 13 dage efter såning og behandlingerne i stadie 13 efter yderligere 8 til 20 dage. Forårsbehandlingen er udført mellem den 4. april og 2. maj.

Ukrudtsbestanden har i fire forsøg været på mere end 100 planter pr. m^2 af tokimbladet ukrudt og græsukrudt tilsammen. De dominerende ukrudtsarter har på tværs af forsøgene været agerstedmoder, burresnerre, fuglegræs, kamille, spildraps, tvetand og ærenpris samt enårig rapgræs. I to forsøg har der været lidt vindaks.

Effekten af efterårsbehandlingerne er opgjort i november og igen i foråret inden behandling. Græsukrudt, dvs. primært enårig rapgræs, er bedst bekæmpet i forsøgsled 2, 3 og især 4, hvor henholdsvis Lexus 50 WG og Othello indgår. Sammenligning af forsøgsled 6 og 7 viser, at en fordobling af dosis af Boxer plus DFF har kompenseret for at græsukrudtet har været større i stadie 13. Tokimbladet ukrudt er mest effektivt bekæmpet i efteråret i forsøgsled 2, 3 og 6, hvor henholdsvis 10 g Lexus 50 WG og 0,24 l DFF pr. ha indgår i behandlingerne. Det skal bemærkes, at den høje dosis på 0,24 l DFF i stadie 10-11 alene er en forsøgsmæssig afprøvning, idet denne dosis først er tilladt fra stadie 13.

I forsøgsled 10 er efterårsindsatsen den samme som i forsøgsled 8 og 9, men der er anvendt dobbelt vandmængde. Effekten er den samme med henholdsvis 150 og 300 liter vand pr. ha.

Omkring en måned efter forårsbehandlingerne er effekten af den samlede bekæmpelsesindsats bedømt. Der er efter alle behandlinger opnået meget høje effekter, dog med lidt mere græsukrudt efterladt i forsøgsled 2, hvor

TABEL 15. Ukrudtsbekæmpelse ved tidlig såning af vinterhvede. (E7, E8, E9)

Vinterhvede	Stadie	Antal ukrudt pr. m², november		Antal ukrudt pr. m², forår før behandling		Biomasse		Procent dækning i stub		Hkg kerne pr. ha	
		Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Udb. og merudbytte	Nettomerudbytte
2017. 5 forsøg											
1. Ubehandlet	-	190	64	227	59	100	100	23	42	**75,5**	-
2. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 8 g Express Gold SX + 0,4 l Mustang forte	10-11 25-29	15	6	8	14	3	13	2	10	20,4	15,4
3. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 100 g Tombo[1)]	10-11 25-29	13	5	6	10	2	3	2	8	19,7	14,1
4. 0,6 l Othello + 1 l Boxer 100 g Tombo[1)]	13 25-29	31	4	20	5	4	4	3	4	20,0	13,9
5. 0,24 l DFF 0,5 l Boxer 0,6 l Cossack OD[2)]	10-11 10-11[3)] 25-29	14	9	13	19	3	4	2	3	19,4	13,3
6. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF 0,6 l Cossack OD[2)]	10-11 25-29	24	9	24	24	2	6	3	4	18,5	13,2
7. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 125 g Broadway + 0,3 l Atlantis OD[1)]	13 25-29	32	8	36	22	2	7	4	5	17,7	10,9
8. 0,75 l Boxer + 0,05 l DFF 125 g Broadway + 0,3 l Atlantis OD[1)]	10-11 25-29	25	10	38	22	5	5	3	6	17,4	11,9
9. 0,75 l Boxer + 0,05 l DFF 75 g Broadway + 0,5 l Atlantis OD[1)]	10-11 25-29	27	16	32	24	4	6	3	11	19,9	14,3
10. 0,75 l Boxer + 0,05 l DFF, 300 l vand[4)]	10-11	31	13	29	22	25	29	6	15	17,3	15,2
LSD 1-10										*5,6*	*ns*
LSD 2-10										*ns*	*ns*
2016-17. 6 forsøg med stor ukrudtsbestand											
1. Ubehandlet	-	219	102	220	83	100	100	37	64	**72,4**	-
2. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 8 g Express Gold SX + 0,4 l Mustang forte	10-11 25-29	13	6	8	17	3	13	3	12	19,6	14,5
3. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 100 g Tombo[1)]	10-11 25-29	11	4	8	10	2	4	4	10	18,4	12,7
4. 0,6 l Othello + 1 l Boxer 100 g Tombo[1)]	13 25-29	41	8	20	6	4	4	4	7	18,9	12,6
5. 0,24 l DFF 0,5 l Boxer 0,6 l Cossack OD[2)]	10-11 10-11[3)] 25-29	13	8	15	18	2	3	3	5	18,9	12,6
6. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF 0,6 l Cossack OD[2)]	10-11 25-29	20	8	22	22	3	4	3	6	18,1	12,6
7. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 125 g Broadway + 0,3 l Atlantis OD[1)]	13 25-29	39	11	35	23	4	6	5	8	16,9	10,0
8. 0,75 l Boxer + 0,05 l DFF 125 g Broadway + 0,3 l Atlantis OD[1)]	10-11 25-29	22	10	34	22	3	4	4	9	17,1	11,5
LSD 1-8										*5,0*	*2,3*
LSD 2-8										*ns*	*2,3*
2016-17. 5 forsøg med lille ukrudtsbestand						*3 fs*	*3 fs*				
1. Ubehandlet	-	12	15	15	10	100	100	5	9	**88,0**	-
2. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 8 g Express Gold SX + 0,4 l Mustang forte	10-11 25-29	0	0	1	2	0	0	2	2	1,9	-3,5
3. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 100 g Tombo[1)]	10-11 25-29	2	0	2	1	0	0	2	2	1,3	-4,7
4. 0,6 l Othello + 1 l Boxer 100 g Tombo[1)]	13 25-29	1	1	3	1	1	1	2	2	1,6	-4,9
5. 0,24 l DFF 0,5 l Boxer 0,6 l Cossack OD[2)]	10-11 10-11[3)] 25-29	1	0	1	1	2	1	2	2	1,0	-5,6
6. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF 0,6 l Cossack OD[2)]	10-11 25-29	1	1	1	4	0	3	2	2	1,3	-4,4
7. 1,5 l Boxer + 0,05 l DFF 125 g Broadway + 0,3 l Atlantis OD[1)]	13 25-29	1	1	1	2	0	8	2	2	1,4	-5,8
8. 0,75 l Boxer + 0,05 l DFF 125 g Broadway + 0,3 l Atlantis OD[1)]	10-11 25-29	1	1	1	1	3	2	2	2	1,2	-4,6
LSD 1-8										*ns*	
LSD 2-8										*ns*	

fortsættes

TABEL 15. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Antal ukrudt pr. m², november		Antal ukrudt pr. m², forår før behandling		Biomasse		Procent dækning i stub		Hkg kerne pr. ha	
		Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet	Græsukrudt	Udb. og merudbytte	Nettomerudbytte
2015-17. 9 forsøg med stor ukrudtsbestand						*8 fs*	*8 fs*				
1. Ubehandlet	-	227	113	202	78	100	100	33	64	**60,6**	-
2. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 8 g Express Gold SX + 0,4 l Mustang forte	10-11 25-29	13	6	8	12	3	10	3	11	28,0	22,9
3. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 100 g Tombo[1)]	10-11 25-29	12	5	8	8	1	3	3	10	26,3	20,7
4. 0,6 l Othello + 1 l Boxer 100 g Tombo[1)]	13 25-29	51	10	29	7	3	4	3	8	27,0	20,8
LSD 1-4										*8,9*	
LSD 2-4										*ns*	*1,4*
2015-17. 5 forsøg med lille ukrudtsbestand						*3 fs*	*3 fs*				
1. Ubehandlet	-	12	15	15	10	100	100	5	9	**88,0**	-
2. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 8 g Express Gold SX + 0,4 l Mustang forte	10-11 25-29	0	0	1	2	0	0	2	2	1,9	-3,5
3. 1 l Boxer + 0,1 l DFF + 10 g Lexus 50 WG 100 g Tombo[1)]	10-11 25-29	2	0	2	1	0	0	2	2	1,3	-4,7
4. 0,6 l Othello + 1 l Boxer 100 g Tombo[1)]	13 25-29	1	1	3	1	1	1	2	2	1,6	-4,9
LSD 1-4										*ns*	
LSD 2-4										*ns*	*ns*

[1)] Tilsat 0,5 liter PG26N. [2)] Tilsat 0,5 liter Renol. [3)] Boxer udbragt ca. 1 time efter DFF. [4)] I øvrige led er anvendt 150 l vand pr. ha.

der om foråret alene er anvendt midler med effekt mod tokimbladet ukrudt.

Merudbytterne i de fem forsøg har varieret fra 13 til 40 hkg pr. ha som gennemsnit af behandlingerne i forsøgsled 2 til 9. I tabel 15 er vist gennemsnitsudbytter og nettomerudbytter. Der har ikke været sikre forskelle mellem behandlingerne. Udbyttet i forsøgsled 10, som kun er behandlet om efteråret, adskiller sig heller ikke med sikkerhed fra de øvrige behandlede forsøgsled.

Nederst i tabel 15 ses resultater fra forsøgsled, som har gået igen i 2016 henholdsvis 2015-16. Forsøgene er opdelt i forsøg med mere eller mindre end 100 ukrudtsplanter pr. m² af tokimbladet ukrudt og græsser tilsammen, men dog er et forsøg med vindaks placeret i gruppen med stor ukrudtsbestand, selv om det samlede antal ukrudtsplanter har været under 100 pr. m². Det skyldes, at vindaks er en så konkurrencestærk ukrudtsart, at selv få planter giver en stærk konkurrence mod afgrøden. I dette forsøg var merudbyttet 66 hkg pr. ha. I forsøgene med stor ukrudtsbestand dækker det gennemsnitlige merudbytte over en variation fra 5 til 66 hkg pr. ha. I forsøgene med lille ukrudtsbestand varierede merudbytterne mellem 0 og 6 hkg pr. ha. De her nævnte merudbytter er resultaterne i forsøgsled 2.

Resultaterne af tre års forsøg med ukrudtsbekæmpelse ved tidlig såning af vinterhvede viser, at ukrudtsbestandens sammensætning og betingelserne for fremspiring har meget stor betydning for bekæmpelsesbehovet. Der har været et spænd fra forsøg med fremspiring af en meget lille ukrudtsbestand, hvor merudbytterne ikke har kunnet betale omkostningerne til bekæmpelse, til forsøg, hvor udbyttet i ubehandlet kun har været 12 procent af udbyttet i de behandlede forsøgsled.

Ved tidlig såning har ukrudt væsentlig bedre konkurrence overfor afgrøden i forhold til sen såning. Her har burresnerre i et forsøg overvokset vinterhveden i midten af juni.

Bekæmpelse af ukrudt om efteråret

Bromoxynil-midler som Buctril EC 225 og Xinca har en alternativ virkemekanisme i forhold til andre ukrudtsmidler i vintersæd, og bidrager dermed til at forsinke udvikling af herbicidresistens hos tokimbladet ukrudt. I forsøgene har midlerne ikke i de afprøvede doseringer en effekt, der kan måle sig med effekten af diflufenican og blandinger eller blandingsmidler, hvori der indgår diflufenican. Det endnu ikke godkendte middel Mateno Duo viser lovende effekter.

I fire forsøg er strategier for bekæmpelse af ukrudt om efteråret afprøvet. Det fremgår af tabel 16, at der efter alle behandlinger om efteråret er fulgt op med en behandling i foråret med 0,6 l Cossack OD pr. ha. Buctril EC 225 og Xinca er med indhold af aktivstoffet bromoxynil afløsere for Oxitril/Briotril, som i mange år har indgået i efterårsløsninger mod tokimbladet ukrudt, ikke mindst i på grund af ønsket om at sprede anvendelse af virkemekanismerne, så løsningerne imødegår udvikling af herbicidresistens. Mateno Duo er et endnu ikke godkendt middel med 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. Saracen Delta er godkendt i 2017 og indeholder diflufenican og florasulam. Florasulam kendes fra Primus og Saracen. Saracen Delta svarer med 0,075 liter pr. ha til 0,075 l DFF plus 0,03 l Primus/Saracen pr. ha.

Forsøgene er sået fra 8. til 13. september og behandlingerne om efteråret i stadie 10-11 er udført mellem 8 og 17 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.

Ved bedømmelser i november og før behandling om foråret er det tydeligt, at effekten mod især tokimbladet ukrudt, men også græsukrudt, i forsøgsled 6 og 7 ikke er på højde med effekten i de øvrige forsøgsled. Græsukrudtet har helt overvejende været enårig rapgræs. I forsøgsled 6 og 7 indgår ikke diflufenican. Den manglende effekt fra efteråret kan også spores ved den senere bedømmelse af biomasse 3 til 4 uger efter behandlingen med Cossack OD i foråret. I forsøgsled 9 ses en lidt mindre effekt om efteråret på grund af at Saracen Delta først er udbragt i stadie 13, men til foråret er effekten på højde med de øvrige forsøgsled, hvor diflufenican indgår.

Forskellene i effekt af behandlingerne resulterer ikke i forskelle i merudbytter.

TABEL 16. Bekæmpelse af ukrudt om efteråret. (E10)

Vinterhvede	Stadie	Antal ukrudt pr. m², november		Antal ukrudt pr. m², forår før behandling									Biomasse		Hkg kerne pr. ha	
		Tokimbladet	Græsukrudt	Tokimbladet i alt	Agersennemoder	Burresnerre	Fuglegræs	Kamille	Spildraps	Storkenæb	Enårig rapgræs	Vindaks	Tokimbladet	Enårig rapgræs	Udb. og merudbytte	Nettomerudbytte
2017. 4 forsøg				*4*	*2*	*1*	*2*	*4*	*1*	*2*	*4*	*3*	*3*	*4*		
1. Ubehandlet		212	106	150	134	11	24	7	21	118	62	19	100	100	**88,4**	-
2. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	11	4	2	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	13,5	8,1
3. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF + 0,35 l Buctril 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	18	4	2	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	14,7	8,5
4. 0,7 l Mateno Duo 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	4	3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	14,3	-
5. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF + 8 g Lexus 50 WG 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	18	5	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	13,2	7,2
6. 0,75 l Boxer + 0,35 l Buctril 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	97	18	103	126	6	8	8	7	13	7	5	25	1	12,2	6,5
7. 0,75 l Boxer + 0,25 l Xinca 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	129	17	106	123	8	7	6	15	40	6	2	20	1	13,9	8,2
8. 0,75 l Boxer + 0,1 l DFF + 0,25 l Xinca 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 25-29	29	6	2	0	2	1	0	2	0	1	0	0	0	14,4	8,4
9. 0,75 l Boxer 0,075 l Saracen Delta 0,6 l Cossack OD[1)]	10-11 13 25-29	49	25	2	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	14,1	6,8
LSD 1-9															*4,8*	-
LSD 2-9															*ns*	*ns*

[1)] Tilsat 0,5 liter Mero EC 80

Buctril og Xinca er nyttige midler i resistensforebyggelse, men desværre skuffer effekten ved de afprøvede doseringer. Dette sammenholdt med pesticidafgiftens størrelse vil formentlig forhindre, at midlerne generelt vil blive en del af resistensforebyggelse, men de er dog nyttige, hvor herbicidresistens allerede er en realitet.

Sprøjteteknik ved bekæmpelse af græsukrudt

I tre forsøg med henholdsvis lineær og logaritmesprøjtning er det undersøgt, om dysevalg og vandmængde har effekt på den nødvendige dosering af Broadway til bekæmpelse af henholdsvis vindaks i et forsøg og rødsvingel i to forsøg. De to forsøg med bekæmpelse af rødsvingel har af uforklarlige årsager en meget stor variation, og omtales derfor ikke videre. Der er i forsøget med vindaks anvendt bladmidlet Broadway i doser på 0 til 150 gram med tilsætning af 0,5 liter PG26N pr. ha til alle behandlinger. Dyserne er som det fremgår af tabel 17 lavdriftdyser (LD) og kompakte luftinjektionsdyser (MD) fra Hardi i størrelserne 025 og 04 samt en dobbeltviftedyse MD 04 DUO. Med LD 025 og MD 025 er afprøvet to vandmængder 150 og 250 liter pr. ha, som primært er opnået ved at ændre kørehastighed.

I maj er der foretaget en visuel bedømmelse af biomasse, som viser, at dosis-respons kurven skifter fra 100 procent effekt til ingen effekt over ganske få meter. Denne observation er anvendt til at estimere logistiske (S-formede) doseringskurver ved på dronefoto (se billede) at fastlægge det punkt, hvor effekten mod vindaks skifter fra høj til lav effekt. De beregnede ED_{90}-værdier fremgår af tabel 17, dvs. den dosis som giver 90 procent effekt.

Forsøget viser

- At effekten af lavdriftsdysen LD025 har været ens ved 150 og 250 liter vand pr. ha
- At der er opnået lidt bedre effekt med kompaktluftinjektionsdysen MD 025 ved at øge vandmængden
- At der er opnået bedre effekt med ISO 04 dyserne i forhold til ISO 025 dyserne.

Resultaterne af et enkelt forsøg skal tolkes med forsigtighed. En af usikkerhederne er, at det er en krævende opgave at starte sprøjtningen i begyndelsen af parcellerne helt præcist hver gang. Selv om der i disse forsøg er to gentagelser kan dette give en lille usikkerhed.

Dronefoto er anvendt til at estimere den dosis, som med forskellige sprøjteteknikker giver 90 procent effekt mod vindaks. Dronefotos kan i fremtiden blive et værktøj, som supplerer traditionelle opgørelsesmetoder.

STRATEGI

Strategi for kemisk bekæmpelse

Planlæg middelvalg og dosering ud fra kendskab til markens ukrudtsbestand, så der sprøjtes med jordmidler under græsukrudtets fremspiring 10 til 18 dage efter såning når afgrøden er i stadie 10-11, det korteste interval ved tidlig såning først i september og ved lune forhold.

Sprøjtning lige efter såning er en mulighed ved sen såning, hvor der er risiko for, at det ikke kan lade sig gøre at sprøjte i vækststadie 10-11.

Undgå afdrift og fordampning af specielt jordmidlerne ved at sprøjte i døgnets kølige timer og benyt afdriftsreducerende sprøjteteknik.

Gå markerne igennem i slutningen af marts og sprøjt, så snart der er god vækst, hvis ukrudtsbekæmpelsen i efteråret har været utilstrækkelig.

Først i maj kontrolleres, om der skal gøres en ekstra indsats mod snerlepileurt, hanekro og burresnerre. Se også efter resistente ukrudtsplanter, dvs. planter som overlever, mens artsfællerne er bekæmpet.

Husk et sprøjtevindue, så effekten kan vurderes, og eventuel påvirkning af afgrøden kan iagttages.

En stribe med henholdsvis øget og reduceret dosis kan ligeledes give nyttige erfaringer.

Gå markerne igennem før høst – det overlevende ukrudt samt ukrudtsbestanden i sprøjtevinduerne afslører, om strategien har været rigtig.

TABEL 17. Sprøjteteknik ved bekæmpelse af vindaks om foråret.

Vinterhvede	Vandmængde, l/ha	LD_{90} [1)]
2017. 1 forsøg		
1. LD 025, 2,9 bar, 7,8 km/t	150	45
3. LD 025, 3 bar, 4,8 km/t	250	44
4. MD 025, 2,9 bar, 7,8 km/t	150	47
6. MD 025, 3 bar, 4,8 km/t	250	42
7. LD 04, 3,2 bar, 7,8 km/t	250	36
9. MD 04 3,2 bar, 7,8 km/t	250	36
10. MD DUO 04, 3,2 bar, 7,8 km/t	250	38

[1)] Estimeret dosis af Broadway svarende til 90 pct. effekt.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Hvedegråplet (Septoria) har igen været den altdominerende svampesygdom i de fleste af årets forsøg med svampebekæmpelse. De brune pletter med de små sorte frugtlegemer også kaldet pyknider er typiske.

Sygdomme

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Registreringsnet

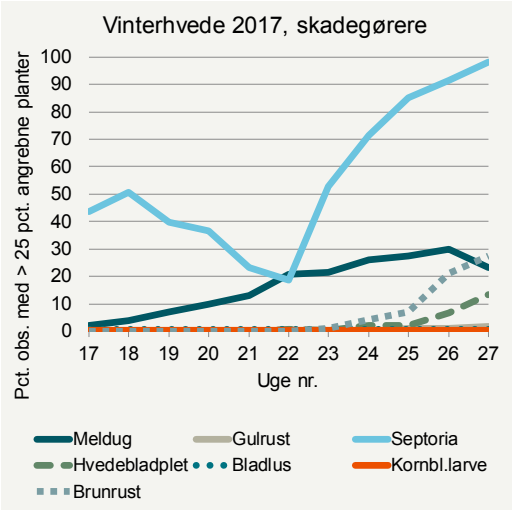
I figur 3 til 8 ses udviklingen af skadegørere i vinterhvede i 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

Septoria var igen var den dominerende skadegører. Angrebene var mindre end året før, men højere end i 2015. Angrebene varierede fra mark til mark som følge af varierende nedbørsmængder, og flere steder sås mest Septoria i tidligt sådede marker. Der var også store sortsforskelle i angrebsgraden. De kraftigste angreb optrådte i KWS Cleveland og Hereford og de svageste i Sheriff.

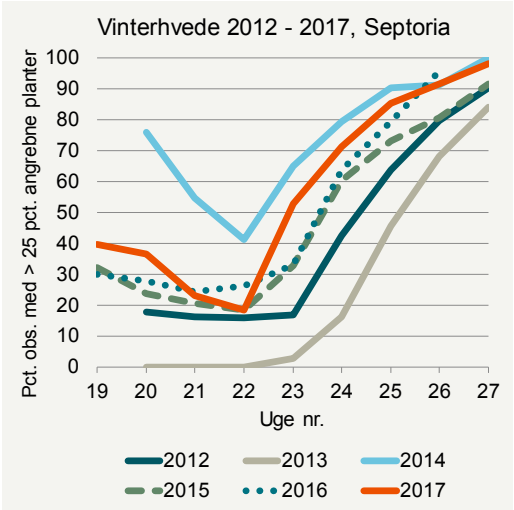
Angrebene af hvedebladplet i pløjede marker var overvejende svage, og angrebene bredte sig først relativt sent. I de upløjede marker med forfrugt hvede sås kraftige angreb af hvedebladplet i flere tilfælde.

Meldugangrebene var mange steder kraftige og kraftigere end i de foregående mange år. Meget meldug sås både på sandjord og lerjord. Mest meldug sås i Torp og Nuffield.

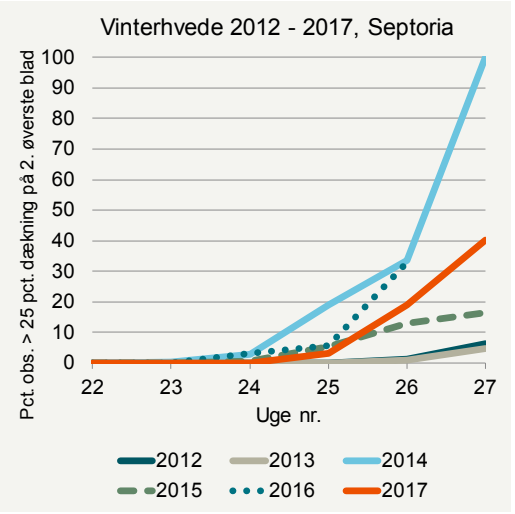
Angrebene af gulrust var overvejende svage til moderate, men i Benchmark optrådte mere udbredte angreb.



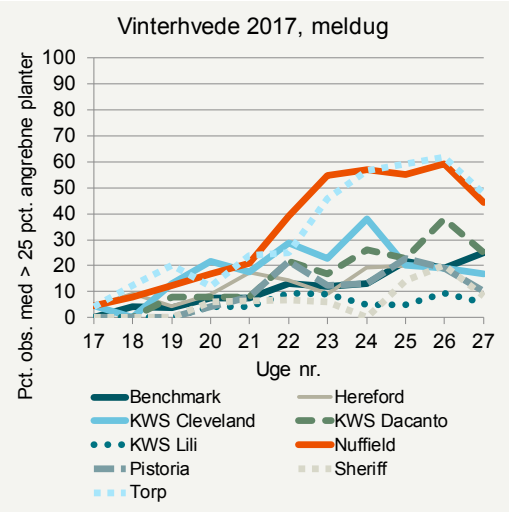
FIGUR 3. Udviklingen af skadegørere i vinterhvede i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet 2017.



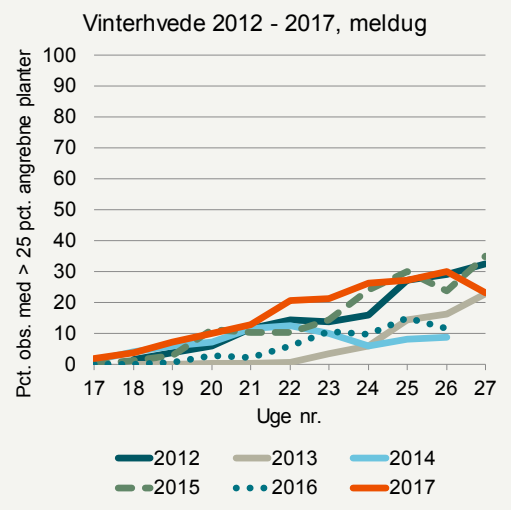
FIGUR 4. Udviklingen af Septoria i vinterhvede i 2012 til 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



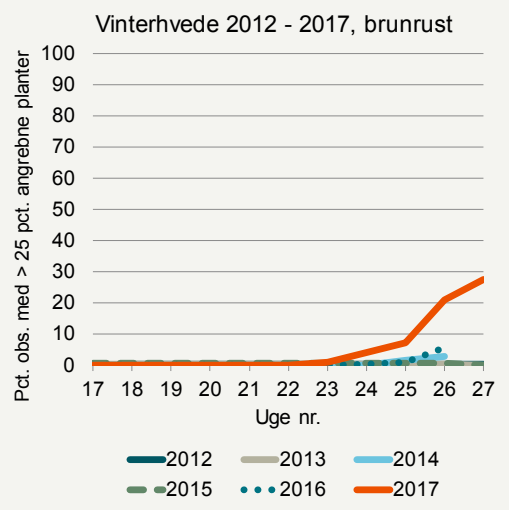
FIGUR 5. Udviklingen af Septoria i vinterhvede i 2012 til 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent dækning på andet øverste blad er angivet.



FIGUR 7. Udviklingen af meldug i forskellige vinterhvedesorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 6. Udviklingen af meldug i vinterhvede i 2012 til 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 8. Udviklingen af brunrust i vinterhvede i 2012 til 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

Fra praksis blev der i talrige tilfælde meldt om angreb af gulrust i Benchmark. Der blev også i flere tilfælde meldt om angreb af gulrust i Sheriff og Kalmar. I flere af de øvrige sorter blev der i enkelte tilfælde fundet angreb.

Angrebene af brunrust kom relativt sent, men dog tidligere end normalt og var også mere udbredt end normalt.

Tilfælde af mere udbredte angreb blev fundet i alle sorter dog blev der kun fundet meget lidt brunrust i KWS Dacanto og KWS Cleveland.

Konklusion svampebekæmpelse vinterhvede

Smittetryk
Septoria var igen den dominerende skadegører. Der var store sortsforskelle i angrebsgraden. De kraftigste angreb optrådte i KWS Cleveland og Hereford og mindst sås i Sheriff.

Meldugangrebene var mange steder kraftige og kraftigere end i de foregående mange år. Mest meldug sås i Torp og Nuffield.

Angrebene af gulrust var overvejende svage til moderate, men i Benchmark optrådte mere udbredte angreb.

Angrebene af brunrust kom relativ sent, men dog tidligere end normalt og var også mere udbredt end normalt.

I de pløjede marker var angrebene af hvedebladplet overvejende svage, mens der i flere upløjede marker med forfrugt hvede optrådte meget hvedebladplet.

Merudbytter
Der er i gennemsnit af årets planteværns- og sortsforsøg i de mest dyrkede sorter opnået 17,2 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampesprøjtning, hvilket er det højeste siden 1998, hvor merudbytterne lå på samme niveau. De anvendte strategier varierer fra forsøg til forsøg, men omkostningerne til svampesprøjtning incl. udbringning beløber sig til ca. 8 hkg pr. ha. Merudbytterne skyldes først og fremmest en bekæmpelse af Septoria, men meldug og brunrust har også optrådt med betydende angreb i flere forsøg. I 1998 var Septoria hovedsagelig årsagen til merudbytterne.

I de fleste af årets planteværnsforsøg har der ikke været brunrust eller kun været meget lidt brunrust, men i nogle forsøg har der optrådt kraftigere angreb, og brunrust har været ret tabsvoldende.

Der er i forsøget med de højeste merudbytter i planteværnsforsøgene med godkendte midler i de dyrkede sorter opnået op til 34,3 hkg pr. ha i bruttomerudbytte og 24,1 hkg pr. ha i nettomerudbytte. Der var i dette forsøg både meget Septoria og brunrust. I planteværnsforsøget med de næsthøjeste bruttomerudbytter på 28,0 hkg pr. ha var der også både meget Septoria og brunrust. I samme mark som førstnævnte har også ligget et sortsforsøg, hvor der i en anden af de mest dyrkede sorter er opnået op til 43,0 hkg pr. ha i bruttomerudbytte, hvilket er det højeste i årets sortsforsøg i de dyrkede sorter. I denne sort var også meget Septoria og meget brunrust.

Ses der også på sorter, som ikke er udbredt i dyrkningen, så blev der i den gulrustmodtagelige sort Substance i årets sortsforsøg opnået op til 79,4 hkg pr. ha i bruttomerudbytte. I dette forsøg var gulrust og herefter Septoria dominerende. Dette viser, at kraftige angreb af gulrust er mere tabsvoldende end kraftige angreb af Septoria. Noget af forskellen skyldes også, at Septoria er vanskeligere at bekæmpe med de godkendte midler end gulrust.

Meldug
Mod hvedemeldug har følgende af de godkendte midler bedst effekt: Folicur Xpert, Input EC 460, Orius, Proline, Proline Xpert, Propulse og Prosaro. De nævnte midlers effekt ligger på samme niveau, og midlerne har i effektskemaet fået 3,5 stjerner (0-5 skala). Effekten af Flexity/Ceando/Property mod hvedemeldug er nedjusteret til 2,0 stjerner grundet resistensudvikling mod midlerne. Der er mangel på effektive midler mod hvedemeldug.

I forsøgene har Talius givet den bedste bekæmpelse af meldug og fået 4,5 stjerner i effekt. Der har været givet dispensation til at bruge Talius i 2017, og firmaet forventer en regulær godkendelse til kommende sæson.

Gulrust
I årets planteværnsforsøg har der ikke optrådt gulrust eller kun meget svage angreb.

Hvedebladplet
Der har i 2017 ikke været udført forsøg med bekæmpelse af hvedebladplet. Hvor forfrugten er hvede, og der er reduceret jordbearbejdning, skal svampestrategien indrettes efter, at både hvedebladplet og Septoria kan være et problem. Der skal derfor vælges løsninger med god effekt mod begge svampesygdomme, dvs. løsninger med Proline, Proline Xpert, Prosaro, Propulse eller Armure. Bumper kan evt. iblandes for at give ekstra effekt mod hvedebladplet. Propulse må senest anvendes i vækststadie 61 (begyndende blomstring), mens de øvrige nævnte midler må anvendes til vækststadie 69 eller 71.

fortsættes

I pløjede marker er betydende angreb af hvedebladplet langt mindre hyppige, og angrebene begynder senere, men ved angreb af hvedebladplet i pløjede marker anbefales de samme midler.

Septoria

Forsøgene viser, at der er flere løsninger til aksbeskyttelse i hvede. I gennemsnit af forsøgene i 2017 og tidligere års forsøg er der opnået jævnbyrdige nettomerudbytter med følgende godkendte løsninger: Bell, Bell + Comet Pro, Bell/Viverda + Proline Xpert/Prosaro, Viverda + Ultimate S og Propulse. Da Propulse har svag effekt på gulrust og brunrust anbefales tilsætning af et middel med rusteffekt ved risiko for rustangreb. Der kan f.eks. tilsættes Comet Pro. Additivet Ultimate S er tilsat Viverda i forsøgene siden 2015. Armure kan også anvendes ved den sidste del af aksbeskyttelsen (må anvendes i st. 45-69). I forsøgene er hovedsagelig afprøvet blandingsforholdene 1:1, men siden 2016 er forskellige blandingsforhold for nogle af løsningerne afprøvet.

For at sikre god effekt på lokaliteter med resistens hos Septoria mod triazoler anbefales det at benytte SDHI-midler ved den første af den delte aksbehandling i vækststadie 37-39, dvs. Bell, Viverda eller Propulse. Midlerne anbefales ikke blandet med andre midler, da dosis af det SDHI-holdige middel herved typisk reduceres. I Irland er fundet isolater af Septoria, som er resistente mod SDHI-midler, og der er set svigtende markeffekt i flere tilfælde i 2017. I UK er også fundet resistente isolater af Septoria. Udviklingen i Danmark følges, og der forventes god effekt af SDHI-midler i 2018.

Forsøgene de senere år viser, at 50-75 procent samlet dosis ved den delte aksbeskyttelse har været optimal ved middel smittetryk og 75-100 procent samlet dosis har været optimal ved højt smittetryk. I nogle forsøg er der betaling for op til 125-150 procent samlet dosis. Der er en tendens til, at den optimale dosis af Viverda og Bell ligger lidt lavere end den optimale dosis af Propulse, hvilket bl.a skyldes prisforskelle på midlerne.

Rentabilitet i tidlig sprøjtning

Effekten af en tidlig sprøjtning i vækststadium 32 (2 knæ udviklet) omkring primo maj efterfulgt af en delt aksbeskyttelse (i alt 3 behandlinger) er i 43 forsøg i 2017 sammenlignet med forsøgsled, hvor der kun er udført en delt aksbeskyttelse (i alt 2 behandlinger). I forsøgene har der ikke optrådt gulrust. Merudbytterne skyldes derfor en bekæmpelse af meldug og Septoria. I gennemsnit af årets forsøg er opnået et sikkert bruttomerudbytte på 1,9 hkg pr. ha for behandlingen i vækststadium 32. I ca. 45 procent af forsøgene er behandling i vækststadium 32 urentable i årets forsøg. Ca. 85 procent af bruttomerudbyttet ved tre sprøjtninger er opnået ved den delte aksbeskyttelse.

Sen supplerende behandling

Effekten af en sen supplerende sprøjtning med 0,25 l Prosaro ca. 14 dage efter den sidste delte aksbeskyttelse er belyst i 11 forsøg i 2017. Der er kun opnået et lille og usikkert positivt nettomerudbytte i fire forsøg på 0,2 til 0,9 hkg pr. ha. Det gennemsnitlige nettomerudbytte er negativt nemlig ÷1,1 hkg pr. ha. Der har været Septoria og i nogle forsøg også brunrust.

Nye svampemidler

I årets landsforsøg er effekten af følgende ikke godkendte midler afprøvet: Elatus Era, GF-3307 (Inatreq) og Talius. Til sidstnævnte middel blev der givet en dispensation til anvendelse i vinterhvede, rug og triticale i 2017. Ifølge firmaerne forventes Elatus Era og Talius på markedet til sæson 2018, mens GF-3307 først forventes til sæson 2019 eller 2020.

Talius er et specifikt meldugmiddel, der har bedre effekt mod meldug end de nuværende godkendte midler.

Elatus Era indeholder et nyt såkaldt SDHI-middel samt aktivstoffet fra Proline og har god effekt mod alle bladsvampe i hvede. Midlet har i flere af årets forsøg givet højere nettomerudbytter end de nuværende midler med den opgivne forventede pris på Elatus Era.

Der er ikke oplyst nogen forventet pris for GF-3307, hvorfor det er svært at vurdere midlet i forhold til de godkendte løsninger. Midlet har haft god effekt mod Septoria og mindre god effekt mod brunrust. Der er tale om en ny virkemekanisme.

Fusariumtoksiner

Indholdet af fusariumtoksiner har i vinterhvede i 2017 været på et meget lavt niveau, og ingen af prøverne har overskredet grænseværdierne til human ernæring eller til foder. Der er i moniteringen i 2017 kun analyseret 24 prøver, og alle prøver er fra pløjede marker.

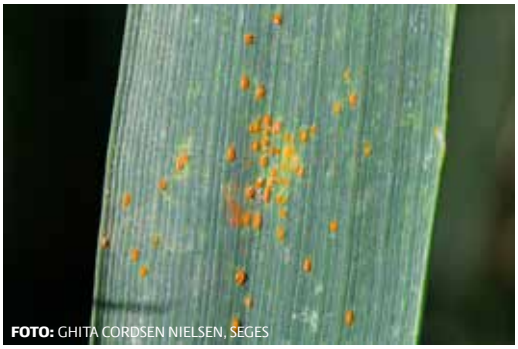


FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

I flere forsøg optrådte der også angreb af brunrust. Angrebene kom relativt sent, men i flere forsøg tidsnok til at give betydende udbyttetab.

Bekæmpelse af bladsvampe

Årets forsøg har hovedsageligt fokuseret på at bekæmpe Septoria (hvedegråplet). Forskellige strategier for meldugbekæmpelse er også belyst i en enkelt forsøgsplan. I flere forsøg er effekten af en tidlig bekæmpelse også belyst. Brunrust har i nogle forsøg optrådt med relativ kraftige angreb sidst i vækstsæsonen. Gulrust har kun optrådt i meget få af årets forsøg med svampebekæmpelse og med svage angreb.

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 Oversigt over Landsforsøgene 2017. Her er også vist afgrødepriser. For nye, ikke godkendte midler er der i de fleste tilfælde 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.

Nye afprøvede midler

I 2017 er der afprøvet to nye svampemidler i hvede nemlig Elatus Era og GF-3307 (Inatreq). Midlerne er også afprøvet i andre kornarter i dette års landsforsøg. Se omtale af midlerne 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 normaldosis for Viverda, da det svarer til normaldoseringen for Bell + Comet Pro.

Bejdsning mod goldfodsyge i tidligt sået hvede

Der er udført 7 landsforsøg med bejdsning mod goldfodsyge. Der indgår også forsøgsled med bekæmpelse af bladlus om efteråret med henblik på at bekæmpe havrerødsotvirus. Resultaterne er derfor vist senere i dette afsnit under skadedyr.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Goldfodsyge. Når rødderne vaskes grundigt, ses de typiske sorter rødder med få siderødder. Ved kraftige angreb ses også ofte et sort grumset område på basis af stænglerne, som på planten i midten af billedet. I årets 7 forsøg med tidlig såning er der i gennemsnit opnået et bruttomerudbytte for bejdsning med Latitude på 2,8 hkg pr. ha.

Bekæmpelse af meldug

Der er opnået op til 4,0 hkg pr. ha i nettomerudbytte for bekæmpelse af meldug og Septoria i vækststadium 31-32 (1-2 knæ udviklet) ca. 1 maj. Talius har bedst effekt mod meldug.

I tabel 18 ses resultaterne fra 6 forsøg med bekæmpelse af meldug. Forsøgene er anlagt i marker, hvor meldugangreb erfaringsvis forekommer og i sorterne Torp (5 forsøg) og Nakskov (1 forsøg).

I forsøgsled 2 er udført to sprøjtninger omkring skridning for at bekæmpe Septoria. Disse to behandlinger er også udført i forsøgsled 3-9, men i disse forsøgsled er yderligere udført en behandling i vækststadie 31-32 (1-2 knæ udviklet) ca. 1. maj med midler, der har effekt på meldug og andre svampe. Effekten af følgende midler er undersøgt: Prosaro, Proline Xpert, Input EC 460, Prosaro + Property, Prosaro + Talius og Input EC 460 + Talius. Alle løsninger har effekt mod både meldug og andre svampe

og er derfor bredspektrede løsninger. Talius og Property har kun effekt mod meldug, men er blandet med bredspektrede midler.

I fem af de seks forsøg har der været mere udbredte angreb af meldug. I praksis blev der i 2017 set mange tilfælde af kraftigere meldugangreb end i forsøgene. I forsøgsled 2 er opnået et bruttomerudbytte på 10,4 hkg pr. ha, hvilket hovedsagelig tillægges en bekæmpelse af Septoria. I de øvrige led er bruttomerudbyttet øget med 1,7 til 3,4 hkg pr. ha, hvilket skyldes den tidlige bekæmpelse i vækststadie 31-32 af meldug og Septoria. I gennemsnit af forsøgene har den tidlige behandling kun øget nettomerudbyttet med op til 0,3 hkg pr. ha (sammenhold forsøgsled 2 og 4).

Den bedste meldugbekæmpelse er opnået i forsøgsled 4,5 og 8, hvor Talius indgår. Der er ved det givne smittetryk af meldug ikke betaling for to behandlinger med Talius i gennemsnit af forsøgene. Det højeste bruttomerudbytte for den tidlige svampebekæmpelse er 7,2 hkg pr. ha, og i dette forsøg er den bedste meldugbekæmpelse og det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 5 med to behandlinger med Talius. Nettomerudbyttet for den tidlige behandling og 0,1 l Talius i vækststadie 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) er i dette forsøg 4,0 hkg pr. ha.

I et forsøg har der kun været meget lidt meldug, og det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 2, hvor der ikke er behandlet tidligt.

Nederst i tabel 18 ses resultater fra de seneste to års forsøg. I 2016 havde Talius også den bedste effekt mod meldug.

Talius er pt. ikke godkendt, men firmaet oplyser, at midlet forventes godkendt til kommende vækstsæson. I 2017 blev der givet en dispensation til anvendelse af Talius i vinterhvede, rug og triticale.

TABEL 18. Bekæmpelse af meldug i vinterhvede. (E11, E12)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 28/6						ca. 23/6					
2017.		*5 forsøg*						*1 forsøg med meget lidt meldug*					
1. Ubehandlet	-	0	10	29	0,8	**74,2**	-	0	0	73	0	**75,0**	-
2. 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	37-39 55-61	0	5	16	0,4	10,4	4,5	0	0	33	0	17,1	11,2
3. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,25 l Property 180 SC 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	5	16	0,4	12,2	4,0	0	0	35	0	17,6	9,3
4. 0,15 l Talius + 0,25 l Prosaro EC 250 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	3	15	0,4	13,2	4,8	0	0	35	0	16,5	8,1
5. 0,15 l Talius + 0,25 l Prosaro EC 250 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,1 l Talius[2)] 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	1	15	0,5	13,8	4,7	0	0	43	0	16,6	7,5
6. 0,5 l Prosaro EC 250 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	4	15	0,4	12,1	3,8	0	0	39	0	15,5	7,3
7. 0,5 l Proline Xpert 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	6	15	0,5	12,1	3,7	0	0	38	0	15,5	7,1
8. 0,25 l Input EC 460 + 0,15 l Talius 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	3	15	0,4	12,8	4,2	0	0	40	0	14,5	5,9
9. 0,5 l Input EC 460 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert	31-32 37-39 55-61	0	6	15	0,5	13,0	4,4	0	0	40	0	12,6	3,9
LSD 1-9						*2,5*						*3,1*	
LSD 2-9						*1,8*						-	

fortsættes

TABEL 18. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 28/6					
2016-2017.		*11 forsøg*					
1. Ubehandlet	-	0	8	42	0,3	**68,7**	-
2. 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	37-39 55-61	0	3	23	0,2	11,4	5,5
3. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,25 l Property 180 SC 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	31-32 37-39 55-61	0	2	22	0,2	13,4	5,1
4. 0,15 l Talius + 0,25 l Prosaro EC 250 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	31-32 37-39 55-61	0	1	22	0,2	13,3	4,9
5. 0,15 l Talius + 0,25 l Prosaro EC 250 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,1 l Talius [2)] 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	31-32 37-39 55-61	0	0,5	23	0,2	14,1	5,0
6. 0,5 l Prosaro EC 250 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	31-32 37-39 55-61	0	2	22	0,2	12,7	4,4
7. 0,5 l Proline Xpert 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	31-32 37-39 55-61	0	3	22	0,2	13,3	4,9
9. 0,5 l Input EC 460 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Bell + 0,25 l Proline Xpert[1)]	31-32 37-39 55-61	0	3	23	0,2	13,0	4,3
LSD 1-9						*1,7*	
LSD 2-9						*1,3*	

[1)] I 2016 er anvendt 0,2 l Proline Xpert i st. 55-61.
[2)] I 2016 er der anvendt 0,15 l Talius.

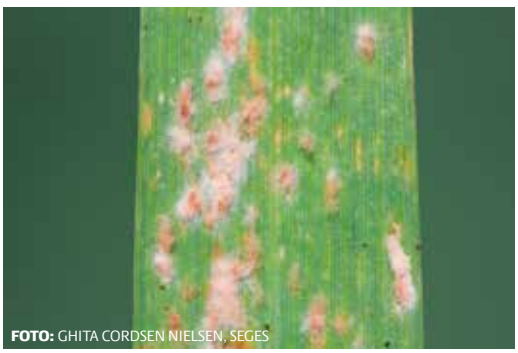


FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Meldug bekæmpet med svampemidlet Talius. Bemærk den rødlige farve. Talius virker som andre svampemidler bedst forebyggende på svage angreb.

Svampebekæmpelse med nye midler

Det nye ikke godkendte middel Elatus Era klarer sig godt. Det nye middel GF-3307 har klaret sig godt mod Septoria.

I tabel 19 ses resultaterne efter en ny forsøgsplan med svampebekæmpelse med de to nye midler GF-3307 og Elatus Era. Firmaerne oplyser, at GF-3307 forventes godkendt til sæson 2019 eller 2020, mens Elatus Era forventes godkendt til sæson 2018. Midlerne er nærmere omtalt senere i dette afsnit.

I tabel 19 ses resultater fra to forsøg i sorterne Benchmark og Pistoria med middelkraftige angreb af Septoria, ligesom et forsøg med meget brunrust i Torp på Lolland er vist for sig selv. To forsøg i Benchmark og Torp med meget Septoria er også vist for sig selv.

Firmaerne angiver 1,5 l pr. ha som normaldosis for GF-3307 og 1,0 l pr. ha for Elatus Era. Der er ikke beregnet nettomerudbytter ved brug af GF-3307, da firmaet ikke har kunnet oplyse en pris for midlet. Der er beregnet nettomerudbytter ved brug af Elatus Era på basis af den fra firmaet oplyste forventede pris. Kun i forsøgsled 9 er der udelukkende anvendt godkendte midler. Her er ved den delte aksbehandling anvendt to behandlinger med

TABEL 19. Svampebekæmpelse i vinterhvede med nye svampemidler. (E13)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	brunrust	gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 27/6							ca. 26/6						
2017.		*2 forsøg*							*1 forsøg med meget brunrust*						
1. Ubehandlet	-	0	0	0,2	16	1	**79,4**	-	24	0,04	14	0,3	0	**79,8**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 1,5 l GF-3307 1,5 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0	0	6	0,6	11,3	-	0,3	0,02	0,03	0,03	0	26,8	-
3. 0,3 l Prosaro EC 250 1 l GF-3307 1 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0	0	8	0,8	8,2	-	0,4	0,01	0,3	0,2	0	20,9	-
4. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0	0	7	0,9	9,5	-	3	0,01	0,5	0	0	19,9	-
5. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l GF-3307 0,5 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0	0,05	9	0,8	9,7	-	5	0,01	0,6	0	0	16,5	-
6. 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	37-39 55-61	0	0	0	9	0,8	7,3	-	3	0,01	2	0	0	17,0	-
7. 0,3 l Prosaro EC 250 1,5 l GF-3307	32 37-39	0	0	0	7	0,6	5,5	-	0,8	0,02	2	0	0	15,3	-
8. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l GF-3307 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0	0	8	0,9	9,6	-	0	0,02	0,3	0,05	0	21,3	-
9. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,5 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0	0	8	0,6	10,5	2,8	0,03	0,01	0,3	0	0	20,3	12,6
10. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Elatus Era 0,5 l Elatus Era	32 37-39 55-61	0	0	0,04	7	0,6	9,8	1,6	0	0	0,01	0,03	0	27,8	19,6
LSD 1-10							*5,1*							*4,3*	
LSD 2-10							*ns*							-	

2017.	*2 forsøg med meget Septoria*						
1. Ubehandlet	-	0,6	0	0	52	0	**94,6**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 1,5 l GF-3307 1,5 l GF-3307	32 37-39 55-61	0,1	0	0	12	0	24,6	-
3. 0,3 l Prosaro EC 250 1 l GF-3307 1 l GF-3307	32 37-39 55-61	0,03	0	0	20	0	23,9	-
4. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0	0	20	0	23,9	-
5. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l GF-3307 0,5 l GF-3307	32 37-39 55-61	0,06	0	0	25	0	19,9	-
6. 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	37-39 55-61	0,01	0	0	21	0	21,6	-
7. 0,3 l Prosaro EC 250 1,5 l GF-3307	32 37-39	0	0	0	19	0	20,9	-
8. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l GF-3307 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0	0	16	0	20,6	-
9. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,5 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0	0	21	0	22,3	14,6
10. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Elatus Era 0,5 l Elatus Era	32 37-39 55-61	0	0	0	17	0	24,8	16,6
LSD 1-10							*5,9*	
LSD 2-10							*ns*	

halv dosering Propulse, hvor der yderligere er tilsat 0,2 Comet Pro ved første behandling.

I gennemsnit af de to forsøg med middelkraftige angreb er der ikke sikre forskelle på de anvendte løsninger.

I forsøget med meget brunrust er det højeste udbytte og nettomerudbytte opnået ved brug af Elatus Era, hvor der også er opnået en god bekæmpelse af brunrust. Brug af GF-3307 i tilsvarende doser som Elatus Era i forsøgsled 4 resulterer i en mindre god brunrustbekæmpelse og et bruttomerudbytte på 19,9 hkg pr. ha mod 27,8 hkg pr. ha ved brug af Elatus Era.

I de to forsøg med meget Septoria er der ikke sikre forskelle på de opnåede merudbytter med Elatus Era og GF-3307.

Middelvalg og dosis ved aksbeskyttelsen samt tidlig og sen supplerende bekæmpelse

I tabel 20-22 ses resultaterne fra forsøg efter tre forsøgsplaner med aksbeskyttelse i hvede. I flere forsøgsled er effekten af en tidlig behandling i vækststadium 32 (2 knæ udviklet) og også vækststadie 31(1 knæ udviklet) belyst, ligesom effekten af en sen supplerende behandling er belyst.

I tabel 20 er en række løsninger afprøvet i samlet 100 procent dosis ved den delte aksbeskyttelse (forsøgsled 3,5-7,10,14,16). Forud er der anvendt 0,3 l Prosaro i vækststadie 32 ca. 3. maj. Prosaro + Bell hhv. Viverda + Ultimate er yderligere afprøvet i samlet 75 procent dosis (forsøgsled 2 og 9) og endelig er Viverda + Ultimate yderligere afprøvet i samlet 50 procent dosis (forsøgsled 15). Ved blanding af Prosaro + Bell er ud fra normaldoserne anvendt mest Prosaro. Ved blanding med Armure er også anvendt mest Armure. Derudover er effekten af Input EC 460 og Talius (forsøgsled 4 og 11) i vækststadie 32 undersøgt, ligesom tilsætning af Folpan er undersøgt i forsøgsled 8. Endelig er der i forsøgsled 12 og 13 kun udført to hhv. en enkelt svampesprøjtning. Af de afprøvede midler er kun Elatus Era ikke godkendt pt.

De fire forsøg er udført i sorterne Benchmark, Torp (2 forsøg) og Sheriff. Forsøget i Torp ved Ringsted med meget Septoria og brunrust er vist for sig selv i tabel 20.

I gennemsnit af de tre forsøg er der ingen sikre forskelle på de afprøvede løsninger. Ved afprøvning af samlet 100 procent dosering er det højeste nettomerudbytte opnået med Elatus Era efterfulgt af Armure i forsøgsled 16 og to behandlinger med Prosaro + Bell i forsøgsled 3. Nettomerudbyttet i forsøgsled 2 med samlet 75 procent dosering af Prosaro + Bell ved den delte aksbeskyttelse har dog givet samme nettomerudbytte.

Det højeste nettomerudbytte med de tre doser af Viverda + Ultimate er opnået med samlet 50 procent dosering. Udbyttet er ikke forbedret ved at udskifte Prosaro med Input EC 460 eller ved at tilsætte Talius i vækststadie 32 ved det forekommende smittetryk af meldug.

I forsøget med meget Septoria og brunrust er der opnået meget store merudbytter på op til 34,3 hkg pr. ha i bruttomerudbytte, hvilket er det højeste i årets planteværnsforsøg. Det højeste nettomerudbytte blev opnået i forsøgsled 13 med 0,55 l Viverda + Ultimate i vækststadie 55-61 (under skridning til begyndende blomstring) den 5. juni. I forsøget er sidste bedømmelse allerede udført 19. juni, og de angivne angrebsgrader er derfor relativt lave. I samme mark har dog ligget et andet forsøg i samme sort, hvor der 26. juni er bedømt 19 procent dækning med Septoria og 7 procent dækning med brunrust. Det vurderes derfor, at Septoria og brunrust også har udviklet sig efter 19. juni i forsøget i tabel 20 grundet de store merudbytter for svampebekæmpelse. Det lave merudbytte i forsøgsled 14 kan måske skyldes, at især brunrust har udviklet sig, da Propulses effekt mod brunrust er mindre god.

Nederst i tabel 20 ses resultater fra tidligere år. Der har ikke været sikre forskelle mellem de afprøvede strategier i 2016 til 2017. Løsningerne Prosaro + Bell hhv. Propulse har været afprøvet i samlet 100 procent dosering ved den delte aksbeskyttelse i forsøgsled 3 og 14, og nettomerudbytterne ligger på samme niveau. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 2 med samlet 75 procent dosering af Prosaro + Bell ved den delte aksbeskyttelse.

I gennemsnit af tre års forsøg har en delt aksbeskyttelse med samlet 50 procent Viverda + Ultimate resulteret i et højere nettomerudbytte end anvendelse af samlet 75 procent Viverda + Ultimate (sammenhold forsøgsled 15 og 9). Forud er i begge tilfælde anvendt 0,3 l Prosaro pr. ha i vækststadie 32 (2 knæ udviklet).

TABEL 20. Svampebekæmpelse i vinterhvede - forskellige sprøjtetidspunkter og doser. (E14, E15, E16)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 29/6						ca. 19/6[1)]					
2017.		*3 forsøg*						*1 forsøg med meget Septoria og brunrust*					
1. Ubehandlet	-	0,8	4	17	0,9	**92,3**	-	0,5	2	3	0,9	**69,4**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 0,22 l Prosaro EC 250 + 0,22 l Bell 0,22 l Prosaro EC 250 + 0,22 l Bell	32 37-39 55-61	0	1	7	0	11,9	5,5	0	0,08	0,9	0	29,3	23,0
3. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	1	8	0	13,0	5,4	0	0,04	0,9	0	30,3	22,8
4. 0,3 l Input EC 460 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,7	7	0	12,6	4,7	0	0,1	0,9	0	28,2	20,3
5. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,4 l Armure	32 37-39 55-61	0	0,6	7	0	11,7	4,7	0	0,09	0,8	0	22,7	15,8
6. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Armure + 0,15 l Proline Xpert	32 37-39 55-61	0	1	7	0	12,0	4,9	0	0,2	1	0	26,6	19,5
7. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Armure + 0,2 l Bell	32 37-39 55-61	0	2	11	0	11,5	4,1	0	0,09	0,8	0,01	26,5	19,1
8. 0,3 l Prosaro EC 250 0,25 l Propulse SE 250 + 0,75 l Folpan 500 SC 0,3 l Armure	32 37-39 55-61	0,08	0,6	6	0,6	11,3	4,8	0	0,08	0,8	0	22,0	15,6
9. 0,3 l Prosaro 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	0,8	6	0	10,9	2,7	0	0,2	0,8	0	32,9	24,7
10. 32: 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,8	6	0	13,0	2,8	0	0,1	0,9	0	34,3	24,1
11. 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,15 l Talius 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,3	8	0	12,1	3,5	0	0	0,9	0	31,0	22,4
12. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 55-61	0	1	7	0	9,5	2,9	0,02	0,4	1	0,03	30,8	24,2
13. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0,8	2	11	0,10	4,7	1,4	0,01	0,4	1	0,03	29,1	25,8
14. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Propulse SE 250 0,5 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0,8	8	0,01	10,4	3,4	0	0,06	0,8	0	21,0	14,0
15. 0,3 l Prosaro EC 250 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	1	6	0	11,2	4,5	0	0,06	0,9	0	30,1	23,4
16. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Elatus Era 0,4 l Armure	32 37-39 55-61	0	0,8	4	0	12,9	5,6	0	0,2	0,8	0	27,5	20,2
LSD 1-16						*4,8*						*4,0*	
LSD 2-16						*ns*						-	

fortsættes

I tabel 21 er en række løsninger afprøvet i samlet 75 (forsøgsled 4,8,12,13) og 100 procent dosering (forsøgsled 9,11,14) ved den delte aksbeskyttelse og forud er anvendt 0,3 l Proline Xpert pr. ha i vækststadie 32 ca. 9. maj. Ikke alle løsninger er afprøvet ved alle doser. Propulse er også afprøvet ved samlet 50 procent dosering ved den delte aksbeskyttelse i forsøgsled 10. Ved blanding af Prosaro + Bell er ud fra normaldoserne anvendt mest Prosaro. Ved blanding af Proline Xpert + Viverda + Ultimate er også anvendt mest Proline Xpert i forsøgsled 13.

I forsøgsled 2-3 er Proline Xpert erstattet af Juventus hhv. Juventus + Comet Pro i vækststadie 32. I forsøgsled 5-6 er kun udført 2 hhv. een sprøjtning, og i forsøgsled 15 er effekten af en sen supplerende sprøjtning med 0,25 l Prosaro pr. ha undersøgt. I forsøgsled 16 er der behandlet ifølge et lokalt forslag. Der må kun behandles med

TABEL 20. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 26/6						ca. 28/6					
2016-2017.		*10 forsøg*						*14 forsøg 2015-2017*					
1. Ubehandlet	-	0,4	1	16	0,4	**81,3**	-	0,3	1	18	0,3	**83,3**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 0,22 l Prosaro EC 250 + 0,22 l Bell 0,22 l Prosaro EC 250 + 0,22 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,3	8	0	12,4	6,0	-	-	-	-		-
3. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,4	8	0,04	12,5	4,9	0	0,4	9	0,03	13,3	5,7
4. 0,3 l Input EC 460 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,3 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,2	8	0,04	12,4	4,6	-	-	-	-	-	-
9. 0,3 l Prosaro 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	0,2	8	0,04	12,0	3,8	0	0,3	9	0,03	12,8	4,6
12. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 55-61	0	0,4	8	0	11,4	4,8	0	0,4	9	0,03	11,5	4,9
14. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Propulse SE 250 0,5 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0,3	8	0,04	11,5	4,5	-	-	-	-	-	-
15. 0,3 l Prosaro EC 250 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,4	8	0	11,4	4,7	0	0,4	9	0,04	12,1	5,4
LSD 1-15						*3,0*						*2,7*	
LSD 2-15						*ns*						*1,3*	

[1] En senere bedømmelse i marken i et andet forsøg viste meget Septoria og brunrust.

godkendte midler, og formålet er at opnå et højt nettomerudbytte. Behandlingerne i de enkelte forsøg fremgår af tabelbilaget E17.

Tre forsøg i sorterne KWS Dacanto, Nuffield og Sheriff er vist for sig selv. Det højeste nettomerudbytte er opnået med Elatus Era i forsøgsled 11 med den forventede pris på midlet. Der er anvendt sammenlignelige doser af Propulse og GF-3307 i forsøgsled 9 hhv. 14, hvor merudbyttet er signifikant lavere.

Ved samlet 75 procent dosis ved den delte aksbeskyttelse kan Viverda + Ultimate, Bell + Prosaro og Viverda + Ultimate + Proline Xpert sammenlignes, og her er i alle tilfælde opnået sammenlignelige nettomerudbytter. I forsøgsled 12 og 13 er anvendt forskelligt blandingsforhold mellem Viverda og Proline Xpert.

Med godkendte midler er det højeste nettomerudbytte i gennemsnit af de tre forsøg opnået i forsøgsled 10, hvor der er anvendt samlet 50 procent dosis af Propulse ved den delte aksbeskyttelse og 0,3 l Proline Xpert forud i vækststadie 32 (2 knæ udviklet). Samme nettomerudbytte er opnået ved samlet 100 procent dosering af Propulse og 0,3 l Proline Xpert forud.

Ved at sammenholde forsøgsled 2 til 4 fremgår, at nettomerudbyttet er højere ved at bruge Proline Xpert i vækststadie 32 i forhold til Juventus og Juventus + Comet Pro.

Ved at sammenholde forsøgsled 5 og 6 fremgår det, at især behandlingen i vækststadie 37-39 bidrager til merudbyttet ved den delte aksbeskyttelse.

Nettomerudbyttet i forsøgsled 16 er lavere, hvilket især skyldes et forsøg, hvor man kun har behandlet en enkelt gang med 0,25 l Proline Xpert den 22. juni, hvilket ikke anbefales i praksis.

Et forsøg i Sheriff ved Sønderborg med meget kraftige angreb af brunrust og en del Septoria er vist for sig selv. Der er her med de godkendte midler opnået bruttomerudbytter op til 28,0 hkg pr. ha, hvilket er det næsthøjeste i årets planteværnsforsøg. Ved samlet 100 procent dosering ved den delte aksbeskyttelse kan Propulse, Elatus

TABEL 21. Svampebekæmpelse i vinterhvede - forskellige løsninger i vækststadium 32 samt Septoriabekæmpelse. (E17, E18)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 16/7						ca. 4/7					
2017. 3 forsøg		*2 fs.*						*1 fs. Meget brunrust og Septoria*					
1. Ubehandlet	-	0	1	27	0,1	**86,1**	-	0	0	36	60	**83,2**	-
2. 0,5 l Juventus 90 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,1	12	0	11,9	3,7	0	0	15	0	23,7	15,4
3. 0,5 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro 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	12	0	13,2	4,0	0	0	16	0	27,6	18,3
4. 0,3 l Proline Xpert 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	12	0	13,2	4,8	0	0,01	20	0	28,0	19,6
5. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 55-61	0	0	12	0	10,9	4,3	0	0,01	19	0	26,5	19,9
6. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	0	15	0	2,7	-0,6	0	0	40	0,2	16,1	12,8
7. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39 55-61	0	0,1	14	0	7,4	2,4	0	0	21	0,05	24,7	19,6
8. 0,3 l Proline Xpert 0,2 l Bell + 0,25 l Prosaro EC 250 0,2 l Bell + 0,25 l Prosaro EC 250	32 37-39 55-61	0	0	12	0	11,3	4,9	0	0	20	7	26,3	19,8
9. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Propulse SE 250 0,5 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0	11	0,03	14,5	7,4	0	0	23	43	21,7	14,6
10. 0,3 l Proline Xpert 0,375 l Propulse SE 250 0,375 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0,1	12	0,02	13,5	7,4	0	0	26	31	18,6	12,5
11. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Elatus Era 0,5 l Elatus Era	32 37-39 55-61	0	0	9	0	20,1	11,7	0	0,01	20	0	32,2	23,8
12. 0,3 l Proline Xpert 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,2 l Proline Xpert 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,2 l Proline Xpert	32 37-39 55-61	0	0	11	0	12,0	4,5	0	0,01	18	0,03	25,9	18,3
13. 0,3 l Proline Xpert 0,2 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,25 l Proline Xpert 0,2 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,25 l Proline Xpert	32 37-39 55-61	0	0	12	0	12,3	5,3	0	0	23	0,2	25,2	18,2
14. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0	10	0	15,2	-	0	0	23	8	24,0	-
15. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250	37-39 55-61 +14dg	0	0	13	0	10,1	3,6	0	0	23	0	26,1	19,6
16. Svampebekæmpelse efter behov, lokalt forslag		0	0,4	14	0	5,3	2,0	0	0	31	6	19,8	16,1
LSD 1-16						*4,3*						*3,5*	
LSD 2-16						*4,3*						-	

fortsættes

Era og GF-3307 sammenlignes. Den bedste bekæmpelse af brunrust og det højeste nettomerudbytte er opnået med Elatus Era. Merudbyttet ved brug af Propulse er meget lavere, hvilket passer med, at der er efterladt meget brunrust ved denne behandling. Med GF-3307 er der også efterladt noget brunrust.

Med de godkendte midler er der opnået nettomerudbytter på samme niveau med mange af behandlingerne.

En delt aksbeskyttelse med samlet 50 procent dosering Viverda + Ultimate og ingen forudgående behandling i forsøgsled 7 har bl.a klaret sig godt.

Et forsøg i Pistoria med meget brunrust og moderate angreb af Septoria på Fyn er også vist for sig selv. Her er også opnået en lavere effekt mod brunrust med Propulse og et lavere merudbytte. Der er opnået relativ små netto-

TABEL 21. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 16/7						ca. 4/7					
2017.		*1 forsøg. Meget brunrust*						*2016-2017. 11 forsøg*					
1. Ubehandlet	-	0	6	13	50	**89,9**	-	0	0,8	28	10	**82,6**	-
2. 0,5 l Juventus 90 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,9	7	0,8	9,3	1,0	-	-	-	-	-	-
3. 0,5 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	3	5	0	8,0	-1,3	-	-	-	-	-	-
4. 0,3 l Proline Xpert 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	2	5	0,1	8,8	0,4	0	0,2	16	0,01	13,0	4,7
5. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 55-61	0	2	5	2	7,3	0,7	0	0,2	17	0,2	12,2	5,6
6. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	6	9	15	1,5	-1,8	-	-	-	-	-	-
7. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39 55-61	0	2	5	0,3	7,8	2,7	0	0,2	17	0,03	9,8	4,8
8. 0,3 l Proline Xpert[1)] 0,2 l Bell + 0,25 l Prosaro EC 250 0,2 l Bell + 0,25 l Prosaro EC 250	32 37-39 55-61	0	1	5	0,5	10,5	4,0	0,1	0,1	16	0,6	12,9	6,4
9. 0,3 l Proline Xpert[1)] 0,5 l Propulse SE 250 0,5 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	0,8	7	7	5,1	-2,0	0	0,08	16	4	13,2	6,1
10. 0,3 l Proline Xpert[1)] 0,375 l Propulse SE 250 0,375 l Propulse SE 250	32 37-39 55-61	0	2	7	10	5,9	-0,2	0	0,2	16	4	12,0	5,9
11. 0,3 l Proline Xpert 0,5 l Elatus Era 0,5 l Elatus Era	32 37-39 55-61	0	0,1	3	0,1	10,6	2,3	-	-	-	-	-	-
12. 0,3 l Proline Xpert 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,2 l Proline Xpert 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,2 l Proline Xpert	32 37-39 55-61	0	0,2	4	0	10,8	3,2	-	-	-	-	-	-
13. 0,3 l Proline Xpert 0,2 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,25 l Proline Xpert 0,2 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,25 l Proline Xpert	32 37-39 55-61	0	1	6	0	10,7	3,6	-	-	-	-	-	-
14. 0,3 l Proline Xpert 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	1	5	2	11,0	-	-	-	-	-	-	-
15. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250	37-39 55-61 +14dg	0	4	5	0,1	10,3	3,8	-	-	-	-	-	-
16. Svampebekæmpelse efter behov, lokalt forslag		0	0,6	5	0,3	9,7	3,0	0	0,1	18	0,5	11,1	6,0
LSD 1-16						*3,6*						*2,9*	
LSD 2-16						-						*ns*	

[1)] I 2016 er anvendt 0,3 l Prosaro i st. 32.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

merudbytter på op til 4,0 hkg pr. ha, og nettomerudbytterne ligger på samme niveau i flere af forsøgsleddene.

Angreb af Septoria og brunrust på samme blad. I et forsøg i Sheriff i tabel 21 optrådte der 60 procent dækning af brunrust og 36 procent dækning af Septoria. Resultaterne ses i tabel 21.

TABEL 22. Svampebekæmpelse i vinterhvede - forskellige sprøjtetidspunkter og doser. (E19, E20)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 2/7						ca. 29/6					
2017.	*2 forsøg*							*1 forsøg med meget Septoria*					
1. Ubehandlet	-	0	0,4	23	0,3	**84,5**	-	0	0	71	0,9	**65,8**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,08	7	0,3	8,2	-2,0	0	0	39	0	21,3	11,1
3. 0,3 l Prosaro 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	0,06	9	0,3	9,2	0,9	0	0	44	0	15,3	7,1
4. 0,3 l Prosaro EC 250 1 l Viverda + 1 l Ultimate S 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,05	6	0,3	8,1	-2,0	0	0	36	0	18,5	8,3
5. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 55-61	0	0,2	7	0,3	5,7	-0,9	0	0	40	0	11,1	4,5
6. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	0,1	11	0,3	2,7	-0,6	0	0	40	0	3,6	0,3
7. 0,3 l Prosaro EC 250 0,4 l Bell + 0,3 l Comet Pro 0,4 l Bell + 0,3 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	0,1	8	0,3	10,7	2,2	0	0	38	0	17,3	8,7
8. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	0,09	8	0,3	8,2	-	0	0	29	0	25,9	-
9. 0,3 l Prosaro EC 250 0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Bell 0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,1	7	0,3	6,6	0,0	0	0	40	0	18,2	11,7
10. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Proline Xpert + 0,4 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,5 l Proline Xpert + 0,4 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,08	7	0,3	10,1	-0,5	0	0	34	0	26,9	16,4
11. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Proline Xpert + 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Proline Xpert + 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,07	7	0,3	6,0	-2,2	0	0	39	0	20,6	12,4
12. 0,3 l Prosaro EC 250 0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,04	8	0,3	6,3	-0,7	0	0	39	0	14,6	7,6
13. 0,5 l Juventus 90 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,05	7	0,3	10,5	0,3	0	0	40	0	16,5	6,3
14. 0,3 l Prosaro EC 250 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	0,1	7	0,3	4,3	-2,4	0	0	45	0	9,5	2,9
15. 0,25 l Juventus 90 + 0,15 l Talius 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	31 32 37-39 55-61	0	0,02	7	0,3	7,9	-2,5	0	0	31	0	17,2	6,8
16. 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250	32 37-39 55-61 +14 dg	0	0,05	8	0,3	8,5	-1,2	0	0	39	0	15,8	6,1
LSD 1-16						*5,2*						*4,5*	
LSD 2-16						*ns*						-	

fortsættes

I tabel 22 er en række løsninger afprøvet i samlet 100 procent dosis ved den delte aksbeskyttelse (forsøgsled 2,7,8,11) og samlet 75 procent dosis (forsøgsled 3,9,12). Blandingen Proline Xpert + Viverda + Ultimate er yderligere afprøvet i 150 procent dosering i forsøgsled 10 og Viverda + Ultimate i samlet 50 procent dosering i forsøgsled 14. Forud er der anvendt 0,3 l Prosaro pr. ha i vækststadie 32. Ved blanding af Proline Xpert + Bell/Viverda + Ultimate er ud fra normaldoserne anvendt mest Proline Xpert.

TABEL 22. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gul-rust	mel-dug	Sep-toria	brun-rust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	gul-rust	mel-dug	Sep-toria	brun-rust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 2/7						ca. 29/6					
2017.		*1 forsøg med meget Septoria, brunrust og meldug*						*1 forsøg med meget brunrust, moderat Septoria*					
1. Ubehandlet	-	0	21	19	26	**72,0**	-	0	0	15	39	**77,0**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	3	4	0	29,7	19,6	0	0	12	0	12,1	1,9
3. 0,3 l Prosaro 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	3	4	0	28,9	20,7	0	0	13	0	11,9	3,7
4. 0,3 l Prosaro EC 250 1 l Viverda + 1 l Ultimate S 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	2	3	0	26,6	16,4	0	0	12	4	11,7	1,5
5. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 55-61	0	3	5	0	25,0	18,4	0	0	15	0	9,5	2,9
6. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	11	12	0,05	20,0	16,7	0	0	13	2	9,8	6,5
7. 0,3 l Prosaro EC 250 0,4 l Bell + 0,3 l Comet Pro 0,4 l Bell + 0,3 l Comet Pro	32 37-39 55-61	0	5	6	0	28,1	19,6	0	0	11	0	13,5	5,0
8. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l GF-3307 0,75 l GF-3307	32 37-39 55-61	0	4	3	0,05	29,1	-	0	0	13	3	12,7	-
9. 0,3 l Prosaro EC 250 0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Bell 0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Bell	32 37-39 55-61	0	4	5	0	25,7	19,2	0	0	15	0,5	10,5	3,9
10. 0,3 l Prosaro EC 250 0,5 l Proline Xpert + 0,4 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,5 l Proline Xpert + 0,4 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	2	3	0	29,4	18,9	0	0	11	0	13,7	3,2
11. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Proline Xpert + 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Proline Xpert + 0,3 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	2	3	0	24,5	16,4	0	0	15	0,3	12,5	4,3
12. 0,3 l Prosaro EC 250 0,2 l Viverda + 0,25 l Proline Xpert + 0,5 l Ultimate S 0,2 l Viverda + 0,25 l Proline Xpert + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	2	4	0	26,9	19,9	0	0	12	0	14,2	7,3
13. 0,5 l Juventus 90 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	4	4	0	30,8	20,6	0	0	11	3	11,0	0,8
14. 0,3 l Prosaro EC 250 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	32 37-39 55-61	0	5	7	0	21,7	15,0	0	0	15	0,3	14,2	7,6
15. 0,25 l Juventus 90 + 0,15 l Talius 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	31 32 37-39 55-61	0	2	3	0	30,7	20,3	0	0	12	0,01	9,1	-1,3
16. 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250	32 37-39 55-61 +14 dg	0	4	7	0	27,4	17,7	0	0	12	0,01	14,3	4,6
LSD 1-16						*5,4*						*4,5*	
LSD 2-16						-						-	

fortsættes

I forsøgsled 5 og 6 er der kun behandlet to gange hhv. én gang. Endelig er effekten af en meget tidlig behandling i vækststadie 31 og en meget sen behandling belyst i forsøgsled 15 hhv. 16. I forsøgsled 13 er Prosaro udskiftet med Juventus. I forsøgsled 4 er dosis af Viverda skævdelt, så der benyttes mest ved den første af den delte aksbehandling.

I to forsøg i Pistoria og Sheriff har der været moderate angreb af svampesygdomme. Et forsøg i Benchmark med

TABEL 22. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	brunrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 3/7					
2015-2017.	*16 forsøg*						
1. Ubehandlet	-	0,2	2	36	4,0	**81,2**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250[1)]	32						
0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	37-39						
0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	55-61	0	0,3	18	0,03	14,0	3,8
3. 0,3 l Prosaro EC 250[1)]	32						
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39						
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	0,3	19	0,03	13,2	4,9
5. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39						
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	55-61	0	0,3	19	0,03	11,1	4,5
9. 0,3 l Prosaro EC 250[1)]	32						
0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Bell	37-39						
0,25 l Proline Xpert + 0,2 l Bell	55-61	0	0,3	20	0,06	11,6	5,1
12. 0,3 l Prosaro EC 250[1)]	32						
0,2 l Viverda + 0,25 l Proline Xpert + 0,5 l Ultimate S	37-39						
0,2 l Viverda + 0,25 l Proline Xpert + 0,5 l Ultimate S	55-61	0	0,2	20	0,03	12,0	5,0
14. 0,3 l Prosaro EC 250[1)]	32						
0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39						
0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	55-61	0	0,4	21	0,05	10,1	3,4
LSD 1-14						*2,3*	
LSD 2-14						*1,5*	

[1)] 0,375 l Ceando i st. 32 i 2015-2016.

meget Septoria er vist for sig selv. Det gælder også et forsøg med meget Septoria, brunrust og meldug i Torp på Fyn og et forsøg med meget brunrust og moderate angreb af Septoria i Benchmark ved Køge.

I de to forsøg med moderate angreb er der i mange tilfælde opnået negative nettomerudbytter, og der er ikke sikre forskelle mellem strategierne.

I forsøget med meget Septoria er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 10, hvor der er behandlet med Prosaro og udført en delt aksbeskyttelse med samlet 150 procent dosering Proline Xpert + Viverda + Ultimate. Da prisen på det nye middel GF-3307 ikke er kendt pt., er der ikke udregnet nettomerudbytte i forsøgsled 8.

Ved at sammenholde forsøgsled 15 og 16 med forsøgsled 3 ses, at der ikke er betaling for behandling i vækststadie 31 og heller ikke for den sene behandling. Ved at sammenholde forsøgsled 3 og 5 fremgår derimod, at der er betaling for behandlingen i vækststadie 32 den 11.maj.

I forsøget med meget Septoria, brunrust og meldug er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 3, hvor der er anvendt samlet 75 procent dosering Viverda + Ultimate ved den delte aksbeskyttelse og behandlet med Prosaro i vækststadie 32 den 15. maj. De øvrige løsninger med samlet 75 procent dosering ved den delte aksbeskyttelse og Prosaro i vækststadie 32 resulterer dog i nettomerudbytter på samme niveau.

I forsøget med meget brunrust og moderate angreb af Septoria er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 14, hvor der er anvendt samlet 50 procent dosering ved den delte aksbeskyttelse og behandlet med Prosaro i vækststadie 32 den 9. maj. I nogle af de andre led er dog opnået nettomerudbytter på samme niveau.

Nederst i tabel 22 ses resultater fra tidligere år, hvor Viverda + Ultimate er afprøvet med samlet 100, 75 og 50 procent ved den delte aksbeskyttelse. Forud er der anvendt Prosaro i vækststadie 32. Det højeste nettomerudbytte er i gennemsnit af tre års forsøg opnået med samlet 75 procent dosering.

Viverda + Ultimate har i sammenlignelige doser været sammenlignet med Proline Xpert + Bell og med Proline Xpert + Viverda + Ultimate i forsøgsled 9 og 12, og der er opnået nettomerudbytter på samme niveau. Ved at sammenholde forsøgsled 3 og 5 fremgår det, at der kun

er opnået et nettomerudbytte på 0,4 hkg pr. ha for den første behandling i vækststadie 32.

Svampebekæmpelse i en mindre modtagelig sort

I tabel 23 ses resultaterne efter en ny forsøgsplan med svampebekæmpelse i sorter, der er mindre modtagelige overfor Septoria. Alle 6 forsøg er udført i sorten Sheriff.

Fire forsøg med relativt svage angreb af Septoria er vist for sig selv. I to af disse forsøg optrådte også brunrust, men først relativt sent. I gennemsnit af forsøgene er der opnået relativt små nettomerudbytter. Det højeste nettomerudbytter er i gennemsnit af forsøgene og også i de fire enkeltforsøg opnået ved en enkelt behandling i vækststadie 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet) med 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate pr. ha, hvilket ud fra indholdet af aktivstof er 25 procent dosering.

I to forsøg med relativt kraftige angreb af Septoria er det højeste nettomerudbytte også opnået med 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate pr. ha i vækststadie 37-39 i det ene forsøg og i forsøgsled 3 og 6 i det andet forsøg.

Behandling i vækststadie 37-39 resulterede i et sikkert højere merudbytte end behandling i vækststadie 55-61 (skridning til begyndende blomstring).

Effekt ved samme omkostning til svampemidler

I tabel 24 er belyst rentabiliteten ved brug af forskellige løsninger med samme omkostning til svampemiddel. Der er tilstræbt løsninger med omkostninger på omkring 350 eller 500 kr. pr. ha. Niveauerne er ikke ramt nøjagtig grundet prisjusteringer i 2017. Omkostningerne ved 350 kr. pr. ha har varieret fra 327 til 351 kr. pr. ha (forsøgsled 4,9 og 10) og omkostningerne ved 500 kr. pr. ha har varieret fra 497 til 552 kr. pr. ha (forsøgsled 3, 5-8).

Der er i forsøgsled 3-10 udført to behandlinger, mens der i forsøgsled 2 er udført 3 behandlinger, og de samlede omkostninger til svampemiddel er 628 kr pr. ha i dette forsøgsled. Der er ud fra normaldoser anvendt mest Proline Xpert hhv. Prosaro ved blanding med Viverda hhv. Bell.

I gennemsnit af tre forsøg i sorterne Benchmark, Nuffield og Torp kan man nøjes med de lave omkostninger til svampemiddel, og der er opnået nettomerudbytter på samme niveau med de tre løsninger, men lavest med Bell + Proline Xpert.

Et forsøg med meget Septoria og brunrust i Benchmark ved Ringsted er vist for sig selv. Her er der betaling for en højere indsats, og det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 8,7 og 6, hvor der er anvendt Proline Xpert + Viverda + Ultimate, Prosaro + Viverda + Ultimate hhv.

TABEL 23. Svampebekæmpelse i mindre modtagelig hvedesort. (E 21)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		Brunrust	gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	Brunrust	gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 1/7							ca. 1/7						
2017.		*4 forsøg*							*2 forsøg med meget Septoria*						
1. Ubehandlet	-	4	0	0,5	5	0,1	**91,1**	-	0,5	0,04	0,05	13	4	**77,7**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	0	0,07	1	0,04	6,2	-1,4	0,3	0,02	0,03	3	3	12,7	5,1
3. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,375 l Bell	37-39 55-61	0	0	0,04	2	0,03	5,3	-2,1	0,2	0,01	0,03	3	3	15,4	8,0
4. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	37-39 55-61	0	0	0,04	2	0,03	5,4	-0,6	0,2	0,01	0,03	4	3	11,0	5,1
5. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,15 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Bell	37-39 55-61	0	0	0,1	2	0,03	4,8	0,2	0,3	0,01	0,02	4	2	11,3	6,8
6. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	37-39	0	0	0,06	2	0,04	4,6	0,3	0,3	0,01	0,03	3	3	10,2	6,0
7. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39	0	0	0,07	2	0,03	4,9	2,4	0,2	0,02	0,03	4	4	10,6	8,1
8. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	55-61	0,06	0	0,08	2	0,03	3,3	-1,0	0,3	0,02	0,03	5	4	7,2	2,9
9. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	55-61	0,4	0	0,2	3	0,03	3,4	0,9	0,3	0,01	0,02	5	3	3,5	1,0
LSD 1-9							*1,9*							*3,6*	
LSD 2-9							*1,5*							*4,0*	

TABEL 24. Svampebekæmpelse i vinterhvede - sprøjtning efter kemipris. (E 22)

Vinterhvede	Stadie	Omkostninger til svampemidler (kr pr. ha)	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
			brunrust	gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	brunrust	gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
			ca. 27/6							ca. 26/6						
2017.			*3 forsøg*							*1 forsøg med meget brunrust og Septoria*						
1. Ubehandlet	-	-	0	0	0,03	55	1	**71,0**	-	41	0	0	56	0	**77,3**	-
2. 0,3 l Input EC 460 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,5 l Propulse SE 250	31-32 37-39 59-61	628	0	0	0	26	0,5	17,6	9,7	4	0	0	10	0	18,6	10,6
3. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,5 l Propulse SE 250	37-39 59-61	497	0	0	0	25	0,4	14,8	8,7	7	0	0,8	13	0	17,8	11,7
4. 0,5 l Propulse SE 250 0,4 l Prosaro EC 250	37-39 59-61	351	0	0	0	30	0,3	14,1	9,4	8	0	1	14	0	13,9	9,2
5. 0,7 l Propulse SE 250 0,5 l Proline Xpert	37-39 59-61	488	0	0	0	26	0,3	15,4	9,4	4	0	0	10	0	16,9	10,9
6. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 59-61	552	0	0	0	33	0,4	15,3	8,7	0,5	0	0,5	13	0	20,6	14,0
7. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39 59-61	515	0	0	0	28	0,3	14,7	8,5	3	0	2	12	0	20,3	14,1
8. 0,3 l Proline Xpert + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Proline Xpert + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39 59-61	500	0	0	0	29	0,4	14,1	8,0	0,3	0	2	13	0	20,6	14,5
9. 0,2 l Bell + 0,2 l Proline Xpert 0,2 l Bell + 0,2 l Proline Xpert	37-39 59-61	334	0	0	0	34	0,4	12,9	8,3	6	0	1	14	0	18,0	13,5
10. 0,5 l Propulse SE 250 0,2 l Juventus 90 + 0,15 l Proline EC 250	37-39 59-61	327	0	0	0	30	0,5	14,1	9,7	14	0	0,8	18	0	11,7	7,3
LSD 1-10								*4,2*							*3,0*	
LSD 2-10								*ns*							-	

2017.			*1 forsøg med lavt smittetryk*						
1. Ubehandlet	-	-	0	0	0	2	0	**102,9**	-
2. 0,3 l Input EC 460 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,5 l Propulse SE 250	31-32 37-39 59-61	628	0	0	0	0	0	3,7	-4,3
3. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro 0,5 l Propulse SE 250	37-39 59-61	497	0	0	0	0	0	4,1	-2,0
4. 0,5 l Propulse SE 250 0,4 l Prosaro EC 250	37-39 59-61	351	0	0	0	0	0	3,7	-1,0
5. 0,7 l Propulse SE 250 0,5 l Proline Xpert	37-39 59-61	488	0	0	0	0	0	4,5	-1,5
6. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39 59-61	552	0	0	0	0	0	1,9	-4,7
7. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39 59-61	515	0	0	0	0	0	4,4	-1,9
8. 0,3 l Proline Xpert + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,3 l Proline Xpert + 0,25 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	37-39 59-61	500	0	0	0	0	0	1,8	-4,3
9. 0,2 l Bell + 0,2 l Proline Xpert 0,2 l Bell + 0,2 l Proline Xpert	37-39 59-61	334	0	0	0	0	0	1,2	-3,4
10. 0,5 l Propulse SE 250 0,2 l Juventus 90 + 0,15 l Proline EC 250	37-39 59-61	327	0	0	0	0,5	0	2,9	-1,5
LSD 1-10								*2,5*	
LSD 2-10								-	

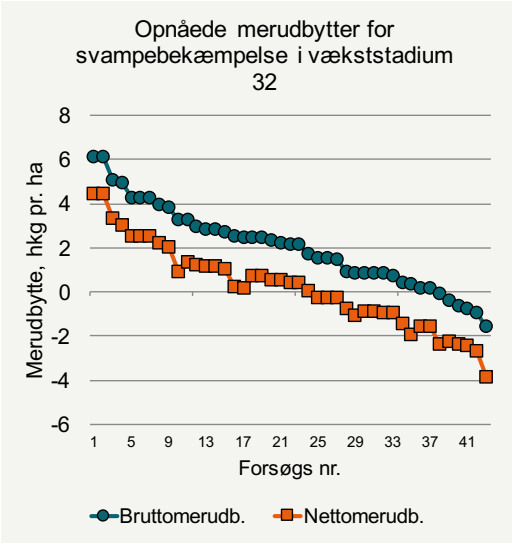
Viverda + Ultimate. Det fremgår, at der er stor forskel på effekten mod brunrust, og især løsninger med Viverda har haft god effekt.

Et forsøg i Sheriff på Bornholm med meget svage angreb af svampesygdomme er vist for sig selv. Her er ingen af behandlingerne rentable.

Effekt af sprøjtning i vækststadium 32

I flere af forsøgsplanerne er effekten af en tidlig sprøjtning i vækststadium 32 (2 knæ udviklet) omkring primo 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 43 forsøg fra 2017. Der har ikke været gulrust af betydning i forsøgene. Ved angreb af gulrust i gulrustmodtagelige sorter eller ved et højt smittetryk af meldug, er der god økonomi i en tidlig bekæmpelse. Der har været mere meldug i forsøgene end normalt. Merudbytterne i tabel 25 afspejler derfor en bekæmpelse af både meldug og Septoria. I gennemsnit af forsøgene er opnået et sikkert bruttomerudbytte på 1,9 hkg pr. ha for behandlingen i vækststadium 32. Det fremgår også, at 86 procent af bruttomerudbyttet ved tre sprøjtninger er opnået ved den delte aksbeskyttelse.

I figur 9 ses de opnåede brutto- og nettomerudbytter i enkeltforsøgene. Der er regnet med 70 kr pr. ha til udbringning. Det højeste nettomerudbytte er 4,4 hkg pr. ha. I 53 procent af forsøgene er behandlingen i vækststadium 32 rentabel. I 2015 og 2016 var sprøjtningen i vækststadie 32 rentabel i ca. 50 hhv. 30 procent af forsøgene.



FIGUR 9. Opnåede merudbytter for svampebekæmpelse i vækststadium 32 i 43 forsøg i hvede i tabel 25.

TABEL 25. Opnåede merudbytter for svampebehandling i vækststadium 32

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		ca. 1/7					
2017. 43 forsøg							
1. Ubehandlet	-	0,1	3	27,0	0,9	**81,4**	-
2. 0,3 l Prosaro EC 250[1]	32						
0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39						
0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell[2]	55-61	0,0	0,7	12,0	0,4	14,0	5,8
3. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S	37-39						
0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell[2]	55-61	0,0	1	12,0	0,3	12,1	5,6
LSD 1-3						*1,8*	
LSD 2-3						*0,6*	

[1] Der er anvendt 0,3 l Prosaro i 27 forsøg, 0,5 l Prosaro i 6 forsøg, 0,3 l Proline Xpert i 5 forsøg og 0,3 l Input EC 460 i 5 forsøg.
[2] Der er anvendt 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate efterfulgt af 0,2 Prosaro/0,25 l Proline Xpert + 0,3 l Bell i 18 forsøg, 2 x 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate i 14 forsøg, 0,5 l Propulse + 0,2 l Comet Pro efterfulgt af 0,5 l Propulse i 5 forsøg. I 6 forsøg er anvendt 2 x 0,75 l GF-3307, men her er kun udregnet differencen mellem led 2 og 3, da midlet ikke er godkendt, og prisen ikke kendes.

Timing af Septoriabekæmpelse

I tabel 26 ses resultaterne af en ny forsøgsplan med timing af sprøjtningen mod Septoria. I forsøgsled 2 til 12 er effekten af sprøjtning på forskellige tidspunkter og med forskellige doser belyst. Der er udført fra to til seks behandlinger for at belyse de vigtigste sprøjtetidspunkter. I forsøgsled 13 til 16 er det forsøgt at time bekæmpelsen ved hjælp af programmet Planteværn Online hhv. en fugtmodel, som udløser bekæmpelse af Septoria ved minimum 20 sammenhængende timer med bladfugt. I begge modeller udløses tidligst en behandling i vækststadium 32 (2 knæ udviklet), og efter behandling er der en beskyttelsesperiode på 10 dage før antal dage med nedbør hhv. timer med bladfugt igen optælles.

I forsøgsled 15 til 16 udføres 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, dvs. i vækststadium 32 (2 knæ udviklet, 3. øverste blad frem-

TABEL 26. Timing af Septoriabekæmpelse i vinterhvede. (E23)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med				Hkg kerne pr. ha	
		gulrust	meldug	Septoria	bladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte
		ca. 29/6					
2017. 4 forsøg							
1. Ubehandlet	-	0	2	32	0	**84,9**	-
2. 0,5 l Prosaro EC 250 0,5 l Prosaro EC 250 0,5 l Propulse SE 250 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,375 l Bell 0,5 l Prosaro EC 250[1)]	31 32 33 37-39 55-61 + 14 dg	0	0,1	13	0	21,1	4,1
3. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	31 32 37-39 55-61	0	0,8	13	0	15,7	6,5
4. 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	32 37-39 55-61	0	0,3	15	0	15,9	8,3
5. 0,3 l Prosaro EC 250 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell 0,25 l Prosaro EC 250[1)]	32 37-39 55-61 + 14 dg	0	0,7	18	0	16,2	7,1
6. 1,1 l Viverda + 1 l Ultimate S 0,375 l Prosaro EC 250 + 0,55 l Bell	37-39 55-61	0	0,8	18	0	15,6	5,4
7. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,375 l Bell	37-39 55-61	0	0,5	17	0	14,9	7,5
8. 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	37-39 55-61	0	0,8	18	0	13,1	7,2
9. 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,15 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Bell	37-39 55-61	0	0,8	18	0	11,5	6,9
10. 0,45 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,375 l Bell	33 55-61	0	1	19	0	11,0	5,1
11. 0,45 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,375 l Prosaro EC 250 + 0,55 l Bell	33 55-61	0	2	17	0	12,8	5,6
12. 0,3 l Prosaro EC 250 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	33 55-61	0	1	18	0	10,6	4,7
13. Planteværn Online	-	0	0,3	18	0	12,1	5,1
14. Septoria fugtmodel	-	0	1	17	0	10,0	3,3
15. 0,3 l Prosaro EC 250 0,3 l Prosaro EC 250[2)] 0,3 l Prosaro EC 250[2)] 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	31 32 33 37-39 55-61	0	0,3	13	0	19,1	8,2
16. 0,3 l Prosaro EC 250[3)] 0,3 l Prosaro EC 250[4)] 0,3 l Prosaro EC 250[4)] 0,55 l Viverda + 0,55 l Ultimate S 0,2 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Bell	31 32 33 37-39 55-61	0	1	17	0	15,8	5,3
LSD 1-16						*4,6*	
LSD 2-16						*4,3*	

1) Behandlingen er udført 14 dage efter stadie 55-61.
2) Behandling ved hvert nyt blad.
3) Behandling kun ved udsigt til nedbør i de kommende to dage.
4) Behandling ved hvert nyt blad og udsigt til nedbør i de kommende to dage.

kommer) og 33 (3 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). I forsøgsled 16 behandles dog kun for hvert nyudviklet blad, hvis der er udsigt til nedbør (minimum 2 mm) i de kommende to døgn. I forsøgsled 15 udføres der en behandling i vækststadie 31 (1 knæ udviklet), mens behandlingen i vækststadie 31 i forsøgsled 16 kun udføres, hvis der er udsigt til min. 2 mm nedbør i de kommende to døgn. Hvis behandling ikke udløses i vækststadie 31 i forsøgsled 16, skal der behandles i vækststadie 32. I 3 af de 4 forsøg har behandlingen i forsøgsled 15 og 16 været ens, og der er udført i alt 5 behandlinger. I det sidste forsøg er udført 5 hhv. 4 behandlinger i de to forsøgsled.

De fire forsøg er udført i sorterne Torp (3 forsøg) og Kalmar.

FOTO: PETER KARLSEN, SØNDERJYSK LANDBOFORENING

I forsøgene i tabel 26 er det undersøgt, om sprøjtning for hvert nyt udviklet blad i vækststadie 31 (1 knæ udviklet) til 33 (3 knæ udviklet) kan forbedre timingen mod Septoria. Planterne bliver sprayet med rødt farvestof for at følge udviklingen af nye blade.

Der har været et højt smittetryk af Septoria i tre af forsøgene, mens der i det sidste forsøg kun har været svage angreb med små eller negative nettomerudbytter i alle forsøgsled. I forsøgsled 2 til 12 er det højeste nettomerudbytte i gennemsnit af forsøgene opnået i forsøgsled 4, hvor der er behandlet med samlet 75 procent dosering ved den delte aksbeskyttelse og anvendt 0,3 l Prosaro pr. ha forud i vækststadie 32 ca. 8. maj.

I de tre enkeltforsøg med højt smittetryk er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 2,7 hhv. 8, mens det næsthøjeste nettomerudbytte i alle tre forsøg blev opnået i forsøgsled 4.

I forsøget med lavt smittetryk er det højeste nettomerudbytte på kun 0,4 hkg pr. ha opnået i forsøgsled 9, hvor den laveste indsats er anvendt.

Af forsøgsled 13 til 16 er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 15, hvor nettomerudbyttet er på samme niveau som i forsøgsled 4, hvor der er udført 2 behandlinger færre med Prosaro.

Svampebekæmpelse i forskellige sorter og år

Der er i gennemsnit af årets forsøg i de dyrkede sorter opnået 17,2 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampesprøjtning, hvilket er det højeste siden 1998, hvor det lå på samme niveau. De anvendte strategier varierer fra forsøg til forsøg, men omkostningerne til svampesprøjtning incl. udbringning beløber sig til ca. 8 hkg pr. ha.

I tabel 27 ses en sammenstilling af de opnåede bruttomerudbytter for svampebekæmpelse i forskellige sorter af vinterhvede i 2011 til 2017. Der er udvalgt sortsforsøg med de anvendte strategier for svampebekæmpelse i de pågældende år samt planteværnsforsøg med en relativt stor indsats af godkendte svampemidler. Middelvalget har både i sorts- og planteværnsforsøgene varieret fra år til år. Formålet med sammenstillingen er at belyse årsva-

TABEL 27. Årsvariation i bruttomerudbytte for svampebekæmpelse i vinterhvede[1)]

Vinterhvede	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	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	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha
Benchmark	-	-	-	-	5	10,5	7	14,1	4	5,0	12	10,7	17	15,3
Hereford	25	8,2	25	12,9	19	11,6	17	14,8	9	16,4	9	11,3	4	27,6
KWS Cleveland	6	5,3	4	11,7	-	-	15	13,4	5	9,2	7	13,3	8	19,5
KWS Dacanto	6	6,2	4	8,5	5	11,3	20	9,8	9	9,2	10	11,4	5	15,4
KWS Lili	-	-	-	-	-	-	7	14,6	4	8,9	7	14,7	4	27,2
Nuffield	-	-	-	-	5	12,4	7	17,1	4	9,6	6	12,1	6	20,2
Pistoria	-	-	-	-	5	10,4	7	13,1	4	4,6	10	9,2	8	17,5
Sheriff	-	-	-	-	-	-	7	9,3	4	4,6	7	8,1	19	11,4
Torp	6	7,0	-	-	5	13,7	9	16,2	16	9,5	18	13,4	23	18,6
Vægtet gennemsnit[2)]		7,3		12,2		11,6		13,3		9,5		11,7		17,2

[1)] Se tekst.
[2)] I forhold til antallet af forsøg.

riationen 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 2017 fremgår af figurerne først i dette afsnit. Tilsvarende figurer findes i Oversigt over Landsforsøgene i de respektive år.

Merudbytterne skyldes først og fremmest en bekæmpelse af Septoria. I flere forsøg har der også optrådt meldug og brunrust. I perioden 2011 til 2016 lå de gennemsnitlige bruttomerudbytter i de samme sorter i intervallet 7,3 til 13,3 hkg pr. ha.

De opnåede bruttomerudbytter for svampesprøjtning over årene varierer også efter, hvilke sorter der har indgået i forsøgene. I tabel 27 er kun vist merudbyttet i de i 2017 mest dyrkede sorter. En tilsvarende tabel er lavet hvert år i Oversigt over Landsforsøgene med merudbyttet i de mest dyrkede sorter de pågældende år. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene i de respektive år.

Monitering af fusariumtoksiner i vinterhvede

Indholdet af fusariumtoksiner er i 24 prøver af vinterhvede i 2017 på et meget lavt niveau, og ingen af prøverne overskrider grænseværdierne til human ernæring eller til foder. Der er i moniteringen i 2017 kun analyseret prøver fra pløjede marker.

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 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. Der er i 2017 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 har vist 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 indtil videre kun fastsat såkaldte vejledende grænseværdier. Disse grænseværdier anvender SEGES Videncenter for Svineproduktion allerede i dag. 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.

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

I tabel 28 ses en oversigt over procent prøver med fund af DON. Der er påvist DON i 14 af 24 prøver, hvor der er

TABEL 28. Indhold af fusariumtoksinet DON i hvedeprøver fra pløjede marker i moniteringen i hvede i 2003 til 2017

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

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Angreb af Fusarium på småaks i hvede. Et eller flere småaks nødmodner, og en rødlig eller hvid sporebelægning ses.

et meget lavt indhold på 53-555 µg DON pr. kg hvede. I gennemsnit af alle 24 prøver var der 77 µg DON pr. kg hvede. ZEA er påvist i 10 af 24 prøver og med et meget lavt indhold (6-26 µg ZEA pr. kg hvede). Påvisningsgrænserne er over 50 og 5 µg pr. kg for DON hhv. ZEA. Indholdet af HT-2 og T-2 er undersøgt i 4 prøver, men blev ikke påvist.

Prøverne er udtaget ved høst, og markerne er høstet tidligt nemlig i perioden 8. august til 5. september med en gennemsnitlig høsttid den 21. august. Tidligere undersøgelser viser, at toksinindholdet kan stige ved meget sen høst.

I nogle hvedemarker er der i 2017 set mere udbredte symptomer på angreb af aksfusarium. Ikke alle Fusariumarter producerer dog toksiner. Der er endvidere udtaget et relativ begrænset antal prøver i 2017.

Svampemidlernes effekt

I tabel 29 ses den relative virkning af de godkendte midler mod svampesygdomme i korn. Jo flere stjerner, jo bedre effekt mod de enkelte sygdomme. Ud fra effekterne kan de opnåede nettomerudbytter i forsøgene dog ikke udledes.

Skemaet er udarbejdet i samarbejde med Aarhus Universitet og er baseret på resultater fra forsøg både fra Aarhus Universitet og Landsforsøgene®. Grundlaget er forsøg med nedsatte doser. Der er en vis spredning i bekæmpelseseffekten fra forsøg til forsøg, afhængigt af anvendt dosis, antal behandlinger, angrebsniveau, og hvor lang tid efter sprøjtning effekten er målt.

I forhold til 2016 er der sket enkelte justeringer. I 2017 optrådte Ramularia mere udbredt end normalt i byg, og der har været tydelige forskelle i midlernes effekt. Flere midler har således fået justeret antallet af stjerner mod Ramularia. De to rene triazoler Proline og Rubric har fået reduceret deres stjerner mod Septoria. Dette skyldes resistensudvikling hos Septoria mod triazoler.

Ved vurderingen af effekterne i tabel 29 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 indgår i forsøgene.

I tabel 30 ses den relative virkning af nye, ikke godkendte svampemidler, som indgår i landsforsøgene i korn i 2017. Elatus Era og Talius forventes ifølge firmaerne godkendt til sæson 2018, mens GF-3307 forventes godkendt til sæson 2019 eller 2020. I 2017 blev der givet dispensation til anvendelse af Talius i vinterhvede, rug og triticale.

Talius (proquinazid) er et specifikt meldugmiddel, der kun har effekt mod denne sygdom. Talius har bedre effekt mod meldug end de godkendte midler. Der er i dag mangel på godkendte effektive løsninger til bekæmpelse af hvedemeldug.

Normaldoseringen for Elatus Era angives til 1,0 l pr. ha. Elatus Era (benzovindiflupyr + prothioconazol) indeholder samme aktivstof som Proline, og indholdet i 1,0 l Elatus Era svarer til 0,6 liter Proline samt 75 g/l benzovindiflupyr. Sidstnævnte aktivstof tilhører de såkaldte SDHI-ere og kaldes også "Solatenol". Midlet har klaret sig godt i årets forsøg både i byg og hvede.

Normaldoseringen for GF-3307 angives til 1,5 l pr. ha. GF-3307 indeholder et nyt aktivstof med ny virkemekanisme nemlig 50 g pr. l fenpicoxamid, som kommercielt er navngivet Inatreq™ Active, ligesom der er iblandet prothioconazol, som også indgår i Proline. Indholdet af prothioconazol i 1,0 l GF-3307 svarer til 0,4 l Proline. Handelsnavnet for GF-3307 er endnu ikke fastlagt. Fir-

TABEL 29. Relativ virkning af godkendte svampemidler i korn

Sygdomme	Aproach (picoxystrobin)	Amistar/ Mirador (azoxystrobin)	Armure[6] (propiconazol + difenoconazol)	Bell (epoxiconazol + boscalid)	Bumper (propiconazol)	Ceando (epoxiconazol + metrafenon)	Comet Pro (pyraclostrobin)	Flexity (metrafenon)	Folicur Xpert (tebuconazol + prothioconazol)	Folpan 500 SC (folpet)	Input EC 460 (spiroxamin + prothioconazol)	Juventus 90 (metconazol)
Knækkefodsyge	-	-	-	**	-	**	-	**	*	-	*(*)	-
Hvedemeldug	*[1]	*[1]	**	**	**	**	*[1]	**	***(*)	*	***(*)	**
Bygmeldug	**[1]	*[1]	***(*)	**(*)	***	****(*)	**[1]	****(*)	****	*	****	***
Gulrust	***	***(*)	****	*****	***(*)	*****	***(*)	-	****	*	***(*)	**(*)
Brunrust	***(*)	***(*)	***	****(*)	***	****(*)	****	-	****	*	***	***(*)
Bygrust	****(*)	****(*)	***	****(*)	***	****(*)	****(*)	-	****(*)	**	***	****
Septoria	*[1]	*[1]	***	***(*)	**	**(*)	*[1]	-	**(*)	**	**(*)	**(*)
Hvedebladplet	*[1]	*[1]	***(*)	**	***(*)	*	*[1]	-	**	-	***	*
Skoldplet	***(*)	**(*)	**(*)	***(*)	**(*)	***(*)	***(*)	-	***(*)	*	***(*)	***
Bygbladplet	****(*)[2]	***[2]	***	****	**(*)	***	****(*)[2]	-	**(*)	*	**(*)	**(*)
Ramularia	*[1]	*[1]	-	****	-	***	*[1]	-	**	*	***	-
Aksfusarium	-	-	(*)	*	(*)	(*)	-	-	**(*)	-	**	**
Normaldosering, liter/kg pr. ha	0,5[3]	1,0	0,8	1,5	0,5	1,5	1,25	0,5	0,5[3]	1,5	1,0	1,0
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	167	285	348	684	102	660	450	295	150	248	435	210

Sygdomme	Mirador forte (tebuconazol + azoxystrobin)	Opera (pyraclostrobin + epoxiconazol)	Rubric/ Maredo (epoxiconazol)	Orius (tebuconazol)	Osiris Star (metconazol + epoxiconazol)	Proline (prothioconazol)	Proline Xpert (tebuconazol + prothioconazol)	Property (pyriofenon)	Propulse (prothioconazol + fluopyram)	Prosaro (tebuconazol + prothioconazol)	Stereo (propiconazol + cyprodinil)	Viverda (epoxiconazol + pyraclostrobin + boscalid)
Knækkefodsyge	-	-	-	-	-	**	**	**	*(*)	*(*)	**	**
Hvedemeldug	**(*)	**[1]	**	***(*)	**	***(*)	***(*)	**(*)	***(*)	***(*)	***	**
Bygmeldug	***	**(*)[1]	****	****	***	***(*)	***(*)	****(*)	***(*)	***(*)	***	***
Gulrust	***(*)	****(*)	*****	****(*)	*****	***	***(*)	-	***	****	***(*)	*****
Brunrust	***(*)	****(*)	****(*)	****(*)	****	***	***(*)	-	***	****	***	****(*)
Bygrust	****	****(*)	****(*)	*****	****(*)	***(*)	****	-	***	****(*)	***	*****
Septoria	*(*)[1]	**(*)[1]	**(*)	**	***	**(*)	***	-	***(*)	***	**	****
Hvedebladplet	*[1]	**[1]	*	*	*	***(*)	***	-	***(*)	***	***(*)	***
Skoldplet	**	****	***(*)	***	***	****	****	-	****	***(*)	****	****
Bygbladplet	**[2]	****(*)[2]	***	**(*)	***	***	***	-	****(*)	**(*)	***(*)	****(*)[2]
Ramularia	-	***[1]	***	-	**(*)	***(*)	***	-	****(*)	**(*)	-	****(*)
Aksfusarium	*	-	(*)	**	**(*)	**(*)	**(*)	-	**(*)	**(*)	-	*
Normaldosering, liter/kg pr. ha	1,5	1,5	1,0	1,25	1,3	0,8	0,75[3]	0,5	1,0	1,0	1,6/2,0[4]	2,5[5]
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	338	773	370/ 410	219	410	304	384	175	425	347	419/524	1150

- = ikke aktuel, ikke godkendt eller ingen data.

* = 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] På grund af resistensudvikling hos svampe mod strobiluriner er effekten mod hvedemeldug, Septoria, hvedebladplet og bygmeldug samt Ramularia 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] 2,0 liter pr. ha mod knækkefodsyge.

[5] Effekt vurderet ud fra 1,25 liter pr. ha.

[6] Kun godkendt i vinterhvede og vinterbyg og kun i st. 45-69 hhv. st. 40-51.

TABEL 30. Relativ virkning af nye ikke godkendte svampemidler afprøvet i korn

Sygdomme	Elatus Era (Solatenol/ prothio-conazol)	GF-3307 (Inatreq/ prothio-conazol)	Talius (pro-quin-azid)
Knækkefodsyge	*(*)	*(*)	-
Hvedemeldug	***(*)	***(*)	****(*)
Bygmeldug	***(*)	-	****(*)
Gulrust	****(*)	****	-
Brunrust	****(*)	****	-
Bygrust	****(*)	-	-
Septoria	****(*)	****(*)	-
Hvedebladplet	****	****	-
Skoldplet	****(*)	-	-
Bygbladplet	****(*)	-	-
Ramularia	*****	-	-
Aksfusarium	**(*)	**(*)	-
Normaldosering, l/kg pr. ha	1,00	1,5	0,25
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms[1)]	550	-	176

* = 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.

maet har ikke kunnet oplyse en forventet pris på midlet. Der er derfor ikke udregnet et nettomerudbytte ved brug af midlet i forsøgene, og det er derfor svært at vurdere midlet i forhold til de godkendte løsninger. Midlet har god effekt på Septoria, mens effekten mod brunrust har været mindre god i årets landsforsøg.

Skadedyr

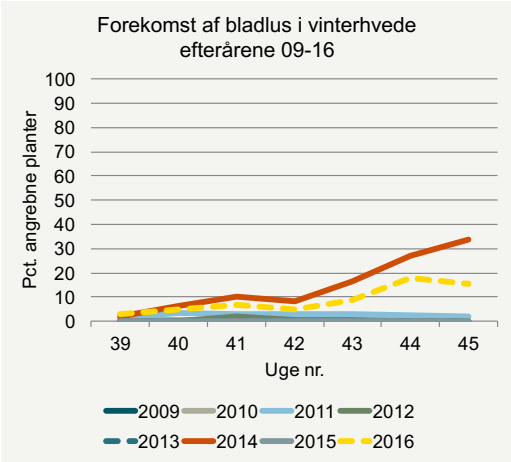
> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Angreb af havrerødsot

Forekomsten af bladlus i vinterhvede og vinterbyg følges hvert efterår i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Bladlusene kan overføre viruset havrerødsot. Der bedømmes i de mest milde områder af landet og i tidligt sådede marker (før 15. september), hvor risikoen for angreb er størst.

Bladlusforekomsterne i efteråret 2016 var relativ kraftige, men ikke tilnærmelsesvis på niveau med efteråret 2014. Se figur 10. I vinterbygafsnittet findes tilsvarende data fra vinterbyg.

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



FIGUR 10. Udviklingen af bladlus (procent angrebne planter) i ubehandlede vinterhvedemarker i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i efterårene 2009 til 2016. Årligt er der bedømt i omkring 35 marker.

I vinterhvede er der modtaget optællinger af angreb af havrerødsot fra 34 lokaliteter. Der er sprøjtet mod bladlus på 25 af lokaliteterne, hvor der er sprøjtet 1 gang på 21 lokaliteter og 2 gange på 4 lokaliteter.

I gennemsnit i de 25 ubehandlede marker var der 15,7 procent planter angrebet af havrerødsot, hvilket blev reduceret til 0,9 procent angrebne planter ved bekæmpelse (94 procent bekæmpelse).

I de 11 marker med de kraftigste angreb af havrerødsot (15-65 procent angrebne planter) blev angrebet reduceret fra i gennemsnit 34,5 til 2,0 procent angrebne planter (94 procent bekæmpelse). Der blev udført 1 sprøjtning i 8 af markerne, og angrebet blev reduceret fra 37,5 til 2,0 (95 procent bekæmpelse). Der blev udført 2 sprøjtninger i 3 af markerne, og angrebene blev reduceret fra 26,7 til 2,0 procent angrebne planter (93 procent bekæmpelse).

Detaljerede data er publiceret på www.landbrugsinfo.dk i juni 2017.

Bekæmpelse af bladlus/havrerødsot og goldfodsyge

I tabel 31 ses resultaterne fra 5 forsøg efter en ny forsøgsplan med bekæmpelse af bladlus og bejdsning med Latitude mod goldfodsyge i tidligt sået hvede. De fem forsøg er sået i perioden 1.-7. september, og forfrugten er hvede.

I to forsøg med meget havrerødsot er der høstet et merudbytte på 2,7-6,7 hkg pr. ha (sammenhold forsøgsled 2 med de øvrige forsøgsled), men merudbyttet er ikke statistisk sikkert.

I forsøgsled 6 er der behandlet ifølge en temperaturmodel. Modellen beregner ud fra antallet af graddage bekæmpelsestidspunktet mod bladlus i efteråret, hvis der er bekæmpelsesbehov. Opsummeringen af graddage starter fra fremspiring af afgrøden i marken. Første behandling anbefales ved en sum på 170 graddage med basis 3 °C. Ved denne temperatursum fremkommer der nemlig en ny uvinget generation bladlus, og så tager spredningen af virus fart. En evt. supplerende bekæmpelse kan være aktuel i meget varme efterår, hvor der kan udvikles yderligere en generation bladlus. 2. bekæmpelse udløses ved 340 graddage med basis 3 °C.

I forsøgene er der i forsøgsled 6 udført en sprøjtning efter temperaturmodellen ved fund af bladlus for at sammenligne modellens placering af sprøjtninger med behandlingerne i forsøgsled 3-5. I praksis anbefales bladlusbekæmpelse om efteråret først ved 2-3 procent angrebne planter. I de to forsøg med meget havrerødsot er der udløst 2 behandlinger nemlig omkring 22. september og 5. oktober, og der er opnået en god bekæmpelse af bladlus og dermed havrerødsot.

I de tre andre forsøg har der ikke været havrerødsot eller kun meget svage angreb.

Nederst i tabel 31 er de samme forsøg opdelt efter angreb af goldfodsyge. I de 3 forsøg med mest goldfodsyge er der opnået et merudbytte på 5,7 hkg pr. ha for bejdsning med Latitude. Der er ikke beregnet omkostninger til Latitude, men prisen ligger på omkring 180-200 kr pr. 100 kg. I tre forsøg med goldfodsygeindex under 30 er der ikke opnået et merudbytte for bejdsning.

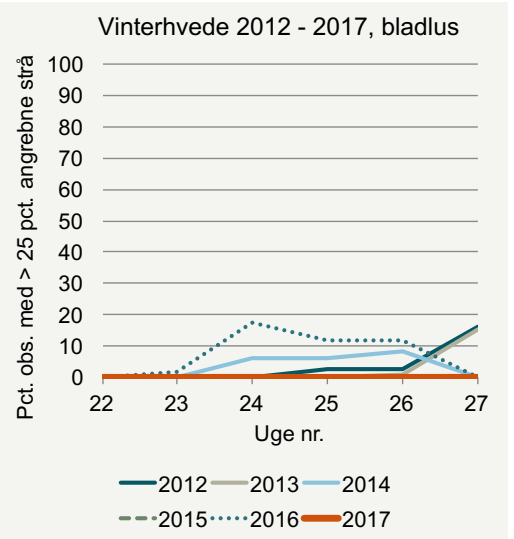
I tabelbilaget E 24 ses resultatet af endnu to forsøg med bejdsning mod goldfodsyge, men behandling i forsøgsled 3-6 er ikke udført, fordi der ikke var angreb af bladlus i efteråret 2016 i disse forsøg. Der er opnået et bruttomerudbytte for bejdsning med Latitude på 0,9 hhv. 2,0 hkg pr. ha i de to forsøg, men merudbytterne er ikke statistisk sikre. Angrebene af goldfodsyge er lave i forsøgene nemlig svarende til et goldfodsygeindex på 10 hhv. 24.

FOTO: MADS BRANDT, LANDBRUGSRÅDGIVNING SYD

Angreb af havrerødsot i forsøg 006 i tabel 31. Her blev optalt 60 procent angrebne planter 15. juni, og der blev opnået et merudbytte for bladlusbekæmpelse på 0,2-4,3 hkg pr. ha i forsøgsled 3 til 5. Tidligere års forsøg har vist, at udbyttetabet som følge af havrerødsot i de angrebne områder er 46 procent (variation 26-62 procent).

Bladlusangreb sommer 2017

Angrebene af bladlus var overvejende svage. Se figur 11.



FIGUR 11. Udviklingen af bladlus i vinterhvede i 2012 til 2017 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.

TABEL 31. Havrerødsot og goldfodsyge i tidligt sået vinterhvede. (E24)

Vinterhvede	Stadie	Pct. planter med bladlus				Pct. planter med havrerødsot	Goldfodsyge Index (0-100)[2]	Hkg kerne pr. ha Udb. og merudb.	Pct. planter med bladlus				Pct. planter med havrerødsot	Goldfodsyge Index (0-100)[2]	Hkg kerne pr. ha Udb. og merudb.
		st. 14	st. 19	st. 22	st. 23	ca. 6/6	ca. 15/7		st. 14	st. 19	st. 22	st. 23	ca. 6/6	ca. 15/7	
2017.	*2 forsøg med meget havrerødsot*								*3 forsøg med ingen eller lidt havrerødsot*						
1. Ubejdset	00	-	-	-	0	38	33	**100,4**	-	-	-	0	1	24	**96,3**
2. Bejdsning, 0,2 l Latitude[1]	00	3	2	0	0	31	15	7,9	4	3	2	0	0	21	0,4
3. Bejdsning, 0,2 l Latitude 0,2 kg Karate 2,5 WG	00 14	-	1	0	0	5	-	10,6	-	0	0	0	0	-	1,1
4. Bejdsning, 0,2 l Latitude 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG	00 14 16-20	-	-	0	0	3	-	14,6	-	-	0	0	0	-	3,3
5. Bejdsning, 0,2 l Latitude 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG	00 14 16-20 21-26	-	-	-	0	2	-	10,9	-	-	-	0	0	-	2,0
6. Bejdsning, 0,2 l Latitude Sprøjtning efter temperaturmodel 0,2 kg Karate 2,5 WG	00	-	1	0	0	2	-	13,2	-	0	0	0	0	-	1,7
LSD 1-6								*5,8*							*ns*
LSD 1-2								*ns*							*ns*
LSD 2-6								*ns*							*1,4*
2017.	*3 forsøg med over eller lig 30 i index for goldfodsyge*								*2 forsøg med under 30 i index for goldfodsyge*						
1. Ubejdset	00	-	-	-	0	25	32	**88,0**	-	-	-	1	1	21	**112,9**
2. Bejdsning, 0,2 l Latitude[1]	00	2	2	1	0	21	26	5,7	4	3	2	0	1	8	-0,1
3. Bejdsning, 0,2 l Latitude 0,2 kg Karate 2,5 WG	00 14	-	1	0	0	3	-	7,7	-	0	0	0	0	-	0,7
4. Bejdsning, 0,2 l Latitude 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG	00 14 16-20	-	-	0	0	2	-	11,4	-	-	0	0	0	-	2,3
5. Bejdsning, 0,2 l Latitude 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG	00 14 16-20 21-26	-	-	-	0	1	-	8,2	-	-	-	0	0	-	1,6
6. Bejdsning, 0,2 l Latitude Sprøjtning efter temperaturmodel 0,2 kg Karate 2,5 WG	00	-	1	0	0	1	-	10,0	-	0	0	0	0	-	0,7
LSD 1-6								*4,8*							*ns*
LSD 1-2								*ns*							*ns*
LSD 2-6								*3,0*							*ns*

[1] Dosis pr. 100 kg udsæd.
[2] 100 = 100 procent af rodnettet angrebet af goldfodsyge.

Bekæmpelse af bladlus og hvedegalmyg

I tabel 32 ses fangsten af orangegule hvedegalmyg i feromonfælder i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i forskellige landsdele i 2017. Der er fanget hvedegalmyg i alle landsdele, og fangsterne er relativ høje flere steder.

Hveden er kun modtagelig for angreb af hvedegalmyg i en meget kort periode, nemlig fra omkring svulmning af fanebladets bladskede til begyndende blomstring (vækststadie 43 til 61). Småaksет er afblomstret, når støvknapperne hænger ud. Af de for tiden dyrkede sorter er kun KWS Cleveland, Sheriff og Kalmar resistente mod den orangegule hvedegalmyg. I 2017 har mange af vinterhvedemarkerne været i det modtagelige vækststadium i uge 22 til 23, dvs. fra 29. maj til primo juni. Det fremgår af tabel 32-33, at flyvningen først er toppet senere på mange af lokaliteterne.

Fra mange af lokaliteterne med fangster er der medio juli indsendt aksprøver fra ubehandlede områder omkring fælderne. Aksene er bedømt 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.

TABEL 32. Fangster af orangegule hvedegalmyg i feromonfælder i forskellige landsdele

Vinterhvede	Nord-jylland	Viborg	Ring-køb.	Aarhus	Vejle	Sønder-jylland	Fyn	Vest-sjælland	Frederiks-borg	Roskilde	Stor-strøm	Born-holm
	Gennemsnitlig fangst af hvedegalmyg pr. uge											
Uge 21	0,0	0,0	0,2	0,1	0,7	3,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Uge 22	10,8	1,0	0,2	39,9	57,6	48,5	64,5	11,8	-	56,5	8,4	6,0
Uge 23	99,6	13,8	17,6	215,4	216,0	234,9	232,0	286,1	8,5	101,3	159,8	49,3
Uge 24	190,3	85,2	76,6	204,0	353,5	277,4	407,5	177,4	15,0	51,0	296,8	90,8
Uge 25	394,7	171,0	265,6	212,6	-	27,9	297,0	79,4	-	103,0	74,8	43,3
Fangst i alt	695,5	271,0	360,1	672,1	627,8[1)]	591,8	1.001,0	554,8	23,5[2)]	311,8	539,8	189,3
Antal lokaliteter	8	3	7	8	5	15	1	5	2	2	8	2

[1)] Fangst fra fire uger.
[2)] Fangst fra tre uger.

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.

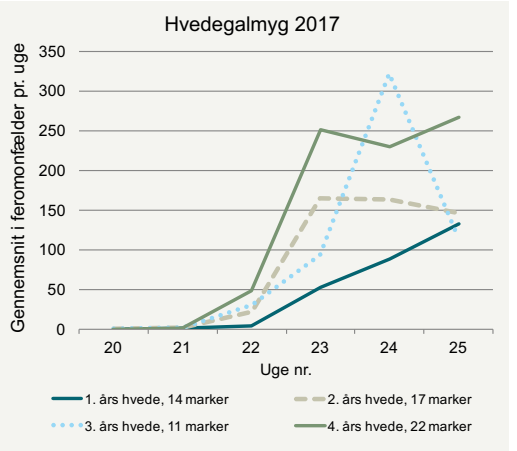
I tabel 33 ses fangsterne og angreb af hvedegalmyg i aks fra lokaliteter, hvorfra der er indsendt aksprøver. Fangsterne fra årets forsøg er vist nederst i tabellen. Vær opmærksom på, at der er angivet ugevise fangster, mens tærsklen angives som 120 hvedegalmyg pr. dag. De fleste fælder er aflæst to gange om ugen. Det fremgår af kolonnen til højre i tabel 33, at der er fra 0 til 13,5 procent angrebne kerner i aksene i hovedskuddene, og fra 0 til 100 procent angrebne kerner i sideskuddene. I gennemsnit er der 2 procent angrebne kerner på hovedskud og 21 procent angrebne kerner på sideskud. På alle lokaliteter bortset fra en enkelt er der kraftigere angreb på sideskuddene end på hovedskuddene. Det viser, hvor afgørende hvedens udviklingstrin er for angrebsrisikoen.

I figur 12 er fangsterne opdelt efter sædskifte. Der er i lighed med tidligere år fanget færrest hvedegalmyg i feromonfælderne i førsteårs vinterhvedemarker, men fangsterne 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.

I tabel 34 ses resultater af 3 forsøg med bekæmpelse af hvedegalmyg og bladlus. Der har været relativ sene angreb af hvedegalmyg og svage angreb af bladlus. Forsøgene er anlagt i marker med forfrugt hvede og hyppig hvededyrkning.

Forskellige sprøjtetidspunkter (vækststadie 41 til 43, 59 og 71) er afprøvet for at fastlægge det bedste tidspunkt til at bekæmpe hvedegalmyg. I tyske forsøg med kraftige angreb af hvedegalmyg og i et dansk forsøg fra 2014 blev den bedste bekæmpelse opnået ved bekæmpelse i vækststadium 42 (akset begynder at svulme). Bekæmpelse i vækststadium 59 (gennemskridning) har virket ringere, og bekæmpelse i vækststadium 71 (kerneind-



FIGUR 12. Fangster af orangegule hvedegalmyg i 2017 i vinterhvedemarker med forskellige sædskifter.

TABEL 33. Fangster af hvedegalmyg i feromonfælder og kerneangreb

Vinterhvede	År med hvede	Gennemsnit af fangster i to feromonfælder					Hvedegalmyglarver	
							Hovedskud/ sideskud	Hovedskud/ sideskud
		Uge 21	Uge 22	Uge 23	Uge 24	Uge 25	Pct. angrebne kerner	Larver pr. kerne
Bornholm								
Østerlars	3. års	-	-	0	1,5	50,5	0,4/12,5	0/0,1
Nordjylland								
Børglum 1. års	1. års	0	13	16	90	105	0/4,1	0/0
Børglum flere års	4. års	0	0	580	725	1.625	3,8/100	0/1,0
HallundKær	4. års	0	0,5	32,5	300	400	1,0/9,6	0/0,1
Ringkøbing								
Herning	4. års	0	0	41	90,5	10	0/2,4	0/0
Hattensvej	1. års	1	1	16	163	802	0,1/24,5	0/0,2
Roskilde								
Borup	2. års	0	100	174	51	103	0/2,7	0/0
Storstrøm								
Galmyg	3. års	0	28,5	264	675	168	0,2/22,9	0/0,2
Sønderjylland								
Bovrup	4. års	0	2	352,5	317,5	-	13,5/10,9	0,1/0,1
Bækken	1. års	0	2	85,5	82,5	-	0,6/12,7	0/0,1
Ballum	4. års	0,5	4	59	86,5	-	0,5/7,0	0/0,1
Skovby, Sydals	3. års	9	87	172	1.353	22,5	0,6/3,7	0/0
Stolbro, Als	4. års	9	349,5	1.117	130	-	5,8/26,0	0,1/0,3
V. Sottrup	2. års	17	56	415	382	-	1,9/13,0	0/0,1
Vestsjælland								
Tølløse	2. års	-	5,5	720	-	33,5	0,1/4,0	0/0
Østdansk	2. års	0,5	36	411	636	282,5	0,8/18,1	0/0,1
Aarhus								
Silkeborg	4. års	0	31	147,5	47,5	-	0,8/3,8	0/0
Labing	4. års	-	8,5	54,5	54,5	42,5	1,6/11,9	0/0,1
Forsøg								
Bornholm	3. års	0	6	98,5	180	36	1,8/1,9	0/0
Sønderjylland	4. års	0,5	159,5	602	581	99	6,2/100	0,1/1,0
Viborg	4. års	0	2	28,5	205	171	0,4/16,3	0/0,2
Aarhus	4. års	0	208	1.058,50	589	724	4,7/43,3	0,1/0,4

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Fra omkring dette vækststadie er hveden modtagelig for evt. angreb af hvedegalmyg.

holdet vandagtigt, de første kerner har nået halv størrelse) er næsten uden effekt mod hvedegalmyg. Midlet Pirimor, der kun har effekt mod bladlus, er med i forsøgene for at vurdere, hvilken andel af merudbyttet der skyldes bekæmpelse af bladlus.

Der er ikke opnået sikre merudbytter for skadedyrsbekæmpelse i nogen af forsøgsleddene. Nederst i tabel 34 ses resultater fra de seneste to års forsøg. Det fremgår, at der er opnået et sikkert merudbytte ved at anvende Mavrik frem for Pirimor. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 2 og 5, hvor der er behandlet tidligt.

TABEL 34. Bekæmpelse af hvedegalmyg og bladlus. (E25, E26)

Vinterhvede	Stadie	Fangst af hvedegalmyg i feromonfælder inden for ca. 4 uger				Pct. strå med bladlus				Pct. angrebne kerner		Larver pr. kerne		Hkg kerne pr. ha	
										hoved-skud	side-skud	hoved-skud	side-skud	Udb. og mer-udb.	Netto-mer-udbytte
										orangegule hvedegalmyg		orangegule hvedegalmyg			
		st. 42	st. 60	st. 71	st. 77	st. 42	st. 60	st. 71	st. 77						
2017. 3 forsøg															
1. Ubehandlet	-	8	300	1.248	1.272	0	2	0	16	2,20	39,40	0,03	0,40	**103,8**	-
2. 0,1 l Mavrik 2F	41-43	-	-	-	-	-	0	0	4	-	-	-	-	3,7	2,4
3. 0,1 kg Karate 2,5 WG	59	-	-	-	-	-	-	0	2	-	-	-	-	2,7	1,6
4. 0,1 l Mavrik 2F	59	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	3,3	2,0
5. 0,05 l Mavrik 2F	59	-	-	-	-	-	-	0	7	-	-	-	-	2,4	1,5
6. 0,2 kg Pirimor G	59	-	-	-	-	-	-	0	7	-	-	-	-	0,2	-2,0
7. 0,1 l Mavrik 2F	71	-	-	-	-	-		-	1	-	-	-	-	1,7	0,4
8. 0,05 l Mavrik 2F 0,05 l Mavrik 2F	41-43 59	-	-	-	-	-	1	0	4	-	-	-	-	2,8	0,9
9. 0,05 l Mavrik 2F 0,05 l Mavrik 2F	59 71	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2,3	0,4
LSD 1-9														*ns*	
LSD 2-9														*ns*	
2016-2017. 8 forsøg												*3 fs.*	*3 fs.*		
1. Ubehandlet	-	42	250	815	893	0	5	10	22	1,00	23,50	0,03	0,40	**93,5**	-
2. 0,1 l Mavrik 2F	41-43	-	-	-	-	-	1	5	3	-	-	-	-	2,6	1,4
4. 0,1 l Mavrik 2F	59	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	2,2	1,0
5. 0,05 l Mavrik 2F	59	-	-	-	-	-	-	5	6	-	-	-	-	2,3	1,3
6. 0,2 kg Pirimor G	59	-	-	-	-	-	-	2	7	-	-	-	-	0,3	-1,9
7. 0,1 l Mavrik 2F	71	-	-	-	-	-		-	1	-	-	-	-	0,8	-0,4
8. 0,05 l Mavrik 2F 0,05 l Mavrik 2F	41-43 59	-	-	-	-	-	2	3	4	-	-	-	-	2,8	0,9
9. 0,05 l Mavrik 2F 0,05 l Mavrik 2F	59 71	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2,1	0,2
LSD 1-9														*1,2*	
LSD 2-9														*1,2*	

Vækstregulering

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

I årets forsøg er der både målt merudbytter og udbyttetab ved vækstregulering.

Der er udført 7 forsøg med vækstregulering i vinterhvede i to forskellige serier. Der er kun opnået sikre nettomerudbytter for vækstregulering i ét forsøg.

I tabel 35 ses resultaterne for fire forsøg. Formålet har været at undersøge midlernes evne til at reducere afgrødens højde og lejesæd ved forskellige doser og tidspunkter. I forsøgene er der givet 50 kg N pr. hektar mere end i de øvrige dele af markerne for at fremme lejesæd. Et forsøg med meget lejesæd, og et forsøg uden lejesæd er vist for sig.

Forsøgene er udført i sorterne Benchmark (2 forsøg), Nuffield og KWS Cleveland. Trimaxx, Cuadro NT, Medax Max, Moddus Start, Moddus M, Cerone, Trimaxx + Cerone samt Moddus Start + Cycocel er afprøvet. Aktivstoffet er det samme i Moddus M, Moddus Start, Trimaxx og Cuadro NT. Indholdet af aktivstof i 1,0 l Moddus Start/ Moddus M svarer til 1,25 l Trimaxx. Medax Max indeholder også samme aktivstof og yderligere ét andet aktivstof. Cerone og Cycocel indeholder andre aktivstoffer.

I de to forsøg med lejesæd i sorterne Nuffield og KWS Cleveland, som er vist sammen i tabel 35, er der opstået lejesæd ret sent i sæsonen, og vækstregulering har reduceret lejesæden. I led 13 Trimaxx + Cerone og i led 15 Trimaxx efterfulgt af Trimaxx + Cerone er der opnået en god reduktion af lejesæd og sikre merudbytter for vækstregulering. Der er dog kun opnået negative eller små positive nettomerudbytter i gennemsnit af de to forsøg. I et af forsøgene blev der fundet et sikkert udbyttetab på 2,6 hkg pr. ha for vækstregulering i forsøgsled 5, hvor der

TABEL 35. Vækstregulering i vinterhvede. (E27)

Vinterhvede	Stadie	Strålængde cm	Karakter[1] for lejesæd	Karakter[1] for lejesæd	Hkg kerne pr. ha		Strålængde cm	Karakter[1] for lejesæd	Karakter[1] for lejesæd	Hkg kerne pr. ha		Strålængde cm	Karakter[1] for lejesæd	Karakter[1] for lejesæd	Hkg kerne pr. ha	
					Udbytte og merudb.	Nettomerudb.				Udbytte og merudb.	Nettomerudb.				Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
		11/7	22/6	15/8			3/7	21/6	ca. 25/8			15/7	23/6	15/8		
2017		*1 forsøg uden lejesæd*					*2 forsøg med lejesæd*					*1 forsøg med meget lejesæd*				
1. Ingen vækstregulering	-	91	0	0	**115,0**		79	0	5	**102,0**		102	9	10	**74,1**	
2. 0,25 l Moddus Start[2]	25-29	87	0	0	0,8	-1,1	77	0	3	0,1	-1,8	94	5	8	7,1	5,3
3. 0,25 l Trimaxx[2]	25-29	88	0	0	1,6	0,2	77	0	3	0,2	-1,3	92	7	8	3,3	1,8
4. 0,25 l Moddus Start[2] 0,4 l Trimaxx[2]	25-29 31-32	85	0	0	0,8	-2,9	73	0	3	-0,7	-4,5	90	3	8	13,8	10,0
5. 0,25 l Moddus Start + 0,5 l Cycocel 750[2] 0,4 l Moddus M[2]	25-29 31-32	79	0	0	0,5	-3,9	71	0	2	-1,7	-6,1	91	1	5	26,7	22,3
6. 0,4 l Trimaxx[2]	31-32	85	0	0	0,9	-1,0	73	0	3	0,6	-1,4	95	5	8	3,1	1,1
7. 0,4 l Cuadro NT[2]	31-32	86	0	0	1,3	-0,7	72	0	3	0,2	-1,8	98	6	8	1,6	-0,4
8. 0,5 kg Medax Max[2]	30	85	0	0	-0,3	-2,4	76	0	2	1,5	-0,6	97	7	8	1,3	-0,8
9. 0,4 l Trimaxx[2] 0,4 l Trimaxx[2]	31-32 33-37	80	0	0	0,6	-3,2	72	0	1	1,1	-2,8	97	2	8	16,7	12,8
10. 0,5 kg Medax Max[2] 0,25 l Medax Max[2]	30 31-32	82	0	0	1,7	-1,9	76	0	3	0,2	-3,3	93	5	8	6,8	3,2
11. 0,4 l Cuadro NT[2]	33-37	87	0	0	0,1	-1,9	74	0	3	1,4	-0,6	97	5	8	7,7	5,8
12. 0,4 l Trimaxx[2]	33-37	83	0	0	0,3	-1,6	73	0	3	1,3	-0,6	96	5	8	7,6	5,7
13. 0,2 l Trimaxx + 0,4 l Cerone[2]	33-37	86	0	0	0,5	-1,7	74	0	2	2,5	0,3	92	5	8	13,7	11,5
14. 0,2 l Trimaxx[2] 0,2 l Trimaxx[2]	31-32 33-37	85	0	0	0,8	-1,8	75	0	3	1,9	-0,8	99	5	8	9,1	6,4
15. 0,2 l Trimaxx[2] 0,2 l Trimaxx + 0,4 l Cerone[2]	31-32 33-37	84	0	0	1,0	-2,6	72	0	1	2,6	-1,0	91	5	8	13,3	9,7
LSD 1-15					*ns*					*2,2*					*6,6*	
LSD 2-15										*2,2*						

[1] Karakter 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.
[2] 0,15 l Agropol er tilsat som additiv til alle behandlinger

er behandlet meget tidligt med Moddus Start + Cycocel efterfulgt af Moddus M.

I 2016 var led 15 det eneste forsøgsled med den høje dosis, og der var en tendens til, at det højeste merudbytte i forsøgene med lejesæd blev opnået i dette forsøgsled.

I forsøget uden lejesæd i sorten Benchmark er strålængden reduceret med 4-12 cm ved vækstregulering, og der er ikke opnået sikre merudbytter.

Forsøget med meget lejesæd i sorten Benchmark er sået 5. september. I forsøget er der meget lejesæd allerede fra begyndelsen af juni, og der er høje nettomerudbytter for vækstregulering. Den bedste vækstregulering og de højeste nettomerudbytter er opnået i de forsøgsled, som er behandlet med de højeste doser, dvs. led 5 med Moddus Start + Cycocel efterfulgt af Moddus M, led 9 med Trimaxx to gange og led 4 med Moddus Start efterfulgt af Trimaxx.

Lejesæd er reduceret med 2-8 karakterer i slutningen af juni i de vækstregulerede forsøgsled. Til høst er lejesædskarakteren 5 i led 5, i de andre vækstregulerede forsøgsled er den 8, sammenlignet med 10 i det ubehandlede led. Strålængden er reduceret 3-11 cm ved vækstregulering.

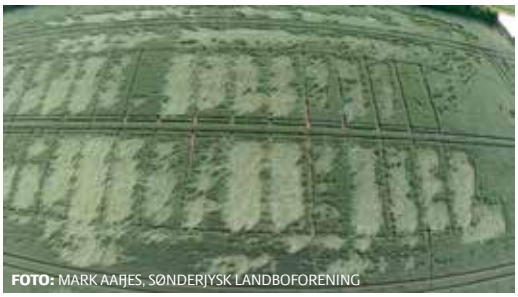


FOTO: MARK AAHJES, SØNDERJYSK LANDBOFORENING

På dronebillederne ses parceller fra forsøget med meget lejesæd i tabel 35.

Merudbytterne for vækstregulering er meget forskellige mellem de forskellige forsøgsled. Det højeste nettomerudbytte er opnået i led 5. Selvom der er sikre forskelle mellem flere af behandlingerne, skal man alligevel være forsigtig med sammenligninger af merudbytterne, da forsøg med meget lejesæd kan være svære at høste.

I tabel 36 ses resultaterne af en forsøgsserie med 3 storskalaforsøg med vækstregulering. Formålet er at undersøge hvilken betydning vækstregulering har på lejesæd, udbytte og høstkapacitet i storskala. Høstparcellerne er minimum 100 meter lange og er høstet med landmandens mejetærsker.

De tre forsøg er udført i sorterne Creator, Nuffield og Torp. Der har været lejesæd i alle tre forsøg. Kun i et af disse forsøg er der opnået et rentabelt merudbytte, der dog er usikkert.

Der har i de tre forsøg med lejesæd ikke været den store forskel på høstkapaciteten. Lejesæden er kommet sent i sæsonen og har ikke været så omfattende, at det har påvirket høstkapaciteten nævneværdigt.

FOTO: KLAUS HVAS SØRENSEN, LANDBO LIMFJORD

I forgrunden ses et forsøg som er udført efter planen i tabel 35. I baggrunden ses et storskalaforsøg med lejesæd vist som forsøg 002 i tabel 36. Det ses at der er forskel på striberne med og uden lejesæd, som er ubehandlede hhv. vækstregulerede.

Hos VKST er der udført forsøg med vækstregulering med forskellige midler i vækststadie 30 og 39 efter egen plan. Se tabelbilaget E 29. I de fleste forsøgsled er der en negativ udbytteeffekt af vækstregulering med bruttomerudbytter på indtil - 8,2 hkg pr. ha.

TABEL 36. Vækstregulering i vinterhvede, storskalaforsøg. (E28)

Vinterhvede	Stadie	Strålængde cm	Karakter[1] for lejesæd	Karakter[1] for lejesæd	Høsttid minutter pr. ha.	Hkg kerne pr. ha		Strålængde cm	Karakter[1] for lejesæd	Karakter[1] for lejesæd	Høsttid minutter pr. ha.	Hkg kerne pr. ha		Strålængde cm	Karakter[1] for lejesæd	Karakter[1] for lejesæd	Høsttid minutter pr. ha.	Hkg kerne pr. ha	
		20/7		Ved høst		Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	3/7		Ved høst		Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	27/7		Ved høst		Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
2017		*Forsøg 001*						*Forsøg 002*						*Forsøg 003*					
1. Ubehandlet	-	89	0	7	14,6	108,1		82	0	3	10,1	103,0		75	0	4	14,8	116,1	
2. 0,4 l Trimaxx	31-32																		
0,4 l Cuadro NT	33-37	85	0	3	14,6	2,6	-1,2	63	0	0	10,0	5,5	1,7	75	0	3	14,5	3,1	-0,7
LSD						*ns*						*ns*						*3,0*	

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

VÅRBYG

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Landsforsøg

Det største udbytte i årets forsøg er høstet i sorten LG Diablo med forholdstal 107, sorten er med i landsforsøgene for første gang. Den følges af sorterne Embrace, Laureate, Ellinor, Rotator og Dragoon, alle med forholdstal 105. Sorternes resultater over flere år ses i tabel 1, og resultaterne af årets forsøg, opdelt på Jylland og Øerne, samt kvaliteten af den høstede afgrøde er vist i tabel 2.

Der er afprøvet 55 sorter i årets landsforsøg, ni sorter færre end i 2016. Sorternes udbytte måles i forhold til en sortsblanding bestående af sorterne Flair, KWS Cantton, Laurikka og RGT Planet. KWS Cantton har afløst Evergreen i forhold til måleblandingen i 2016. Udbyttet af måleblandingen er 70,4 hkg pr. ha i gennemsnit af de otte landsforsøg. Det er 3,6 hkg pr. ha mere end i 2016 og 2,1 hkg pr. ha mindre end gennemsnittet af de foregå-

STRATEGI

Vælg en vårbygsort, 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 maltbygsort, der er accepteret af handelspartneren.

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Landsforsøg med vårbygsorter på Lolland den 11. juli.

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

Vårbyg	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1)]	100	100	100	100	100
Dragoon	105	104	102	100	105
Scholar	104	107	103	99	104
RGT Planet	106	104	103	102	103
Evergreen	103	99	100	98	99
KWS Irina	103	103	100	98	99
Charles	101	102	96	90	98
Laurikka	102	104	104	102	97
Odyssey	102	101	100	96	96
Laureate		105	105	103	105
KWS Cantton		103	101	101	100
Crossway		100	101	99	99
Ovation		108	105	101	99
Embrace			104	102	105
LG Figaro			103	103	103
Cosmopolitan			105	101	103
Chanson			102	99	102
Flair			103	102	102
KWS Fantex			95	99	101
KWS Beckie			102	99	101
LG Nabuco			102	101	101
Highway			104	98	98
CB Canut			97	91	97
CB Cursor			94	93	93
Ellinor				101	105
Prospect				101	104
Applaus				102	104
KWS Josie				97	103
RGT Elysium				102	101
Sarbi				102	101
Broadway				98	100
Champ				102	100
Subway				100	99
CB Citra				93	94
LG Diablo					107

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Vårbyg	2013	2014	2015	2016	2017
Rotator					105
SJ 176305					104
SY 415584					104
SY 415653					104
SY 414473					103
Luther					103
KWS Kellie					102
SY 415586					102
Bowie					102
NOS 111.031-62					102
NOS 110.352-51					101
SY 414476					101
NOS 111.026-52					100
RGT Observer					100
LG Tomahawk					100
KWS Coralie					99
Etoile					99
Lauxana					98
NOS 111.036-53					98
Chimbon					97
SJ 176390					96

[1] 2013: Columbus, Laurikka, Quench, Rosalina; 2014: Columbus, Evergreen, Laurikka, Quench; 2015: Columbus, Evergreen, Laurikka, RGT Planet; 2016: Evergreen, Flair, Laurikka, RGT Planet; 2017: Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet.

TABEL 2. Landsforsøg med vårbygsorter 2017, med svampebekæmpelse. (F1)

Vårbyg	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha		Hele landet				
	Øerne	Jylland	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein i tørstof	Sortering, pct. kerner over 2,5 mm	Sortering, pct. kerner over 2,8 mm
Antal forsøg	*4*	*4*	*8*		*8*	*8*	*8*
Blanding[1]	**68,3**	**72,5**	**70,4**	100	11,4	94	79
LG Diablo	4,6	4,9	4,7	107	10,8	96	87
Dragoon	3,7	2,8	3,2	105	11,1	96	85
Ellinor	4,1	3,4	3,7	105	11,2	95	80
Embrace	5,4	2,2	3,8	105	11,0	96	84
Laureate	3,4	4,2	3,8	105	11,2	95	86
Rotator	2,0	4,8	3,3	105	11,3	96	88
Applaus	0,7	5,1	2,9	104	11,0	95	81
Prospect	1,1	3,9	2,5	104	11,4	95	82
Scholar	3,2	2,4	2,7	104	11,0	92	73
SJ 176305	1,2	4,1	2,6	104	11,1	97	87
SY 415584	0,1	5,0	2,5	104	10,9	96	85
SY 415653	2,3	2,8	2,5	104	10,9	94	82
Cosmopolitan	0,1	3,7	1,9	103	11,2	95	84
KWS Josie	2,8	1,8	2,3	103	11,3	96	84
LG Figaro	1,1	2,4	1,8	103	11,4	95	82
Luther	1,4	2,6	2,0	103	11,6	95	84
RGT Planet	1,6	2,4	2,0	103	11,3	96	86
SY 414473	1,3	3,1	2,2	103	11,2	95	85
Bowie	0,3	2,7	1,5	102	11,1	93	78
Chanson	0,3	2,1	1,2	102	11,2	96	84
Flair	0,7	1,4	1,1	102	11,4	94	77

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

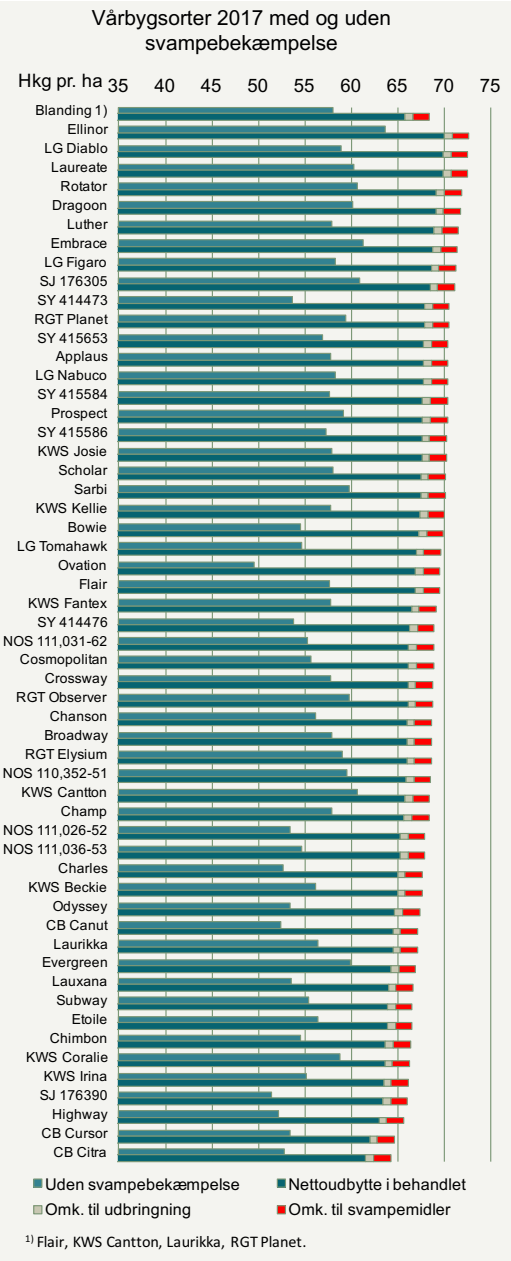
Vårbyg	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha		Hele landet				
	Øerne	Jylland	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein i tørstof	Sortering, pct. kerner over 2,5 mm	Sortering, pct. kerner over 2,8 mm
KWS Kellie	0,1	3,4	1,7	102	11,0	96	84
NOS 111.031-62	0,4	2,3	1,4	102	11,7	97	90
SY 415586	-0,2	3,6	1,7	102	10,9	96	87
KWS Beckie	0,2	1,6	0,9	101	11,3	97	88
KWS Fantex	2,6	-0,8	0,9	101	11,3	96	85
LG Nabuco	0,7	0,4	0,5	101	11,8	96	85
NOS 110.352-51	-0,8	2,8	1,0	101	11,6	96	82
RGT Elysium	0,0	2,1	1,0	101	11,4	94	80
Sarbi	0,4	1,5	0,9	101	11,6	96	82
SY 414476	1,6	-0,5	0,5	101	11,0	96	87
Broadway	-1,2	1,2	0,0	100	11,5	94	81
Champ	0,8	-1,0	-0,1	100	11,3	96	84
KWS Cantton	0,1	0,1	0,1	100	11,3	95	83
LG Tomahawk	1,8	-1,3	0,2	100	10,9	95	83
NOS 111.026-52	-0,5	1,0	0,3	100	11,7	93	79
RGT Observer	-0,9	1,4	0,2	100	11,4	96	84
Crossway	-2,3	0,1	-1,1	99	11,2	96	83
Etoile	-2,0	0,7	-0,7	99	11,6	94	77
Evergreen	0,2	-2,2	-1,0	99	11,5	97	87
KWS Coralie	-1,6	0,5	-0,6	99	11,1	95	83
KWS Irina	-0,7	-0,9	-0,9	99	11,4	95	81
Ovation	-2,0	1,0	-0,5	99	10,9	94	80
Subway	-2,1	1,3	-0,4	99	11,2	96	86
Charles	-1,0	-1,7	-1,4	98	11,5	95	84
Highway	-4,1	0,6	-1,8	98	11,1	97	88
Lauxana	-1,5	-0,7	-1,1	98	11,6	96	84
NOS 111.036-53	-2,7	0,0	-1,4	98	11,7	95	83
CB Canut	-3,6	-1,0	-2,3	97	11,7	94	77
Chimbon	-4,6	0,9	-1,9	97	11,3	96	87
Laurikka	-4,1	-0,3	-2,2	97	11,9	94	78
Odyssey	-4,6	-1,0	-2,8	96	11,3	95	82
SJ 176390	-4,6	-1,1	-2,9	96	11,8	95	79
CB Citra	-5,1	-2,9	-4,0	94	11,5	93	76
CB Cursor	-4,8	-5,1	-5,0	93	11,8	95	78
LSD	*4,0*	*2,9*	*2,5*				

[1] Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet.

ende fem år. Af tabel 2 fremgår, at blandingen yder 4,2 hkg pr. ha mindre på Øerne end i Jylland.

I tabel 2 ses sorternes proteinindhold samt sortering over henholdsvis 2,5 og 2,8 mm. Sorternes proteinindhold er på niveau med de høje indhold i 2016. Blandingens proteinindhold på 11,4 procent er igen i år det højeste siden 2008. Årsagen er moderate udbytter kombineret med Landbrugsstyrelsens kvælstofnormer, der er øget med 25 procent siden 2015. Proteinindholdet varierer fra 10,8 procent sorten LG Diablo til 11,9 procent i sorten Laurikka. Sortering over 2,5 mm varierer fra 92 pro-

cent i sorten Scholar til 97 procent i sorterne Highway, Evergreen, KWS Beckie, SJ 176305 og NOS 111.031-62. En stor andel af den danske vårbyg dyrkes med henblik på anvendelse til malt ved ølbrygning. Knap 60 procent af den solgte udsæd til høst 2017 er af bredt anerkendte maltsorter. For maltbyg er kravet en sortering over 2,5 mm på minimum 90 procent og et proteinindhold mellem 9,5 og 11 procent for at opnå afregning som maltbyg uden kvalitetsfradrag. Alle sorter overholder i gennemsnit af de otte forsøg kravet til sortering, mens proteinindholdet er for højt til at undgå fradrag ved afregningen i 44 sorter. Proteinindholdet er højt i alle forsøg bortset fra forsøget i Vemb, hvor alle sorter på nær en har proteinindhold i intervallet 9,5 til 11,0 procent. Kun bestemte sorter der er testet indgående af malterierne med et godt resultat, kan afsættes til malt. Det gælder for en håndfuld af de lidt ældre og velafprøvede sorter.



FIGUR 1. Vårbygsorternes udbytte med og uden svampebekæmpelse. Omkostningen til svampemiddel og udbringning svarer til 2,7 hkg pr. ha og er angivet på figuren.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne er afprøvet både med og uden svampebekæmpelse. Resultaterne er vist i tabel 3. Angrebene af bygbladplet og bygrust er meget kraftige i forsøget på Fyn, og her er målt meget store merudbytter for svampebekæmpelse på op til 30 hkg pr. ha. I gennemsnit af de fire forsøg varierer merudbytterne for svampebekæmpelse fra 7 hkg pr. ha i sorten Evergreen til 20 hkg pr. ha i Ovation. Merudbyttet for bekæmpelse i sortsblandingen er på 10,5 hkg pr. ha, hvilket er det største merudbytte der hidtil er målt i blandingen. Der er bekæmpet svampe to gange i et forsøg og en gang i tre forsøg. Den gennemsnitlige omkostning til svampemidler og udbringning svarer til 2,7 hkg korn pr. ha. Af figur 1 fremgår det, at bekæmpelsen er rentabel i alle de afprøvede sorter.

TABEL 3. Vårbygsorter med og uden svampebekæmpelse, 2017. (F2)

A: Uden svampebekæmpelse
B: 0,15 liter Comet Pro + 0,25 liter Prosaro 250 EC eller 0,12 liter Comet Pro + 0,34 liter Prosaro EC 250 eller 0,15 liter Comet Pro + 0,2 liter Proline EC 250 + 0,3 liter Orius 200 EW pr. ha, udbragt på en gang, eller 0,15 liter Comet Pro + 0,2 liter Proline EC250 + 0,2 liter Prosaro 250 EC pr. ha, udbragt ad to gange

Vårbyg	Procent angreb i A				Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudb. for svampebekæmp., hkg pr. ha
	meldug	skoldplet	bygbladplet	bygrust	A	B	B-A[1)]
Forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	
Blanding[2)]	0	0,9	6	11	58,0	68,4	10,4
Ellinor	0	0,8	6	14	63,6	72,6	9,0
LG Diablo	0	2	4	14	58,9	72,5	13,6
Laureate	0	0,5	4	13	60,3	72,5	12,2
Rotator	0	0,4	6	15	60,6	71,8	11,2
Dragoon	0	0,8	4	11	60,1	71,7	11,6
Luther	0	0,7	5	14	57,9	71,5	13,6
Embrace	0	1	5	11	61,3	71,4	10,1
LG Figaro	0	0,4	3	8	58,2	71,2	13,0
SJ 176305	0	0,6	4	11	60,9	71,1	10,2

fortsættes

TABEL 3. Fortsat

Vårbyg	Procent angreb i A				Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudb. for svampebekæmp., hkg pr. ha
	meldug	skoldplet	byg-bladplet	byg-rust	A	B	B-A[1]
SY 414473	0	0,4	4	10	53,7	70,5	16,8
RGT Planet	0	0,7	5	14	59,4	70,5	11,1
SY 415653	0	0,7	4	10	56,9	70,4	13,5
Applaus	0	1	5	15	57,7	70,4	12,7
LG Nabuco	0	0,7	4	14	58,3	70,4	12,1
SY 415584	0	0,8	6	15	57,6	70,3	12,7
Prospect	0	0,8	7	13	59,1	70,3	11,2
SY 415586	0	2	2	17	57,2	70,2	13,0
KWS Josie	0	1	3	12	57,9	70,2	12,3
Scholar	0	0,4	4	13	58,0	70,1	12,1
Sarbi	0	0,6	6	15	59,8	70,1	10,3
KWS Kellie	0	1	4	10	57,8	70,0	12,2
Bowie	0	0,5	5	15	54,5	69,9	15,4
LG Tomahawk	0	0,8	2	13	54,7	69,6	14,9
Ovation	0	2	2	16	49,5	69,5	20,0
Flair	0	0,5	5	10	57,6	69,5	11,9
KWS Fantex	0	1	5	14	57,8	69,1	11,3
SY 414476	0	0,7	5	15	53,8	68,9	15,1
NOS 111,031-62	0	0,9	4	12	55,3	68,8	13,5
Cosmopolitan	0	0,5	7	17	55,7	68,8	13,1
Crossway	0	0,5	6	15	57,8	68,7	10,9
RGT Observer	0	0,9	4	10	59,8	68,7	8,9
Chanson	0	0,8	4	13	56,2	68,6	12,4
Broadway	0	0,8	8	16	57,9	68,6	10,7
RGT Elysium	0	0,3	4	13	59,0	68,6	9,6
NOS 110,352-51	0	0,3	5	15	59,5	68,5	9,0
KWS Cantton	0	0,3	6	11	60,6	68,4	7,8
Champ	0	0,6	5	11	57,9	68,3	10,4
NOS 111,026-52	0	1	7	14	53,4	67,9	14,5
NOS 111,036-53	0	2	2	13	54,6	67,9	13,3
Charles	0	1	6	12	52,6	67,6	15,0
KWS Beckie	0	0,5	5	13	56,2	67,6	11,4
Odyssey	0	0,7	6	14	53,4	67,3	13,9
CB Canut	0	0,8	5	10	52,4	67,1	14,7
Laurikka	0	2	8	17	56,4	67,1	10,7
Evergreen	0	0,5	5	12	59,9	66,9	7,0
Lauxana	0	0,9	6	13	53,5	66,6	13,1
Subway	0	1	5	16	55,4	66,5	11,1
Etoile	0	1	5	13	56,4	66,5	10,1
Chimbon	0	0,8	6	17	54,5	66,3	11,8
KWS Coralie	0	0,9	4	9	58,8	66,2	7,4
KWS Irina	0	1	4	15	55,2	66,1	10,9
SJ 176390	0	1	4	15	51,4	66,0	14,6
Highway	0	0,7	7	15	52,1	65,6	13,5
CB Cursor	0	1	4	12	53,4	64,6	11,2
CB Citra	0	0,8	6	15	52,8	64,2	11,4
LSD, sorter					*4,1*		
LSD, svampebek.					*0,8*		
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.					*ns*		

[1] Omkostningen til svampebekæmpelse svarer til 2,7 hkg pr. ha.
[2] Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet.

Foderværdi i vårbygsorter 2016

Der blev analyseret foderværdi til svin i syv sorter fra landsforsøgene 2016. De tre lokaliteter, der blev udvalgt til analysen, var kendetegnet ved at være uden påvirkning af tørke, lejesæd eller lignende. I tabel 4 er sorterne rangeret efter udbyttet af FEsv pr. ha. Sorten Laureate gav det største udbytte af foderenheder pr. ha, og Dragoon det mindste. Energiindholdet varierede fra 102,5 FEsv pr. hkg i Flair til 105,1 FEsv pr. hkg i sorterne Embrace og Scholar.

Supplerende forsøg med vårbygsorter

Sorterne i de supplerende forsøg er udvalgt med hjælp fra de lokale planteavlskonsulenter og de omfatter de mest udbredte sorter i dyrkning, samt en række nye og lovende sorter. Der er udført 10 supplerende forsøg med 14 af de sorter, der indgår i landsforsøgene. Forsøgene er i år udført på jordtyperne JB 4, 5, 6 og 7, og resultaterne ses i tabel 5.

I tabel 5 vises gennemsnit af alle forsøg og opdelt på landsdele. Udbyttet af målesortsblandingen i de ti supplerende forsøg er 1,8 hkg pr. ha lavere end i landsforsøgene. Sorterne Evergreen og KWS Cantton klarer sig 3 forholdstal bedre end i landsforsøgene. Laureate og Highway ligger tre forholdstal lavere i udbytte i de supplerende forsøg end i landsforsøgene. De resterende sorters udbytte i de supplerende forsøg afviger højest 2 forholdstal fra deres landsforsøgsudbytter.

Vårbygsorternes egenskaber og flere års forsøg

Tabel 6 viser resultaterne fra observationsparcellerne. Observationsparcellerne behandles ikke med svampemidler, og de vækstreguleres heller ikke. Modenhedsdato, strålængde og lejesæd registreres på visse af lokaliteterne i en svampebehandlet del af parcellerne. Registreringerne i observationsparcellerne foretages af medarbejdere fra TystofteFonden.

Sorterne modner i perioden fra 2. til 8. august, det er samme periode som 2016. Den tidligste sort er CB Citra og den sildigste Scholar. Sorternes strålængde varierer fra 55 cm i Laurikka, NOS 111.036-53 og KWS Beckie til 67 cm i Sarbi og KWS Cantton. Der er kun registreret lejesæd på en lokalitet.

På to lokaliteter registreres der nedknækning af aks og strå ved overmodenhed. Karaktererne for nedknækning af aks varierer fra 0,5 i Odyssey og Highway til 6,0 i num-

TABEL 4. Vårbygsorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FEsv pr. ha, landsforsøg 2016. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FEsv og FEso

Vårbyg, 2016	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
Antal forsøg	*3*	*3*	*10*	*10*	*10*	*10*		
Blanding[1)]	104,4	104,3	11,0	66,4	100	66,8	6.974	6.967
Laureate	104,3	104,3	10,7	64,6	103	69,0	7.197	7.197
Embrace	105,1	104,9	10,7	65,6	102	68,2	7.168	7.154
Applaus	104,2	104,1	10,9	65,9	102	67,9	7.075	7.068
Cosmopolitan	104,1	104,2	11,0	64,9	101	67,5	7.027	7.034
Flair	102,5	102,8	10,9	65,5	102	68,4	7.011	7.032
Scholar	105,1	104,8	10,8	65,8	99	66,1	6.947	6.927
Dragoon	103,5	103,6	10,9	64,8	100	66,6	6.893	6.900
LSD	*ns*	*ns*						

[1)] Columbus, Evergreen, Laurikka, RGT Planet.

TABEL 5. Vårbygsorter, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse 2017. (F3)

Vårbyg	Udbytte i hkg pr. ha og forholdstal								
	Sjælland	Lolland-Falster	Bornholm	Øerne	Sønder-jylland	Øst-jylland	Nord-jylland	Jylland	Hele landet
Antal forsøg	*1*	*2*	*1*	*4*	*3*	*1*	*1*	*6*	*10*
Blanding1), hkg kerne pr. ha	**67,9**	**69,6**	**71,0**	**69,5**	**72,2**	**56,4**	**62,5**	**67,9**	**68,6**
Blanding1)	100	100	101	100	100	100	100	100	100
Dragoon	108	104	98	104	100	105	104	104	104
Embrace	105	109	100	106	102	96	108	102	103
KWS Cantton	104	104	96	102	104	98	104	104	103
Flair	98	103	101	101	107	104	101	103	102
RGT Planet	99	100	102	100	105	96	107	104	102
Evergreen	101	99	103	100	102	105	99	103	102
Laureate	107	100	96	100	102	101	107	103	102
Cosmopolitan	96	100	93	97	107	103	99	104	101
Crossway	99	101	98	100	103	101	98	101	101
LG Nabuco	100	101	91	98	102	111	96	102	100
KWS Beckie	96	97	100	97	104	105	101	102	100
KWS Irina	95	97	91	95	99	96	99	99	97
Laurikka	92	96	96	95	102	93	97	98	97
Highway	98	92	89	92	97	104	100	97	95
LSD (forholdstal)	*5,6*	*7,5*	*3,7*	*4,9*	*ns*	*ns*	*4,5*	*ns*	*3,8*

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

mersorten SY 414476. Karakterne for nedknækning af strå varierer fra 2,0 i sorterne KWS Irina, CB Citra, SY 415586 og NOS 111.036-53 til 9,5 i SJ 176390 og KWS Coralie.

Ingen af de afprøvede sorter angribes af meldug, det skyldes at stort set alle sorterne har den effektive mlo resistens. Der er registreret bygrust på 13 forsøgssteder. Angrebene af bygrust er kraftige og varierer fra 8 procent dækning i sorten Evergreen til 33 procent i Highway. Der er registreret svage skoldpletangreb på fire forsøgssteder fra ingen eller meget svage angreb i 16 sorter til 2,1 procent dækning i KWS Kellie. Bladpletangrebene er ligeledes svage, der er registreret på 12 forsøgssteder og angrebene varierer fra ingen eller meget svage angreb i 16 sorter til 6 procent dækning i KWS Kellie. Angrebene af Ramularia er kraftige og varierer fra 4,6 procent dækning i Prospect til 27 procent i Subway.

På ejendomme, hvor der dyrkes meget korn og/eller majs, skal resistens mod havrecystenematoder vægtes højt. Der er, som det ses af tabel 6, dokumenteret resistens mod havrecystenematoder i 30 af de afprøvede sorter, og 9 af sorterne er modtagelige.

Kvalitetsegenskaber for de 25 af de afprøvede vårbygsorter, der er på den danske sortsliste i 2017, er vist yderst til højre i tabel 6. En god maltbygsort skal helst kombinere et stort ekstraktudbytte med en lav viskositet.

TABEL 6. Vårbygsorternes egenskaber 2017

Vårbyg	Observationsparceller 2017											Beskrivende Sortsliste[1]		
	Dato for modenhed	Strålængde, cm	Karakter for lejesæd[2]	Karakter for nedknækning af aks[2]	Karakter for nedknækning af strå[2]	Procent dækning med					Resistens mod havrecystenematoder, Race I og II	Kornvægt	Ekstraktudbytte	Viskositet
						meldug	bygrust	skoldplet	bladplet	Ramularia				
Antal forsøg	*2*	*4*	*1*	*2*	*2*	*7*	*13*	*4*	*12*	*8*				
Blanding[3]	5/8	61	1,0	2,0	4,8	0	17	0,01	0,6	14				
Applaus	3/8	58	1,0	1,5	3,0	0	16	2	0,6	17	Resistent			
Bowie	4/8	56	2,0	2,5	6,0	0	24	0	0	24	Resistent			
Broadway	6/8	64	4,0	1,0	7,5	0	26	0,3	1,2	12	Resistent	9	9	2
CB Canut	7/8	63	2,0	2,0	4,5	0	19	0,4	2,3	15	Modtagelig	5	8	2
CB Citra	2/8	59	2,0	5,5	2,0	0	22	0	2	19	Modtagelig	7		
CB Cursor	5/8	64	0,0	5,0	7,0	0	9	0,4	0,7	10	Resistent	7		
Champ	3/8	61	0,0	5,0	3,5	0	14	0,3	0,1	12	Resistent			
Chanson	5/8	63	4,0	1,0	6,0	0	20	0,3	0	19				
Charles	4/8	64	2,0	4,5	6,0	0	29	0	1,8	10	Resistent	9	8	1
Chimbon	3/8	59	1,0	5,0	8,5	0	27	0,03	0,01	22	Resistent	9		
Cosmopolitan	4/8	61	5,0	3,0	6,5	0	20	0	0,6	16	Modtagelig	9	8	2
Crossway	7/8	60	2,0	4,5	7,0	0	19	0	1,2	20	Resistent	8	9	2
Dragoon	6/8	61	0,0	2,5	2,5	0	14	0,8	0,1	12	Resistent			
Ellinor	6/8	65	2,0	4,5	5,5	0	9	0,4	1	7				
Embrace	5/8	62	2,0	2,5	3,0	0	21	1,5	0	19	Modtagelig	7	8	2
Etoile	6/8	61	0,0	2,0	4,0	0	18	1	0,6	23				
Evergreen	7/8	59	0,0	1,5	3,0	0	8	0,3	0,09	15	Resistent	8	8	2
Flair	3/8	59	1,0	1,5	6,0	0	16	0	0,1	20	Resistent	6		
Highway	6/8	63	2,0	0,5	5,0	0	33	0,3	0,3	15	Resistent	8		
KWS Beckie	3/8	55	0,0	4,0	4,0	0	23	0,4	0,07	15	Modtagelig	7		
KWS Cantton	7/8	67	1,0	1,0	2,5	0	15	1,3	1,1	9	Resistent	9		
KWS Coralie	3/8	57	3,0	2,0	9,5	0	9	0,5	0,6	19	Resistent			
KWS Fantex	5/8	61	3,0	3,0	4,0	0	19	0,3	0,2	10	Resistent	7		
KWS Irina	6/8	57	0,0	1,0	2,0	0	18	0,1	0,05	14	Resistent			
KWS Josie	5/8	60	2,0	2,0	4,5	0	17	0,8	1	21	Resistent	8		
KWS Kellie	6/8	61	3,0	3,5	5,0	0	19	2,1	6	17	Resistent			
Laureate	6/8	60	2,0	3,0	4,5	0	12	0,05	0,05	10				
Laurikka	6/8	55	6,0	3,0	6,0	0	23	0,3	2,1	16	Resistent	6	6	3
Lauxana	7/8	63	2,0	2,5	4,5	0	19	0,5	0,09	19	Resistent	9		
LG Diablo	6/8	60	1,0	1,5	6,0	0	20	2	2,1	17				
LG Figaro	4/8	63	8,0	3,0	5,0	0	17	0,4	0,1	7				
LG Nabuco	4/8	64	3,0	5,0	7,5	0	23	0,3	0,03	15	Resistent	8		
LG Tomahawk	3/8	57	1,0	2,5	4,5	0	19	0,03	2,4	22				
Luther	3/8	65	3,0	5,5	8,0	0	19	0,3	0,8	12				
NOS 110.352-51	3/8	57	0,0	4,5	2,5	0	13	0,3	0	20	Resistent			
NOS 111.026-52	5/8	56	2,0	4,0	3,5	0	19	0,3	1,5	19	Resistent			
NOS 111.031-62	4/8	59	0,0	3,5	9,0	0	20	0,2	0,8	13	Resistent			
NOS 111.036-53	4/8	55	3,0	1,5	2,0	0	21	0,1	0,05	23	Resistent			
Odyssey	6/8	60	3,0	0,5	9,0	0	26	0,3	0,5	12	Resistent			
Ovation	7/8	58	9,0	2,5	6,0	0	31	1	1,3	17				
Prospect	7/8	63	0,0	3,5	4,0	0	16	0	1,8	4,6	Resistent	7	8	3
RGT Elysium	4/8	66	9,0	3,5	5,0	0	17	0,3	0,4	9	Resistent	7		
RGT Observer	7/8	64	9,0	1,5	6,5	0	14	0	0,2	8	Resistent			
RGT Planet	5/8	59	3,0	4,5	4,0	0	16	1	1	16	Resistent	9		
Rotator	7/8	64	1,0	5,0	4,5	0	20	0,5	0,3	12	Modtagelig			
Sarbi	7/8	67	2,0	2,5	7,0	0	13	1	0,06	7	Modtagelig	8	7	2
Scholar	8/8	60	0,0	4,0	3,5	0	12	0	0,02	7	Modtagelig	6	2	8
SJ 176305	5/8	61	0,0	2,5	7,0	0	18	0,05	0,3	10				
SJ 176390	4/8	59	6,0	5,0	9,5	0	21	0,8	0,09	15				
Subway	5/8	59	1,0	2,5	5,0	0	27	0,03	1,1	27	Modtagelig	7	3	2
SY 414473	5/8	58	0,0	2,5	2,5	0	16	1,4	2,9	8				
SY 414476	6/8	59	2,0	6,0	4,0	0	27	0,03	0,1	7				
SY 415584	6/8	58	0,0	2,5	5,0	0	28	0,3	0,2	10				
SY 415586	6/8	60	0,0	1,5	2,0	0	25	0,4	0,5	16				
SY 415653	7/8	62	1,0	2,5	8,0	0	15	0,8	0,02	18				

[1] Skala 1-9, 1 = lav værdi. [2] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd eller ingen nedknækning. [3] Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet.

TABEL 7. Forholdstal for udbytte i vårbygsorter, landsforsøg, gennemsnit af to til fem år

Vårbyg	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Blanding[1)]	100	100	100	100
RGT Planet	104	103	103	103
Dragoon	103	103	102	102
Scholar	103	103	102	101
Laurikka	102	102	101	99
Evergreen	100	99	99	98
KWS Irina	101	100	99	98
Odyssey	99	98	97	96
Charles	98	97	95	94
Laureate		105	105	104
KWS Cantton		101	101	101
Ovation		104	102	100
Crossway		100	99	99
Embrace			104	104
LG Figaro			103	103
Flair			102	102
Cosmopolitan			103	102
LG Nabuco			101	101
KWS Fantex			99	100
KWS Beckie			101	100
Chanson			101	100
Highway			100	98
CB Canut			95	94
CB Cursor			93	93
Ellinor				103
Applaus				103
Prospect				102
Sarbi				102
RGT Elysium				102
Champ				101
KWS Josie				100
Subway				100
Broadway				99
CB Citra				94

[1)] 2013: Columbus, Laurika, Quench, Rosalina; 2014: Columbus, Evergreen, Laurika, Quench; 2015: Columbus, Evergreen, Laurikka, RGT Planet; 2016: Evergreen, Flair, Laurikka, RGT Planet; 2017: Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet.

TABEL 8. Vårbygsorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2017. Tabellen viser sorternes procentandel af den solgte udsæd

Høstår	2013	2014	2015	2016	2017
KWS Irina		2	10	27	29
Evergreen	14	25	25	20	18
RGT Planet				6	16
Quench	42	38	35	21	10
Laurikka			3	3	7
Flair					5
Laureate					3
Odyssey		5	8	7	3
Propino	13	14	9	7	3
Crossway					2
Dragoon					2
KWS Cantton					1
Andre sorter	31	17	10	9	1

Et stort og stabilt udbytte er af afgørende betydning ved valg af vårbygsort, og sorter, der lever op til dette krav, bør altid 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. Resultaterne i tabel 7 kan, når de sammenholdes med resultaterne i tabel 1 i dette afsnit, give et godt overblik over, hvordan sorterne har klaret sig gennem flere års afprøvning.

I alt 12 vårbygsorter udgør mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2017. Sorternes andel af salget fremgår af tabel 8. Den største sort er igen KWS Irina, og de største fire sorter udgør over 70 procent af udsædssalget. Knap 60 procent af markedet dækkes af sorter med sikker afsætning til malt.

Dyrkning

Såtid og udsædmængde i vårbyg

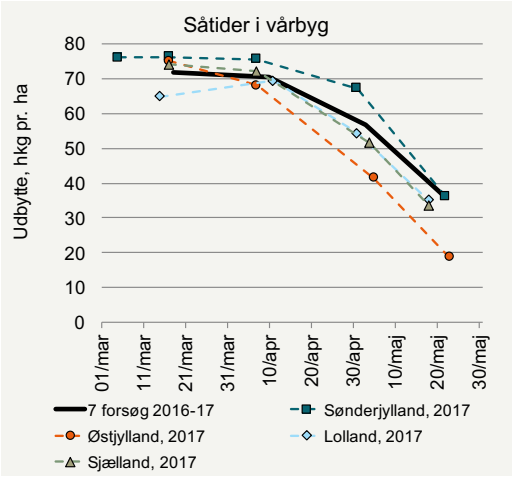
Forsøgene med såtid i vårbyg i 2016 og 2017 viser, at der er et betydelig tab ved at udsætte såningen af vårbyg til efter midten af april. Tabet er større i de fire forsøg i 2017 end i de tre forsøg i 2016. I gennemsnit af de to år medfører en udskydelse af såningen fra midt i marts til anden uge af april et lille tab på godt 1 hkg pr. ha. Udskydes såningen med yderligere to til tre uger til begyndelsen af maj, stiger udbyttetabet til 15 hkg pr. ha svarende til 21 procent. Såning sidst i maj medfører et tab på 35 hkg pr. ha svarende til 48 procent, i forhold til såning midt i marts. Opgjort pr. dag er udbyttetabet 60 kg pr. ha for hver dag såningen udsættes i perioden 10. april til 3. maj, og 109 kg pr. ha for hver dag såningen udsættes i perioden 3. til 21. maj. De store udbyttetab skyldes at vårbyg har en meget kort vækstperiode, og nogle ugers forsinkelse i etablering betyder forholdsvis meget. Men det er også en afgrøde, der er følsom over for et vådt og sammenpresset såbed. Såning bør derfor udsættes til begyndelsen af april, hvis det ikke er muligt at lave et godt såbed inden. Ved såning senere end midten af april, må der regnes med tab af udbytte, og såning i maj bør undgås.

Som det var tilfældet i 2016, er der ingen statistisk sikker vekselvirkning mellem såtid og udsædsmængde, og derfor er resultaterne i tabel 9 og på figur 2 vist som et gennemsnit af de fire udsædsmængder. På figuren er udbytterne af forsøgene i 2017 vist særskilt. I Tabelbilaget

TABEL 9. Betydningen af såtid og udsædsmængde på udbytte og kvalitet i 2016 og 2017. (F4, F5)

Vårbyg[1)]	Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct. i tørstof	Aks pr. m²	Rumvægt, kg pr. hl	Tusindkornsvægt, g	Sortering, pct. kerner > 2,5 mm
Forsøg 2017	*4*	*4*	*3*	*4*	*4*	*2*
1. 175 planter/m²	54,9	12,1	488	61,9	46,1	93
2. 250 planter/m²	57,1	11,9	503	62,3	46,3	93
3. 325 planter/m²	57,7	11,9	521	62,4	46,7	91
4. 400 planter/m²	58,5	11,8	533	62,6	45,7	91
$LSD_{udsædsmængde}$	*ns*					
B. Såtid 16. - 17. marts	72,5	11,0	514	66,7	53,3	96
C. Såtid 7. - 11. april	71,3	11,1	559	64,5	48,7	94
D. Såtid 1. - 5. maj	53,5	12,1	482	61,3	43,1	91
E. Såtid 18 - 22 maj	30,9	13,6	491	56,7	39,6	87
$LSD_{såtid}$	*5,2*					
$LSD_{udsædsmængde \times såtid}$	*ns*					
Forsøg 2016 - 2017	7	7	6	7	6	4
1. 175 planter/m²	57,2	11,9	556	62,5	45,9	89
2. 250 planter/m²	58,9	11,7	567	62,8	46,1	90
3. 325 planter/m²	59,7	11,7	590	62,9	46,3	89
4. 400 planter/m²	60,0	11,7	602	62,9	46,2	89
$LSD_{udsædsmængde}$	*ns*					
B. Såtid 16. - 20. marts	71,7	10,8	556	66,9	52,6	97
C. Såtid 7. - 15. april	70,4	11,1	567	64,9	48,9	93
D. Såtid 1. - 5. maj	56,7	11,9	590	62,0	43,1	87
E. Såtid 18 - 27 maj	37,0	13,1	602	57,5	39,9	79
$LSD_{såtid}$	*3,8*					
$LSD_{udsædsmængde \times såtid}$	*ns*					

[1)] Udsædsmængde vekselvirker ikke med såtid, derfor vises resultaterne i gennemsnit af udsædsmængde og såtid. Forsøgene er udført i sorten RGT Planet, Første såtid A der er etableret i et forsøg 2017 og to forsøg 2016, vises ikke, se Figur 2

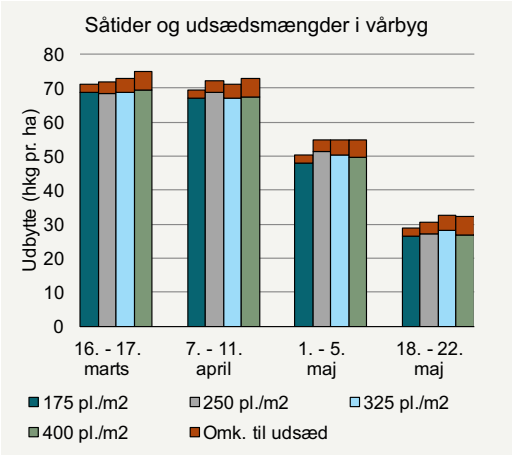


FIGUR 2. Såtider i vårbyg. Resultater af fire forsøg og gennemsnit af syv forsøg 2016 og 2017.

tabel F4 ses resultaterne af et femte forsøg i Vestjylland med væsentlig lavere udbytter, og hvor den tidligste såtid er i begyndelsen af april. Forsøget på Lolland adskiller sig fra de andre ved at anden såtid 11. april giver 4,5 hkg pr. ha større udbytte end den første såtid midt i marts. Det kan skyldes, at der ved første såtid er sået i et såbed, der er vådt lidt nede i jorden, hvilket giver sig udslag i, at der kun er opnået under halvdelen af den ønskede plantebestand. I de andre forsøg falder udbyttet, eller det er uforandret fra midt i marts til begyndelsen af april. I det sønderjyske forsøg lykkedes det at så allerede 5. marts, udbyttet i forsøget er det samme ved såning 5. marts og 7. april. Forsøget er anlagt på en vandet JB1 jord, og har det største udbytteniveau af årets såtidsforsøg. Enkeltforsøgene fra sidste år ses på side 109 i Oversigt over Landsforsøgene 2016. I figur 2 vises også gennemsnittet af alle syv forsøg gennemført i 2016 og 2017.

Udbyttetabene ved såning senere end midten af april er noget større i årets forsøg end i 2016. Ellers stemmer resultaterne de to år godt overens, såning senere end midten af april vil normalt medføre et udbyttetab, der accelererer betydeligt ved såning i sidste halvdel af maj.

En dyb rodudvikling i vårbyg er vigtig, da afgrøden i forvejen ikke har vintersædens dybe rodsystem, og derfor kan skades kraftigt af tørke. Rodudviklingen måles i marken vha. mini-rhizotroner, der er gennemsigtige plastrør der bores ned i jorden. Metoden er udviklet af Københavns Universitet. I løbet af sæsonen observeres roddybde og rodtæthed ved at sænke et kamera ned i rørerne. Rodudviklingen er målt i begyndelsen af juli, med mini-rhizotroner i to såtider i forsøgene i Sønderjylland og på Sjælland. Såtiderne er 5. marts og 7. april i Sønderjylland, samt 17. marts og 7. april på Sjælland. Der er observeret rødder i både det Sjællandske og Sønderjyske forsøg ned til en dybde på 1,5 m. Den maksimale gennemsnitlige roddybde observeret i mini-rhizotronerne er 83 cm på sandjorden i Sønderjylland og 94 cm på lerjorden på Sjælland, forskellen er ikke statistisk sikker. Der er ikke forskel på den maksimale roddybde mellem de to såtider, og det er heller ikke muligt at se forskel på rodtæthed mellem såtider eller forsøgssteder. Det afspejles formentlig i udbytterne i de to forsøg, der først falder ved såtiderne efter 7. april, der er den seneste såtid med mini-rhizotroner. Rodudviklingen ved forskellige såtider og på forskellige jordtyper bliver yderligere undersøgt i 2018.



FIGUR 3. Udbytte af vårbyg ved fire såtider, og fire udsædsmængder. Omkostningen til udsæd på 2,5 x kornprisen er angivet på figuren.

I lighed med 2016 viser forsøgene fra 2017, at den optimale udsædsmængde i vårbyg kun i begrænset omfang afhænger af såtiden, det ses af figur 3, og side 110 i Oversigt over Landsforsøgene 2016.

Proteinindholdet stiger ved de senere såtider, det skyldes faldende udbytte, og at alle såtiderne er gødet ved såning med samme mængde kvælstof. Ved såtiderne i maj er der således væsentlig mere kvælstof til rådighed i forhold til udbyttet. I begge år falder rumvægt, sortering og tusindkornsvægt betydeligt ved såtiderne i maj. Det anbefales, at maltbyg sås med relativt lav udsædsmængde for at undgå, at mange skud konkurrerer om ressourcerne, hvilket kan resultere i lav sortering, rumvægt og tusindkornsvægt. Den effekt ses dog ikke tydelig i forsøgsresultaterne.

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 eller over 11,5 procent, medfører afregning som foderbyg. Frem til 2015 var proteinindholdet i vårbyg faldende, og der blev dyrket stigende mængder vårbyg, hvor proteinindholdet var for lavt til afregning som maltbyg. Forøgelsen af kvælstofnormerne med ca. 25 procent i forhold til 2015, betyder at der er tilstrækkeligt med kvælstof til rådighed til at lavt proteinindhold ikke længere bør være et problem. Udfordringen i dyrkning af maltbyg er dog stadig at ramme et proteinindhold i intervallet 9,5 til 11,0 procent. Der er i 2017 gennemført seks forsøg med kvælstofstrategier i maltbygsorten KWS Irina. Forsøgene følger samme plan som to forsøg i 2016, med den ene forskel at sengødskning med kvælstof er rykket frem fra vækststadie 50 til stadie 37-39.

Resultaterne af årets seks forsøg ses i tabel 10. I led 1, 4 og 7 placeres henholdsvis 130, 160 og 190 kg kvælstof pr. ha ved såning. Det øger udbytterne fra 63,7 til 64,4 og 65,4 hkg pr. ha, og proteinindholdet stiger fra 10,7 til 11,2 og 11,7 procent ved de tre kvælstofmængder. Ved at flytte 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha fra såning til stadie 37-39, øges proteinprocenten med op til 0,5 procenten-

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Mini-rhizotroner er gennemsigtige plastrør der bores skråt ned under parcellerne, og muliggør vurdering af rodudviklingen. Rødderne observeres med et kamera der nedsænkes i rørene gentagne gange over vækstsæsonen. På billedet ses nedboring af mini-rhizotroner i Sønderjylland.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Afskallede kerner er på tredje år et stort problem, og har resulteret i at mange maltbygpartier er nedklassificeret til foderbyg. I år er problemet størst på Øerne, mens det i 2016 var i den vestlige del af landet afskalningen var mest udbredt. Afskallede kerner er uønskede i maltbyg, da det resulterer i uensartet spiring under maltningen. Grænsen for hvor mange afskallede kerner der accepteres varierer fra år til år med problemets omfang, og der kan være stor forskel mellem firmaer.

TABEL 10. Kvælstofgødskning af vårbyg til malt i sorten KWS Irina. (F6)

Vårbyg	Kg N pr. ha	Kvælstoffordeling, kg pr. ha		Udbytte, hkg pr. ha	Pct. Råprotein i tørstof	NDVI reflektans, Stadie 47	Rumvægt, kg pr. hl	Sortering, pct. kerner > 2,5 mm	Sortering, pct. kerner > 2,8 mm	Grønskud, antal pr. m^2
		Etablering, 4.-20. april	Stadie 37-39, 6.-14. juni							
Forsøg				*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*
1	130	130		63,7	10,7	0,82	62,4	93	78	89
2	130	100	30	62,9	10,9	0,82	61,6	92	74	116
3	130	70	60	61,3	11,2	0,80	60,8	90	69	98
4	160	160		64,4	11,2	0,83	62,0	93	75	99
5	160	130	30	64,8	11,4	0,83	61,5	91	72	90
6	160	100	60	62,7	11,5	0,82	61,0	89	68	93
7	190	190		65,4	11,7	0,83	61,6	92	71	119
8	190	160	30	65,2	11,6	0,83	61,6	90	69	120
9	190	160	60	63,4	11,9	0,82	61,0	89	65	116
LSD				*2,1*						

hed ved den lave kvælstofmængde, og lidt mindre ved de to større kvælstofmængder. En flytning af kvælstof fra såning til stadie 37-39 giver i næsten alle tilfælde en tendens til et lavere udbytte. Tendensen er mest udpræget ved det lave kvælstofniveau på 130 kg N pr. ha, hvor udbyttet falder med henholdsvis 0,8 og 2,4 hkg pr. ha, når der flyttes 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha til stadie 37-39. Proteinindholdet i forsøgene er højt, og det er kun i led 1 og 2 med 130 kg kvælstof pr. ha, at proteinindholdet er under de 11 procent, der tillader maltafregning uden fradrag. Der er en tendens til en faldende rumvægt og sortering, når kvælstof flyttes til stadie 37-39, tendensen er mest udpræget ved den lave kvælstofmængde.

Grønskud er uønskede, da de har en negativ indflydelse på kvaliteten af maltbyg. De opstår typisk efter en periode med tørke, der afløses af rigelig nedbør, eller når afgrøden pludselig får adgang til mere kvælstof på et sent tidspunkt. Vårbyggen reagerer med at lade flere skud overleve og sætte aks. Antallet af grønskud er opgjort i forsøgene, og i gennemsnit af de seks forsøg er der en tendens til flere grønskud ved den største kvælstofmængde, men der er ingen effekt af kvælstoffordelingen. Der er stor forskel på mængden af grønskud mellem de enkelte forsøg, det ses i Tabelbilaget, tabel F6.

Forsøgene med gødskning af maltbyg i 2016 og 2017, viser at proteinprocenten kan øges med op til 0,5 procentenhed ved sengødskning, uden nogen større risiko for yderligere problemer med grønskud. I praksis er det dog svært at vurdere behovet for at tildele yderligere kvælstof i stadie 37-39, med mindre man kan se decideret kvælstofmangel.

Gødskning og vækstregulering i vårbygsorter

Vårbyg dyrkes i udstrakt grad på alle jordtyper fra grovsandet JB1 til svære lerjorde. Store arealer dyrkes til foder på svinebedrifter med udstrakt anvendelse af gylle. På sandjord er det oplagt at nedfælde gyllen for at maksimere kvælstofudnyttelsen. På lerjord giver nedfældning i det tidlige forår ofte problemer med strukturskader pga. tunge køretøjer, og den kraft der skal til at trække gyllenedfælderen gennem lerjorden.

Der er gennemført fire forsøg på sandjord og fire forsøg på lerjord med kvælstofgødskning og vækstregulering i maltsorten KWS Irina og fodersorten Laurikka. På sandjorden nedfældes 100 kg NH_4 – kvælstof i slagtesvinegylle før såning, og efterfølgende tildeles 30 eller 60 kg kvælstof i form af N27 omkring stadie 30. på lerjorden placeres 30 eller 60 kg kvælstof i N27, og efterfølgende udbringes 100 kg NH_4 – kvælstof i slagtesvinegylle med slæbeslanger omkring stadie 20. I de vækstregulerede forsøgsled behandles enten med 0,3 liter Trimaxx pr. ha i vækststadie 32-33 for at mindske risikoen for lejesæd og 0,2 liter Cerone i stadie 37-39 for at mindske nedknækning af aks og strå, eller der behandles udelukkende med 0,2 liter Cerone pr. ha mod nedknækning af strå og aks. Resultaterne ses i tabel 11.

I sandjordsforsøgene har de 30 kg ekstra kvælstof ikke påvirket udbyttet, derimod stiger proteinindholdet i gennemsnit med ca. 0,6 procentenhed. Laurikka giver 3,5 hkg pr. ha større udbytte end KWS Irina på sandjorden. Begge behandlingerne med vækstregulering reducerer stråknedknækning. Der er ingen lejesæd af betydning i forsøgene, og behandlingerne reducerer ikke den

TABEL 11. Kvælstofgødskning og vækstregulering til vårbyg dyrket på sand- og lerjord med gylle. (F7, F8)

Vårbyg	Vækstregulering	Total kvælstof	Kvælstof, kg pr. ha		Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct. ts	Tusindkornvægt, g	Aks pr. m²	Kerner pr. aks	Lejesæd, kar. 0 - 10	Stråknækning, kar. 1 - 10	Aksknækning, kar. 1 - 10
			Etablering[1]	St. 30, eller st. 20[2]								
Forsøg på sandjord, JB 1 - 4												
Antal forsøg					*4*	*4*	*4*	*4*	*3*	*4*	*4*	*4*
KWS Irina	Ubehandlet	130	100	30	64,4	11,2	46,2	567	21,3	0,0	3,0	8,0
KWS Irina	Ubehandlet	160	100	60	64,6	11,6	45,4	609	20,8	1,0	5,0	8,0
KWS Irina	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	100	30	63,2	11,1	46,8	603	20,5	0,0	0,0	8,0
KWS Irina	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	100	60	63,1	11,4	46,8	600	21,0	0,0	1,0	8,0
KWS Irina	St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	100	30	63,8	11,0	46,9	613	20,5	0,0	1,0	8,0
KWS Irina	St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	100	60	63,2	11,7	46,1	570	20,8	0,0	2,0	8,0
Laurikka	Ubehandlet	130	100	30	66,5	11,1	47,6	553	19,6	1,0	4,0	8,0
Laurikka	Ubehandlet	160	100	60	67,0	11,8	44,6	600	19,5	1,0	6,0	8,0
Laurikka	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	100	30	67,9	11,0	47,7	606	19,6	0,0	1,0	8,0
Laurikka	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	100	60	67,4	11,9	45,9	646	19,6	0,0	3,0	8,0
Laurikka	St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	100	30	67,5	11,1	45,4	623	19,1	0,0	2,0	8,0
Laurikka	St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	100	60	67,0	11,8	45,4	666	19,6	0,0	3,0	8,0
LSD kvælstof					*ns*							
LSD vækstregulering					*ns*							
LSD sort					*1,4*							
Forsøg på lerjord, JB 4 - 7												
Antal forsøg					*4*	*4*	*3*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*
KWS Irina	Ubehandlet	130	30	100	63,6	10,9	46,9	806	18,7	1,0	3,0	2,0
KWS Irina	Ubehandlet	160	60	100	67,2	11,5	47,7	827	18,5	2,0	4,0	2,0
KWS Irina	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	30	100	64,6	11,1	45,8	964	18,3	1,0	2,0	1,0
KWS Irina	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	60	100	66,7	11,6	45,7	819	17,8	1,0	2,0	2,0
KWS Irina	St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	30	100	64,0	11,1	46,4	827	18,4	1,0	2,0	1,0
KWS Irina	St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	60	100	67,6	11,4	47,3	811	18,9	1,0	3,0	2,0
Laurikka	Ubehandlet	130	30	100	64,3	11,2	47,1	871	17,6	2,0	4,0	2,0
Laurikka	Ubehandlet	160	60	100	67,0	11,8	46,2	801	17,4	3,0	5,0	2,0
Laurikka	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	30	100	65,7	11,2	50,4	948	16,5	2,0	3,0	2,0
Laurikka	St. 32-33: 0,3 l Trimaxx St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	60	100	66,9	12,0	45,9	841	17,2	2,0	3,0	2,0
Laurikka	St. 37-39: 0,2 l Cerone	130	30	100	65,3	11,3	46,1	933	17,4	2,0	3,0	2,0
Laurikka	St. 37-39: 0,2 l Cerone	160	60	100	66,4	11,5	45,3	841	17,1	2,0	3,0	2,0
LSD kvælstof					*1,0*							
LSD vækstregulering					*ns*							
LSD sort					*ns*							

[1] 100 kg NH_4 kvælstof i slagtesvinegylle, nedfældet på sandjordsforsøg, og den angivne mængde placeret i N27 på lerjord
[2] Den angivne mængde kvælstof udspredt i N27 i stadie 30 på sandjord og 100 kg NH_4 kvælstof i slagtesvinegylle, udbragt med slæbeslanger i stadie 20 på lerjord

ret betydelige aksnedknækning, der er registreret i tre af de fire forsøg.

På lerjorden øger 30 kg kvælstof pr. ha udbyttet med 1,1 til 3,6 hkg pr. ha, samtidig øges proteinindholdet med omkring 0,5 procentenheder. De to sorters udbytte adskiller sig ikke på lerjorden. Der er en tendens til mindsket stråknedknækning i de vækstregulerede forsøgsbehandlinger, men den er svagere end i sandjordsforsøgene. Der er nogen lejesæd i et af de fire forsøg, men vækstreguleringen har ingen effekt på lejesæden. Der er registreret aksnedknækning i et af forsøgene, der ikke reduceres af vækstreguleringen.

Forsøgene både på sandjorden og lerjorden har et lavt udbytte. Forsøgene er formentlig præget af en forbigående tørke i maj måned, hvilket betyder at risikoen for lejesæd er lav. Nedknækning af strå og aks er der derimod i flere af de otte forsøg. Behandling med Cerone i vækststadie 37-39 reducerer stråknedknækningen, men har tilsyneladende ikke effekt mod aksnedknækning.

Trimaxx i stadie 32-33 er rettet mod lejesæd, som der ikke er meget af i forsøgene.

I forsøgene er der opgjort udbyttekomponenter i form af tusindkornsvægt, aks per m^2 og kerner pr. aks. Ganger man de tre komponenter sammen får man i princippet udbyttet. Der er omkring 250 aks pr. m^2 mere i afgrøden på lerjorden end på sandjorden, det skyldes kraftigere buskning på den mere næringsrige lerjord. Tusindkornvægten er en smule større på lerjorden, og der er lidt færre kerner pr. aks. De to sorter adskiller sig ved at Laurikka busker sig lidt mere, den har til gengæld færre kerner pr. aks.

Ukrudt

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

I tabel 12 ses resultaterne af fire forsøg med forskellige løsninger til bekæmpelse af ukrudt i vårbyg. De afprøvede behandlinger fremgår af tabellen. Behandlingerne er middelblandinger, som indeholder flere virkemekanismer, således at udvikling af herbicidresistens bliver forebygget.

Saracen Delta er godkendt i 2017 og indeholder diflufenican og florasulam, som er aktivstofferne i DFF og Primus/Saracen. En dosis på 0,03 l Saracen Delta pr. ha svarer til 0,03 l Saracen plus 0,03 l DFF pr. ha. Tricera er endnu ikke godkendt og indeholder clopyralid, fluoxypyr og 2,4-D. Indholdet af clopyralid og fluoxypyr i 0,5 liter pr.

TABEL 12. Midler mod ukrudt i vårbyg. (F9)

Vårbyg	Stadie	Tokimbladet ukrudt pr. m^2	Biomasse[1]									Procent dækning i stub		Hkg kerne pr. ha	
			Tokimbladet i alt	Enårig rapgræs	Agersted moder	Fuglegræs	Hanekro	Hyrdetaske	Kamille	Valmue	Ærenpris	Græsukrudt	Tokimbl. ukrudt	Udb. og merudb.	Nettomerudb.
2017. 3 forsøg med stor ukrudtsbestand			*3*	*3*	*2*	*2*	*1*	*2*	*3*	*1*	*1*			*3 fs*	*3 fs*
1. Ubehandlet	-	290	100	100	100	100	100	100	100	100	100	7	25	**55,4**	
2. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL[2]	20-21	-	13	55	11	2	0	4	3	80	12	3	4	4,8	3,3
3. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,2 l Mustang forte[2]	20-21	-	10	69	12	2	0	3	2	4	8	3	4	4,4	2,9
4. 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,05 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL[2]	20-21	-	13	49	9	2	0	5	3	31	0	3	3	5,9	4,4
5. 0,3 l Buctril EC 225 + 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,03 l DFF[2]	20-21	-	11	52	11	2	0	5	2	73	9	4	4	6,5	4,7
6. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,3 l Buctril EC 225[2]	20-21	-	10	24	13	3	0	5	1	31	0	2	5	7,2	5,0
7. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,05 l DFF[3]	20-21	-	9	15	6	3	0	4	2	83	11	1	3	3,4	1,4
8. 0,03 l Saracen Delta + 0,05 l Hussar Plus OD[3]	20-21	-	7	20	11	2	0	3	1	8	10	2	4	7,6	5,2
9. 0,15 l Pixxaro EC + 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC[2]	20-21	-	8	46	8	1	2	3	3	4	11	3	3	5,9	4,0
10. 0,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer SG	20-21	-	11	54	15	2	0	1	4	43	0	5	3	7,5	-
11. 0,5 l Tricera + 0,03 l Legacy 500 SC	20-21	-	13	83	9	4	0	1	4	30	0	6	4	4,6	-
12. 0,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer SG + 0,03 l Legacy SC	20-21	-	9	60	7	2	0	0	2	30	0	6	4	4,4	-
13. 0,25 l Pixxaro EC + 5 g Ally SX	20-21	-	12	57	10	2	9	2	12	51	11	3	5	6,2	4,3
14. 0,2 l Pixxaro EC + 0,05 l Hussar Plus OD + 0,03 l DFF	20-21	-	12	21	11	2	0	2	2	23	0	2	3	5,4	3,1
15. 0,3 l Zypar + 0,03 l DFF	20-21	-	12	53	13	2	13	2	2	25	13	4	4	5,6	4,2
LSD 1-15														*2,8*	
LSD 2-15														*2,5*	*ns*

fortsættes

TABEL 12. Fortsat

Vårbyg	Stadie	Tokimbladet ukrudt pr. m²	Biomasse[1]									Procent dækning i stub		Hkg kerne pr. ha	
			Tokimbladet i alt	Enårig rapgræs	Agersted moder	Fuglegræs	Hanekro	Hyrdetaske	Kamille	Valmue	Ærenpris	Græsukrudt	Tokimbl. ukrudt	Udb. og merudb.	Nettomerudb.
2017. 1 forsøg med lille ukrudtsbestand															
1. Ubehandlet	-	13	100	-	100	-	-	-	-	-	100	1	19	**58,0**	-
2. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL[2]	20-21	-	25	-	11	-	-	-	-	-	0	1	3	-0,2	-1,6
3. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,2 l Mustang forte[2]	20-21	-	16	-	3	-	-	-	-	-	0	1	3	-1,3	-2,8
4. 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,05 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL[2]	20-21	-	9	-	4	-	-	-	-	-	1	1	1	0,2	-1,3
5. 0,3 l Buctril EC 225 + 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,03 l DFF[2]	20-21	-	23	-	18	-	-	-	-	-	0	1	3	-3,1	-4,9
6. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,3 l Buctril EC 225[2]	20-21	-	5	-	0	-	-	-	-	-	0	0	2	-3,0	-5,3
7. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,05 l DFF[3]	20-21	-	19	-	5	-	-	-	-	-	1	1	1	-1,0	-3,1
8. 0,03 l Saracen Delta + 0,05 l Hussar Plus OD[3]	20-21	-	5	-	0	-	-	-	-	-	0	0	1	-2,1	-4,5
9. 0,15 l Pixxaro EC + 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC[2]	20-21	-	16	-	5	-	-	-	-	-	0	0	1	0,1	-1,9
10. 0,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer SG	20-21	-	16	-	5	-	-	-	-	-	3	1	5	0,2	-
11. 0,5 l Tricera + 0,03 l Legacy 500 SC	20-21	-	18	-	6	-	-	-	-	-	3	1	2	-1,0	-
12. 0,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer SG + 0,03 l Legacy SC	20-21	-	16	-	0	-	-	-	-	-	0	1	3	-0,8	-
13. 0,25 l Pixxaro EC + 5 g Ally SX	20-21	-	15	-	1	-	-	-	-	-	0	1	2	0,1	-1,8
14. 0,2 l Pixxaro EC + 0,05 l Hussar Plus OD + 0,03 l DFF	20-21	-	9	-	3	-	-	-	-	-	0	0	1	0,2	-2,1
15. 0,3 l Zypar + 0,03 l DFF	20-21	-	29	-	19	-	-	-	-	-	5	1	4	-1,9	-3,4
LSD 1-15														*ns*	
2016-17. 9 forsøg			*9*	*9*	*6*	*2*	*1*	*4*	*4*		*2*				
1. Ubehandlet	-	137	100	100	100	100	100	100	100	-	100	8	23	**58,5**	-
2. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL[2]	20-21	-	9	48	7	2	0	2	2	-	6	3	3	2,7	1,3
3. 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC + 0,2 l Mustang forte[2]	20-21	-	7	58	6	2	0	1	2	-	4	3	4	2,1	0,5
4. 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,05 l Legacy 500 SC + 0,1 l Starane 333 HL[2]	20-21	-	9	50	5	2	0	3	3	-	1	3	3	3,4	1,9
5. 0,3 l Buctril EC 225 + 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,03 l DFF[2]	20-21	-	10	49	8	2	0	3	3	-	5	4	4	2,7	0,9
6. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,3 l Buctril EC 225[2]	20-21	-	8	33	6	3	0	3	1	-	0	2	5	2,5	0,2
7. 0,07 l Hussar Plus OD + 0,05 l DFF[3]	20-21	-	7	27	4	3	0	2	1	-	6	1	3	1,5	-0,6
8. 0,03 l Saracen Delta + 0,05 l Hussar Plus OD[3]	20-21	-	5	30	4	2	2	1	1	-	5	1	4	2,8	0,5
9. 0,15 l Pixxaro EC + 9 g Express Gold SX + 0,03 l Legacy 500 SC[2]	20-21	-	6	48	4	1	9	1	2	-	5	3	3	2,9	1,0
13. 0,25 l Pixxaro EC + 5 g Ally SX	20-21	-	9	61	9	2	0	1	9	-	5	3	4	3,4	1,5
14. 0,2 l Pixxaro EC + 0,05 l Hussar Plus OD + 0,03 l DFF	20-21	-	8	28	6	2	13	1	2	-	0	1	3	2,1	-0,3
15. 0,3 l Zypar + 0,03 l DFF	20-21	-	11	57	10	2		1	2	-	9	4	4	2,5	1,0
LSD 1-15														*1,5*	
LSD 2-15														*ns*	*1,3*

[1] Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100. [2] Tilsat 0,15 liter Agropol. [3] Tilsat 0,5 liter Mero EC 80.

STRATEGI

Sprøjt som hovedregel, når ukrudtet har maksimalt to løvblade.

- Hvis der er sent fremspirende ukrudtsarter som for eksempel snerlepileurt og hanekro, er det bedre at afvente fremspiring af disse, selv om det først fremspirede ukrudt får mere end to løvblade, og doseringen derfor må øges.
- Sprøjt i morgentimerne, mens temperaturen er lav og luftfugtigheden høj.
- En periode med høje temperaturer og gode vækstforhold resulterer i bedst effekt.
- Brug en middelblanding eller midler med flere aktivstoffer med forskellige virkemekanismer, så udvikling af herbicidresistens hos ukrudtet modvirkes.
- Omkring halv normaldosis er oftest økonomisk optimal og giver med det rette middelvalg tilstrækkelig effekt, da veletableret vårbyg er meget konkurrencedygtig over for ukrudt.
- Jordrøg, storkenæb og hundepersille er meget følsomme over for halauxifen i Pixxaro og Zypar. Bekæmpelse med disse midler kan derfor afvente, at hovedparten af bestanden er spiret frem, selv om det betyder, at de tidligst fremspirede planter kan nå at få mere end to løvblade.
- Gul okseøje skal bekæmpes, mens de er helt små.
- På lavbundsjord, hvor ukrudt spirer frem over en lang periode, vil en splitsprøjtning på ukrudt med maksimalt to løvblade ofte give den mest sikre bekæmpelse. Vær opmærksom på restriktioner i middelanvendelse.
- Enårig rapgræs bliver normalt udkonkurreret af vårbyg, så behovet for at bekæmpe enårig rapgræs i vårbyg vil primært opstå ved pløjefri dyrkning og i frøgræssædskifter.
- Hvis der forekommer flyvehavre, kan man spare udgiften til en ekstra sprøjtning ved at udføre bekæmpelsen samtidig med andet ukrudt i afgrødens vækststadie 13-14, hvor flyvehavren er spiret frem.
- Afsæt et sprøjtevindue, som giver mulighed for at vurdere effekt.

ha svarer til 0,021 kg Matrigon SG plus 0,11 l Starane 333 HL pr. ha. Indholdet af 2,4-D er 375 gram pr. liter.

FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Bekæmpelse af en lille ukrudtsbestand på kun 13 ukrudtsplanter pr. m^2 har ikke givet merudbytte, men værdien i bekæmpelsen består i at undgå opformering af ukrudt og høstbesvær.

Forsøgene er opdelt med tre forsøg med stor ukrudtsbestand og et forsøg med lille ukrudtsbestand. Behandlingerne er sket fra 25 til 42 dage efter såning, og ukrudtet har således i flere forsøg været forholdsvis stort. Det er valgt at udføre behandlingerne i stadie 20-21 på baggrund af, at flere og flere midler får begrænsninger i anvendelsen i stadie 11-12. De dominerende ukrudtsarter fremgår af tabellen med angivelse af antal forsøg med forekomst. I et forsøg er der en større forekomst af valmue, som formentlig har udviklet herbicidresistens. I de tre forsøg med meget ukrudt er der i gennemsnit i ubehandlet 27 græsukrudtsplanter pr. m^2 på behandlingstidspunktet og 83 planter pr. m^2 3-4 uger efter.

Effekten mod tokimbladet ukrudt af de afprøvede behandlinger har varieret samlet set mellem 87 og 93 procent, hvilket er mindre forskelle. Dette understøttes af at renheden i stub ved høst er på samme niveau i alle behandlede forsøgsled. Der er forskelle i effekterne mod de enkelte ukrudtsarter, men der er ved alle behandlinger sikret en tilfredsstillende effekt mod alle ukrudtsarter. Dog tyder den dårlige effekt mod valmue på at der er udviklet resistens. Det er ikke muligt at konkludere, at valmue har ALS-resistens, men det er påfaldende at effekten er mindst i forsøgsled 2, 5 og 7, hvor effekten mod valmue i høj grad skulle være opnået fra ALS-midlerne.

Der er sikret høje merudbytter efter alle behandlinger i forsøgene med stor ukrudtsbestand, mens der ikke er merudbytter og dermed betaling for bekæmpelsen i forsøget med lille ukrudtsbestand.

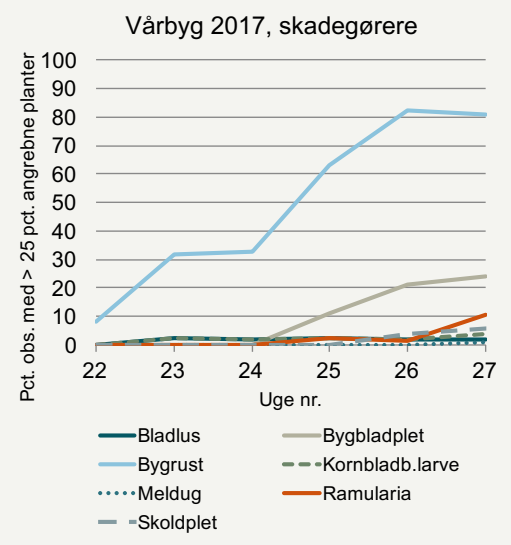
Nederst i tabel 12 ses resultaterne af forsøgsled, som har gået igen i 2016. Det gennemsnitlige merudbytte viser, at der er pæne merudbytter for ukrudtsbekæmpelse i vårbyg. Gennemsnittet dækker over, at der i forsøg med lille ukrudtsbestand ikke er betaling for behandlingerne, hvor ukrudtsbekæmpelsen derfor alene tjener til at undgå opformering af ukrudt og høstbesvær. Dette er ikke værdisat ved beregning af nettomerudbytte.

Sygdomme

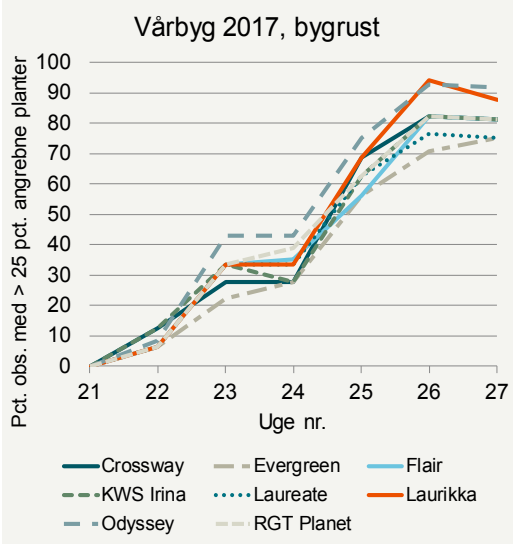
> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED** OG **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Registreringsnet

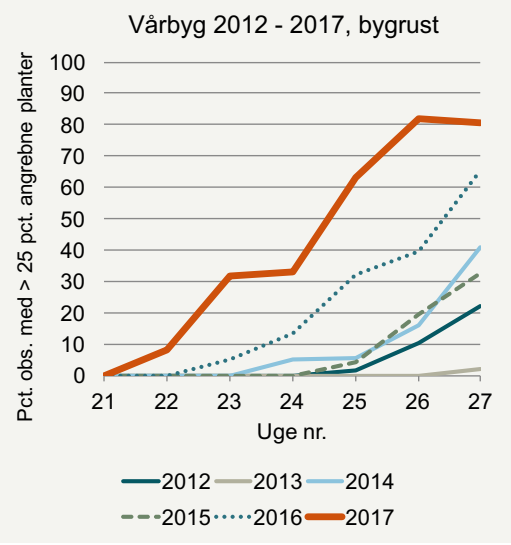
I figur 4 til 7 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i vårbyg i 2017. Bygrust og dernæst bygbladplet var mest udbredt. Angrebene



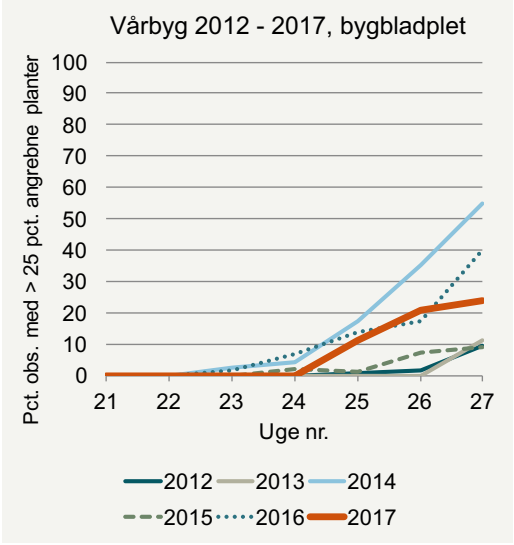
FIGUR 4. Udviklingen af skadegørere i vårbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet 2017.



FIGUR 6. Udviklingen af bygrust i vårbygsorter i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i 2017.



FIGUR 5. Udviklingen af bygrust i vårbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i årene 2012 til 2017.



FIGUR 7. Udviklingen af bygbladplet i vårbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i årene 2012 til 2017.

FOTOS: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Angreb af Ramularia på faneblade, bladskeder og stak. Ramularia var mere udbredt og optrådte med kraftigere angreb end normalt i 2017.

af bygrust var kraftige mange steder. Angrebene af bygbladplet var moderate til kraftige.

Angrebene af skoldplet var overvejende svage til moderate, men i nogle marker forekom kraftigere angreb.

Angrebene af meldug var meget svage, fordi de fleste sorter har den effektive såkaldte mlo-resistens mod meldug.

Angrebene af Ramularia bredte sig relativt sent, men kom tidligere end normalt, og i mange marker optrådte kraftige angreb sidst i sæsonen.

Sammenligning af svampemidler

I gennemsnit af to forsøgsserier med svampebekæmpelse i vårbyg er der opnået nettomerudbytter på cirka 6,5 hkg pr. ha. I et forsøg med meget bygrust er der opnået nettomerudbytter op til cirka 22 hkg pr. ha og i et forsøg med meget Ramularia op til cirka 19 hkg pr. ha med de godkendte midler. Flere af de afprøvede løsninger giver nettomerudbytter på samme niveau. Det nye ikke godkendte middel Elatus Era har klaret sig godt.

FOTO: MARTIN RINGSING, AGRINORD

Angrebene af bygbladplet var moderate til kraftige i 2017. Her ses en mark med kraftige angreb i Laurikka. Bygbladplet kan vise sig som brune pletter med en gul rand (plettypen) eller som mere aflange netagtige symptomer (nettypen). På billedet ses nettypen.

I gennemsnit af seks års forsøg gav 0,35 l Prosaro + 0,2 l Comet Pro et sikkert højere nettomerudbytte på 0,8 hkg pr. ha i forhold til 0,5 l Prosaro

Der er gennemført forsøg efter to forsøgsplaner med sammenligning af svampemidler og blandinger af svampemidler i vårbyg. Se tabel 13 og 14. Der er i 2017 afprøvet et nyt svampemiddel, Elatus. Midlet er nærmere omtalt i vinterhvedeafsnittet og er endnu ikke godkendt.

I tabel 13 ses resultatet af fem forsøg, hvor forskellige midler og blandinger er afprøvet i samlet 50 procent dosering omkring skridning. Blandingen Comet Pro + Proline Xpert indgår yderligere med 25 procent dosering. I forsøgsled 2 er belyst effekten af en tidlig bekæmpelse i vækststadium 31 (et knæ udviklet). I forsøgsled 3 er belyst effekten af en sen supplerende behandling. Forsøgene er udført i sorterne RGT Planet og KWS Irina (fire forsøg). Et forsøg med meget Ramularia i sorten KWS Irina er vist for sig selv.

I de fire forsøg er bygrust og Ramularia mest udbredt. Ved at sammenholde forsøgsled 2, 3 og 6 fremgår det, at der i gennemsnit af forsøgene ikke er betaling for hverken den tidlige bekæmpelse i vækststadium 31 eller den sene supplerende behandling med Orius. Med 50 procent dosering er det højeste nettomerudbytte opnået med Elatus Era og Comet Pro + Proline Xpert, men der er flere jævnbyrdige løsninger. I forsøgsled 6 til 7 er forskelligt blandingsforhold mellem Comet Pro og Proline Xpert sammenlignet, og der er opnået et sikkert højere nettomerudbytte, hvor blandingsforholdet er 1:1. Der er

TABEL 13. Bladsvampe - middelafprøvning. (F10, F11)

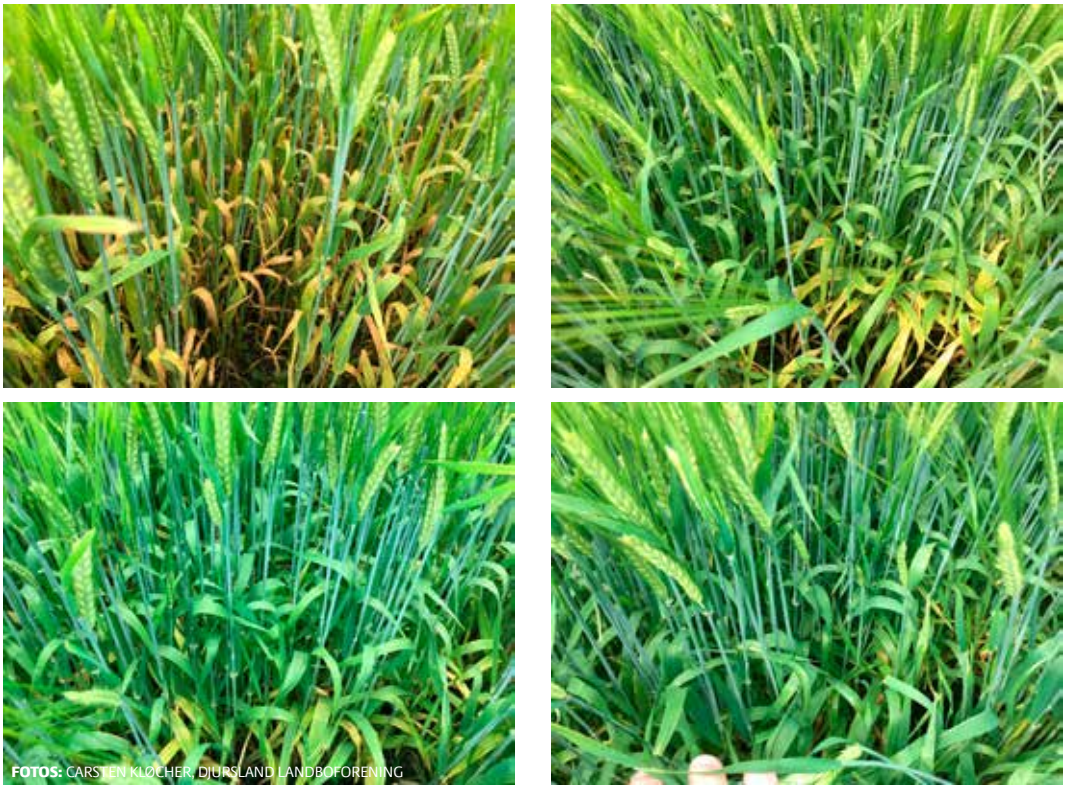
Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter[1] for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter[1] for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-bladplet	byg-rust	meldug	Ramularia	skoldplet	strå-nedknæk-ning	aks-nedknæk-ning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	byg-bladplet	byg-rust	meldug	Ramularia	skoldplet	strå-nedknæk-ning	aks-nedknæk-ning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
		ca. 5/7									12/7								
2017. 4 forsøg											*2017. 1 forsøg med meget Ramularia og andre bladsvampe*								
1. Ubehandlet	-	2,0	17,0	0	10	1,0	2	2	**45,3**	-	0,01	0	0	95	0,01	2	0	**55,4**	-
2. 0,25 l Proline Xpert 0,2 l Comet Pro + 0,35 l Proline Xpert	31 39-45	0,8	0,02	0	4	0,4	1	2	7,5	3,1	0,01	0	0	36	0,01	0	0	22,5	18,1
3. 0,25 l Proline Xpert 0,2 l Comet Pro+ 0,35 l Proline Xpert 0,3 l Orius 200 EW	31 39-45 14 dg.	1,0	0,20	0	4	0,3	1	1	8,0	2,4	0,01	0	0	28	0,01	0	0	22,0	16,4
4. 0,3 l Comet Pro + 0,375 l Bell	39-45	0,9	0,10	0	4	0,8	1	1	5,9	2,4	0,01	0	0	60	0,01	0	0	14,1	10,6
5. 0,6 l Comet Pro + 0,375 l Bell	39-45	1,0	0,05	0	4	0,6	1	1	7,2	2,6	0,01	0	0	60	0,01	0	0	16,2	11,7
6. 0,2 l Comet Pro + 0,35 l Proline Xpert	39-45	1,0	0,02	0	4	0,8	1	1	5,7	3,0	0,01	0	0	45	0,01	0	0	19,6	16,8
7. 0,3 l Comet Pro + 0,25 l Proline Xpert	39-45	1,0	0,02	0	5	0,5	1	2	7,2	4,5	0,01	0	0	51	0,01	0	0	17,7	14,9
8. 0,15 l Comet Pro + 0,15 l Proline Xpert	39-45	0,6	0,04	0	4	0,9	1	2	5,9	4,1	0,01	0	0	50	0,01	0	0	16,8	14,9
9. 0,4 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro	39-45	0,9	0,07	0	4	0,3	1	2	5,9	3,3	0,01	0	0	71	0,01	0	0	15,2	12,6
10. 0,5 l Propulse SE 250	39-45	0,4	0,04	0	4	0,2	1	2	7,0	4,2	0,01	0	0	16	0,01	0	0	21,7	18,9
11. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	39-45	0,8	0,02	0	3	0,3	1	1	7,9	4,0	0,01	0	0	14	0,01	0	0	22,7	18,7
12. 0,5 l Proline Xpert	39-45	0,9	0,07	0	4	0,4	1	2	6,6	4,0	0,01	0	0	36	0,01	0	0	18,8	16,2
13. 0,5 l Elatus Era[2]	39-45	0,4	0,00	0	2	0,3	1	2	8,6	5,1	0,01	0	0	20	0,01	0	0	23,4	19,9
LSD 1-13									*1,6*									*2,5*	
LSD 2-13									*1,4*										
2016-2017. 11 forsøg																			
1. Ubehandlet	-	2,0	12,0	0	18	1,0	3	1	52,1	-									
4. 0,3 l Comet Pro + 0,375 l Bell	39-45	0,4	0,04	0	10	0,4	1	1	7,1	3,6									
6. 0,2 l Comet Pro + 0,35 l Proline Xpert	39-45	0,5	0,02	0	8	0,4	1	1	7,9	5,1									
7. 0,3 l Comet Pro + 0,25 l Proline Xpert	39-45	0,4	0,02	0	10	0,5	1	1	8,0	5,3									
10. 0,5 l Propulse SE 250	39-45	0,3	0,05	0	5	0,1	2	1	7,8	5,0									
12. 0,5 l Proline Xpert	39-45	0,4	0,05	0	8	0,3	1	1	7,2	4,6									
LSD 1-12									*2,0*										
LSD 4-12									*ns*										

[1] Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket, og 10 = alle strå/aks nedknækket.
[2] I et forsøg er behandlingen med Elatus Era udført én dag senere end de andre behandlinger.

ikke sikre forskelle på nettomerudbyttet med 50 procent henholdsvis 25 procent dosering af Comet Pro + Proline Xpert (sammenhold forsøgsled 7 og 8).

I forsøget med meget Ramularia er der opnået høje nettomerudbytter for svampebekæmpelse og op til 19,9 hhv. 18,9 hkg pr. ha i henholdsvis forsøgsled 13 og 10, hvor der er behandlet med 50 procent dosering Elatus Era henholdsvis 50 procent dosering Propulse. Den bedste bekæmpelse af Ramularia er også opnået i disse forsøgsled. Ved at sammenholde forsøgsled 2 og 3 fremgår det, at der ikke er betaling for den sene supplerende behandling med Orius, men Orius har også kun svag effekt mod Ramularia, som er dominerende i forsøget.

LandboSyd har lavet et eget forsøg med en sen supplerende svampebekæmpelse d. 27. juni i et vårbygforsøg, hvor der var meget Ramularia. Der er afprøvet to doser af Propulse henholdsvis Proline, og det højeste nettomerudbytte på 3,0 hkg pr. ha er opnået ved 0,25 l Propulse pr. ha. Hele forsøget er forud behandlet med



FOTOS: CARSTEN KLØCHER, DJURSLAND LANDBOFORENING

Øverst til venstre ses en ubehandlet parcel og tre behandlede forsøgsled med op til 7,7 hkg pr. ha i nettomerudbytte fra forsøg i tabel 13. Alle behandlinger er udført i vækststadie 39-45. Øverst til venstre ses ubehandlet, øverst til højre er der behandlet to gange, første gang i vækststadie 31 med 0,25 l pr. ha. Proline Xpert og herefter med 0,35 l Proline Xpert + 0,2 l Comet Pro pr. ha. Nederst til venstre er der behandlet med 0,5 l pr. ha Propulse. Parcellen nederst til højre er behandlet med 0,5 l pr. ha Elatus Era.

0,25 l pr. ha Orius d. 29. maj og 0,2 l pr. ha Proline + 0,15 l pr.ha Comet Pro d. 14. juni.

Nederst i tabel 13 ses resultater fra to års forsøg, hvor forskellige løsninger er afprøvet i 50 procent dosering. Der var ikke sikre forskelle mellem de afprøvede løsninger, hvorfor løsninger med de højeste nettomerudbytter kan anvendes.

I tabel 14 ses resultatet af seks forsøg, hvor forskellige midler og blandinger i forsøgsled 3 til 12 er afprøvet i samlet 50 procent dosering omkring skridning, mens Prosaro yderligere er afprøvet i 25 procent dosering. Juventus er afprøvet i 40 procent dosering. Desuden er Juventus afprøvet i blanding med to forskellige doser af Comet Pro. I forsøgsled 6 og 10 er Prosaro + Comet Pro afprøvet i forskelligt blandingsforhold. I forsøgsled 2 er belyst effekten af en tidlig bekæmpelse i vækststadium 31 (et knæ udviklet).

Et forsøg i sorten Laurikka med meget bygrust er vist for sig selv. De øvrige fem forsøg er udført i sorterne KWS Irina (to forsøg), Laureate og RGT Planet (to forsøg).

I gennemsnit af de fem forsøg er der ikke betaling for den tidlige behandling i vækststadium 31 (sammenhold forsøgsled 2 og 6). Ved halv dosering er de højeste nettomerudbytter opnået med Propulse + Comet Pro henholdsvis Prosaro + Comet Pro i led 12 og 10, men der er flere jævnbyrdige løsninger. Der er opnået højere nettomerudbytter med 50 procent dosering af Prosaro end med 25 procent dosering.

I forsøget med meget bygrust er det højeste nettomerudbytte opnået ved en enkelt behandling med Propulse + Comet Pro eller Prosaro + Comet Pro i forsøgsled 12 og 6, men der er flere ligeværdige løsninger. Merudbyttet er sikkert højere med 0,35 l Propulse + 0,2 l Comet Pro pr. ha end med 0,5 l Propulse pr. ha, hvilket kan skyldes, at

TABEL 14. Svampebekæmpelse og vækstregulering. (F12, F13, F14)

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter[1] for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter[1] for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-bladplet	byg-rust	meldug	Ramularia	skoldplet	strå-nedknæk-ning	aks-nedknæk-ning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	byg-bladplet	byg-rust	meldug	Ramularia	skoldplet	strå-nedknæk-ning	aks-nedknæk-ning	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
		ca. 4/7									6/7								
2017.											*1 forsøg med meget bygrust og andre bladsvampe*								
1. Ubehandlet	-	7,0	16	0,01	10	4,0	5	3	**62,8**	-	2,0	50	0	5	0,01	10	0	**60,0**	-
2. 0,25 l Prosaro + 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro	31 37-39	2,0	0,2	0	4	0,6	3	2	8,0	3,8	0,4	0	0	2	0,03	3	0	20,2	16,0
3. 0,35 l Folicur Xpert + 0,2 l Comet Pro	37-39	2,0	0,8	0	4	0,7	3	2	7,5	5,1	0,6	0	0	2	0,30	3	0	20,8	18,4
4. 0,5 l Prosaro EC 250	37-39	2,0	0,2	0	4	0,3	2	2	7,1	4,7	0,4	0	0	2	0,03	3	0	19,5	17,1
5. 0,25 l Prosaro EC 250	37-39	2,0	0,5	0	5	0,3	3	2	5,3	3,7	0,6	0	0	2	0,01	4	0	20,7	19,1
6. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	2,0	0,3	0	3	0,4	3	2	7,2	4,6	0,3	0	0	2	0,01	3	0	23,3	20,6
7. 0,4 l Juventus 90	37-39	3,0	0,3	0	5	1,0	3	2	5,3	3,8	0,7	0	0	2	0,01	3	0	15,7	14,1
8. 0,4 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro	37-39	3,0	0,4	0	6	1,0	2	1	7,0	4,4	0,4	0	0	2	0,01	3	0	19,8	17,2
9. 0,4 l Juventus 90 + 0,6 l Comet Pro	37-39	2,0	0,2	0	5	1,0	3	2	6,6	2,9	0,4	0	0	2	0,03	3	0	21,7	18,0
10. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39	2,0	0,2	0,01	5	1,0	2	2	8,5	5,8	0,4	0	0	2	0,01	4	0	22,6	19,9
11. 0,5 l Propulse SE 250	37-39	2,0	0,5	0	3	0,3	2	2	8,3	5,5	0,3	0	0	2	0,01	3	0	22,5	19,6
12. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	37-39	1,0	0,2	0	3	0,3	2	2	9,0	6,1	0,3	0	0	2	0,01	3	0	25,0	22,1
13. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,15 l Cerone	37-39	2,0	0,2	0	4	0,5	2	2	8,2	5,2	0,4	0	0	2	0,01	2	0	24,8	21,7
14. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,3 l Terpal	37-39	2,0	0,2	0	4	1,0	2	2	8,2	5,0	0,2	0	0	2	0,03	3	0	19,7	16,5
15. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,4 l Cuadro NT	37-39	2,0	0,6	0	5	1,0	2	2	6,5	2,5	0,3	0	0	2	0,01	2	0	22,0	18,0
16. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro 0,2 l Moddus M + 0,15 l Cerone	37-39	2,0	0,3	0	5	0,9	2	1	8,3	4,6	0,2	0	0	2	0,01	2	0	23,6	19,9
LSD 1-16									*2,1*									*2,5*	
LSD 2-16									*2,0*										
2016-2017. 12 forsøg											*2012-2017. 34 forsøg*								
1. Ubehandlet	-	7	12,0	0,50	9	2,0	5	2	**56,6**		5	5,0	0,30	5	5,0	3	2	**60,0**	-
4. 0,5 l Prosaro EC 250	37-39	2	0,1	0,02	4	0,2	2	1	7,1	4,7	1	0,2	0,03	2	0,8	2	2	5,6	3,2
5. 0,25 l Prosaro EC 250	37-39	3	0,3	0,01	4	0,3	3	2	6,2	4,6	2	0,3	0,03	2	1	2	2	4,9	3,3
6. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro[2]	37-39	2	0,2	0,01	3	0,3	2	1	8,1	5,5	1	0,3	0,02	2	1	2	2	6,6	4,0
10. 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,3 l Comet Pro[2]	37-39	2	0,2	0,04	4	0,6	2	1	8,7	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. 0,5 l Propulse SE 250	37-39	2	0,3	0,00	2	0,2	2	2	8,7	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro[2] + 0,15 l Cerone	37-39	2	0,1	0,02	3	0,4	2	1	9,4	6,4	1	0,1	0,02	2	1	1	2	7,5	4,5
14. 0,35 l Prosaro EC 250 + 0,2 l Comet Pro[2] + 0,3 l Terpal	37-39	2	0,1	0,00	4	0,5	2	1	7,8	4,6	1	0,2	0,02	2	1	1	2	7,2	4,0
LSD 1-14									*1,8*									*1,1*	
LSD 2-14									*1,0*									*0,7*	

[1] Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket, og 10 = alle strå/aks nedknækket.
[2] Fra 2015 er Comet Pro anvendt i stedet for Comet, men indholdet af aktivstof er uændret.

der i førstnævnte tilfælde er opnået en bedre langtidseffekt mod bygrust ved tilsætning af Comet Pro.

Nederst i tabel 14 ses resultater fra tidligere år. I gennemsnit af to års forsøg har Prosaro, Prosaro + Comet Pro og Propulse været afprøvet med 50 procent dosering. Det højeste nettomerudbytte blev opnået med Prosaro + Comet Pro og det laveste nettomerudbytte blev opnået med Prosaro. Prosaro er afprøvet med både 25 procent og 50 procent dosering, og nettomerudbytterne lå i gennemsnit af forsøgene på samme niveau med de to doser.

I gennemsnit af seks års forsøg gav 0,35 l Prosaro + 0,2 l Comet Pro pr. ha et sikkert højere nettomerudbytte på 0,8 hkg pr. ha i forhold til 0,5 l Prosaro pr. ha. Prosaro er afprøvet med både 25 og 50 procent dosering, og nettomerudbytterne lå i gennemsnit af forsøgene på cirka samme niveau med de to doser.

Vækstregulering og strå- og aksnedknækning

I tabel 14 er effekten af vækstregulering med Terpal, Cuadro NT, Moddus M og Cerone belyst i forsøgsled 13 til 16. Cerone er afprøvet alene og sammen med Moddus M. Vækstreguleringsmidlerne er tildelt relativt sent, nemlig i vækststadie 37 til 39 (faneblad synligt til fuldt udviklet), fordi formålet hovedsageligt har været at belyse effekten på nedknækning af strå og aks. Forsøgene er høstet relativt tidligt i perioden 10. til 25. august.

En sammenligning af forsøgsled 13 til 16 med forsøgsled 6 viser, at der ikke er opnået sikre merudbytter for vækstregulering. Svampebekæmpelse reducerer også stråednknækningen. Som gennemsnit af årene 2012 til 2017 var der et sikkert merudbytte ved brug af 0,15 liter Cerone pr. ha og et nettomerudbytte på 0,9 hkg pr. ha.

Resistens hos bygbladplet mod svampemidler

Der er i de senere år fundet resistens hos bygbladplet mod strobiluriner i omkring 30-40 procent af markerne, men Aproach og Comet Pro har stadig god effekt mod bygbladplet.

I 2008 blev der for første gang påvist resistens hos bygbladplet mod strobiluriner i Danmark. Følgende midler er strobiluriner eller indeholder strobiluriner: Amistar/Mirador, Aproach, Mirador forte, Comet Pro og Viverda (Bell + Comet Pro). Siden 2008 er der i samarbejde mellem planteavlskonsulenterne, Aarhus Universitet, Tystoftefonden, BASF og Syngenta undersøgt bladprøver med

STRATEGI

Svampebekæmpelse i vårbyg

- I vårbyg kan der være behov for op til to gange svampebekæmpelse.
- Ved lavt smittetryk kan behandling undlades.
- Ved moderat smittetryk er der ofte behov for en enkelt behandling med omkring 25 til 40 procent dosis i vækststadie 37 til 65 (blomstring).
- Ved højt smittetryk er der ofte behov for to behandlinger med omkring 25 procent dosis pr. behandling. Ved et meget højt smittetryk er der betaling for en samlet indsats på 75 procent dosis, fordelt på to behandlinger.
- Den laveste indsats kan anvendes ved meldugangreb, da meldug er let at bekæmpe og er mindst tabsgivende.
- Ramularia kan have betydning for udbyttet i visse år. Angreb i udbrud kan ikke bekæmpes.
- Kun ved tidlige angreb af svampesygdomme anbefales en tidlig sprøjtning med kvart dosis omkring vækststadie 31-32 (et til to knæ udviklet).
- Proline, Proline Xpert, Prosaro, Propulse og Bell anbefales omkring skridning. Midlerne blandes gerne med strobilurinet Aproach eller Comet Pro. Bell anvendes dog ikke ved meldugangreb. Strobilurinet Amistar/Mirador kan også anvendes som blandingspartner, men midlet har lavere effekt mod skoldplet og bygbladplet end Aproach og Comet Pro.
- Når der vælges løsninger, skal der vælges midler med god effekt mod de fremherskende sygdomme, se effekttabellen i vinterhvedeafsnittet.
- Der forekommer i mange marker resistens hos bygmeldug mod strobiluriner.
- Der forekommer i flere marker resistens hos bygbladplet mod strobiluriner. Effekten af Amistar/Mirador er derfor nedsat. Strobilurinerne Comet Pro og Aproach har stadig god effekt mod bygbladplet.
- Der er endnu ikke fundet resistens hos bygrust og skoldplet mod strobiluriner i Danmark.
- Der er fundet isolater af bygbladplet i Danmark med resistens mod SDHI-midler (boscaliddelen i Bell/Viverda og fluopyramdelen i Propulse), men resistensen vurderes endnu at være mindre udbredt.

TABEL 15. Test af bygbladplet for eventuel resistens mod strobiluriner i 2008 til 2017

År	Totalt antal prøver	Antal uden resistens	Antal prøver			Procent prøver med resistens
			Lav resistens, 1-20 pct.	Middel resistens, 21-60 pct.	Høj resistens, over 60 pct.	
2008	20	9	5	3	3	55
2009	44	18	7	13	6	59
2010	16	5	3	7	1	69
2011	34	13	4	12	5	62
2012	19	14	1	2	2	26
2013	25	17	2	4	2	32
2014	20	13	2	3	2	35
2015	8	5	0	3	0	38
2016	20	9	3	8	0	55
2017	10[1)]	2	2	4	2	80[1)]

[1)] Resultater af flere prøver afventes.

bygbladplet for eventuel resistens mod strobiluriner. Resultaterne fra de ti år ses i tabel 15. Der foreligger pt. kun resultater fra 10 prøver i 2017, så flere resultater afventes.

Resistensen skyldes den såkaldte F129L mutation i svampen. Mutationen medfører nedsat effekt af strobilurinerne, men udviklingen er ikke så drastisk som ved den mutation, der er fundet i Septoria (hvedegråplet), hvedebladplet og meldug, og som medfører, at effekten af strobiluriner er faldet drastisk.

Erfaringen er, at strobilurinernes effekt mod bygbladplet stabiliserer sig på et lavere niveau. Mod Amistar/Mirador er effekten blevet nedsat, mens Aproach og Comet Pro stadig har god effekt mod bygbladplet.

Der er også fundet resistens hos bygmeldug mod strobiluriner, så det i dag er nødvendigt at blande strobiluriner med midler med god effekt mod meldug eller vælge andre løsninger, hvis der er behov for meldugbekæmpelse. For skoldplet er der for tiden kun fundet ét tilfælde af resistens mod strobiluriner, og det blev fundet i Frankrig i 2008 (G143A mutation). Hos bygrust og andre rustsvampe i korn er der ikke fundet resistens mod strobiluriner.

I 2012 blev der fundet nedsat følsomhed mod SDHI-midler hos to isolater af bygbladplet i henholdsvis Nordfrankrig og Nordtyskland. Resistensen hos bygbladplet kan skyldes fem forskellige mutationer, og mutationen, kaldet C-G79R, er den mest udbredte. Denne mutation blev i 2013 fundet flere steder i Tyskland og Frankrig. Der er også indsamlet sporer via en sugefælde på en bil, som har kørt rundt i Europa. Der er herved fundet isolater af bygbladplet med nedsat følsomhed i flere lande og blandt andet også i Danmark. Resistente isolater af bygbladplet har bredt sig, og er udbredte i Nordtyskland, Frankrig og Storbritannien. I 2016 blev der ikke fundet isolater med mutationen C-G79R i Danmark. Data for 2017 foreligger pt. ikke. Resistensen er af en type, hvor der ved udbredt resistens stort set ingen effekt er. Undersøgelsen viser, at SDHI-delen i Bell/Viverda/Propulse fremover kan have svigtende effekt mod bygbladplet, mens indholdet af triazoler i midlerne stadig vil have effekt.

I 2017 er der i ovennævnte samarbejde også udtaget blade med angreb af Ramularia for at vurdere omfanget af evt. resistens hos Ramularia mod svampemidler. Resultaterne foreligger dog ikke pt. I mange år har der været udbredt resistens hos Ramularia mod strobiluriner. I Tyskland blev dog i 2016 også fundet isolater af Ramularia, der er resistente mod både triazoler og SDHI-midler. I Danmark er i 2016 også fundet flere isolater af Ramularia, der er resistente overfor triazoler. Ved resistens er der en drastisk nedsat effekt. Til kommende sæson forventes stadig god effekt af SDHI-midler mod Ramularia i Danmark. De fleste steder forventes også god effekt af triazoler.

Vækstregulering

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

I forsøg med vækstregulering i vårbyg er der fundet både positive og negative merudbytter ved vækstregulering.

I tabel 16 ses resultaterne af seks forsøg, som er udført for at vurdere effekten af vækstregulering på sideskudsdannelse, lejesæd, strå- og aksnedknækning samt udbytte. I forsøget er der afprøvet forskellige doser, behandlingstidspunkter og kombinationer af midlerne Moddus Start, Trimaxx og Cerone. Forsøgene er udført i RGT Planet (4 forsøg), Odyssey og KWS Irina. Forsøgene er høstet relativt tidligt nemlig i perioden 10. til 25. august.

I gennemsnit af de seks forsøg er strålængden reduceret med ca. 3 cm ved vækstregulering, hvilket svarer til en reduktion på 4 procent. Antal sideskud pr. plante er ikke øget. Aksnedknækning er reduceret med 0 til 1 karakter, stråned knækning er uændret, og lejesæd er ikke

TABEL 16. Vækstregulering i vårbyg. (F15)

Vårbyg	Stadie	Sideskud antal pr. plante	Karakter[1] for strå-nedknækning	Karakter[1] for aks-nedknækning	Karakter[2] for lejesæd	Strålængde cm	Hkg kerne pr. ha	
							Udbytte og merudb.	Netto-merudb.
		v. skridning	st. 83-85		v. høst			
2017.		*4 forsøg*						
1. Ubehandlet	-	3	1	0	3	75	**69,2**	-
2. 0,25 l Moddus Start[3]	25-29	3	1	0	3	74	0,4	-1,5
3. 0,25 l Moddus Start[3]	32-33	3	1	0	3	74	1,9	-0,1
4. 0,25 l Moddus Start[3] 0,2 l Cerone[3]	25-29 37-39	3	1	0	2	73	1,2	-1,9
5. 0,25 l Moddus Start[3] 0,3 l Trimaxx[3]	25-29 37-39	3	1	1	2	74	2,2	-1,5
6. 0,3 l Trimaxx[3]	32-33	3	1	0	3	75	2,1	0,4
7. 0,3 l Trimaxx[3] 0,2 l Cerone[3]	32-33 37-39	3	1	0	2	73	2,2	-0,7
8. 0,2 l Cerone[3]	37-39	3	1	1	3	72	2,6	1,3
9. 0,4 l Cerone[3]	32-33	3	1	0	2	69	0,1	-1,6
10. 0,4 l Cerone[3]	37-39	3	1	0	2	71	1,3	-0,4
LSD 1-10							*ns*	
LSD 2-10							*ns*	
2017.		*1 fs. med meget lejesæd og stråknedknækning*						
1. Ubehandlet	-	4	9	0	10	63	**60,8**	-
2. 0,25 l Moddus Start[3]	25-29	3	9	0	10	64	-2,0	-4,0
3. 0,25 l Moddus Start[3]	32-33	4	9	0	10	61	-1,1	-3,0
4. 0,25 l Moddus Start[3] 0,2 l Cerone[3]	25-29 37-39	5	8	0	10	58	-0,7	-3,9
5. 0,25 l Moddus Start[3] 0,3 l Trimaxx[3]	25-29 37-39	4	9	0	10	63	0,8	-2,8
6. 0,3 l Trimaxx[3]	32-33	5	9	0	10	65	0,5	-1,2
7. 0,3 l Trimaxx[3] 0,2 l Cerone[3]	32-33 37-39	4	8	0	10	56	-0,9	-3,9
8. 0,2 l Cerone[3]	37-39	3	8	0	10	58	-1,2	-2,5
9. 0,4 l Cerone[3]	32-33	4	9	0	10	54	-7,4	-9,1
10. 0,4 l Cerone[3]	37-39	5	8	0	10	53	-4,3	-6,0
LSD 1-10							*2,9*	
LSD 2-10								
2017.		*1 fs. med meget aksnedknækning*						
1. Ubehandlet	-	0	0	10	0	69	**66,2**	-
2. 0,25 l Moddus Start[3]	25-29	1	0	8	0	70	3,6	1,7
3. 0,25 l Moddus Start[3]	32-33	0	0	8	1	70	-0,6	-2,5
4. 0,25 l Moddus Start[3] 0,2 l Cerone[3]	25-29 37-39	1	0	7	0	65	-0,1	-3,3
5. 0,25 l Moddus Start[3] 0,3 l Trimaxx[3]	25-29 37-39	1	0	6	0	60	-6,5	-10,1
6. 0,3 l Trimaxx[3]	32-33	1	0	6	0	68	-1,5	-3,1
7. 0,3 l Trimaxx[3] 0,2 l Cerone[3]	32-33 37-39	0	0	8	1	64	-1,8	-4,8
8. 0,2 l Cerone[3]	37-39	0	0	7	0	66	-2,9	-4,0
9. 0,4 l Cerone[3]	32-33	1	0	7	0	59	-9,2	-11,0
10. 0,4 l Cerone[3]	37-39	1	0	9	1	68	0,8	-0,9
LSD 1-10							*3,6*	
LSD 2-10								

[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

reduceret i gennemsnit af de seks forsøg. Det største positive nettomerudbytte på 4,4 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 3 i et enkeltforsøg næsten uden lejesæd. Det største negative merudbytte på -9,2 hkg pr. ha er fundet i forsøgsled 9.

To forsøg med meget lejesæd og stråned knækning hhv. meget aksnedknækning er vist for sig.

I forsøget med meget lejesæd og stråned knækning i sorten Odyssey på JB 6 ved Bjerringbro, er der kun lidt lejesæd og stråned knækning midt i juli, men det har herefter udviklet sig til meget lejesæd og stråned knækning i alle forsøgsled. Der er sikre negative merudbytter ved behandling med 0,4 l pr. ha Cerone i vækststadie 32-33 (2. og 3. knæ mærkbart) eller 37-39 (spidsen af faneblad synligt – faneblad udfoldet). Den høje dosis Cerone har en kraftig og negativ effekt på vårbyggen. I alle vækstregulerede forsøgsled er der negative nettomerudbytter.

I forsøget med meget aksnedknækning i sorten KWS Irina på JB 4 ved Brønderslev er der allerede meget aksnedknækning i begyndelsen af august, og vækstregulering reducerer aksnedknækning med 2-4 karakterer. Der er et sikkert merudbytte på 3,6 hkg pr. ha for anvendelse af 0,25 l pr. ha Moddus Start i vækststadie 25-29 (buskning), og der er sikre negative merudbytter i led 9 med 0,4 l pr. ha Cerone i vækststadie 33 og i led 5 med 0,25 l pr. ha Moddus Start i vækststadie 25-29 + 0,3 l pr. ha Trimaxx i vækststadie 37-39.

HAVRE

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Landsforsøg

To nummersorter NORD 14/314 og Nord 14/124 giver med forholdstal for udbytte på 104 og 102 de største udbytter i landsforsøgene med havresorter. De følges af sorten Delfin med forholdstal 101, og en række sorter der ligger på niveau med måleblandingen.

I tabel 1 ses resultaterne af de seneste fem års landsforsøg med havresorter, tabel 2 viser dette års resultater. Der er afprøvet 12 havresorter i seks landsforsøg, det er seks sorter mere end i 2016. Målesortsblandingen består af Delfin, Poseidon og Symphony, i forhold til 2016 er Scorpion erstattet af Delfin.

I sortsblandingen er der høstet et udbytte på 76,3 hkg pr. ha. Det er 4,7 hkg pr. ha mere end i 2016, og det er det største udbytte i blandingen siden 2012. Proteinindholdet i sjette kolonne i tabel 2, er på niveau med 2016. Proteinindholdet i sorterne varierer fra 10,9 procent i sorten Elegant til 12,1 procent i Albi. Rumvægten er lidt lavere end sidste år, den varierer fra 49,4 kg pr. hl i Emma til 54,6 kg pr. hl i Albi.

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 der vælges en sort, der er resistent mod havrecystenematoder.

TABEL 1. Forholdstal for udbytte af havresorter 2013 til 2017

Havre	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1)]	100	100	100	100	100
Poseidon	104	102	103	103	100
Symphony	98	98	101	101	100
Seldon	96	100	100	97	100
Dominik	96	98	96	99	94
Delfin				107	101
Emma				104	97
NORD 14/314					104
Nord 14/124					102
Elegant					100
Komfort					100
Armani					98
Albi					95

[1)] 2013: Hamar, Scorpion, Symphony; 2014 - 2016: Poseidon, Scorpion, Symphony; 2017: Delfin, Poseidon, Symphony

TABEL 2. Havresorter med svampebekæmpelse, landsforsøgene 2017. (G1)

Havre	Udb. og merudb., hkg pr. ha			Fht. for udbytte	Pct, råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
	Øerne	Jylland	Hele landet			
Antal forsøg	*2*	*4*	*6*		*6*	*6*
Blanding[1)]	**77,5**	**75,8**	**76,3**	100	11,4	51,5
NORD 14/314	3,7	2,4	2,8	104	11,2	52,3
Nord 14/124	0,5	2,2	1,6	102	11,1	50,4
Delfin	0,0	0,8	0,6	101	11,1	52,3
Komfort	-2,3	1,7	0,4	100	11,3	52,4
Symphony	2,3	-0,9	0,2	100	11,4	51,9
Seldon	-0,1	0,3	0,2	100	11,3	53,8
Poseidon	-1,3	0,5	-0,1	100	11,3	51,0
Elegant	-1,3	0,4	-0,1	100	10,9	52,6
Armani	-3,6	-0,4	-1,5	98	11,4	52,7
Emma	-4,1	-0,9	-2,0	97	11,3	49,4
Albi	-7,8	-2,4	-4,2	95	12,1	54,6
Dominik	-7,5	-2,8	-4,3	94	11,7	50,9
LSD	*4,5*	*ns*	*ns*			

[1)] Delfin, Poseidon, Symphony.

Der er gennemført tre forsøg med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Angrebet med havrebladplet er på niveau med 2016, mens angrebet med meldug er væsentlig kraftigere. Merudbytterne for bekæmpelse er omtrent dobbelt så store som sidste år. Der er bekæmpet svampe en til to gange i forsøgene, og den gennemsnitlige omkostning til svampemiddel og

TABEL 3. Havresorter med og uden svampebekæmpelse, 2017. (G2)

A: Ingen svampebekæmpelse
B: 0,45 liter Bell pr. ha, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,15 liter Comet Pro + 0,2 liter Proline EC 250 pr. ha, eller 0,3 liter Orius 200 EW + 0,45 liter Viverda pr. ha, udbragt på en gang

Havre	Procent angreb i A		Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse, hkg pr. ha, B-A	
	meldug	havrebladplet	A	B	brutto	netto
Antal forsøg	*3*	*3*	*3*	*3*		
Blanding[1)]	1	0,2	70,3	72,9	2,6	-0,5
NORD 14/314	7	0,1	71,3	77,9	6,6	3,5
Elegant	2	0,2	70,0	75,8	5,8	2,7
Komfort	3	0,2	70,5	75,5	5,0	1,9
Nord 14/124	2	0,4	71,1	74,5	3,4	0,3
Seldon	4	0,1	69,3	74,2	4,9	1,8
Delfin	0,01	0,2	71,6	73,9	2,3	-0,8
Emma	2	0,2	66,3	72,8	6,5	3,4
Armani	3	0,2	69,7	72,8	3,1	0,0
Albi	8	0,2	66,2	72,5	6,3	3,2
Symphony	2	0,1	70,5	72,3	1,8	-1,3
Poseidon	4	0,3	66,3	70,5	4,2	1,1
Dominik	2	0,1	65,9	69,2	3,3	0,2
LSD, sorter			*ns*			
LSD, svampebek.			*2,0*			
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.			*ns*			

[1)] Delfin, Poseidon, Symphony

udbringning svarer til 3,1 hkg pr. ha. Nettomerudbytterne for bekæmpelse af svampe varierer fra et negativt merudbytte på -1,3 i sorten Symphony til 3,5 hkg pr. ha i NORD 14/314. Bekæmpelsen er rentabel i 9 af de 11 afprøvede sorter.

Foderværdi i havresorter 2016

Der blev analyseret foderværdi til svin i sorten Delfin fra tre landsforsøg i 2016. Resultatet ses i tabel 4. Delfins indhold af foderenheder til svin var lidt lavere end måleblandingens, mens udbyttet målt i foderenheder til svin pr. ha var lidt større.

Havresorternes egenskaber og flere års forsøg

I tabel 5, ses registreringer i årets observationsparceller, hvor der ikke bekæmpes svampe. De tidligste sorter Armani og Nord 14/124 modner 7. august, og de sildigste sorter Dominik, Symphony og Seldon modner 10. august. Strålængden varierer fra 80 cm i sorten Armani til 99 cm i Symphony. Der er ikke registreret lejesæd eller nedknækning af strå.

Meldugangrebet er kraftigt i nogle sorter, det varierer fra ingenting i Delfin til 20 procent dækning i nummersorten NORD 14/314. Havrebladplet varierer fra 3 procent dækning i Albi til 8 procent i Komfort og Poseidon. Der er registreret angreb af kronrust på tre forsøgssteder, fra ingenting i sorterne Dominik, Poseidon og Elegant til 3,3 procent dækning i Delfin.

I tabel 6 ses sorternes 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.

Tre havresorter dominerer salget af certificeret udsæd til høst 2017, det ses i tabel 7. Dominik er for niende år i træk den mest solgte havresort i Danmark, med 42 procent af salget. Det skyldes blandt andet, at Dominik er den eneste af de solgte sorter, der er resistent mod havrecystenematoder.

TABEL 4. Havresorten Delfins indhold af foderenheder til slagtesvin og søer. FEsv og FEso er defineret i afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier

Havre, 2016	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
Antal forsøg	*3*	*3*	*7*	*7*	*7*	*7*		
Blanding[1)]	90,7	92,6	11,2	53,9	100	71,6	6.494	6.630
Delfin	88,0	90,7	11,2	53,9	107	76,3	6.714	6.920
LSD	*ns*	*ns*						

[1)] Poseidon, Scorpion, Symphony.

TABEL 5. Havresorternes egenskaber, observationsparcellerne 2017

Havre	Modning	Strålængde, cm	Procent dækning med		
			meldug	bladplet	kronrust
Antal forsøg	*3*	*5*	*11*	*9*	*3*
Blanding[1)]	11/8	91	5	4,8	0
Albi	9/8	83	0,8	3	1,7
Armani	7/8	80	14	7	1
Delfin	8/8	89	0	3,4	3,3
Dominik[2)]	10/8	81	11	5	0
Elegant	9/8	95	8	6	0
Emma	8/8	83	13	6	1
Komfort	9/8	86	17	8	0,3
Nord 14/124	7/8	88	10	6	1,7
NORD 14/314	9/8	89	20	7	1,7
Poseidon	9/8	89	10	8	0
Seldon	10/8	97	18	6	0,2
Symphony	10/8	99	9	4,8	2,7

[1)] Delfin, Poseidon, Symphony. [2)] Resistent mod havrenematoder.

TABEL 6. Forholdstal for udbytte i havresorter, landsforsøg, gennemsnit af to til fem år

Havre	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Blanding[1)]	100	100	100	100
Poseidon	103	102	102	101
Symphony	100	100	101	101
Seldon	98	99	99	98
Dominik	97	97	97	97
Delfin				104
Emma				101

[1)] 2013: Hamar, Scorpion, Symphony; 2014 - 2016: Poseidon, Scorpion, Symphony; 2017: Delfin, Poseidon, Symphony

TABEL 7. Havresorter, der har dækket over 1,0 procent af udsædssalget i 2017.

Høstår	2013	2014	2015	2016	2017
Dominik[1)]	39	55	56	55	42
Poseidon		2	13	24	28
Symphony	1	9	10	12	16
Seldon			1	7	5
Ivory					4
Emma					4
Gry			1	2	1
Andre sorter	60	34	19	0	0

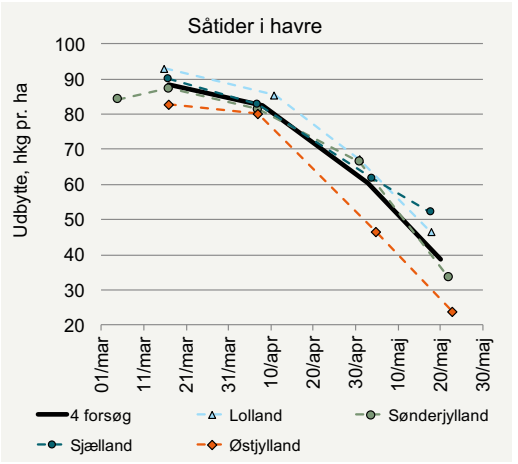
[1)] Resistent mod havrecystenematoder.

Dyrkning af havre

Stort udbyttetab ved sen såning af havre

Det er forbundet med et stort udbyttetab at udskyde såningen af havre. Forsøg i 2017 viser, at udbyttet falder ved såning senere end 17. marts, det ses i figur 1. Udskydes såningen fra 17. marts til 8. april, er udbyttetabet 6 hkg pr. ha svarende til 7 procent, ved såning 3. maj er tabet 28 hkg pr. ha svarende til 32 procent, og ved såning omkring den 20. maj er tabet 50 hkg pr. ha eller 56 procent. Tabet kan også opgøres pr. dag såningen udsættes. Fra midt i marts til begyndelsen af april tabes 30 kg pr. ha pr dag, fra begyndelsen af april til maj stiger tabet til 88 kg pr dag, og endelig tabes der 127 kg pr. ha pr dag såningen udsættes fra begyndelsen af maj til 20. maj. Udbyttetabet ved at udskyde såningen af havre er væsentligt større og starter tidligere, end i vårbyg, se figur 2 i afsnittet om vårbyg. Udsædsmængden har i forsøgene meget begrænset betydning for udbyttet i forhold til betydningen af såtiden. En fornuftig udsædsmængde i praksis er 250 planter pr. m^2 i marts, 300 planter pr. m^2 i april, og 325 planter pr. m^2 hvis det undtagelsesvist er nødvendigt at så i maj.

Der er gennemført fire forsøg med såtid i havre. Der er planlagt fem såtider fra begyndelsen af marts, til slutningen af maj med tre ugers interval. Det er kun lykkedes at etablere ved den første såtid i et af forsøgene, derfor vises kun resultater af de sidste fire såtider, B, C, D og E i tabel 8. Der er ingen vekselvirkning mellem de fire



FIGUR 1. Såtider i Havre. Resultater af fire forsøg og deres gennemsnit.

TABEL 8. Effekten af såtid og udsædsmængde på udbytte og kvalitet. (G3)

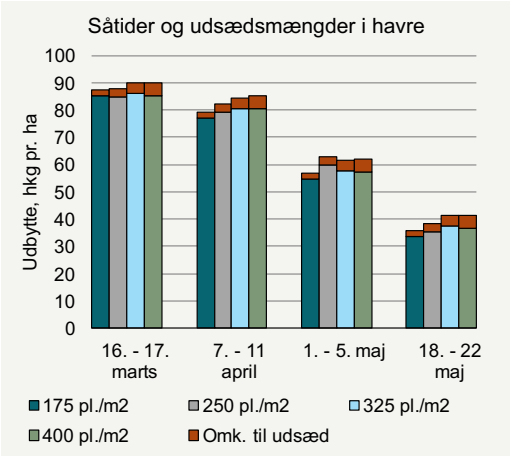
Havre[1)]	Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct. i tørstof	Toppe pr. m^2	Rumvægt, kg pr. hl	Tusindkornvægt, g
Antal forsøg	*4*	*4*	*3*	*4*	*4*
1. 175 planter/m^2	64,5	11,5	370	47,1	38,5
2. 250 planter/m^2	67,4	11,3	380	48,2	38,9
3. 325 planter/m^2	68,8	11,3	410	48,2	38,7
4. 400 planter/m^2	69,2	11,2	422	48,7	38,6
$LSD_{udsædsmængde}$	*ns*				
B. Såtid 16. - 17. marts	88,3	10,6	387	52,2	42,6
C. Såtid 7. - 11 april	82,4	10,7	386	50,4	40,9
D. Såtid 1. - 5. maj	60,4	11,6	400	47,0	37,0
E. Såtid 18 - 22 maj	38,8	12,5	402	42,7	34,2
$LSD_{såtid}$	*5,3*				
$LSD_{udsædsmængde\ x\ såtid}$	*ns*				

[1)] Udsædsmængde vekselvirker ikke med såtid, derfor vises resultaterne i gennemsnit af udsædsmængde og såtid. Forsøgene er udført i sorten Poseidon.

udsædsmængder og såtid, og effekten af udsædmængden på udbyttet er ikke statistisk sikker. Den optimale udsædsmængde afhænger således kun i begrænset udstrækning af såtiden. Det fremgår også af figur 2, der viser, at effekten på udbyttet af at hæve udsædsmængden er begrænset i forhold til udbyttetabet ved senere såning. Der er dog en klar tendens til, at den lave udsædsmængde på 175 planter pr. m^2 giver lavere udbytter ved såning i april og maj end de større udsædsmængder. Det gælder også i nogen udstrækning for 250 planter pr. m^2. Det ønskede plantetal er tilnærmelsesvist opnået i tre af fire forsøg, se Tabelbilaget, tabel G3. I forsøget i Østjylland ligger plantetallene væsentligt under det ønskede, i forsøget er der høstet de mindste udbytter af de fire forsøg.

Figur 1 viser enkeltforsøgenes udbytter i gennemsnit af de fire udsædmængder samt gennemsnittet af de fire forsøg. I det sønderjyske forsøg stiger udbyttet med 3 hkg pr. ha fra såning 5. marts til såning den 17. marts. Det mindre udbytte 5. marts kan skyldes den lave jordtemperatur på 4 grader ved såning, jordtemperaturen stiger til 7,5 grader 17. marts. I alle fire forsøg er udbytteniveauet i udgangspunktet højt 83 til 93 hkg pr. ha og faldet i udbytte frem til 8. april er betydeligt, hvorefter udbyttetabet accelerer yderligere ved senere såtider.

Det fremgår af tabel 8, at rumvægt og tusindkornvægt af havren falder betydeligt ved de to seneste såtider. Proteinindholdet stiger ved såning i maj, det skyldes det faldende udbytte, og at der er anvendt samme kvælstofmængde ved alle såtider.



FIGUR 2. Udbytte af havre ved fire såtider, og fire udsædsmængder. Omkostningen til udsæd på 2,5 x kornprisen er angivet på figuren.

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Forsøg med såtider i havre ved Ringsted 5. maj 2017. Tre såtider er etableret, fra venstre er det 17. marts, 7. april og 4. maj.

Sygdomme

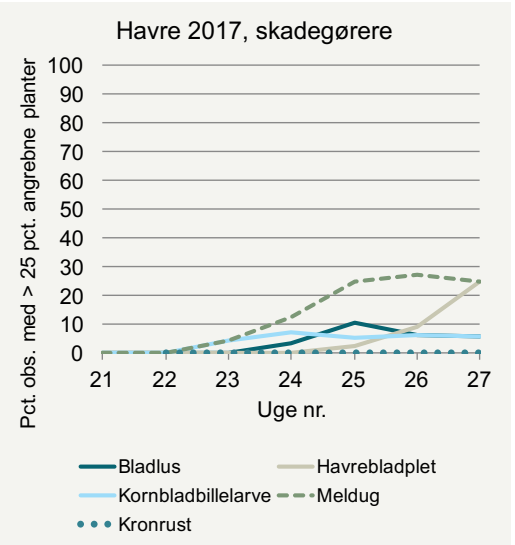
> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

I figur 3-4 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i havre i 2017.

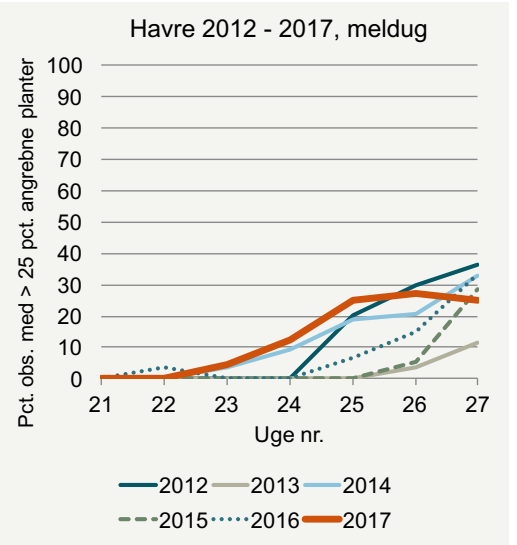
Meldugangrebene var forholdsvis kraftige. Angrebene af havrebladplet bredte sig sidst i sæsonen og var overvejende moderate.

Angrebene af bladlus og kornbladbiller i vårbyg og havre var overvejende moderate, men i flere marker optrådte kraftigere angreb.

Meldug var mere udbredt end normalt i havre i 2017.



FIGUR 3. Udviklingen af skadegørere i havre i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet 2017.



FIGUR 4. Udviklingen af meldug i havre i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i årene 2012 til 2017.

VÅRHVEDE

Sorter

> **LARS BONDE ERIKSEN,** SEGES

Landsforsøg

Harenda og Dafne er med et forholdstal for udbytte på 104 de højestydende sorter i landsforsøgene med vårhvede. De følges af sorten Cornetto og nummersorten KWS W330 med forholdstal 103. De seneste to års topscorer Alondra giver forholdstal 102. Det ses i tabel 1, hvor sorternes forholdstal over flere år er vist.

Der er afprøvet 12 vårhvedesorter i landsforsøgene, det er samme antal som i 2016. Årets resultater, opdelt på Øerne, Jylland og hele landet, ses i tabel 2. Sidste års målesort Amantis er erstattet af sorten Thorus. Årets udbytte i gennemsnit af alle afprøvede sorter er 60,9 hkg pr. ha knap 1 hkg pr. ha mindre end i 2016. Ud af seks anlagte forsøg er der desværre kun resultater fra tre. Det skyldes problemer med etablering i et forsøg, fastkørsel med forsøgsmejetærsker under høst i et andet, og endelig stor udbyttevariation i det sidste forsøg, de tre forsøg måtte kasseres.

En stor del af vårhveden anvendes til brødproduktion, og kvaliteten er derfor vigtig. 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 på niveau med 2016, og

TABEL 1. Forholdstal for udbytte i vårhvedesorter 2013 til 2017

Vårhvede	2013	2014	2015	2016	2017
Thorus				101	100
Dafne	103	104	108	104	104
Cornetto	108	111	104	108	103
KWS Bittern	105	102	104	91	95
KWS Willow	104	104	106	97	94
Alondra		104	110	110	102
KWS Chilham			109	102	96
Harenda				102	104
KWS W330					103
SEWC132					102
KW 440-2-14					98
WPB Skye					96

Målesort 2013 - 2015: Amaretto; 2016: Amantis; 2017: Thorus.

FOTOS: RIKKE BJØRN HEINFELT, VKST, MICHAEL ERLANG-NIELSEN OG ERIK SILKJÆR PEDERSEN, DJURSLAND LANDBOFORENING

Angreb af bygfluer (øverst til højre) i vårhvede var ligesom året før mere udbredt end normalt i 2017. Tilfælde af angreb blev fundet i flere forskellige landsdele, og de kraftigste angreb blev set på de inddæmmede arealer på Lammefjorden og ved Klintsø. Trods navnet er der ikke set angreb af bygfluer i vårbyg i de sidste to år bortset fra ganske få angrebne aks. Ved kraftige angreb i vårhvede ses en meget uensartet strålængde, og på stråret under akset ses larvens gnav, der kan medføre mere eller mindre deforme aks (øverst til venstre). I vårhvede er angreb mest tabsvoldende i sentsåede marker, fordi disse angribes på et tidligere udviklingstrin og skades derfor mere. Vårhvede angribes af 2. generation bygfluer, der flyver i maj-juni. Vintersæd angribes derimod af 1. generation bygfluer, der optræder i august-september, og her er tidligt sådede marker mest udsatte, fordi de er først fremme, når bygfluerne skal lægge æg. I vintersæd ses om foråret fortykkede stængler, der ligner forårsløg (nederst).

TABEL 2. Vårhvedesorter, landsforsøg 2017, med svampebekæmpelse. (H1)

Vårhvede	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Fht. for udbytte	Pct. råprotein i tørstof	Pct. gluten[1)]	Rumvægt, kg pr. hl
	Øerne	Jylland	Hele landet				
Antal forsøg	*2*	*1*	*3*		*3*	*3*	*3*
Thorus	**62,0**	**59,3**	**61,1**	100	12,5	25,2	79,2
Harenda	0,1	7,4	2,5	104	12,0	24,3	78,4
Dafne	-0,1	7,3	2,3	104	11,9	23,7	76,0
Cornetto	2,6	0,8	2,0	103	12,2	24,8	79,5
KWS W330	-1,1	7,8	1,9	103	12,1	23,8	74,3
SEWC132	1,2	2,2	1,5	102	12,2	24,0	77,4
Alondra	0,8	1,5	1,0	102	11,9	24,3	78,6
KW 440-2-14	-0,5	-3,4	-1,4	98	12,8	26,3	80,2
KWS Chilham	-2,3	-2,2	-2,3	96	12,7	25,5	77,4
WPB Skye	-3,4	-0,8	-2,6	96	12,8	25,8	72,5
KWS Bittern	-3,7	-1,5	-3,0	95	13,4	26,9	76,9
KWS Willow	-1,6	-8,2	-3,8	94	13,1	26,1	76,3
LSD	*ns*	*4,6*	*ns*				

[1)] Basis 14 procent vand.

TABEL 3. Vårhvedesorter med og uden svampebekæmpelse 2017. (H2)

A: Ingen svampebekæmpelse
B: 0,3 liter Orius 200EW + 0,45 liter Viverda pr. ha, udbragt på en gang

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
1 forsøg							
Thorus	3	0	0	72,4	75,8	3,4	0,4
Alondra	0,03	0	0	74,0	74,7	0,7	-2,3
SEWC132	11	0	0	66,2	74,4	8,2	5,2
KW 440-2-14	34	0	0	65,5	74,0	8,5	5,5
KWS Chilham	2	0	0,3	58,7	73,4	14,7	11,7
KWS W330	8	0	0	60,7	73,4	12,7	9,7
Cornetto	0,1	0,3	0,05	63,2	73,3	10,1	7,1
Dafne	9	0	0	67,4	72,1	4,7	1,7
Harenda	3	0	0	71,0	71,9	0,9	-2,1
KWS Willow	16	0	0	58,2	71,3	13,1	10,1
WPB Skye	0,3	0	0,03	64,5	71,2	6,7	3,7
KWS Bittern	8	0	0	60,6	69,2	8,6	5,6
LSD, sorter				*2,4*			
LSD, svampebek.				*2,8*			
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.				*3,8*			

varierer fra 11,9 procent i sorterne Dafne og Alondra til 13,4 procent i KWS Bittern. Rumvægten varierer fra 72,5 kg pr. hl i WPB Skye til 80,2 kg pr. hl i KW 440-2-14.

Der er kun gennemført et landsforsøg med og uden svampebekæmpelse. Resultaterne ses i tabel 3. Eneste betydende sygdom i forsøget er meldug, der er betydelige angreb i enkelte sorter. Omkostningen til den ene svampebekæmpelse svarer til 3,0 hkg pr. ha. I sorterne Harenda og Alondra er bekæmpelsen ikke rentabel. Største nettomerudbytte på 11,7 hkg pr. ha er målt i sorten KWS Chilham

Vårhvedesorternes egenskaber

I tabel 4 er årets registreringer af dyrkningsegenskaber og sygdomme i observationsparcellerne samlet. Vårhveden er modnet mellem 9. og 17. august, den tidligste sort er KWS Willow og den sildigste KWS Bittern. Sorternes strålængde varierer fra 68 cm i KWS Willow til 82 cm i KWS W330. Der er ikke registreret lejesæd i observationsparcellerne.

Meldugangrebene i observationsparcellerne er lidt svagere end sidste år. De varierer fra ingenting i Alondra til 3,3 procent dækning i SEWC132. Angrebene af gulrust er meget svage. Cornetto har en dækning med gulrust på 1,2 procent, og er eneste sort med over 1 procent dækning. Septoriaangrebene varierer fra 0,9 procent dækning i nummersorten KW 440-2-14 til 7 procent i KWS Bittern.

TABEL 4. Vårhvedesorternes egenskaber 2017

Vårhvede	Modning	Strålængde, cm	Procent dækning med		
			meldug	Septoria	gulrust
Antal forsøg	*2*	*5*	*13*	*5*	*11*
Thorus	12/8	76	0,6	4,8	0
Alondra	12/8	69	0	2	0,3
Cornetto	15/8	79	0,3	3,2	1,2
Dafne	11/8	78	1,1	3,2	0
Harenda	14/8	81	0,6	2	0
KW 440-2-14	15/8	78	2,5	0,9	0,07
KWS Bittern	17/8	80	1,7	7	0,2
KWS Chilham	12/8	73	0,09	3,2	0,01
KWS W330	10/8	82	0,6	5	0
KWS Willow	9/8	68	2,6	2,8	0,1
SEWC132	16/8	78	3,3	4,6	0
WPB Skye	15/8	74	0,3	5	0,3

TABEL 5. Vårhvedesorter, der har dækket over 1,0 procent af udsædssalget i 2017. Tabellen viser sorternes andel af udsædssalget i procent

Høstår	2013	2014	2015	2016	2017
KWS Bittern		1	27	34	24
Trappe	1	53	21	13	22
Dafne		9	27	24	21
KWS Willow				6	11
Sonett		3	8	10	9
Harenda					6
Dacke				3	4
Alondra				4	3
Andre sorter	99	34	17	6	0

Otte vårhvedesorter dækker mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2017. De største sorter er KWS Bittern, Trappe og Dafne, der sammen udgør knap 70 procent af den certificerede udsæd.

Dyrkning

Etablering af vårhvede i efteråret

Jo tidligere vårsæd etableres, jo større udbytte kan man forvente, såfremt der kan etableres et fornuftigt såbed, og afgrøden ikke skades af vinteren. Det udnytter man i mildere egne af f.eks. England, her etableres en del vårsæd i vintermånederne december – februar, og der er en glidende overgang fra såning af vintersæd til såning af vårsæd.

I fem forsøg er tre vårhvedesorter etableret henholdsvis i oktober og november 2016 samt til normal tid i foråret 2017. Målet er at dyrke hvede med vårhvedens kvalitet, men med et udbytte der nærmer sig vinterhvedens. Ved såningen i oktober og november er målet at afgrøden spirer frem, men kulde og korte dage forhindrer den i at strække sig, som vårhvede normalt vil gøre. En vårhvedeafgrøde der ikke strækker sig har en rimelig vinterfasthed, og vil ofte overvintre uden de store skader.

Resultaterne af forsøgene ses i tabel 6. Øverst i tabellen er alle resultaterne vist, i nederste halvdel er der taget et gennemsnit af sorterne for hver såtid. Sorternes udbytter adskiller sig ikke fra hinanden statistisk, og der er ikke vekselvirkning mellem sort og såtid. Der er opnået store udbytter i efterårssåningerne 84,3 og 83,0 hkg pr ha ved såning i oktober og november. Det er knap 19 hkg pr. ha mere end ved vårsåningen svarende til et merudbytte på 29 procent. Proteinindholdet ved efterårssåningerne er 12,0 procent, det er lidt lavere end når sorterne sås i foråret. Der er optaget 32 kg kvælstof pr. ha mere i kernen ved efterårssåningerne. Forsøgene er gødet efter normen for vårhvede til foder. Efterårssåede forsøgsled er gødet med 50 kg kvælstof ved vækststart i foråret og den

FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

Såtidsforsøg i vårhvede ved Holeby på Lolland, den 11. juli. De grønne parceller i midten af billedet er sået i foråret, og de lysere og tidligere modnende parceller i for- og baggrund er sået i oktober - november.

TABEL 6. Etablering af vårhvedesorter ved to såtider i efteråret og en såtid forår. (H3)

Vårhvede	Sort	Udbytte, hkg pr. ha	Protein, pct ts	Kvælstof i kerne, kg pr. ha	Planter pr. m^2	Aks per m^2	Skridning, dato	Strålængde, cm
5 forsøg								
A. 7. - 14. oktober	KWS Bittern	83,2	12,0	149	385	625	3. juni	96
	Dafne	82,4	11,7	144	363	477	1. juni	89
	Amantis	87,4	11,9	155	422	650	31. maj	93
B. 10. - 28. november	KWS Bittern	82,2	12,2	150	363	624	5. juni	86
	Dafne	80,1	11,9	142	285	562	5. juni	85
	Amantis	86,7	12,0	155	339	683	5. juni	85
C. 15. marts - 11. april	KWS Bittern	63,7	12,5	119	351	520	21. juni	87
	Dafne	66,8	11,9	119	301	506	19. juni	78
	Amantis	63,9	12,2	116	350	586	20. juni	82
Gennemsnit af såtid								
A		84,3	11,9	150	390	584	2. juni	93
B		83,0	12,0	149	329	623	5. juni	85
C		64,8	12,2	118	334	537	20. juni	82
LSD_{sort}		*ns*						
$LSD_{såtid}$		*5,6*						
$LSD_{sort \times såtid}$		*ns*						

resterende mængde i vækststadie 31. De vårsåede led er færdiggødet ved etablering. Der er anvendt samme udsædsmængde ved alle såtider svarende til etablering af 400 planter pr. m^2. De efterårssåede parceller skrider ca. 17 dage før de vårsåede, og modner væsentlig tidligere. Den efterårssåede vårhvede busker sig mere og danner kraftigere planter formentlig med et dybere rodsystem end ved vårsåning.

Forsøgene fortsætter de kommende år, men første års resultater tyder på, at der kan produceres store udbytter i vårhvede med en god kvalitet, når forholdene tillader såning i efteråret.

BÆLGSÆD

Markært, sorter

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES

Kommende sorter med lovende udbytter

I 2017 har der deltaget ni sorter i landsforsøgene med markært, det er tre mere end i 2016. Nummersorten NOS3009-052-039/1 og Bagoo giver de største udbytter, henholdsvis 19 og 15 procent mere end måleblandingen, der ligesom i 2016 består af de tre sorter: Avenger, Eso og Ingrid.

Et stabilt og højt udbytte gennem flere års forsøg er vigtig ved valg af ærtesort. I tabel 1 ses forholdstallene for udbytte i de seneste fem års landsforsøg.

Der er i målesortsblandingen i gennemsnit høstet 48 hkg. pr. ha, det er 1,9 hkg. pr. ha mere end i 2016. I de fem forsøg varierer udbyttet i målesortsblandingen fra 29,9 til 69,6 hkg. pr. ha. Der er i 2017 anlagt seks forsøg med sorter af markært, og de fem forsøg har givet brugbare resultater. Resultaterne fra disse fem forsøg fremgår af tabel 2.

Resultaterne i tabel 2 viser, at råproteinprocenten varierer fra 22,5 i nummersorten NOS3009-052-039/1 til 24,3 i sorten Manager. Indholdet af råprotein ligger på samme niveau som i 2016. Tusindkornsvægten varierer fra 290 g i nummersorten NOS3009-052-039/1 til 241 i sorten Bagoo. I de fleste sorter er tusindkornsvægten lidt lavere i 2017 end i 2016. Der er fire dages forskel i modenhedsdato mellem den tidligste sort PHP 16M 3-10 og den sildigste NOS3009-052-039/1. Plantehøjden ved fuld blomstring er forholdsvis ens i de afprøvede sorter, højst med 98 cm. er sorten Ingrid og lavest med 89 cm er sorterne Mythic og Ragtime. Afgrødehøjden ved høst er også forholdsvis ens og varierer fra 57 cm i Ingrid til 38 cm i Ragtime. En høj afgrødehøjde ved høst giver flere fordele, dels tørrer afgrøden hurtigere jo højere den er, dels giver en høj afgrøde mulighed for at sætte en højere stub ved høst.

Afgørende ved valg af markærtsort er udbyttestabilitet. I tabel 3 ses de gennemsnitlige forholdstal for udbytte i

STRATEGI

Vælg en markærtsort, der har:

- Har givet et højt udbytte i flere års forsøg
- En stor afgrødehøjde ved høst
- En kraftig vækst, som giver god konkurrence over for ukrudt

TABEL 1. Forholdstal for udbytte i markærtsorter 2013 til 2017

Markært	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1], hkg pr. ha	53,5	47,1	51,9	46,1	48,0
Blanding[1]	100	100	100	100	100
Mythic	101	99	94	112	109
Ingrid	97	102	98	112	107
LG Auris				120	109
LG Aspen				115	107
NOS3009-052-039/1					119
Bagoo					115
Manager					100
PHP 16M 3-10					97

[1] 2013: Alvesta, Audit, Casablanca, Rocket; 2014: Alvesta, Audi, Casablanca, Ingrid; 2015: Alvesta, Equip, Eso, Ingrid; 2016:Avenger, Eso, Ingrid; 2017: Avenger, Eso, Ingrid.

TABEL 2. Sorter af markært, landsforsøg 2017. (I1)

Markært	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	TKV, gram	Dato for modenhed	Planteh. v. fuld blomstring, cm	Afgrødeh., cm	Kar. for lejesæd[1]
							ved høst	
Antal forsøg	*5*		*5*	*5*	*4*	*3*	*3*	*4*
Blanding[2]	**48,0**	100	22,9	263	14/8	90	51	6
NOS3009-052-039/1	9,1	119	22,5	290	16/8	95	52	6
Bagoo	7,0	115	22,5	241	15/8	93	55	5
LG Auris	4,4	109	23,9	243	13/8	92	51	6
Mythic	4,3	109	23,3	249	13/8	89	45	7
LG Aspen	3,6	108	22,5	249	13/8	97	44	6
Ingrid	3,5	107	22,6	282	13/8	98	57	5
Manager	0,2	100	24,3	276	14/8	92	47	6
PHP 16M 3-10	-1,6	97	23,5	281	12/8	92	46	7
Ragtime	-1,6	97	23,3	276	13/8	89	38	7
LSD	*6,1*							

[1] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.
[2] Avenger, Eso, Ingrid.

TABEL 3. Forholdstal for udbytte i sorter af markært, gennemsnit af to til fem år

Markært	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Blanding[1)], hkg. pr. ha	49,3	48,3	48,7	47,1
Blanding[1)]	100	100	100	100
Mythic	103	103	105	111
Ingrid	103	105	105	109
LG Auris				115
LG Aspen				111

[1)] 2013: Alvesta, Audit, Casablanca, Rocket; 2014: Alvesta, Audi, Casablanca, Ingrid; 2015: Alvesta, Equip, Eso, Ingrid; 2016: Avenger, Eso, Ingrid, 2017: Avenger, Eso, Ingrid.

de seneste to til fem års landsforsøg. Sammenholdes resultaterne med dem fra tabel 1, får man et godt overblik over stabiliteten i de afprøvede sorter.

Hestebønne, sorter

Topudbytter i årets sortsforsøg i hestebønner

Kun en sort overgår i årets landsforsøg med sorter af hestebønner målesorten Fanfare og det er sorten Lynx, der giver to procent mere. Den stigende interesse for dyrkning af hestebønner afspejler sig også i det antal sorter, der afprøves i landsforsøgene. I 2017 har der deltaget 13 sorter i landsforsøgene mod 9 i 2016. 6 af de afprøvede sorter deltager i landsforsøgene for første gang i 2017.

Det gælder ved valg af hestebønnesort, som ved valg af sorter i andre afgrøder, at udbyttet er en væsentlig faktor. De afprøvede hestebønnesorters forholdstal for udbytte i de seneste fem års landsforsøg fremgår af tabel 4.

TABEL 4. Forholdstal for udbytte i hestebønnesorter 2013 til 2017

Hestebønne	2013	2014	2015	2016	2017
Fanfare, hkg pr. ha	44,6	51,5	58,5	62,3	83,3
Fanfare	117	100	100	100	100
Fuego	117	93	100	104	97
Boxer	114	102	103	95	97
Taifun	100	84	94	86	91
Vertigo		96	97	101	97
Lynx			98	103	102
Tiffany				104	97
PHP 15-7					100
PHP 15-8					100
RLS 67005					98
Birgit					94
Mallory					91
RLS 67101					91

Målesort: 2013: Marcel, 2014-2017: Fanfare.

STRATEGI

Vælg en hestebønnesort, der

> Har givet et stort udbytte i flere års forsøg
> Modner så tidligt som muligt

Fanfare er i 2017målesort for fjerde gang. Der er høstet et gennemsnitsudbytte på ikke mindre end 83,3 hkg. pr. ha i sorten. Det er en stigning på 20 hkg pr. ha i forhold til 2016 og 23,8 hkg. pr. ha i forhold til 2015. I 2017 varierer udbyttet i Fanfare fra 75,7 til 89,2 hkg. pr. ha i mellem enkeltforsøgene. Der er i 2017 anlagt seks landsforsøg med hestebønnesorter, men grundet de vanskelige høstforhold er der kun høstet brugbare udbytter i tre af de anlagte forsøg.

Indholdet af råprotein ligger lidt højere i årets forsøg end i 2016. Det højeste proteinindhold på 30,3 procent i tørstof er målt i sorten Tiffany og det laveste på 27,1 er fundet i nummersorten RLS 67101. Det fremgår af tabel 5. Tusindkornsvægten varierer fra 662 g i Vertigo til 579 i den nye sort Birgit. Tidlighed eller dato for modenhed er afgørende ved valg at hestebønnesort, jo tidligere jo bedre, den sildigste sort i årets forsøg er sorten Mallory, mens nummersorten RLS 67101 er modnet 14 dage tidligere, men desværre har den præsteret et skuffende udbytte. Taifun er den eneste hvidblomstrede sort i årets forsøg. Blomsterfarven er interessant, fordi sorter

TABEL 5. Sorter af hestebønne, landsforsøg 2017. (I2)

Hestebønne	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	TKV, gram	Afgrødehøjde ved høst, cm	Dato for modenhed	Pct. dækning af chokoladeplet
Antal forsøg	*3*		*3*	*3*	*2*	*1*	*2*
Fanfare	**83,3**	100	29,7	608	139	11/9	15
Lynx	1,4	102	28,8	599	145	16/9	8
PHP 15-7	0,2	100	29,9	602	139	11/9	13
PHP 15-8	0,1	100	29,0	598	143	8/9	16
RLS 67005	-1,5	98	29,8	625	138	11/9	14
Boxer	-2,5	97	28,6	619	131	16/9	16
Tiffany	-2,6	97	30,3	587	143	11/9	10
Fuego	-2,9	97	29,2	642	134	16/9	14
Vertigo	-2,9	97	29,0	662	139	11/9	15
Birgit	-4,8	94	29,6	579	141	11/9	18
RLS 67101	-7,6	91	27,1	623	124	4/9	22
Mallory	-7,6	91	27,9	600	131	18/9	14
Taifun*	-7,7	91	28,1	579	130	16/9	11
LSD	*5,1*						

*Hvidblomstret, lavt tanninindhold

TABEL 6. Forholdstal for udbytte i sorter af hestebønne, gennemsnit af to til fem år.

	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Fanfare, hkg pr. ha	60,0	63,9	68,0	72,8
Fanfare	100	100	100	100
Fuego	99	99	100	100
Boxer	99	99	98	96
Taifun	88	89	90	89
Vertigo		98	98	99
Lynx			101	102
Tiffany				100

med hvide blomster normalt har et lavt tanninindhold. Tanninindholdet blev tidligere tillagt stor betydning, når hestebønnerne skulle bruges som svinefoder. De seneste års forsøg med iblanding af hestebønner i foder til slagtesvin og smågrise har dog vist, at tanninindholdet ikke ser ud til at have nogen væsentlig betydning i denne sammenhæng.

I to af de gennemførte forsøg er der registreret angreb af chokoladeplet, det ene af disse to forsøg er senere kasseret, sygdommene er registreret henholdsvis 19. juni og 21. august. Derfor kan sammendraget ikke ses i tabelbilag I2. De svageste angreb er registreret i sorterne Lynx, Tiffany og Taifun.

Udbyttestabilitet er afgørende ved valg af hestebønnesort. I tabel 6 ses de gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års landsforsøg med hestebønnesorter. Når resultaterne i tabel 4 og 6 sammenholdes, får man et overblik over udbyttestabiliteten i de afprøvede sorter.

Dyrkning af hestebønne

Sådybde og udsædsmængde, uden pløjning

I 2017 afsluttes en forsøgsserie med sådybder og udsædsmængder i hestebønner på marker, der dyrkes uden pløjning. Forsøgene blev påbegyndt i 2015 og der er nu gennemført 8 forsøg i den treårige periode. Tabel 7 viser resultaterne fra både de tre forsøg i 2017 og for alle otte forsøg gennem den treårige periode.

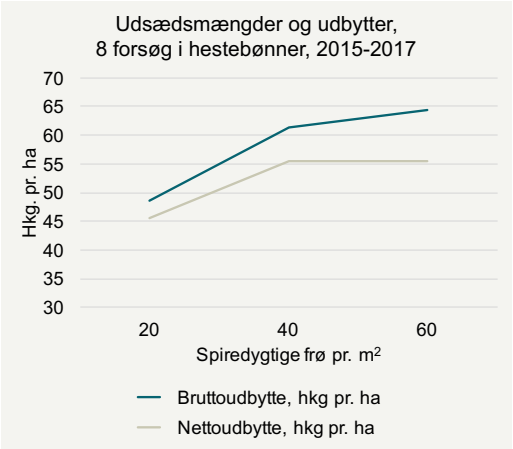
I forsøgene er der ikke vekselvirkning mellem udsædsmængde og sådybde. Når der korrigeres for udgiften til udsæd, viser beregningen af nettoudbyttet yderst til højre i tabel 7, at nettoudbyttet i 2017 er næsten ens ved 40 og 60 spiredygtige frø pr. m^2. I gennemsnit af de tre

TABEL 7. Sådybde og udsædsmængder i hestebønner, pløjefri dyrkning 2015, 2016 og 2017. (I3, I4)

Hestebønne	Planter pr. m^2	Afgrøde højde v. høst, cm	Tusindkornsvægt, g	Pct. råprotein i tørstof	Udbytte, hkg pr. ha	Udbytte, hkg pr. ha, netto[1)]
2017, 3 forsøg						
20 spiredygtige frø pr. m^2	25	81	607	27,6	43,4	40,4
40 spiredygtige frø pr. m^2	41	85	604	27,7	57,3	51,4
60 spiredygtige frø pr. m^2	55	86	616	28,1	62,3	53,5
LSD					*8,1*	
3 cm sådybde	39	82	622	28,0	52,4	
6 cm sådybde	42	84	606	27,7	56,1	
9 cm sådybde	40	85	599	27,7	54,5	
LSD					*ns*	
2015-17, 8 forsøg						
20 spiredygtige frø pr. m^2	26	92	581	28,0	48,5	45,6
40 spiredygtige frø pr. m^2	45	93	581	28,2	61,4	55,5
60 spiredygtige frø pr. m^2	63	94	592	28,2	64,3	55,5
LSD					*3,0*	
3 cm sådybde	42	91	594	28,2	55,5	
6 cm sådybde	46	94	583	28,2	60,3	
9 cm sådybde	45	94	578	28,0	58,5	
LSD					*ns*	

[1)] Udbytte, korrigeret for forskelle i udsædsmængder. Pris på udsæd = 2,5 gange afgrødprisen.

års forsøg er der nået samme nettoudbytte ved 40 og 60 spiredygtige frø pr.m^2. Forsøgene viser, at der er opnået næsten samme udbytte ved 6 og 9 cm sådybde. Der er dog en tendens til, at 6 cm giver det højeste udbytte. Det



FIGUR 1. Udbytter i hestebønner ved forskellig udsædsmængder. Ved beregning af nettoudbyttet er der korrigeret for omkostningen til udsæd, svarende til at 1 kg udsæd er lig 2,5 kg høstet vare. Figuren viser resultaterne af 8 forsøg fordelt over tre år.

STRATEGI

Hestebønner, udsædsmængder og sådybde ved pløjefri dyrkning

- Den optimale udsædsmængde svarer til ca. 40 spiredygtige frø pr. m^2, når der korrigeres for udgiften til udsæd
- Den optimale sådybde ligger mellem 6 og 9 cm
- For øverlig såning øger usikkerheden ved dyrkning af hestebønner

TABEL 8. Nedvisning af hestebønner forud for høst. (I5)

Hestebønner			Pct. råprotein	Tusindkornsvægt, g.	Udbytte, hkg. pr. ha	Pct. vand v. høst
Antal forsøg			*4*	*2*	*4*	*4*
	Nedvisning	Høst				
1.	Ingen	15/9	27,9	618	69,2	24,0
2.	22/8	15/9	27,4	622	69,9	22,9
3.	Ingen	25/9	27,9	609	69,2	24,2
4.	2/9	25/9	27,2	587	68,8	24,1
LSD					*ns*	

gælder både i 2017 og i gennemsnit af alle årene. I 2016, hvor det var meget tørt i foråret, viste forsøget på Bornholm, at der er stor risiko for total misvækst ved kun at så i 3 cm dybde. Dette forsøg måtte desværre kasseres grundet usikre resultater og indgår ikke i sammendraget nederst i tabel 7.

Forsøgsserien er hermed afsluttet.

Nedvisning og høst af hestebønner

Den sene høst er en af de største udfordringer ved dyrkning af hestebønner. Det vil normalt være en fordel, hvis hestebønnerne kan høstes i første halvdel af september. Det giver bedre tid til at etablere vintersæd efter høst, samtidig med at det øger sandsynligheden for at vintersæden udvikler sig, så den kan opsamle det kvælstof, der frigøres i løbet af efteråret når hestebønne rødder og halm nedbrydes. For at belyse den udbyttemæssige effekt af en relativt tidlig nedvisning af hestebønner er der i 2017 påbegyndt en forsøgsserie, hvor nedvisning omkring 20. august sammenlignes med nedvisning til normal tid, når ca. 75 procent af bælgene har skiftet farve til helt sort. Der er i 2017 gennemført fire forsøg i denne serie. Resultater og forsøgsplan fremgår af tabel 8.

Ifølge planen nedvisnes forsøgsled 2 omkring 20. august og led 4 på det normalt anbefalede tidspunkt. Led 1 og 2 skal høstes 10-14 dage efter led 2 er nedvisnet, mens led 3 og 4 skal høstes 10-14 dage efter led 4 er nedvisnet. På grund af den meget våde høst er alle led høstet samtidig i to af forsøgene i 2017. Resultaterne viser ingen forskel i høstudbytte, mens det ser ud til, at hestebønnerne har været lidt tørrere ved høst i led 2 end i de andre forsøgsled. Denne tendens ses i tre af de fire forsøg.

Forsøgene gentages i 2018.

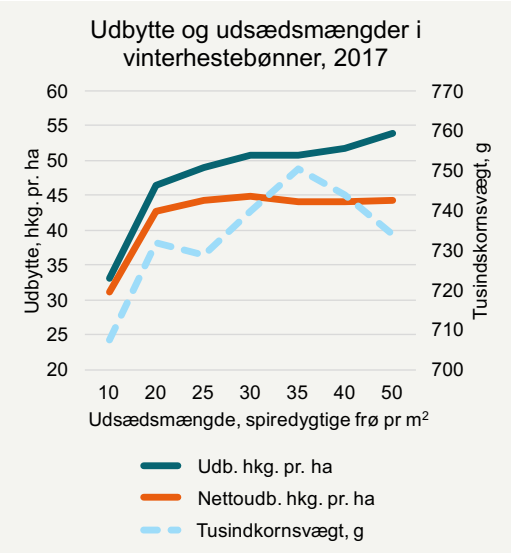
Udsædsmængder i vinterhestebønner

I Danmark dyrkes normalt vårsåede hestebønner, men i nogle af vore nabolande er der også en produktion af vinterhestebønner. For at undersøge mulighederne for at dyrke vinterhestebønner er der anlagt fire forsøg med udsædsmængder i vinterhestebønner i efteråret 2016. Forsøgene var oprindeligt planlagt som forsøg med både udsædsmængder og sorter, men det lykkedes umiddelbart kun at finde en sort, som forædlerne var interesserede i at få afprøvet under danske dyrkningsbetingelser. Forsøgene er derfor gennemført i den forholdsvis kendte tyske sort Hiverna. Forsøgene er sået omkring eller lige

TABEL 9. Udsædsmængder i vinterhestebønner (I6)

Vinterhestebønner	Planter pr. m^2		Pct. dækning, chokoladeplet 1/6	Afgrødehøjde v. høst, cm	Tusindkornsvægt, g	Pct. råprotein	Udbytte, hkg. pr. ha	Nettoudbytte, hkg. pr. ha*
	23/11/2016	09/03/2017						
Antal forsøg	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	
10 spiredygtige frø pr. m^2	13	11	9	101	707	26,5	33,0	31,1
20 spiredygtige frø pr. m^2	23	20	10	107	732	27,3	46,5	42,6
25 spiredygtige frø pr. m^2	28	24	13	106	729	27,4	49,0	44,2
30 spiredygtige frø pr. m^2	34	31	14	108	740	27,7	50,7	44,9
35 spiredygtige frø pr. m^2	37	36	15	109	750	27,7	50,8	44,1
40 spiredygtige frø pr. m^2	45	41	16	111	744	27,6	51,7	44,0
50 spiredygtige frø pr. m^2	53	47	17	110	734	27,6	53,9	44,3
LSD							*3,1*	

*: Der er regnet med en udsædspris på 2,5 gange afgrødeprisen, en TKV på 702 g og en markspiring på 91 procent.



FIGUR 2. Sammenhængen mellem udsædsmængde og høstudbytte i vinterhestebønner. Fem landsforsøg 2017

efter 1. oktober for at sikre, at hestebønnerne ikke udvikler sig for kraftigt inden vinter. Det sammen med den milde vinter har betydet, at alle forsøgene er overvintrede og der er kommet brugbare resultater af alle fem forsøg.

Resultaterne af årets fem forsøg fremgår af tabel 9. Forsøgene er i det fugtige høstår først høstet mellem 16. august og 29. september, men de 4 forsøg er høstet inden 6. september. Vinterhestebønnerne er således tidligere end vårhestebønner. Plantetallene i tabel 9 viser, at der 23. november er etableret nogenlunde det ønskede plantetal og plantetallene fra foråret, 9. marts 2017, viser at der er udvintret ca. 10 procent af planterne ved alle udsædsmængder.

Udbytterne varierer fra 33 hkg pr. ha ved den lave udsædsmængde til 53,9 hkg pr. ha ved den største udsædsmængde. Nettoudbyttet, når der er korrigeret for omkostningen til udsæd, topper omkring 30 spiredygtige frø pr. m^2. Der er en tendens til at tusindkornsvægten stiger med udsædsmængden.

Forsøgene fortsætter til høst 2018.

Ukrudt

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

Ukrudtsbekæmpelse i hestebønne

Resultaterne af fire forsøg med seks strategier for bekæmpelse af ukrudt i hestebønne er vist i tabel 10, hvor også behandlingerne er beskrevet. Behandlingerne før fremspiring i stadie 07-08 er gennemført mellem 15 og 21 dage efter såning. I forsøgene har der været ukrudtsbestande af tokimbladet ukrudt med i gennemsnit 145 planter pr. m^2 og en variation fra 21 til 247 planter pr. m^2.

Effekten af de seks strategier har mod tokimbladet samlet varieret mellem 65 og 85 procent. For de fleste arter har behandlingen med Fenix plus Roundup Bio i forsøgsled 2 haft den laveste effekt. Det ses ligesom i praksis, at snerlepileurt er vanskelig at bekæmpe i hestebønne. Ingen af de godkendte midler er helt effektive. Mange

FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Til venstre ses ukrudtet i en ubehandlet forsøgsparcel i det af de omtalte forsøg med den mindste ukrudtsbestand, men hvor der blev opnået de største merudbytter for bekæmpelse. Til højre ses resultatet af bekæmpelse i en parcel behandlet med 1 liter Roundup Bio pr. ha før fremspiring og 0,75 liter Fighter plus 0,75 liter Stomp CS pr. ha efter fremspiring.

TABEL 10. Ukrudtsbekæmpelse i hestebønne. (I7)

Hestebønne	Stadie	Tokimbladet ukrudt pr. m²	Biomasse[1]										Procent dækning i stub		Hkg bønner pr. ha	
			Tokimbladet i alt	Agersted moder	Hvidmelet gåsefod	Hyrdetaske	Kamille	Snerlepileurt	Storknæb	Valmue	Ærenpris	Enårig rapgræs	Græs	Tokimbl. ukrudt	Udb. og merudb.	Nettomerudb.
2017. 4 forsøg			*4*	*2*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*2*	*3*				
1. Ubehandlet	-	145	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	21	13	**65,1**	-
2. 1 l Fenix + 1 l Roundup Bio	07-08	-	45	57	25	0	23	84	40	1	52	68	12	6	4,6	0,3
3. 0,75 l Fenix + 1 l Roundup Bio 0,75 l Fighter 480[2]	07-08 10-11	-	23	47	0	0	0	61	1	0	32	74	8	5	5,9	0,8
4. 1,2 kg Novitron DAM TEC + 1 l Roundup Bio	07-08	-	21	47	0	0	6	51	9	0	11	47	6	3	4,1	-0,9
5. 1 l Fighter 480 + 1 l Stomp SC	10-11	-	29	18	48	0	0	63	0	3	8	83	8	3	5,7	1,4
6. 1 l Roundup Bio 0,75 l Fighter 480 + 0,75 l Stomp SC	07-08 10-11	-	25	31	23	4	0	76	1	30	7	84	7	4	5,3	0,9
7. 0,4 l Fighter 480 + 0,5 l Stomp CS 0,5 l Fighter 480 + 0,5 l Stomp CS	10-11 12	-	15	18	23	0	0	35	0	18	2	74	9	4	4,5	-0,3
LSD 1-7															*ns*	

[1] Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100. [2] Tilsat 0,15 liter Agropol.

snerlepileurt spirer sent frem, så de tidlige sprøjtninger får for dårlig effekt. Snerlepileurt vokser også hurtigt, så de bliver let for store ved sprøjtningerne efter fremspiring. Uanset forskelle i effekt har merudbytterne været på samme niveau. Midlerne er ret højt afgiftsbelagt, og nettomerudbytterne er derfor små, selv om merudbyttet i gennemsnit af alle forsøg og behandlinger er på 8 procent. Der er stor variation i merudbytterne i de fire enkeltforsøg med gennemsnitligt merudbytte for alle behandlinger på henholdsvis 0,3, -0,3, 16,3 og 3,8 hkg pr. ha. I forsøget med størst merudbytte har der været et sikkert merudbytte for de mest effektive behandlinger. Der har ikke været sammenhæng mellem ukrudtsbestandens størrelse og merudbyttets størrelse.

Sygdomme

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

I tabel 11 ses resultaterne af 4 forsøg med svampebekæmpelse i hestebønner. I tre af forsøgene er der meget chokoladeplet og hestebønnerust, mens der i det fjerde forsøg kun er svage angreb af svampesygdomme. Forsøgene er udført i sorterne Fuego (2 forsøg) og Boxer (2 forsøg).

Effekten af to sprøjtetidspunkter nemlig ved begyndende blomstring (10.-19. juni) og 14 dage senere (23.juni til 5.juli) er belyst. I forsøgsled 2 til 3 hhv. 8 til 9 er effekten af en enkelt behandling tidligt henholdsvis sent belyst. I forsøgsled 4 til 7 er to behandlinger med Orius, Signum henholdsvis Folicur Xpert sammenlignet. Folicur Xpert er pt. ikke godkendt i hestebønner. I forsøgsled 5 er effekten af en lavere dosering af Signum belyst.

Det højeste nettomerudbytte i gennemsnit af de tre forsøg er opnået i forsøgsled 7 og 8, hvor der er gennemført to behandlinger med Folicur Xpert henholdsvis en enkelt sen behandling med Orius. I forsøgene er opnået

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Begyndende angreb af chokoladeplet. Angreb skal bekæmpes ved svage angreb. Ved kraftige angreb visner bladene meget hurtigt. En enkelt behandling med Orius omkring 29. juni har givet det højeste nettomerudbytte i årets forsøg.

TABEL 11. Svampebekæmpelse i hestebønne. (I8, I9, I10)

Hestebønner	Før 2. behandling	3 uger efter 2. sprøjtning					6 uger efter 2. sprøjtning					Hkg frø pr. ha	
	Pct. dækning med	Pct. grønt bladareal	Pct. dækning med				Pct. grønt bladareal	Pct. dækning med					
	chokoladeplet		chokoladeplet	rust	bladplet	vikkeskimmel		chokoladeplet	rust	bladplet	vikkeskimmel	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
	29/6		22/7					11/8					
2017. 3 forsøg													
1. Ubehandlet	2	68	16	16	0	4	57	24	18	0	5	**65,3**	-
2. 0,5 kg Signum WG	1	81	7	10	0	4	75	9	12	0	4	3,1	0
3. 0,625 l Orius 200 EW	1	81	8	10	0	4	75	12	12	0	4	2,8	1,3
4. 0,625 l Orius 200 EW + 0,625 l Orius 200 EW	-	84	6	8	0	3	78	9	10	0	3	3,8	0,8
5. 0,31 l Orius + 0,31 l Orius	1	81	7	10	0	3	76	9	12	0	3	3,2	1,1
6. 0,5 kg Signum WG + 0,5 kg Signum WG	-	85	5	9	0	2	79	7	10	0	3	6,0	-0,1
7. 0,5 l Folicur Xpert + 0,5 l Folicur Xpert	0	84	5	9	0	3	77	9	10	0	4	6,5	2,8
8. 0,625 l Orius 200 EW	-	82	7	9	0	3	76	9	10	0	4	4,3	2,8
9. 0,5 kg Signum WG	-	82	6	10	0	2	77	9	12	0	3	4,4	1,3
LSD 1-9												*2,2*	
LSD 2-9												*2,2*	
2017. 1 forsøg med svagt angreb													
1. Ubehandlet	0	99	0,3	0	0	4	84	8	1	0	6	**70,1**	-
2. 0,5 kg Signum WG	0	99	0	0	0	5	88	4	1	0	6	0,8	-2,3
3. 0,625 l Orius 200 EW	0	100	0,3	0	0	3	92	5	0	0	4	-3,1	-4,6
4. 0,625 l Orius 200 EW + 0,625 l Orius 200 EW	-	100	0,0	0	0	3	91	3	0	0	4	-0,4	-3,4
5. 0,31 l Orius + 0,31 l Orius	0	99	0,3	0	0	7	91	4	0	0	4	0,8	-1,3
6. 0,5 kg Signum WG + 0,5 kg Signum WG	-	100	0	0	0	0	94	2	0	0	4	-1,1	-7,2
7. 0,5 l Folicur Xpert + 0,5 l Folicur Xpert	0	100	0	0	0	1	94	3	0	0	4	4,1	0,4
8. 0,625 l Orius 200 EW	-	99	0	0	0	3	89	5	0	0	3	1,1	-0,4
9. 0,5 kg Signum WG	-	100	0	0	0	0	93	3	0	0	3	1,0	-2,1
LSD 1-9												*ns*	
2015-2017. 14 forsøg													
1. Ubehandlet	1	-	6	4	0,7	6	-	-	-	-	-	**59,0**	-
2. 0,5 kg Signum WG	0	-	3	2	0,4	4	-	-	-	-	-	**3,7**	0,6
3. 0,625 l Orius 200 EW	0	-	3	2	0,4	4	-	-	-	-	-	3,1	1,6
4. 0,625 l Orius 200 EW + 0,625 l Orius 200 EW	-	-	2	2	0,6	4	-	-	-	-	-	6,0	3,0
LSD 1-4												*2,2*	
LSD 2-4												*2,1*	
2016-2017. 10 forsøg													
1. Ubehandlet	1	88	7	5,0	0,4	4	50	18	18	4	12,0	**59,0**	-
2. 0,5 kg Signum WG	0	93	3	3	0,4	3	66	11	14	3	8	**3,8**	0,7
3. 0,625 l Orius 200 EW	0	93	4	3	0,3	2	66	12	14	3	8	3,3	1,8
4. 0,625 l Orius 200 EW + 0,625 l Orius 200 EW	-	94	3	3	0,5	2	76	9	10	2	5	6,4	3,4
6. 0,5 kg Signum WG + 0,5 kg Signum WG	-	94	2	3	0	2	79	7	10	3	4	7,9	1,8
LSD 1-6												*2,9*	
LSD 2-6												*2,7*	

Led 2 og 3 behandlet i stadie 61. Led 4 til 7 behandlet i stadie 61 og igen 2 uger senere.
Led 8 og 9 er behandlet 14 dage efter st. 61.

FOTOS: HELLE ELANDER, CENTROVICE OG MOGENS MUNK, LANDBOSYD

Bønnefrøbiller og huller efter larvernes gnav fundet på lager med hestebønner lige efter høst. Bønnefrøbillerne flyver ind i hestebønnemarkerne og lægger æg fra begyndende blomstring. Larverne angriber frøene, der er ved at udvikles. Larverne forpupper sig i frøene. Senere fremkommer de nye voksne bønnefrøbiller enten i marken før høst eller under lagring. Bønnefrøbillerne søger herefter til overvintringssteder i hegn o.lign. Nogle af larverne kan også overvintre i frøene. Der er én årlig generation.
Bekæmpelse af bønnefrøbiller har ikke hidtil været anbefalet. Fra UK angives, at timing af bekæmpelse kan være ret vanskelig. Ved kraftige angreb kan gnavene nedsætte spireevnen, hvilket er et problem ved anvendelse af egen udsæd.

sikre merudbytter i alle forsøgsled. Det højeste bruttomerudbytte i enkeltforsøgene er 7,9 hkg pr. ha.

Det fremgår, at afgrøden er væsentlig grønnere efter svampebekæmpelse. Omkring 11. august er der 57 procent grønt bladareal i ubehandlet, og omkring 75 procent grønt bladareal i de behandlede forsøgsled.

I forsøget med svage angreb er der ikke opnået sikre merudbytter.

Landbosyd har udført et eget forsøg med svampebekæmpelse i hestebønner. I ubehandlet er der høstet 61,7 hkg pr. ha. Der er behandlet mod svampesygdomme med 0,4 l Orius + 0,3 l Amistar pr. ha 23. juni eller ved begyndende angreb af chokoladeplet den 6. juli. Derudover er et forsøgsled behandlet på begge tidspunkter med 0,4 l Orius + 0,3 l Amistar pr. ha efterfulgt af 0,4 l Orius pr. ha. Det højeste nettomerudbytte på 8,8 hkg pr. ha er opnået ved en enkelt behandling med 0,4 l Orius + 0,3 l Amistar pr. ha ved begyndende angreb. I forsøget er der også et forsøgsled med behandling med 0,7 l Orius ved begyndende angreb, hvor nettomerudbyttet har været lavere, nemlig 4,6 hkg pr. ha, men der er ikke sikre forskelle på sidstnævnte to løsninger.

MARKFRØ

> **BARTHOLD FEIDENHANS'L,** SEGES

FOTO: LANDSKONSULENT GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Frøgræs, der støver i juni måned. Markfrø er fremmedbestøvere (bortset fra engrapgræs). Derfor er godt vejr i blomstringsperioden afgørende for udbyttet af frø.

Hundegræs

Bekæmpelse af græsukrudt i hundegræs

I samarbejde med DLF er der i 2017 videreført en forsøgsserie, der skal belyse mulighederne for en effektiv og skånsom bekæmpelse af græsukrudt i hundegræs. Forsøgene er i 2017 gennemført i sorterne Pizza og Amba. Begge forsøg i 2017 er anlagt i 1. års marker. I årets forsøg er der i begge forsøg registreret enårig rapgræs, men ingen alm. rapgræs. Resultaterne fremgår af tabel 1.

Kerb 400 SC er udbragt omkring 1. marts. Årets forsøg viser en tilfredsstillende kombination af skånsomhed og effekt i de afprøvede doseringer. Behandlingerne med Kerb 400 SC giver samtidig en markant reduktion i mængden af ukrudtsfrø af enårig rapgræs i frøvaren.

Forsøgene støtter tidligere års forsøg der viste, at hundegræs er ret tolerant over for Kerb 400 SC i de afprøvede doseringer på 0,2 og 0,4 liter pr. ha. Midlet er en mulighed i hundegræs til bekæmpelse af visse arter af græsukrudt. På baggrund af 3 års forsøg er der opnået en godkendelse til mindre anvendelse af Kerb 400 SC i hundegræs.

I forsøgsled 4 og 5 er Monitor afprøvet i to doseringer på 4 og 8 gram pr. ha. Monitor giver afgrødeskader ved begge doseringer og i det ene forsøg et stort udbyttetab. Dette er i overensstemmelse med tidligere års forsøg. Derfor er midlet ikke interessant i hundegræs.

TABEL 1. Bekæmpelse af græsukrudt i hundegræs. DLF-FrøavlsFORSØG. (J1,J2)

Hundegræs	Kar.[1] for herbicidskade		Overflade, pct. dækning		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudbytte, kg. pr. ha	Kar.[1] for herbicidskade		Overflade, pct. dækning		Rapgræs, alm., % i frø	Rapgræs, enårig % i frø	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudbytte, kg. pr. ha
			rapgræs, enårig	alm. rapgræs					rapgræs, enårig	alm. rapgræs				
	primo april	ultimo april					primo april	ultimo april			ved høst			
2017. 2 forsøg							*2015-2017. 6 forsøg*							
1. Ubehandlet	0	0	4	0	**528**	-	0	0	19	0	0,089	0,023	**823**	-
2. 0,2 l Kerb 400 SC	0	0	1	0	13	2	0	0	4	0	0,03	0,004	2	-9
3. 0,4 l Kerb 400 SC	0	1	1	0	47	31	0	0	3	0	0,017	0,01	35	18
4. 4 g Monitor[2]	1	2	2	0	-7	-16	2	0	5	0	0,036	0,011	-35	-44
5. 8 g Monitor[2]	3	5	3	0	-8	-20	3	4	4	0	0,017	0,005	-68	-81
6. 10 g Lexus 50 WG[3]	-	2	3	0	18	6	-	2	5	0	0,05	0,003	-71	-84
7. 10 g Lexus 50 WG[4]	-	0	3	0	-8	-21	-	0	7	0	0,102	0	-6	-20
8. 10 g Lexus 50 WG[3, 4]	-	3	3	0	39	26	-	4	3	0	0,08	0,014	-126	-140
9. 20 g Lexus 50 WG[3]	-	3	3	0	40	22	-	4	5	0	0,07	0,014	-106	-126
LSD					*ns*	*ns*							*101*	*102*

[1] Skala 0-10, hvor 0 = ingen herbicidskade, og 10 = 100 pct. skade.
[2] Tilsat 0,15 liter Agropol pr. ha.
[3] Tilsat 0,1liter Agropol pr. ha.
[4] Tilsat 2,0 l ammoniumsulfatopløsning pr. ha.

Lexus 50 WG indgår i forsøgsled 6 til 9 i forskellige doseringer og med forskellige additiver. Årets resultater understøtter tidligere års data. Lexus 50 WG giver i kombination med Agropol afgrødeskader i de anvendte doseringer. I forsøgsled 7 er der tilsat ammoniumsulfat. Resultaterne fra 3 års forsøg viser, at ammoniumsulfat mindsker herbicidskaden og effekten. Tre års forsøg har vist, at Lexus 50 WG i de anvendte strategier ikke er en mulighed i hundegræs.

Delt vækstregulering og gødskning i hundegræs

I 2017 er der i samarbejde med DLF indledt en forsøgsserie, der skal belyse effekterne af delt gødskning om foråret kombineret med forskellige vækstreguleringsstrategier. Der er anlagt 2 forsøg i sorten Amba. Vækståret 2017 har desværre været præget af en meget våd høstperiode. Derfor kunne det ene forsøg ikke høstes og udbytteniveauet i det andet forsøg er meget lavt. Derfor skal data fortolkes med stor forsigtighed, og der henvises til tabelbilaget J3. Der har i forsøgene været ret kraftige angreb af mastigosporium, der er bekæmpet tilfredsstillende med den anvendte dosering af Bell og Comet Pro.

Forsøgsserien vil blive videreført i 2018.

Rødsvingel

Bekæmpelse af agerrævehale i rødsvingel

I samarbejde med DLF er der i 2017 videreført en forsøgsserie, der blev indledt i 2016 for at belyse mulighederne for effektiv bekæmpelse af agerrævehale i rødsvingel. Agerrævehale er et stort problem ved dyrkning af rødsvingel, da frøene ikke kan renses fra frøvaren. Forsøgene er i 2017 gennemført i en 2. års mark af sorten Reverent og en 1. års mark af sorten Pinaforte udlagt i vinterhvede. Der er registreret agerrævehale i begge forsøg. I 2. års marken forbliver bestanden af agerrævehale lav og stabil gennem vækstsæsonen. Men i 1. års marken registreres en ret kraftig stigning i bestanden af agerrævehale gennem sæsonen i led 1. Resultater og forsøgsplan fremgår af tabel 2.

I forsøgene er der afprøvet forskellige strategier med ukrudtsmidlerne Focus Ultra og Agil 100 EC. Topik er med i forsøgene for første gang i 2017. Godkendelse af

TABEL 2. Bekæmpelse af agerrævehale i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG (J4,J5)

Rødsvingel	Behandlingstid	Overflade, pct. dækning efter sidste behandling			Ved høst		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudbytte, kg. pr. ha	Overflade, pct. dækning efter sidste behandling			Ved høst		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudbytte, kg. pr. ha
		græsukrudt ekskl. kvik	agerrævehale	rapgræs, enårig	pct. i frø				græsukrudt ekskl. kvik	agerrævehale	rapgræs, enårig	pct. i frø			
		d. 5/6		ved høst	rapgræs, enårig	agerrævehale			d. 5/6		ved høst	rapgræs, enårig	agerrævehale		
2017. 2 forsøg									*2016-2017. 4 forsøg*						
1. Ubehandlet	-	0	14	1	0,052	9,4	**830**	-	0	20	1	0,026	8,1	**823**	-
2. 1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 25/9 2016	0	2	1	0,1	1,6	286	246	0	1	0	0,065	1,6	199	160
3. 0,7 l Agil 100 EC[2)]	d. 25/9 2016	0	3	1	0,099	3,4	252	225	0	2	0	0,075	2,3	219	192
4. 1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 25/9 2016	0	2	1	0,05	1,6	296	216	0	1	0	0,03	0,9	247	169
1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 20/4 2017														
5. 1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 25/9 2016	0	3	1	0,015	1,4	260	181	0	1	0	0,008	0,9	219	142
1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 15/5 2017														
6. 1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 25/9 2016														
1 l Focus Ultra[1)]	d. 20/4 2017	0	2	1	0,052	1,4	274	175	0	1	0	0,033	0,8	235	138
1 l Focus Ultra[1)]	d. 15/5 2017														
7. 0,2 l Topik[3)]	d. 15/9 2016	0	1	1	0	1,5	242	174	-	-	-	-	-	-	-
1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 20/4 2017														
8. 0,7 l Agil 100 EC[2)]	d. 25/9 2016	0	2	1	0,015	0,6	300	234	0	1	0	0,008	0,5	209	143
1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 15/5 2017														
9. 0,4 l Topik[3)]	d. 15/9 2016	0	3	1	0,094	1,3	182	95	-	-	-	-	-	-	-
1,5 l Focus Ultra[1)]	d. 15/5 2017														
LSD							*114*	*ns*						*104*	

[1)] Tilsat 0,5 l Dash.
[2)] Tilsat 0,2 l Agropol.
[3)] Tilsat 0,5 l Renol

Focus Ultra er ændret, og det må nu kun anvendes en gang pr. vækstsæson. Med den nye begrænsning er det væsentligt at fastlægge den strategi med bedst effekt på agerrævehale.

I 4 forsøg gennem 2 år er de højeste merudbytter opnået i led 8, hvor der er anvendt Agil 100 EC i september måned fulgt op med Focus Ultra + additivet Dash i maj måned. Merudbytterne for behandlingerne med Topik om efteråret har været på linje med Agil 100 EC. Der er signifikante merudbytter og god økonomi i at bekæmpe agerrævehale i frømarken. Nogle af de afprøvede løsninger er ikke tilladte i Danmark.

De afprøvede løsninger har alle virket tilfredsstillende, men forekomsten af resistente typer af agerrævehale er stigende i Danmark i disse år, og det er afgørende, at den kemiske løsning ikke står alene. Der bør på ejendomsniveau blandt andet via sædskiftet lægges en samlet strategi mod agerrævehale.

Vækstregulering og delt gødskning i rødsvingel

I 2017 er der i samarbejde med DLF indledt en forsøgsserie for at undersøge om rødsvingel giver et positivt sikkert merudbytte for et højere kvælstofniveau eller hvis tildelingen deles – og en eventuel sammenhæng mellem kvælstofniveauet og strategien for vækstregulering. Der er anlagt to forsøg i 2. års marker i sorten Maxima. Der er afprøvet 3 gødningsniveauer i foråret, henholdsvis 50, 80 og 110 kg kvælstof pr. ha og en splittildeling af de 80 og 110 kg N/ha. Gødningsstrategien er kombineret med 3 niveauer af vækstregulering og en splitbehandling. Se tabel 3.

TABEL 3. Vækstregulering og delt gødskning i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG (J6)

Rødsvingel	Stadie	Kar. for lejesæd st. 30-33[1)]	Kar. for lejesæd st. 47-50[1)]	Kar. for lejesæd d. 31/5[1)]	Udb., kg frø pr. ha
2017, 2 forsøg					
Faktor 1:					
1. Ubehandlet		0	0	6	1.683
2. 0,8 l Moddus M	47-50			4	1.794
3. 1,2 l Moddus M	47-50			3	1.749
4. 1,6 l Moddus M	30-33			3	1.775
5. 0,4 l Moddus Start 0,8 l Moddus M	30-33 47-50		0	4	1.806
6. 0,4 l Moddus Start 1,2 l Moddus M	30-33 47-50			3	1.758
LSD1					*ns*
Faktor 2:					
50 kg N 1/3				3	1.686
80 kg N 1/3				4	1.765
110 kg N 1/3				4	1.756
50 kg N d. 1/3 + 30 kg N d. 20/4				4	1.781
80 kg N d. 1/3 + 30 kg N d. 20/4				4	1.816
LSD2					*79*

[1)] Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

Der er høstet signifikante merudbytter ved at øge tildelingen af kvælstof fra 50 til 80 kg N/ha. Der er dog ikke opnået sikre merudbytter ved at øge kvælstoftildelingen yderligere til 110 kg kvælstof pr. ha. Der er ikke høstet sikre merudbytter for at dele kvælstoffet uanset kvælstofniveau. Årets resultater viser ingen sikker sammenhæng mellem kvælstofniveau og strategien for vækstregulering. I 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. Det skal understreges, at 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.

Sygdomsbekæmpelse i rødsvingel om foråret

I 2017 er der i samarbejde med DLF videreført en forsøgsserie, der belyser, om der kan være behov for at bekæmpe sygdomme i rødsvingel. Rødsvingel anses normalt for meget robust over for sygdomsangreb, men i de senere år er der konstateret symptomer på bladene, der kunne tolkes som "bladplet"-lignende.

Begge forsøg er anlagt i sorten Maxima. I 2017 er der tilføjet to led til forsøgsplanen, hvor der er behandlet med Focus ultra tilsat additiv i blanding med vækstreguleringsmidlet Moddus M i led 9 og yderligere tilsat svampemidlerne Bell og Comet pro i led 10. I 2017 er alle led ligeledes behandlet med 0,8 l Moddus M pr. ha som fast vækstregulering. Årets resultater er gengivet i tabel 4, hvor der også er en sammenstilling af tre års forsøg. I 2017 er der konstateret svage sygdomsangreb i det ene forsøg, mens der i det andet forsøg ikke er konstateret angreb. I 2017 er der opnået sikre merudbytter i led 8, hvor der er udført to behandlinger. Første behandling er udført medio maj med 0,5 l Bell pr. ha. Anden behandling er udført i starten af juni med 0,5 l Bell i blanding med 0,375 l Comet pro pr. ha. I årets forsøg er der i led 9 et signifikant udbyttetab ved at blande Focus ultra med additivet Dash og Moddus M. Det antyder, at det kan være problematisk at blande disse midler i rødsvingel. Tre års forsøg med svampebekæm-

TABEL 4. Sygdomsbekæmpelse i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG. (J7,J8)

Rødsvingel	Behandlingstid	Pct. dækning med[1] med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha	Pct. dækning med[2] med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha
		meldug	rust	bladplet			meldug	rust	bladplet		
		stadie 85					stadie 85				
2017. 2 forsøg							*2015-2017. 6 forsøg*				
1. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	st. 41	0	0	0	**1.736**	-	0	0	0,4	**1.647**	-
2. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 0,3 l Amistar + 0,3 l Orius 200 EW	st. 41 d. 15/5 fem dage senere end st.41	0	0	0	48	25	0	0	0,6	27	4
3. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 0,5 l Bell	st. 41 d. 15/5 fem dage senere end st.41	0	0	0	26	-7	0	0	0,3	44	12
4. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 0,5 l Bell + 0,375 l Comet Pro	st. 41 d. 15/5 fem dage senere end st.41	0	0	0	55	7	0	0	0,3	93	46
5. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 0,3 l Amistar + 0,3 l Orius 200 EW	st. 41 d. 10/6	0	0	0	-40	-64	0	0	0,3	93	-20
6. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 0,5 l Bell	st. 41 d. 10/6	0	0	0	-54	-87	0	0	0,3	39	7
7. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 0,5 l Bell + 0,375 l Comet Pro	st. 41 d. 10/6	0	0	0	53	5	0	0	0,3	48	1
8. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	st. 41	0	0	0	84	3	0	0	0,3	71	-7
9. 0,5 l Bell 0,5 l Bell + 0,375 l Comet Pro 0,8 l Moddus M + 1,5 l Focus Ultra + 0,5 l Dash	st. 41 d. 15/5 fem dage senere end st.41 d. 10/6	0	0	0	-142	-173	-	-	-	-	-
10. 0,8 l Moddus M + 1,5 l Focus Ultra + 0,5 l Dash + 0,5 l Bell + 0,15 l Comet Pro	st. 41	0	0	0	10	-52	-	-	-	-	-
LSD					*74*	*74*				*ns*	*ns*
LSD led 2-10					*80*	*80*				*ns*	*ns*

[1] kun registreret i ét forsøg
[2] kun registreret i fem forsøg

pelse i rødsvingel viser meget varierende resultater. Der bør gennemføres yderligere forsøg eller undersøgelser, inden der kan udvikles en holdbar strategi til den praktiske dyrkning. Tre års forsøg viser, at der kan være god økonomi i en behandling i maj/juni måned, hvis man konstaterer angreb i marken.

Vækstreguleringsstrategier i rødsvingel om foråret

I 2017 er der i samarbejde med DLF fortsat en forsøgsserie (indledt i 2015) med forskellige vækstreguleringsstrategiers betydning for udbyttet i rødsvingel.

Der er i 2017 gennemført to forsøg i sorten Maxima. Det ene forsøg er anlagt i en 1. års mark og det andet i en 2. års mark. Forsøget i 1. års marken er gødet med 70 kg kvælstof pr. ha om efterår og 90 kg kvælstof pr. ha om foråret tildelt 50 kg kvælstof pr. ha ved vækststart og 40 kg kvælstof pr. primo april. 2. års marken er gødet med

STRATEGI

Vækstregulering, rødsvingel

Tre års forsøg med vækstreguleringsstrategier i rødsvingel viser:

Det kan være en fordel at dele vækstreguleringen ved optimale vejrforhold.

Der må aldrig vækstreguleres ved udsigt til nattefrost eller i situationer, hvor planterne er stressede.

Første tildeling ved begyndende strækning.

Anden tildeling skal ske lige før skridning. Vækstreguleringen før skridning er meget vigtig. Doseringerne skal tilpasse den enkelte marks vækstforhold og gødningsstatus.

TABEL 5. Vækstregulering i rødsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG. (J9,J10)

Rødsvingel	Stadie	Kar.[1] for lejesæd d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Netto-merudb., kg. pr. ha	Kar.[1] for lejesæd d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Netto-merudb., kg. pr. ha
2017. 2 forsøg					*2016-2017. 4 forsøg*		
1. Ubehandlet	-	6	**1.469**	-	6	**1.471**	-
2. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	47-50	0	5	-25	3	60	24
3. 1,2 l Moddus M + 0,2 l Agropol	47-50	0	73	16	2	119	59
4. 0,8 l Moddus Start	47-50	1	89	39	3	89	37
5. 0,8 l Moddus Start + 0,8 l Moddus M	47-50	0	75	-7	0	105	19
6. 0,6 l Moddus Start 0,6 l Moddus M + 0,2 l Agropol	15-4- 47-50	1	105	33	3	117	42
7. 0,8 l Moddus Start 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	30-33 47-50	0	87	-3	2	115	20
8. 1,5 l Medax Top + ammoniumsulfatopløsning 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	30-33 47-50	0	-68	-150	0	-86	-170
9. 0,6 l Moddus Start 0,6 l Moddus M + 0,2 l Agropol	30-33 47-50	0	204	132	3	116	42
10. 0,4 l Moddus Start 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol	30-33 47-50	0	141	71	2	99	27
11. 0,8 l Moddus M + 0,2 l Agropol 1,5 l Medax Top + ammoniumsulfatopløsning	30-33 47-50	0	174	92	0	161	76
12. 1,5 l Medax Top + ammoniumsulfatopløsning 1 kg Medax Max	30-33 47-50	0	167	85	0	39	83
LSD			*ns*	*ns*		*ns*	*ns*
LSD 2-12			*ns*	*ns*		*ns*	*ns*

[1] Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

70 kg kvælstof pr. ha om efteråret og 70 kg kvælstof pr. ha om foråret ved vækststart.

Resultaterne af årets forsøg fremgår af tabel 5, de understøtter tidligere års resultater. Lejesæd i rødsvingel kan være meget tabsgivende. Samtidig er der store forskelle på merudbytterne mellem de enkelte behandlinger og de enkelte forsøg. Det største merudbytte er opnået i de led, hvor der er anvendt en splitbehandling med 0,6 l Moddus start pr. ha ved begyndende strækning og 0,6 l Moddus M pr. ha tilsat Agropol før skridning. I led 8 er der behandlet med 1,5 l Medax top pr. ha tilsat ammoniumsulfat ved begyndende strækning efterfulgt af 0,8 l Moddus M pr. ha tilsat additiv ved begyndende skridning. I 2017 giver denne behandling som i 2016 et udbyttetab. Det tyder på, at Medax top anvendt tidligt i rødsvingel ikke kan anbefales. Anvendes Medax top senere (ved begyndende skridning) medfører behandlingen pæne merudbytter i 2017. Baggrunden for udbyttetabet ved den tidlige behandling fremgår ikke af forsøgene, men det kan måske tilskrives virkningen af prohexadion-calcium i kombination med ugunstige vejrforhold på behandlingstidspunktet. I 2017 har der i april og begyndelsen af maj været koldt vejr, som har negativ påvirkning af vækstreguleringen.

Italiensk rajgræs

Vækstregulering og sygdomsbekæmpelse i italiensk rajgræs betaler sig

Italiensk rajgræs er en af de mindre arter i Danmark. Forsøgsserien er videreført i 2017 i samarbejde med DLF. Der er anlagt to forsøg for at belyse økonomien i vækstregulering og sygdomsbekæmpelse i italiensk rajgræs til frø. Kun det ene forsøg kan i 2017 klassificeres som o.k. Variationen i det andet forsøg er for stor. Forsøget er gødet med 120 kg kvælstof pr. ha sidst i april. Resultaterne fremgår af tabel 6. I 2017 er der konstateret angreb af meldug og kronrust i forsøget. Sygdommene er ved vurderingen sidst i maj bekæmpet effektivt. Resultaterne i led 5 viser et pænt merudbytte for at bekæmpe konsta-

STRATEGI

Vækstregulering og sygdomme, italiensk rajgræs

Italiensk rajgræs skal vækstreguleres i stadie 47-51 med 0,8 l Moddus M pr. ha.

Konstaterede sygdomsangreb skal bekæmpes med et egnet middel.

TABEL 6. Svampebekæmpelse i italiensk rajgræs. DLF-FrøavlsFORSØG (J11,J12)

Italiensk rajgræs	Kar.[2] for lejesæd, d. 24/5	% dækning d. 24/5			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha	Kar.[1] for lejesæd, d. 24/5	% dækning d. 24/5			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha
		Meldug	Bladplet	Kronrust				Meldug	Bladplet	Kronrust		
2017. 1 forsøg							*2016-2017. 2 forsøg*					
1. Ubehandlet	9	12	0	3	**2.081**	-	8	6	0	2	**1.787**	-
2. 0,4 l Moddus M[1]	8	11	0	3	419	685	5	5	0	1	408	192
3. 0,8 l Moddus M[1]	5	9	0	3	517	460	4	4	0	1	458	230
4. 1,2 l Moddus M[1]	3	12	0	3	538	459	4	6	0	2	404	230
5. 0,5 l Bell	8	2	0	0,9	428	377	8	1	0	0,4	191	188
6. 0,4 l Moddus M + 0,5 l Bell + 0,1 l Comet Pro	7	2	0	0,9	425	351	5	1	0	0,4	417	175
7. 0,8 l Moddus M + 0,5 l Bell + 0,1 l Comet Pro	5	3	0	0,8	642	545	5	2	0	0,4	501	273
8. 1,2 l Moddus M + 0,5 l Bell + 0,1 l Comet Pro	3	3	0	0,8	726	607	3	1	0	0,4	645	304
LSD					*113*						*277*	
LSD led 2-8											*ns*	

[1] tilsat 0,2 l Agropol
[2] Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.
Alle behandlinger er udført i afgrødens stadie 49
Grundbehandling: 120 kg N pr. ha medio april.

terede sygdomme i italiensk rajgræs. Resultaterne af 2 års forsøg viser god økonomi i at bekæmpe sygdomme og vækstregulere i italiensk rajgræs. De største merudbytter er opnået i led 7 og 8, hvor der er vækstreguleret med henholdsvis 0,8 og 1,2 l Moddus M pr. ha i kombination med 0,5 l Bell og 0,1 l Comet pro pr. ha. Alle merudbytter af 2 års forsøg er signifikante bortset fra led 5, der ikke vækstreguleres.

Engrapgræs

Bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs

I samarbejde med DLF er der i 2017 videreført en forsøgsserie, der skal belyse mulighederne for effektiv bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs. Enårig og alm. rapgræs er alvorlige ukrudtsarter i engrapgræs. De kan kun vanskeligt frarenses frøvaren og nedsætter dermed kvaliteten. I forsøgsplanen 2017 er der tilføjet 2 nye led, hvor Atlantis OD afprøves i 2 doseringer. Resultaterne fremgår af Tabel 7. Der er i 2017 gennemført 2 forsøg i sorterne Evora og Balin. Resultaterne viser, at Kerb 400 SC (der er afprøvet i 2 doseringer omkring 1. marts) har givet store skader på afgrøden og store signifikante udbyttetab. Kerb 400 SC kan ikke bruges i engrapgræs. Atlantis OD (der er afprøvet i led 2 og 3) giver i gennemsnit af de to forsøg også udbyttetab ved den højeste dosering – og i det ene forsøg et udbyttetab ved den lave dosering. Atlantis OD ser ikke ud til at være en mulighed i engrapgræs, men indgår dog i forsøgene 2018 for yderligere undersøgelser. Kerb 400 SC er udgået af forsøgsplanen. Behandlingerne med Reglone i led 4, 5 og 6 re-

TABEL 7. Bekæmpelse af græsukrudt i engrapgræs DLF-FrøavlsFORSØG (J13,J14)

Engrapgræs	Behandlingstidspunkt	Herbicidskade d. 15/3	Pct. dækning af jord d. 15/3		Pct. i frø ved høst		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudbytte, kg pr. ha	Herbicidskade d. 15/3	Pct. dækning af jord d. 15/3		Pct. i frø ved høst		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudbytte, kg pr. ha
			rapgræs, alm.	andet græsukrudt	rapgræs, enårig	rapgræs, alm.				rapgræs, alm.	andet græsukrudt	rapgræs, enårig	rapgræs, alm.		
2017. 2 forsøg									*2016-2017. 3 forsøg*						
1. Ubehandlet	-	0	10	0	0,371	3,443	**756**	-	0	7	2	0,382	2,223	**793**	-
2. 0,4 l Atlantis OD	d. 15/9 2016	0	5	0	0,019	1,822	6	-8	-	-	-	-	-	-	-
3. 0,8 l Atlantis OD	d. 15/9 2016	0	2	0	0,048	2,273	-56	-79	-	-	-	-	-	-	-
4. 2 l Reglone[1]	d. 2/1 2017	2	1	0	0,06	1,149	118	82	2	1	1	0,074	0,753	104	63
5. 0,8 l Reglone[1]	d. 2/1 2017	1	2	0	0,1	1,551	84	42	3	1	1	0,075	1	75	33
1,2 l Reglone[1]	d. 16/1 2017														
6. 2 l Reglone[1]	d. 16/1 2017	2	2	0	0,1	1,755	56	19	3	2	1	0,171	1,144	47	10
7. 0,2 l Kerb 400 SC	d. 1/3 2017	1	6	0	0,281	5,123	-375	-383	1	5	1	0,223	3,522	-420	-429
8. 0,4 l Kerb 400 SC	d. 1/3 2017	1	6	0	0,136	-0,18	-371	-410	1	5	1	0,127	0,818	-523	-554
LSD							*ns*	*258*						*234*	*183*
LSD led 2-8							*258*	*258*					*Led 4-8*	*183*	*183*

[1] Tilsat 0,5 l Agropol

ducerer i begge forsøgsår indholdet af ukrudtsrapgræsser i frøvaren. Resultaterne viser, at behandlinger med Reglone skal ske første gang, planten er gået af vækst og med optimale vejrforhold. I led 5 er der udført en splitbehandling med Reglone. Det skal understreges, at det ikke er tilladt at splitte behandlingen med Reglone til ukrudtsbekæmpelse i engrapgræs. Resultaterne tyder ikke på, at der er nogen fordel forbundet med en splitbehandling. Der kan opnås samme effekt med en enkelt behandling under optimale vejrforhold. En splitbehandling kræver optimale vejrforhold mere end én gang i løbet af vinteren. Efter to års forsøg er anbefalingen, at Reglone skal udbringes fra medio december til primo januar, når afgrøden er gået af vækst, arealet er uden sne og solen skinner.

Strandsvingel

Bekæmpelse af rapgræs i plænetyper af strandsvingel

I 2017 er der i samarbejde med DLF fortsat en forsøgsserie for at belyse mulighederne for at bekæmpe rapgræsser i plænetyper af strandsvingel. Der er i 2017 anlagt 2 forsøg, men på grund af for stor variation i data, giver kun det ene forsøg brugbare resultater. Forsøget er gennemført i en 2. års mark i sorten Finelawn. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 8.

I forsøget 2017 er der afprøvet 2 forskellige doseringer af midlerne Lexus 50 WG, Primera super og Agil 100 EC alle tilsat additiv samt en dosering på 0,2 l pr. ha af Kerb 400 SC udbragt på to tidspunkter (midt i februar og midt i marts). Der er i forsøget konstateret en pæn bestand af alm. rapgræs, men ingen enårig rapgræs. Den bedste effekt af behandlingerne på alm. rapgræs er opnået, hvor der er behandlet med Kerb 400 SC i en dosering på 0,2 l pr. ha, når der vurderes på procent dækning af jorden. Denne effekt kan desværre ikke genfindes i analyserne af frøvaren. Her er der kun en marginal nedgang i antal ukrudtsfrø af alm. rapgræs. Det samme var tilfældet i 2016. Det tyder på ny fremspiring i løbet af forår og sommer. Behandlingerne med Kerb 400 SC kan ikke stå alene, der bør følges op senere i vækstsæsonen. De øvrige løsninger, der er anvendt efterår, har også effekt på forekomsten af alm. rapgræs – men heller ikke disse løsninger kan holde effekten frem til høst. Konklusionen på 2 års forsøg med bekæmpelsen af rapgræs er, at Kerb 400 SC kan være en løsning i en situation med en stor bestand af rapgræs i marken. Doseringen må ikke overstige 0,2 l pr. ha, og i den dosering kan behandlingen med Kerb 400 SC ikke stå alene. Der bør følges op senere i vækstsæsonen. De øvrige afprøvede løsninger kan bekæmpe alm. rapgræs om efteråret, men også her vil effekten blive for svag helt frem til høst.

TABEL 8. Bekæmpelse af rapgræs i plænetyper af strandsvingel. DLF-FrøavlsFORSØG. (J15,J16)

Strandsvingel	Kar.[3] for herbicidskade, medio marts	Pct. dækning af jord af jord, april		Pct. i frø		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha	Kar.[3] for herbicidskade, medio marts	Pct. dækning af jord, april		Pct. i frø		Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha
		Alm. rapgræs	Enårig rapgræs	Alm. rapgræs	Enårig rapgræs				Alm. rapgræs	Enårig rapgræs	Alm. rapgræs	Enårig rapgræs		
2017. 1 forsøg									*2015-2017. 5 forsøg*					
1. Ubehandlet	0	40	0	0,4	0	**1.141**	-	0	12	19	0,075	0,036	**1.251**	-
2. 10 g Lexus 50 WG[1]	0	34	0	0,4	0	37	21	-	-	-	-	-	-	-
3. 20 g Lexus 50 WG[1]	0	39	0	0,4	0	-42	-67	-	-	-	-	-	-	-
4. 0,4 l Primera Super[2]	0	31	0	0,5	0	108	88	-	-	-	-	-	-	-
5. 0,8 l Primera Super[2]	0	33	0	0,4	0	92	61	-	-	-	-	-	-	-
6. 0,15 l Agil 100 EC[1]	0	31	0	0,3	0	78	65	-	-	-	-	-	-	-
7. 0,3 l Agil 100 EC[1]	0	33	0	0,2	0	88	72	-	-	-	-	-	-	-
8. 0,2 l Kerb 400 SC	0	28	0	0,3	0	367	352	1	6	9	0,077	0,021	45	30
9. 0,2 l Kerb 400 SC	0	39	0	0,3	0	260	245	1	9	12	0,068	0,022	53	38
LSD						*ns*							*ns*	*ns*
LSD led 8-9													*ns*	*ns*

[1] Tilsat 0,1 liter Agropol pr. ha.
[2] Tilsat 0,4 l Agropol
[3] Skala 0-10, hvor 0 = ingen afgrødeskade, og 10 = 100 pct. skade.
Led 1 til og med led 7 er behandlet medio september 2016.
Led 8 er behandlet medio februar 2017.
Led 9 er behandlet medio marts 2017.

Sygdomsbekæmpelse i strandsvingel

Der er i 2017 anlagt fire forsøg for at belyse økonomien ved sygdomsbekæmpelse i strandsvingel. De er gennemført i sorterne Olympic Gold, Galathea, Essential og Kora. Resultaterne fremgår af tabel 9.

I 2017 har der kun været svage angreb af sygdomme i forsøgene. Kun i det ene forsøg i Olympic Gold er der konstateret bladplet i maj måned. Sygdommen er bekæmpet mest effektivt i led 2 og 8. I led 2 er anvendt en splitbehandling med Bell og Comet Pro. Første behandling er sket i begyndende strækning med 0,2 l Bell og 0,15 l Comet pro pr. ha – samme dosering er anvendt før skridning. I led 8 er anvendt 0,25 l Talius og 0,375 l Bell pr. ha ved begyndende strækning. Merudbytterne er ikke signifikante.

KONKLUSION

Sygdomme, strandsvingel

3 års forsøg har vist at det kun sjældent er rentabelt at bekæmpe sygdomme i afgrøden.

Kraftige angreb af bladplet bør dog bekæmpes.

Alm. rajgræs

Stigende mængder kvælstof til fodertyper af alm. rajgræs

I 2017 er videreført en forsøgsserie med stigende mængder kvælstof for at belyse det optimale kvælstofniveau til alm. rajgræs af fodertypen.

Igen i 2017 indgår der tre niveauer af vækstregulering – for at undersøge betydningen af doseringen af vækstreguleringsmidlet på det optimale kvælstofniveau.

Årets forsøg er udført i tetraploide fodertyper af alm. rajgræs, da disse har vist den største respons på tildeling af kvælstof. Der er gennemført 3 forsøg i sorterne Barpasto, Calibra og Mathilde. Resultaterne fremgår af tabelbilag J19, J20.

Resultaterne fra 2017 adskiller sig fra 2016. I 2017 er der ikke opnået sikre merudbytter ved at vækstregulere. Stigende mængder kvælstof giver merudbytter, uanset om der vækstreguleres, hvilket fremgår af led A1-A6. Uden vækstregulering stiger udbytterne op til 200 kg kvælstof pr. ha, hvorefter udbyttekurven flader ud. I 2017 viser resultaterne, at der ikke opnås højere udbytter ved at vækstregulere – sammenlign led A med led B, C og D. En yderligere dataanalyse viser, at de led, der har den højeste lejesædskarakter i juni måned, giver et signifikant højere udbytte – end de led med mindst lejesæd.

TABEL 9. Bekæmpelse af svampesygdomme i strandsvingel. (J17,J18)

Strandsvingel	Behandlingstidspunkt	Pct. dækning med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha	Pct. dækning med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha
		meldug	rust	bladplet			meldug	rust	bladplet		
		08/jun					08/jun				
2016. 2 forsøg							*2015-2016. 6 forsøg*				
1. Ubehandlet	-	0	0	2	**907**	-	0	0	5	**1.430**	-
2. 0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro 0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro	31-33 45-51	0	0	0	46	-9	0	0	1	60	108
3. 0,375 l Bell 0,375 l Bell	31-33 45-51	0	0	0	-6	-648	0	0	1	57	36
4. 0,3 l Orius 200 EW 0,3 l Orius 200 EW	31-33 45-51	0	0	1	-7	-153	0	0	1	22	45
5. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	45-51	0	0	1	-86	-1.116	0	0	3	33	-54
6. 0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro	45-51	0	0	1	16	-72	0	0	2	36	117
7. 0,375 l Bell	45-51	0	0	1	13	-117	0	0	2	4	-207
8. 0,25 l Talius + 0,375 l Bell	31-33	0	0	0	45	-27	-	-	-	-	-
9. 0,375 l Bell + 0,24 l Aproach	45-51	0	0	1	41	54	-	-	-	-	-
LSD					*ns*					*ns*	

Forklaringen på årets afvigende resultater kan måske findes i april måneds vejr. Det kølige vejr har mindsket planternes tilvækst i den periode, og har givet stærkere planter uden det samme behov for vækstregulering som normalt. Samtidig er der usikkerhed om samspillet mellem planternes fysiologiske status og vækstreguleringsmidlerne. På samme tid bevirker den våde høst måske, at dryssespildet er mere udtalt i leddene med mindst lejesæd, fordi de har stået mest op i det dårlige vejr, og dermed har de været mere udsatte for tab af frø.

Forsøgene fortsættes.

Kvælstofstrategier i alm. rajgræs

Med baggrund i de nye og øgede kvælstofnormer for alm. rajgræs er der i 2017 indledt en forsøgsserie med gødningsstrategiers betydning for merudbyttet i alm. rajgræs ved øget kvælstoftildeling.

Forsøgene er udført i tetraploide typer, to i sorten Calibra, et i sorten Barpasto og et i sorten TetraGreen, der er en tetraploid plænetype. Der er gødet med 160 og 180 kg kvælstof pr. ha som en engangstilførsel ved vækststart i led 1 og 2 og i starten af april måned i led 3 og 4. De samme mængder kvælstof blev også tildelt som en tre-delt splitgødskning i marts, april og ved begyndende strækning (stadie 30-31). Alle led blev vækstreguleret med 0,8 l pr. ha Moddus M. Se tabel 10 for forsøgsdesign og resultater.

Der er ikke opnået signifikante positive merudbytter eller udbyttetab ved at udsætte kvælstoftildelingen eller dele kvælstoffet til alm. rajgræs i årets forsøg. Der er heller ikke konstateret væsentlige forskelle i lejesædskarakterne uanset strategi. Disse resultater er ikke i overensstemmelse med data fra udlandet, hvor en deling af kvælstoffet til alm. rajgræs er meget anvendt. En årsag kan være det kølige vejr i april, der delvis satte væksten i stå. Behovet for kvælstof kan have været mindre i april, og da væksten for alvor begyndte i maj måned var der tilstrækkeligt kvælstof til rådighed uanset gødningsstrategi. Hvis planterne havde vokset mere normalt i april måned, havde de optaget mere af det tildelte kvælstof, og i den situation kunne den sidst tildelte mængde have sikret forsyningen frem til frøfyldning. Det samme kan gøre sig gældende med hensyn til vækstreguleringen. Det kolde vejr i april har hæmmet planterne og givet en mindre plantemasse, som har medført mindre respons på behandlingerne.

TABEL 10. Kvælstofstrategier i fodertyper af alm. rajgræs. (J21)

Alm. rajgræs	Tildeling	Kar. for lejesæd d. 15/6[1)]	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
2017. 4 forsøg			
1. 160 kg N i NS 26-14	Ved vækststart	4	**1.714**
2. 180 kg N i NS 26-14	Ved vækststart	4	-13
3. 160 kg N i NS 26-14	Først i April	4	29
4. 180 kg N i NS 26-14	Først i April	4	80
5. 40 kg N i NS 26-14	Ved vækststart		
90 kg N i NS 26-14	Først i April	4	
30 kg N i NS 26-14	St. 30		43
6. 40 kg N i NS 26-14	Ved vækststart		
110 kg N i NS 26-14	Først i April	5	
30 kg N i NS 26-14	St. 30		131
LSD			*ns*

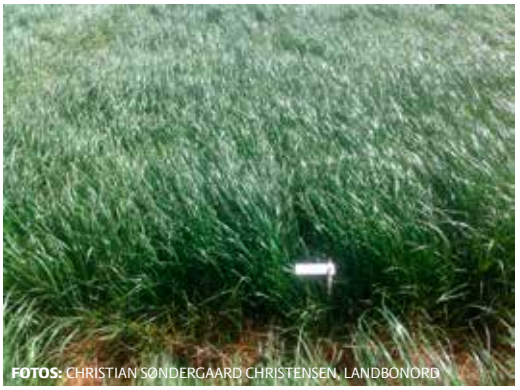
[1)] Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

Vækstregulering og gødskning i alm. rajgræs

Der er i 2017 i samarbejde med DLF indledt en forsøgsserie, der skal belyse forskellige gødningsstrategiers betydning for merudbyttet i alm. rajgræs ved en øget kvælstoftildeling – kombineret med forskellige vækstreguleringsstrategier. Der er anlagt 2 forsøg, men på grund af stor variation kan kun det ene forsøg klassificeres o.k. Kraftig slagregn i forbindelse med høsten medførte et meget stort frøspild, som ikke kan tilskrives de gennemførte behandlinger. Der henvises til tabelbilag J22, og de opnåede resultater skal tolkes med meget stor forsigtighed.

Forsøget er udført i den tetraploide sort Mathilde. Der blev gødet med 140 og 170 og 200 kg kvælstof pr. ha som en engangstilførsel i marts måned og en splitgødskning af de 2 kvælstofmængder 140 og 170 kg kvælstof pr. ha i marts og april måned. Der blev vækstreguleret med 3 doseringer af Moddus M tilsat additiv før skridning og en splitbehandling i stadie 32 ved begyndende strækning og igen før skridning. Ved splitbehandlingen blev der til første behandling anvendt Moddus Start og Moddus M tilsat additiv ved den sene behandling. Se tabelbilag J22.

Den gennemførte vækstregulering viser en god effekt på lejesædskarakteren. Ved gødningsniveauet 140 kg kvælstof pr. ha er der en pæn sammenhæng mellem dosering af midlet og lejesædskarakteren ved vurdering sidst i juni. Ved stigende mængder kvælstof udviskes effekten af højere dosering af vækstregulering, uanset om det er en engangstildeling, eller vækstreguleringen gennemføres som en splitbehandling. I et vådt år som 2017 er det overraskende, at man ikke kan se en effekt af en krafti-



FOTOS: CHRISTIAN SØNDERGAARD CHRISTENSEN, LANDBONORD

Det er vigtigt at alm. rajgræs står op ved blomstring. Billederne fra årets forsøg viser forskellen på en parcel med alm. rajgræs, der ikke er vækstreguleret og en parcel, der er vækstreguleret med 1 kg Medax Max pr. ha.

gere vækstregulering, når gødningsniveauet hæves. Den laveste lejesædskarakter er generelt opnået ved de højeste doseringer af vækstreguleringsmidlet.

Ud fra årets resultater er det stadig interessant at fortsætte forsøgene.

Konstaterede svampesygdomme i alm. rajgræs skal bekæmpes

Svampesygdomme kan være meget tabsvoldende i alm. rajgræs til frø. I 2017 er der videreført en forsøgsserie, der blev indledt i 2013, der belyser merudbytter og økonomi i forskellige strategier for bekæmpelse af svampesygdomme i alm. rajgræs til frø.

Der er i 2017 gennemført to forsøg i de tetraploide sorter Prana og Calibra. Forsøgene er vækstreguleret med 0,8 liter Moddus M pr. ha ultimo maj i vækststadie 47 til 50. Der har igen i 2017 været et forsøgsled med tre behandlingstider: i vækststadie 45 til 51, i vækststadie 69 og endelig en behandling 14 dage efter vækststadium 69 for at belyse en eventuel effekt på meget sene angreb af sortrust. Resultaterne fremgår af tabel 11.

Angrebene af meldug og bladplet er meget svage i årets forsøg. Der er konstateret meget svage angreb af sortrust i det ene forsøg.

Der er konstateret begyndende angreb af kronrust sidst i maj måned. Disse angreb har udviklet sig gennem juni måned i det ubehandlede led.

I 2017 er der i gennemsnit af forsøgene ikke opnået signifikante merudbytter. Der er dog en meget stor variation mellem forsøgene. Forsøget i sorten Prana giver store og signifikante merudbytter for flere af behandlingerne. Det er ikke tilfældet i sorten Calibra, hvor ingen af behandlingerne giver signifikante merudbytter til trods for konstaterede angreb af kronrust i forsøget. Viverda (der er en blanding af Bell og Comet pro) giver i årets forsøg pæne merudbytter, men i gennemsnit af de to forsøg er de ikke signifikante.

En sammenstilling af forsøgene 2016 og 2017 viser signifikante merudbytter for svampebekæmpelse i alm. rajgræs.

En sammenstilling af 10 forsøg med sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs fra 2013-2017 viser også statistisk sikre merudbytter ved at bekæmpe konstaterede angreb i alm. rajgræs før skridning. Der er ingen sikre merudbytter ved at bekæmpe sene angreb af sortrust, Det skyldes formentlig, at de sene angreb af sortrust, som ses i Danmark, ikke når at udvikle sig tabsgivende under danske vejrforhold.

Vækstregulering i alm. rajgræs, typesorter

I 2017 er videreført en forsøgsserie for at belyse vækstreguleringsstrategier i typesorter af alm. rajgræs. Der er udført fire forsøg i fire sorter. Alle forsøg er gødet med 180 kg kvælstof pr. ha og holdt fri for ukrudt, sygdomme og skadedyr. Resultaterne fremgår af tabel 12. Resultaterne er opdelt, så fodertyper og plænetyperne ses særskilt.

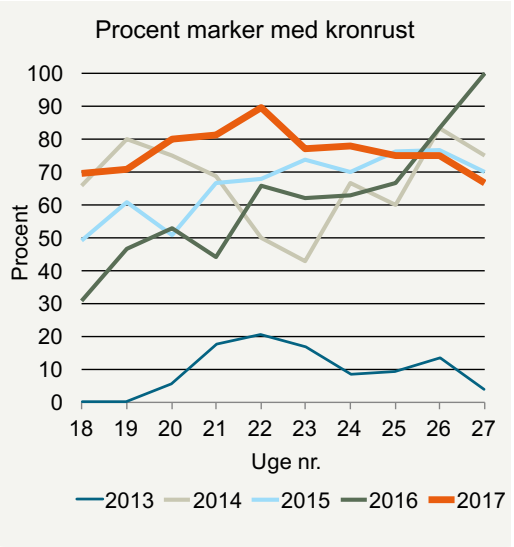
TABEL 11. Sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs. (J23,24,25)

Alm. rajgræs	Stadie	Pct. dækning med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha	Pct. dækning med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha	Pct. dækning med			Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg. pr. ha
		bladplet	meldug	kronrust			bladplet	meldug	kronrust			bladplet	meldug	kronrust		
		stadie 71					stadie 71					stadie 71				
2017. 2 forsøg							*2016-2017. 4 forsøg*					*2013-2017. 8 forsøg*			*10 forsøg*	
1. Ubehandlet	-	0	0	9	**2.003**	-	0	2	5	**1.809**	-	0,2	1	12	**1.839**	-
2. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro[1)]	45-51	0	0	0,3	113	66	0	0	0,4	155	109	0	0,01	1	164	129
3. 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	45-51 69	0	0	0,3	273	188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S	45-51 69	0	0	0,4	280	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro	45-51 69	0	0	0,4	74	-19	0	0	0,7	163	71	0	0	1	192	134
6. 0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro 0,2 l Bell + 0,15 l Comet Pro	45-51 69	0	0	4	174	116	0	0	9	200	143	0	0,01	6	216	173
7. 0,375 l Bell 0,375 l Bell	45-51 69	0	0	0,6	144	80	0	0	4	165	102	0	0	3	224	165
8. 0,375 l Bell 0,375 l Bell 0,375 l Bell	45-51 69 + 14 dg.	0	0	3	120	24	0	0	6	158	63	0	0	4	249	142
9. 0,4 l Folicur Xpert + 0,15 l Comet Pro 0,4 l Folicur Xpert + 0,15 l Comet Pro	45-51 69	0	0	0,3	219	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S + 0,25 l Talius 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	45-51 69	0	0	0,5	222	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. 0,5 l Folicur Xpert 0,5 l Viverda + 0,5 l Ultimate S	45-51 69	0	0	0,4	220	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro 0,375 l Bell	45-51 69	0	0	0,4	229	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. 0,375 l Bell + 0,3 l Comet Pro 0,375 l Bell 0,375 l Bell	45-51 69 + 14 dg.	0	0	0,4	178	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LSD					*ns*	*ns*				*100*	*ns*				*84*	*ns*
LSD 2-13					*ns*	*ns*				*ns*	*ns*				*ns*	*ns*

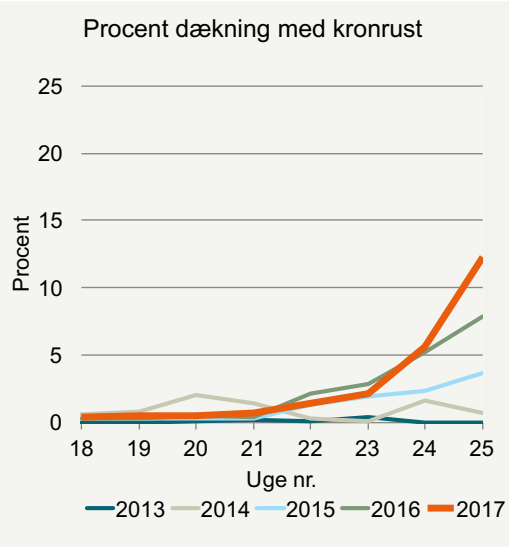
[1)] Fra 2015 er Comet Pro anvendt i stedet for Comet, men indholdet af aktivstof er uændret.

I 2017 er der markant forskel på merudbytterne mellem typerne. Lejesædstilbøjeligheden er mindre i de diploide end i de tetraploide typer. Vurderet på lejesædskarakteren reagerer de diploide sorter lidt kraftigere på vækstregulering end de tetraploide sorter. Det betyder, at en diploid sort ved samme dosering af vækstreguleringsmiddel er mere stående end en tetraploid sort. Det kan i forbindelse med blomstring være en fordel på grund af muligheden for bedre bestøvning. Modsat kan det i forbindelse med høst medfører øget risiko for dryssespild.

Responsen for vækstregulering udtrykt som merudbytte i kg frø er i 2017 betydelig mindre i de diploide typer end i de tetraploide typer. De diploide typer giver ikke nævneværdige merudbytter ved en deling af vækstregulerin-gen. I de tetraploide typer opnås de største merudbytter, hvor vækstreguleringen er tildelt ad to gange. I 2017 er midlet Medax max afprøvet med en engangsbehandling med 1 kg pr. ha før skridning i led 10. Midlet er godkendt i frøgræs i denne dosering. Midlet klarer sig godt i årets forsøg med udbytter på niveau med Moddus M i led 2



FIGUR 1. Udviklingen af kronrust (procent marker) med forekomst i planteavls- og frøkonsulenternes registreringsnet i alm. rajgræs. I 2017 er der både registreret i behandlede og ubehandlede dele af marken.



FIGUR 2. Udviklingen af kronrust (procent dækning) i planteavls- og frøkonsulenternes registreringsnet i alm. rajgræs. I 2017 er der både registreret i behandlede og ubehandlede dele af marken.

og med Moddus start i led 4 i de diploide typer og med højere merudbytter i de tetraploide typer. Denne forskel er ikke signifikant. I led 5,6 og 7 skulle der være udført en vækstregulering medio april. Denne behandling er i årets forsøg sket sidst i april på grund af det kolde vejr. Det kan have påvirket resultaterne i disse led.

Tre års forsøg med vækstregulering i alm. rajgræs dokumenterer, at arten skal vækstreguleres. Samtidig viser resultaterne, at indsatsen bør gradueres efter typen. De diploide typer kan vækstreguleres en gang før skridning. I de tetraploide typer tyder resultaterne på, at strategien med fordel kan være en splitbehandling med første tildeling ved begyndende strækning med 30 til 50 procent af den forventede totale dosering – hvor der følges op med anden tildeling (resten) lige før skridning. Denne strategi giver en god mulighed for at styre væksten gennem sæsonen og undgå tidlig lejesæd. Forsøgene viser også, at strategien i alm. rajgræs er vigtigere end valg af middel.

TABEL 12. Vækstregulering i alm. rajgræs, typesorter (J26,J27)

Alm. rajgræs	Stadie	Kar.[1] for lejesæd, d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha	Kar.[1] for lejesæd, d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha	Kar.[1] for lejesæd, d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha	Kar.[1] for lejesæd, d. 15/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomerudb., kg pr. ha
2017. 2 forsøg								*2015-2017. 11 forsøg*					
		2 forsøg diploide			*2 forsøg tetraploide*			*5 forsøg diploide*			*6 forsøg tetraploide*		
1. Ubehandlet	-	8	**1.349**	-	8	**1.382**	-	8	**1.371**	-	8	**1.704**	-
2. 0,8 l Moddus M	47-50	4	78	46	6	194	153	4	183	140	5	116	69
3. 1,2 l Moddus M	47-50	4	65	21	5	214	146	3	155	95	4	118	42
4. 0,8 l Moddus Start	47-50	4	83	29	6	226	169	4	130	71	5	158	98
5. 0,4 l Moddus Start 0,4 l Moddus M	15. april 47-50	5	40	-22	7	275	207	4	211	147	6	135	69
6. 0,6 l Moddus Start 0,6 l Moddus M	15. april 47-50	4	101	16	6	279	197	4	271	184	5	175	90
7. 0,4 l Moddus Start 0,8 l Moddus M	15. april 47-50	4	153	68	6	387	307	4	204	118	4	224	142
8. 0,8 l Moddus Start 0,8 l Moddus M	30-33 47-50	3	43	-49	5	437	333	2	186	81	3	282	174
9. 0,4 l Moddus Start 0,8 l Moddus M	30-33 47-50	4	70	-5	5	381	297	3	253	171	4	174	76
10. 1 kg Medax Max	47-50	5	60	22	6	315	261	-	-	-	-	-	-
11. 1,5 l Medax Top + 1,5 l ammonium-sulfatopløsning 0,8 l Moddus M	30-33 47-50	4	74	-43	6	306	215	2	227	117	5	254	152
12. 0,4 kg Medax Max 0,6 kg Medax Max	30-33 47-50	5	53	10	7	243	197	-	-	-	-	-	-
13. 0,6 kg Medax Max 0,4 kg Medax Max	30-33 47-50	5	162	133	6	421	356	-	-	-	-	-	-
14. 0,75 l Medax Top + 0,5 l ammonium-sulfatopløsning 1 kg Medax Max	30-33 47-50	4	82	10	6	336	256	-	-	-	-	-	-
LSD			*ns*	*ns*		*ns*	*ns*		*130*	*ns*		*134*	*ns*
LSD led 2-14			*ns*	*ns*		*ns*	*ns*		*ns*	*ns*		*ns*	*ns*

[1] Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje.

SPINAT

> **BARTHOLD FEIDENHANS'L,** SEGES

Bekæmpelse af ukrudt

Forsøgene i spinat har været udfordret i 2017, idet meget store nedbørsmængder har påvirket forsøgene. De to forsøg med ukrudtsbekæmpelse i spinat er høstet med meget store forskelle i de opnåede udbytter. Samtidig har det ene forsøg været præget af en meget stor bestand af lægejordrøg, så det måtte radrenses i foråret. Derfor er forsøgsresultaterne vist enkeltvis i tabel 1 og tolkning af forsøgene skal ske med stor forsigtighed.

Forsøgsserien, der blev indledt i 2016, er fortsat med enkelte ændringer i forsøgsplanen. For at undersøge mulighederne for at formindske herbicidskade i spinaten, er der udført mange behandlinger med meget lave doseringer – sammenholdt med en mere traditionel behandling. I 2017 indgår Goltix ikke i forsøgene som jordmiddel i blanding med Command CS. Blandingen er problematisk, fordi der i en lang række tilfælde er set kraftige skader på afgrøden. Derfor er der i årets forsøg fokus på midlet Proman, som afløser for Goltix, forudsat at midlet kan godkendes.

FOTO: MORTEN HOLMGÅRD, PATRIOTISK SELSKAB

Foto: Lægejordrøg kan være et alvorligt problem i spinat.

Årets to forsøg viser i gennemsnit ingen forskel i afgrødeskaden ved de forskellige behandlinger. Men ser man på enkeltforsøgene, er der i det ene forsøg konstateret store forskelle i skaderne mellem behandlingerne. Mindst afgrødeskade er registreret i led 1 og 3. I led 3 er anvendt lavere doseringer af Command CS som bladmiddel og en lavere dosering af Betanal i de enkelte behandlinger – i forhold til led 2, hvor der er en kraftigere afgrødeskade. Der er registreret afgrødeskader i alle de led, hvor DFF indgår og værst i led 4, hvor der er anvendt den højeste dosering af DFF. Doseringen af DFF i led 7 er halveret i forhold til led 4. En sammenligning af led 4 og 7 tyder på, at tolerancekurven for DFF i spinat er stejl, og det kan derfor være vanskeligt at fastsætte en effektiv dosering, der ikke skader i praksis. I led 4 og 5 er der anvendt den høje dosering af DFF på 0,05 l pr. ha, og her er sket en nedgang i plantetallet, mest markant i det forsøg med størst afgrødeskade.

De største merudbytter er opnået i led 3 og 7. I det ene forsøg er merudbytterne signifikante.

Sygdomsbekæmpelse i spinat

I 2017 er indledt en ny forsøgsserie, der er finansieret i et GUDP projekt. Forsøgsserien skal medvirke i udviklingen af en effektiv svampemiddelstrategi i spinat, der samtidig mindsker risikoen for udvikling af fungicidresistens hos sygdomme i spinat. I 2017 har der været kraftige angreb af sygdomme i spinat. Angrebene begyndte sidst i juni og har udviklet sig kraftigt i juli måned. Der er i 2017 anlagt tre forsøg. Det ene forsøg er kasseret på grund af meget stor variation. I forsøgene er forskellige strategier og midler afprøvet. Midlerne er valgt ud fra deres virkningsmekanisme og effekt på aktuelle sygdomme i spinat.

I forsøgene er registreret angreb af cladosporium, stemphylium og gråskimmel. Se tabel 2

TABEL 1 Bekæmpelse af græsukrudt i spinat til frøavl (M1)

Spinat	Behandlingstidspunkt	Tokimbl. ukr. i alt, planter pr. m^2 d. 29/4	Jordrøg, biomasse (ved høst)	Plantebestand, planter pr m^2 (ved høst)	Udbytte, kg frø	Tokimbl. ukr. i alt, planter pr. m^2 d. 29/4	Jordrøg, biomasse (ved høst)	Plantebestand, planter pr m^2 (ved høst)	Udbytte, kg frø
2017. 2 forsøg		*001*				*002*			
1. 0,2 l Command CS + 0,5 l Proman	d. 1/4 2017	72	10	12,6	1.625	2	-	14	602
1,5 l Betanal	d. 7/4 2017								
1 l Betanal	d. 13/4 2017								
1 l Betanal	d. 22/4 2017								
2 l Asolux[1)]	d. 29/4 2017								
2. 0,1 l Command CS + 0,5 l Proman	d. 1/4 2017	49	18	13	1.661	2	-	11,9	561
1,5 l Betanal	d. 7/4 2017								
1 l Betanal + 0,05 l Command CS	d. 13/4 2017								
1 l Betanal + 0,05 l Command CS	d. 22/4 2017								
2 l Asolux[1)]	d. 29/4 2017								
3. 0,1 l Command CS + 0,5 l Proman	d. 1/4 2017	40	93	13,9	1.695	3	-	13,9	909
1 l Betanal + 0,03 l Command CS	d. 7/4 2017								
0,5 l Betanal + 0,03 l Command CS	d. 10/4 2017								
0,5 l Betanal + 0,03 l Command CS	d. 13/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 16/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 19/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 22/4 2017								
4. 0,1 l Command CS + 0,05 l DFF	d. 1/4 2017	52	95	11,4	1.663	3	-	7,5	723
1 l Betanal	d. 7/4 2017								
0,5 l Betanal + 0,05 l Command CS	d. 10/4 2017								
0,5 l Betanal + 0,05 l Command CS	d. 13/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 16/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 19/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 22/4 2017								
5. 0,2 l Command CS + 0,05 l DFF	d. 1/4 2017	59	90	12,1	1.566	2	-	7	691
1 l Betanal	d. 7/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 10/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 13/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 16/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 19/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 22/4 2017								
6. 0,2 l Command CS + 0,025 l DFF	d. 1/4 2017	43	100	13	1.653	2	-	12,3	874
0,75 l Betanal	d. 7/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 10/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 13/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 16/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 19/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 22/4 2017								
7. 0,1 l Command CS + 0,025 l DFF	d. 1/4 2017	47	85	12,3	1.676	2	-	12,6	923
1 l Betanal	d. 7/4 2017								
0,5 l Betanal + 0,05 l Command CS	d. 10/4 2017								
0,5 l Betanal + 0,05 l Command CS	d. 13/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 16/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 19/4 2017								
0,5 l Betanal	d. 22/4 2017								
LSD					*ns*				*135*

[1)] Tilsat 0,5 l Agropol

TABEL 2 Sygdomsbekæmpelse i spinat til frøavl (M2)

Spinat	Behandlingstidspunkt	Gråskimmel	Stemphylium	Cladosporium sp	Udbytte og merudbytte, kg frø pr. ha
		% dækning			
		d. 24/7			
2017. 2 forsøg					
1. Ubehandlet	-	19	7	9,2	**1.708**
2. 1,5 kg Signum WG	d. 10/6 2017	7	4	4	849
1,5 kg Signum WG	d. 22/6 2017				
1,5 kg Signum WG	d. 4/7 2017				
1,5 kg Signum WG	d. 16/7 2017				
3. 2,5 l Proxanil	d. 10/6 2017	11	4	4,4	-19
2,5 l Proxanil	d. 22/6 2017				
2,5 l Proxanil	d. 4/7 2017				
2,5 l Proxanil	d. 16/7 2017				
4. 0,6 l Revus	d. 10/6 2017	11	4	4	-119
0,6 l Revus	d. 22/6 2017				
0,6 l Revus	d. 4/7 2017				
0,6 l Revus	d. 16/7 2017				
5. 1 kg Switch 62,5 WG	d. 10/6 2017	7	4	3,2	724
1 kg Switch 62,5 WG	d. 22/6 2017				
1 kg Switch 62,5 WG	d. 4/7 2017				
1 kg Switch 62,5 WG	d. 16/7 2017				
6. 2,5 l Proxanil	d. 10/6 2017	6	4	2,9	872
2,5 l Proxanil	d. 22/6 2017				
1,5 kg Signum WG	d. 4/7 2017				
1,5 kg Signum WG	d. 16/7 2017				
7. 2,5 l Proxanil	d. 10/6 2017	7	4	2,5	555
2,5 l Proxanil	d. 22/6 2017				
1 kg Switch 62,5 WG	d. 4/7 2017				
1 kg Switch 62,5 WG	d. 16/7 2017				
8. 0,6 l Revus	d. 10/6 2017	7	4	4,4	1.072
0,6 l Revus	d. 22/6 2017				
1,5 kg Signum WG	d. 4/7 2017				
1,5 kg Signum WG	d. 16/7 2017				
9. 0,6 l Revus	d. 10/6 2017	7	4	3,3	203
0,6 l Revus	d. 22/6 2017				
1 kg Switch 62,5 WG	d. 4/7 2017				
1 kg Switch 62,5 WG	d. 16/7 2017				
LSD					*ns*

Haglskade i årets forsøg med spinat.

Der er høstet store merudbytter for at bekæmpe sygdomme i spinat. Det samme var tilfældet i en forsøgsserie udført i 2007. Kun strategierne i led 3 og 4 giver ikke positive merudbytter. I disse led er skimmelmidlerne Proxanil og Revus anvendt alene i en 4-delt strategi. De to midler er ikke tilstrækkeligt effektive i årets forsøg. Signum i led 1 giver pæne merudbytter, ligesom i forsøgene 2007. Risikoen for resistensdannelse gør dog at denne strategi ikke er hensigtsmæssig. Blanding af midler med forskellige virkningsmekanisme, i led 6 til 9 giver også pæne merudbytter. Det største merudbytte er opnået i led 8, hvor Revus og Signum WG indgår i strategien. Også i led 6, hvor Proxanil indgår sammen med Signum WG, giver behandlingerne pæne merudbytter. I led 6 er der opnået en ret effektiv bekæmpelse af gråskimmel og cladosporium.

Resultaterne af årets forsøg er interessante. De viser, at man kan opnå høje merudbytter med en differentieret bekæmpelsesstrategi, hvor midlerne vælges ud fra deres virkemekanisme og resistensrisiko. Samtidig viser årets resultater, at Signum WG fortsat bør indgå i strategien.

RAPS

Sorter, vinterraps

> **JON BIRGER PEDERSEN,** SEGES

Linjesorten Butterfly er for andet år i træk den højestydende sort i årets landsforsøg med vinterrapssorter. Den giver 10 procent mere end måleblandingen i årets syv landsforsøg. På de næste pladser kommer hybridsorten Smaragd, der er med i landsforsøgene for første gang, og derefter kommer linjesorten Django med forholdstal 107, samme udbytte er høstet i sorten V316OL, der er en såkaldt HOLL sort, som i forhold til andre rapssorter har et højt indhold af oliesyre og et lavt indhold af linolensyre, hvilket gør den mere velegnet til brug i fødevareindustrien.

Ved valg af vinterrapssort bør der være fokus på et stort og stabilt udbytte igennem flere år. I tabel 1 er beregnet forholdstal for frøudbytte af standardkvalitet i de seneste fem års landsforsøg med sorter af vinterraps.

Der indgår 70 vinterrapssorter i landsforsøgene 2017, det er en stigning på fire i forhold til 2016 og plus 16 i forhold til 2015. I årets forsøg indgår fire sorter med resi-

TABEL 1. Oversigt over forsøg med vinterrapssorter 2013-2017. Forholdstal for udbytte af frø af standardkvalitet

Vinterraps	2013	2014	2015	2016	2017
Blanding[1)]	100	100	100	100	100
Quartz[2)]	109	105	108	103	99
SY Carlo	104	101	100	104	97
DK Explicit	106	105	98	109	96
Mantara	101	105	100	101	95
Wembley		104	105	106	100
DK Exalte		107	107	107	97
Mentor[3)]		101	97	95	92
V3160L			100	106	107
PT256			106	102	105
Leopard			103	102	105
DK Exclaim			101	112	105
DK Exception			104	107	102
Trezzor			104	98	102
Hasting			103	106	102
Einstein			99	103	102
Fencer			105	106	99
DK Exentiel			103	107	99
Dalton			99	107	99

TABEL 1. Fortsat

Vinterraps	2013	2014	2015	2016	2017
SY Alhambra			99	104	97
President			96	103	97
Inventer			103	107	94
Alabama			97	109	94
Butterfly[2)]				113	110
Django[2)]				110	107
INV1077				107	104
Dariot				111	103
Zeland				106	103
RG21317				105	102
INV1055				102	102
Architect				110	100
INV1030				105	100
Alicante				105	97
SY Annabella				105	97
Archimedes[3)]				96	85
Smaragd					108
Hillico					106
Derrick					106
Topaze					106
Lasse					105
DK Expansion					105
Kraft					105
Alezzan					105
Horigin					104
Pangea					104
Armani					104
CWH343					104
Hitaly					103
Albrecht					103
Penn					103
Halyn					103
Schiller					103
Attraction					102
Dualis					102
RGT Jakuzzi					101
DK Exaars					101
Hamilton					101
CWH344					101
Honorine					101
Sparrow					100
PT272					100
Atora					100
Angelico					99
PT266					99
DK Expression					98
Ragnar					98
SY Florida					97
DK Platinium[3)]					97
ES Momento					97
SY Alibaba[3)]					95
Walker					93

[1)] 2013: Alabaster, ES Astrid[2)], PR46W21, Sesame[2)]; 2014: Alabaster, Arazzo, Charger[2)], Sesame[2)]; 2015: Alabaster, Arazzo, PT225, Sesame[2)]; 2016: Alabaster, Arazzo, Einstein, PT225.; 2017: Arazzo, Einstein, Hasting, PT225

[2)] Linje.[3)] Racespecifik resistens mod kålbrok.

TABEL 2. Landsforsøg med vinterraps, linjesorter, 2017. (K1)

Vinterraps	Udbytte og merudbytte, hkg. pr. ha, standardkvalitet			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	For-holds-tal for udbytte, stan-dard-kvalitet	Pct. olie i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha
Antal forsøg	*4*	*3*	*7*	*7*	*7*	*7*
Blanding[1)]	**47,3**	**61,0**	**53,2**	100	49,6	**50,0**
Butterfly	8,2	1,7	5,4	110	50,7	4,5
Django	5,1	2,0	3,8	107	50,3	3,2
Derrick	3,8	2,7	3,3	106	49,0	3,5
Quartz	0,6	-1,7	-0,4	99	49,6	-0,4
LSD	*5,1*	*3,6*	*3,0*			*2,4*

[1)] Arazzo, Einstein, Hasting, PT225.

STRATEGI

Vælg en vinterrapssort, 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 modstandsevne mod sygdomme
- har et lavt indhold af glucosinolater og erucasyre
- passer til det ønskede såtidspunkt

TABEL 3. Landsforsøg med vinterraps, hybridsorter, 2017. (K2)

Vinterraps	Udbytte og merudbytte, hkg. pr. ha, standardkvalitet			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	For-holds-tal for udbytte, stan-dard-kvalitet	Pct. olie i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha
Antal forsøg	*3*	*4*	*7*	*7*	*7*	*7*
Blanding[1)]	**49,2**	**57,4**	**53,9**	100	49,4	**50,7**
Smaragd	3,7	4,8	4,3	108	51,1	3,1
V3160L	3,7	3,6	3,6	107	52,3	1,8
Hillico	5,3	2,0	3,4	106	50,0	2,9
Topaze	2,6	3,8	3,3	106	50,1	2,7
Leopard	4,1	2,1	3,0	105	49,4	2,8
Lasse	3,4	2,6	2,9	105	49,8	2,5
DK Exclaim	4,4	1,7	2,9	105	49,7	2,5
DK Expansion	2,1	3,1	2,6	105	50,6	1,8
Kraft	2,3	2,8	2,6	105	50,7	1,7
PT256	4,1	1,3	2,5	105	51,1	1,4
Alezzan	2,6	2,4	2,5	105	49,9	2,1
Horigin	-1,4	5,2	2,4	104	50,5	1,6
Pangea	5,1	0,1	2,3	104	50,4	1,5
INV1077	1,9	2,5	2,2	104	51,8	0,8
Armani	4,5	0,4	2,2	104	51,8	0,7
CWH343	1,2	2,8	2,1	104	49,5	1,9
Hitaly	-1,2	4,1	1,8	103	48,3	2,3
Zeland	2,0	1,5	1,7	103	50,0	1,3
Penn	0,4	2,5	1,6	103	49,7	1,4
Albrecht	3,9	-0,1	1,6	103	49,7	1,3
Dariot	1,4	1,7	1,5	103	51,0	0,6
Halyn	0,6	2,3	1,5	103	48,7	1,8
Schiller	1,3	1,5	1,4	103	50,0	1,0
Trezzor	2,5	0,2	1,2	102	50,2	0,7
Hasting	1,9	0,5	1,1	102	50,0	0,7
Einstein	0,8	1,3	1,1	102	49,8	0,8
RG21317	0,2	1,5	1,0	102	51,9	-0,5
Attraction	2,7	-0,5	0,9	102	50,0	0,5
DK Exception	1,3	0,6	0,9	102	49,3	0,9
Dualis	1,6	0,2	0,8	102	50,2	0,4
INV1055	1,1	0,6	0,8	102	51,6	-0,4
RGT Jakuzzi	2,5	-0,7	0,7	101	49,1	0,8
DK Exaars	2,6	-1,1	0,5	101	50,5	-0,1
Hamilton	0,3	0,6	0,4	101	49,2	0,5

TABEL 3. Fortsat

Vinterraps	Udbytte og merudbytte, hkg. pr. ha, standardkvalitet			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	For-holds-tal for udbytte, stan-dard-kvalitet	Pct. olie i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha
DK Expedient	-1,0	1,4	0,4	101	50,6	-0,3
Honorine	-1,4	1,7	0,3	101	49,7	0,2
Wembley	1,8	-1,1	0,2	100	49,5	0,1
INV1030	0,2	-0,1	0,1	100	51,1	-0,9
Sparrow	0,7	-0,4	0,1	100	50,7	-0,6
Architect	1,8	-1,5	-0,1	100	50,2	-0,5
PT272	0,1	-0,5	-0,2	100	50,4	-0,8
Atora	-1,2	0,5	-0,3	100	50,0	-0,6
Dalton	-2,2	0,7	-0,5	99	51,1	-1,4
Angelico	-1,2	-0,1	-0,6	99	48,7	-0,2
PT266	-1,7	0,1	-0,7	99	50,6	-1,3
Fencer	-0,5	-0,8	-0,7	99	50,7	-1,3
DK Exentiel	0,1	-1,4	-0,8	99	49,5	-0,8
DK Expression	-2,5	-0,3	-1,3	98	49,3	-1,1
Ragnar	-0,7	-1,8	-1,3	98	49,2	-1,2
DK Exalte	-1,2	-1,5	-1,4	97	50,3	-1,7
Alicante	-1,1	-1,8	-1,5	97	49,1	-1,2
SY Annabella	-3,1	-0,5	-1,6	97	48,5	-1,0
SY Carlo	-3,3	-0,5	-1,7	97	49,0	-1,4
President	-1,7	-1,8	-1,8	97	51,0	-2,5
SY Alhambra	-1,9	-1,7	-1,8	97	49,4	-1,7
SY Florida	-2,2	-1,5	-1,8	97	48,9	-1,5
DK Platinium	-2,2	-1,5	-1,8	97	49,2	-1,6
ES Momento	-1,5	-2,1	-1,9	97	49,0	-1,5
DK Explicit	-4,4	-0,4	-2,1	96	50,7	-2,7
Mantara	-1,8	-3,2	-2,6	95	48,1	-1,8
SY Alibaba	-2,3	-3,0	-2,7	95	49,3	-2,5
Alabama	-3,6	-2,5	-3,0	95	49,8	-3,0
Inventer	-3,2	-3,1	-3,2	94	50,5	-3,5
Walker	-3,0	-4,4	-3,8	93	49,3	-3,5
Mentor	-5,0	-3,7	-4,3	92	50,6	-4,6
Archimedes	-7,4	-8,6	-8,1	85	47,4	-6,6
LSD	*5,1*	*3,6*	*3,0*			*2,7*

[1)] Arazzo, Einstein, Hasting, PT225.

stens eller tolerance overfor kålbrok, det er sorterne: Archimedes, DK Platinium, SY Alibaba og Mentor. Sorterne er opdelt i to forsøgsserier med henholdsvis 4 linjesorter og 66 hybridsorter. Resultaterne af årets landsforsøg fremgår af tabel 2 og 3. Begge forsøgsserier er anlagt i de samme marker, og målesortsblandingen er den samme i alle forsøg. Det er derfor muligt at sammenligne forholdstal for frøudbytte af standardkvalitet direkte mellem alle de afprøvede sorter, mens man ikke kan sammenligne de høstede udbytter direkte. Der er i år anlagt ni forsøg med alle sorter, desværre har der været store problemer med spildfrø to steder, hvorfor der ikke er kommet brugbare resultater ud af forsøgene.

Ved valg af en hybridsort skal man være opmærksom på udsædsprisen, der ofte er højere end for linjesorterne.

36 af de afprøvede sorter har deltaget i landsforsøgene for første gang i 2017, og kun fire har deltaget i fem år eller mere. Det store antal nye sorter understreger den store interesse, der er for at afprøve og markedsføre nye og lovende sorter i Danmark. De opnåede resultater udnyttes lynhurtigt af landmændene, der køber de nye og mest lovende sorter. I 2017 er næsten 95 procent af de afprøvede sorter hybrider. Udsæden til hybridsorter produceres ved at krydse en pollensteril linje med en pollenproducerende linjesort, og der høstes kun frø på den pollensterile linje. Det sikrer, at det producerede frø er krydsningsfrø, der både er fuldt fertilt og har den forventede krydsningsfrodighed. Denne krydsningsfrodighed kan ikke genfindes, hvis det frø, der produceres på hybridsorterne, sås ud igen. Det vil både give en meget uens mark, og det vil være en overtrædelse af reglerne om brug af egen udsæd, der ikke tillader brug af egen udsæd fra hybrider.

Siden år 2000 er der anvendt en sortsblanding som målesort i vinterraps. I 2017 består blandingen af de fire hybridsorter: Arazzo, Einstein, Hasting og PT225. I forhold til 2016 er Hasting kommet med i stedet for Alabaster. 2017 er andet år, hvor der kun indgår hybridsorter i sortsblandingen.

I årets forsøg er der i gennemsnit høstet 53,5 hkg pr. ha af standardkvalitet i måleblandingen, det er 10,6 hkg pr. ha mere end det meget skuffende udbytte i 2016 forsøgene, men 3,5 hkg pr. ha mindre end i 2015. I tabel 2 og 3 ses udbytterne omregnet til hkg. pr. ha standardkvalitet, opdelt på Øerne, Jylland og hele landet. Udbytterne på Øerne ligger i 2017 8 til 14 hkg pr. ha lavere end i Jylland.

Olieindholdet i procent af tørstof og udbyttet i hkg. pr. ha ses i anden kolonne fra højre i tabellerne. Det procentvise olieindhold i de 34 sorter, der har deltaget i forsøgene i både 2017 og 2016 ligger ca. 0,6 procentpoint lavere i 2017. Udbyttet af frø i hkg pr. ha, der ses yderst til højre i tabellerne, ligger i alle sorter lavere en standardudbyttet, det skyldes den relativt høje olieprocent i den høstede vare.

Supplerende forsøg i vinterraps

Der er gennemført tre supplerende sortsforsøg i vinterraps. I forsøgene har deltaget 12 sorter, som også er med i landsforsøgene. Resultaterne fremgår af tabel 4. Sorterne er udvalgt ud fra, at de enten er nyere og særligt lovende, eller fordi de forventes at dække en stor andel af arealet med vinterraps til høst 2017. Der anvendes samme sortsblanding som i landsforsøgene. I de supplerende sortsforsøg anvendes der ikke "Plot in plot" design som i landsforsøgene. Derfor vil der være en større naboeffekt i disse forsøg. I forhold til i landsforsøgene ligger udbytteniveauet næsten 20 hkg pr. ha lavere i de supplerende forsøg, det skyldes i første række et meget lavt udbytte i forsøget på Bornholm.

Der er i 2017 store afvigelser i, hvordan de enkelte sorter har klaret sig i landsforsøgene og i de supplerende forsøg. Der er ingen umiddelbar forklaring på afvigelserne,

TABEL 4. Supplerende forsøg med vinterrapssorter, 2017. (K3)

Vinterraps	Afgrødehøjde før skårlægning, cm	Udb. og merudb., hkg pr. ha, standardkvalitet	Forholdstal for udbytte, standardkvalitet	Pct. olie i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha
3 forsøg					
Blanding[1)]	149	**35,6**	100	49,4	**33,5**
DK Exalte	152	6,5	118	50,1	5,8
DK Exception	150	4,4	112	49,6	4,1
SY Carlo	149	3,1	109	49,2	3,0
PT256	145	2,2	106	50,5	1,7
DK Explicit	156	1,8	105	50,2	1,4
Einstein	145	1,6	104	49,4	1,5
Wembley	145	1,3	104	50,2	1,0
DK Exentiel	148	0,9	102	49,7	0,7
Hasting	145	0,2	101	50,0	0,0
Mantara	142	0,0	100	48,6	0,3
Fencer	147	-0,4	99	50,1	-0,6
Quartz[2)]	139	-4,0	89	49,6	-3,9
LSD		*3,8*			*3,5*

[1)] Arazzo, Einstein, PT225, Hasting.
[2)] Linjesort.

men de skal nok dels findes i det meget begrænsede antal supplerende forsøg, dels i forskellen i forsøgsdesign. Hvor det må forventes at "Plot in plot" designet, som anvendes i landsforsøgene, hvor sorten populært sagt har sig selv som nabo svarer bedre til forholdene i en hel mark med sorten.

Vinterrapssorternes egenskaber

I tabel 5 er samlet nogle af egenskaberne for de afprøvede sorter. Blomstringsdatoen har varieret fra 21. april i den tidligst blomstrende sort, DK Exaars, til 4. maj i sorterne ES Momento og Hasting. Plantehøjden efter blomstring varierer fra 158 cm i sorten Quartz til 191 cm i sorten Horigin. Afgrødehøjden ved høst kan, hvis den vurderes sammen med plantehøjden ved afblomstring, give en god indikation af hvor meget afgrøden er sunket sammen, og dermed hvor let den er at få tør og at høste. Den største afgrødehøjde ved høst på 182 cm er fundet i sorten DK Expansion. Den laveste på 144 cm er fundet i sorten DK Exaars, hvor der også er registreret den største karakter for lejesæd.

Til højre i tabel 5 er samlet ekstra informationer om sorterne fra sortsejerne eller anmeldere af sorterne. Som

TABEL 5. Vinterrapssorternes egenskaber, landsforsøgene 2017. (K1, K2)

Vinterraps	Sortstype	Dato for begyndende blomstring	Plantehøjde, 14 dage efter afblomstring, cm	Ved høst		Oplysninger fra forædler eller anmelder[2]				
				Afgrødehøjde, cm	Lejesæd[1]	Skulpeopspringsresistens	Racespecifik tolerance mod kålbrok	Raps rødsot resistens	Anbefalet til	
									tidlig såning	sen såning
Antal forsøg		*6*	*6*	*5*	*6*					
Blanding[3]	Hybrid	28/4	176	169	1,4					
Alabama	Hybrid	1/5	177	174	2,3	Ja				Ja
Albrecht	Hybrid	1/5	172	167	1,7			Ja	Ja	
Alezzan	Hybrid	27/4	178	173	2,0	Ja			Ja	Ja
Alicante	Hybrid	28/4	174	166	2,4	Ja				Ja
Angelico	Hybrid	30/4	179	167	2,6	Ja		Ja		Ja
Archimedes	Hybrid	30/4	172	162	2,5	Ja	Ja			Ja
Architect	Hybrid	3/5	181	176	2,1	Ja		Ja	Ja	Ja
Armani	Hybrid	1/5	178	173	1,6			Ja		Ja
Atora	Hybrid	1/5	181	166	2,6	Ja		Tolerance		Ja
Attraction	Hybrid	1/5	177	175	2,2	Ja		Ja	Ja	Ja
Butterfly	Linje	1/5	165	157	0,9				Ja	
CWH343	Hybrid	29/4	183	173	2,1	Ja				
DK Exaars	Hybrid	21/4	167	144	3,7	Ja				
DK Exalte	Hybrid	30/4	179	172	2,3	Ja				Ja
DK Exception	Hybrid	30/4	177	172	2,1	Ja			Ja	
DK Exclaim	Hybrid	1/5	184	176	2,0	Ja				Ja
DK Exentiel	Hybrid	1/5	181	167	2,6	Ja				Ja
DK Expansion	Hybrid	3/5	189	182	2,3	Ja				Ja
DK Expedient	Hybrid	28/4	179	173	2,2	Ja				Ja
DK Explicit	Hybrid	2/5	184	160	2,3	Ja			Ja	
DK Expression	Hybrid	30/4	173	147	3,6	Ja				
DK Platinium	Hybrid	1/5	173	167	1,8	Ja	Ja		Ja	
Dalton	Hybrid	1/5	185	177	2,7	Ja				Ja
Dariot	Hybrid	1/5	184	172	2,4	Ja				Ja
Derrick	Linje	2/5	168	159	2,2				Ja	
Django	Linje	1/5	165	158	1,1				Ja	
Dualis	Hybrid	29/4	172	163	1,4				Ja	
ES Momento	Hybrid	4/5	181	167	2,4	Ja			Ja	Ja
Einstein	Hybrid	30/4	171	163	1,9				Ja	
Fencer	Hybrid	28/4	171	166	1,9					Ja
Halyn	Hybrid	1/5	187	179	2,2	Ja				Ja
Hamilton	Hybrid	2/5	179	168	2,3	Ja				Ja
Hasting	Hybrid	4/5	174	163	1,4	Ja			Ja	Ja
Hillico	Hybrid	30/4	180	168	2,6	Ja				Ja
Hitaly	Hybrid	2/5	189	166	3,6	Ja				Ja
Honorine	Hybrid	28/4	180	175	1,4					
Horigin	Hybrid	1/5	191	164	3,2	Ja				Ja
INV1030	Hybrid	30/4	177	159	3,3					Ja
INV1055	Hybrid	29/4	184	176	1,4					

fortsættes

TABEL 5. Fortsat

Vinterraps	Sortstype	Dato for begyndende blomstring	Plante-højde, 14 dage efter afblom-string, cm	Ved høst		Oplysninger fra forædler eller anmelder[2]				
				Afgrøde-højde, cm	Lejesæd[1]	Skulpe-opsprings-resistens	Race-specifik tolerance mod kålbrok	Raps rødsot resistens	Anbefalet til	
									tidlig såning	sen såning
INV1077	Hybrid	1/5	178	172	1,3					Ja
Inventer	Hybrid	29/4	183	174	1,4					Ja
Kraft	Hybrid	1/5	177	171	1,5	Ja				Ja
Lasse	Hybrid	29/4	171	166	0,9					Ja
Leopard	Hybrid	29/4	173	170	1,6	Ja			Ja	
Mantara	Hybrid	29/4	162	151	2,1				Ja	
Mentor	Hybrid	29/4	172	169	0,8		Ja			Ja
PT256	Hybrid	1/5	172	166	1,2	Ja			Ja	Ja
PT266	Hybrid	2/5	178	166	1,9					
PT272	Hybrid	25/4	167	160	2,4					
Pangea	Hybrid	28/4	178	171	0,9					Ja
Penn	Hybrid	27/4	168	163	1,3					Ja
President	Hybrid	30/4	175	170	2,0				Ja	
Quartz	Linje	2/5	158	148	1,2				Ja	
RG21317	Hybrid	30/4	176	170	1,1					
RGT Jakuzzi	Hybrid	29/4	174	172	2,0	Ja			Ja	Ja
Ragnar	Hybrid	30/4	173	168	1,4			Ja		Ja
SY Alhambra	Hybrid	30/4	174	167	1,9					Ja
SY Alibaba	Hybrid	29/4	164	161	2,4		Ja		Ja	
SY Annabella	Hybrid	1/5	166	155	2,6				Ja	
SY Carlo	Hybrid	27/4	175	159	2,7					
SY Florida	Hybrid	26/4	171	156	2,8					Ja
Schiller	Hybrid	29/4	170	163	2,1					
Smaragd	Hybrid	29/4	173	167	2,1			Ja	Ja	
Sparrow	Hybrid	29/4	172	170	1,4					Ja
Topaze	Hybrid	1/5	188	177	2,3	Ja			Ja	
Trezzor	Hybrid	29/4	178	170	1,4	Ja			Ja	Ja
V3160L	Hybrid	30/4	178	170	1,2				Ja	
Walker	Hybrid	29/4	176	170	2,3	Ja				Ja
Wembley	Hybrid	24/4	171	164	0,9					Ja
Zeland	Hybrid	28/4	175	171	0,9	Ja			Ja	

[1] Skala 0-10, 10 = helt i leje. [2] Arazzo, Einstein, Hasting, PT225. [3] Disse infomationer er oplyst af forædler/anmelder og ikke efterprøvet i forsøg.

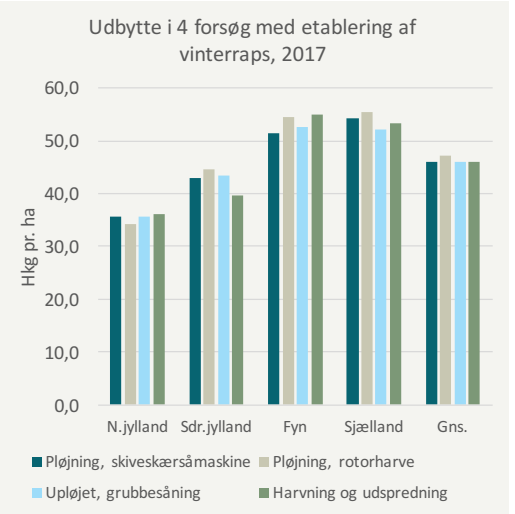
det ses, er der efterhånden en meget stor andel af sorterne, der har den såkaldte skulpeopspringningsresistens, der gør det mindre risikabelt at lade sorten stå frem til høst, og dermed satse på direkte høst af vinterrapsen. Racespecifik tolerance mod kålbrok findes i fire af de prøvede sorter, der er formentlig tale om, at de har samme resistensgen. Resistens overfor rapsrødsot, findes i otte af de prøvede sorter. Endelig fremgår det af de to kolonner yderst til højre i tabellen, om sortsejerne eller anmelderne vurderer om sorterne er velegnet til tidlig eller sen såning. Sorter, der er egnet til tidlig såning, vil normalt udvikle sig forholdsvis langsomt i efteråret, men uden at have tendens til stængelstrækning før vinteren. Sorter, der er er egnet til sen såning, vil normalt udvikle sig hurtigt, men de vil ofte have en øget tendens til stængelstrækning inden vinter, hvis de sås tidligt. Det fremgår af tabellen, at enkelte af sorterne er meget robuste overfor såtidspunkt.

Udbyttestabilitet igennem flere års forsøg er en væsentlig egenskab ved valg af vinterrapssort. De gennemsnitlige forholdstal for udbytte af standardkvalitet i de seneste to til fem års landsforsøg ses i tabel 6. Disse resultater sammenholdt med resultaterne i tabel 1 giver et godt overblik over sorternes udbyttepotentiale og udbyttestabilitet.

TABEL 6. Forholdstal for udbytte af standardkvalitet i vinterrapssorter, gennemsnit for to til fem år

Vinterraps	2013-2017	2014-2017	2015-2017	2016-2017
Blanding[1], hkg pr. ha	52,5	52,1	51,1	49,8
Blanding[1]	100	100	100	100
DK Explicit	102	102	100	102
Quartz[2]	105	104	103	101
SY Carlo	101	100	100	100
Mantara	100	100	99	98
Wembley		104	104	103
DK Exalte		104	103	102
Alabama		100	100	101
Mentor[3]		96	95	93
DK Exclaim			106	108
V3160L			104	107
INV1077			106	106
PT256			105	104
DK Exception			104	104
Hasting			104	104
Leopard			104	104
Dalton			101	103
DK Exentiel			103	102
Fencer			103	102
INV1030			102	102
INV1055			102	102
Einstein			101	102
Trezzor			102	101
Inventer			101	100
SY Alhambra			99	100
President			98	99
Butterfly[2]				111
Django[2]				108
Dariot				106
Zeland				105
Architect				104
RG21317				103
Alicante				101
SY Annabella				100
Archimedes[3]				90

[1] 2013: Alabaster, ES Astrid[2], PR46W21, Sesame[2]; 2014: Alabaster, Arazzo, Charger[2], Sesame[2]; 2015: Alabaster, Arazzo, PT225, Sesame[2]; 2016: Alabaster, Arazzo, Einstein, PT225; 2017: Arazzo, Einstein, Hasting, PT225.
[2] Linje. [3] Racespecifik tolerance overfor kålbrok.



FIGUR 1. Udbytte i 4 enkeltforsøg med etableringsmetoder i vinterraps.

Dyrkning af vinterraps

> **JON BIRGER PEDERSEN,** SEGES

Etablering af vinterraps

Ved dyrkning af vinterraps er etableringen helt afgørende for et godt resultat. Tidsmæssigt er der to store udfordringer, dels skal det oftest ske samtidig med, at der er gang i høsten, dels skal det helst ske senest omkring midten af august, og selv i de luneste områder af landet skal såningen helst være overstået inden udgangen af august. Begge forhold gør, at der er meget fokus på hurtig og effektiv etablering. For at belyse mulighederne er der i efteråret 2016 anlagt fem forsøg med etableringsmetoder. Der er høstet brugbare resultater i fire af forsøgene.

I forsøgene indgår fire metoder til etablering. I forsøgenes led 1 og 2 pløjes der forud for såning, i led 1 sker såningen med en kombisåmaskine med skiveskær og i led 2 sker den efterfølgende jordbearbejdning med en rotorharve med påmonteret såmaskine. I led 3 og 4 pløjes der ikke, i led 3 gennemføres en grubbesåning og endelig sås der i led 4 ved bredspredning af frø i forbindelse med harvning.

Resultaterne af årets fire forsøg fremgår af tabel 7. Forsøgene er gennemført som såkaldte storparcelforsøg, hvor parcellerne er afpasset efter bredden af det anvendte udstyr, høstparcellerne har varieret fra 285 til knapt 2.000 m^2.

Der er tilstræbt samme plantetal ved alle etableringsmetoder. Tabel 7 viser, at der er registreret lidt varierende plantetal ved de fire metoder, men forskellen skyldes formentlig forskel i indsåningen af maskinerne og ikke forskel i fremspiringsprocenten ved de fire metoder. Plantetallet ligger generelt højt i forhold til det ønskede på ca. 30 planter pr m^2, det kan være med til at reducere forskellene mellem de prøvede metoder. Der er talt planter pr. m^2 10 steder i hver parcel, og disse optællinger viser en væsentlig større variation i plantetallet ved metode fire end ved de tre andre. Denne større variation går igen i alle fire forsøg.

FOTOS: JES HASSELBALCH, VKST FIELD TRIALS, RINGSTED

Billeder af de anvendte udstyr ved etablering af forsøg ved Ringsted. Øverst til venstre, forsøgsled1: Horsch Pronto, der har sået en pløjet parcel. Øverst til højre, forsøgsled 2: Kuhn rotorharve, der arbejder i pløjet jord. Nederst til venstre, forsøgsled 3: Heva grubbesåning i upløjet jord. Nederst til højre, forsøgsled 4: Horsch stubharvre med såudstyr, der sår i upløjet jord.

TABEL 7. Etablering af vinterraps, med og uden pløjning. (K4)

Vinterraps		Planter pr. m^2	Optaget kg N pr. ha, efterår[1)]	Pct. olie i tørstof	Udb. og merudb. standardkvalitet, hkg pr. ha	Nettomerudb. kr. pr. ha[2)]
4 forsøg						
1 Pløjet	Skiveskærsåmaskine	38,4	89,0	49,0	**46,1**	
2 Pløjet	Rotorharve	43,9	94,5	49,1	1,2	60
3 Upløjet	Grubbesåning	32,7	90,0	49,1	-0,1	351
4 Upløjet	Bredspredning	37,7	77,8	49,2	0,0	790
LSD					*ns*	

[1)] Målt i overjordiske plantedele.
[2)] Nettoudbytte efter korrektion for udgift til etablering, pløjning: 675 kr. pr. ha, skiveskærsåning: 475 kr. pr. ha, rotorharvesåning: 725 kr. pr. ha, grubbesåning: 775 kr pr. ha og harvning og udspredning: 360 kr. pr. ha.

Der er høstet særdeles pæne og næsten ens udbytter uanset den anvendte etableringsteknik. Ved vurdering af resultaterne skal det tages med, at efteråret 2016 og ikke mindst den meget lune oktober måned, formentlig betød at også uens etablerede marker kom godt med i udviklingen fra efteråret. Det ses i figur 1, at der er opnået forholdsvis ensartede resultater i alle fem forsøg. Det skal understreges, at der er tale om et års forsøg, og etableringsmetoderne skal afprøves igennem flere år, inden der kan konkluderes endeligt. Der er anlagt nye forsøg efter samme plan til høst 2018.

Ukrudt

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

Strategier til bekæmpelse af ukrudt

Det nye ukrudtsmiddel Belkar er i fire forsøg afprøvet mod ukrudtsarter, som har været umulige eller vanskelige at bekæmpe med de hidtil kendte kemiske ukrudtsløsninger om efteråret. Der er behandlet i et såkaldt skakbræt-mønster, således at alle kombinationer af følgende behandlinger er afprøvet:

Faktor 1:
A: 0,25 l Belkar pr. ha i stadie 12-14
B: 0,25 l Belkar i stadie pr. ha 15-16
C: Ubehandlet
D: 0,375 l Belkar pr. ha i stadie 15-16
E: 0,5 l Belkar pr. ha i stadie 15-16
F: Ubehandlet
G: 0,25 l Belkar i stadie 12-14 og 0,25 l Belkar pr. ha i stadie 15-16

Faktor 2:
0,15 l Command CS pr. ha i stadie 09
Ubehandlet
0,25 l Command CS pr. ha i stadie 09
0,15 l Command CS + 0,44 l Stomp CS pr. ha i stadie 09
Ubehandlet
0,15 l Command CS pr. ha i stadie 09 og 0,75 l Kerb 400 SC pr. ha omkring 1. november

Det store antal parceller og forholdsvis få planter af en del af ukrudtsarterne, samt en noget uensartet fordeling af ukrudtsbestanden betyder, at det har været vanskeligt at foretage bedømmelser, som præcis afspejler effekten af de enkelte kombinationer. For at undgå fejlagtige fortolkninger, er der i det følgende kun medtaget resultater, som det gennem en kombination af optællinger af antal ukrudtsplanter, visuel biomassebedømmelse og validering gennem fotos fra forsøgsparcellerne, har været muligt at kvalitetssikre. Resultaterne ses i Tabelbilaget K5. Fotos fra 3 af forsøgene kan ses i Nordic Field Trial System ved at gå ind på enkeltforsøgene i plan 09-020-1717.

Resultaterne med angivelse af antal forsøg i parentes viser, at

- Belkar har haft mere end 95 procent effekt mod kamille (1), storkenæb (2) og hejrenæb (1). Disse arter er så følsomme, at der ikke har været forskel i effekt ved stigende dosis eller ved de to sprøjtetidspunkter.

- Effekten mod agerstedmoder (2) har været over 85 procent. Heller ikke mod agerstedmoder kan der ses en sammenhæng mellem dosis og planternes størrelse.

- Alle kombinationer af midler har haft effekt mod fuglegræs og ærenpris, men forsøgene giver ikke mulighed for rangordning. I foråret har mange planter af

FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Til højre er behandlet med 0,15 l Command CS i stadie 09 og 0,5 l Bekar pr. ha i stadie 15-16. En tæt bestand af hejrenæb og storkenæb, som ses til venstre i ubehandlet, er bekæmpet meget effektivt.

de to arter fortsat været i vækst efter behandling med Belkar.

> Enårig rapgræs (3) med i gennemsnit 13 planter pr. m^2 er bekæmpet effektivt i forsøgsled med Command CS, Command CS + Stomp CS og Kerb 400.

Billeder fra 3 forsøg viser, at procent dækning af tokimbladet ukrudt er væsentligt mindre i forsøgsled, hvor Belkar indgår alene eller i kombination med Command CS. Command CS med og uden Stomp CS har haft en væsentlig effekt mod flere ukrudtsarter, men utilstrækkelig effekt mod en række andre arter betyder, at der i forsøgsled med disse løsninger uden supplement af Belkar har været den største mængde tokimbladet ukrudt tilbage.

Bekæmpelse af tokimbladet ukrudt efterår

Der er etableret tre forsøg i efteråret 2017, hvor timing af Belkar afprøves ved behandling med logaritmesprøjte. Det giver mulighed for at bestemme den nødvendige dosis til at bekæmpe ukrudtsarterne. Bedømmelserne er i skrivende stund endnu ikke gennemført. Resultaterne bliver tilgængelige på LandbrugsInfo, når de foreligger.

Kamille i ubehandlet forsøgsparcel den 17. oktober 2017.

Kamille i forsøgsparcel behandlet med Belkar den 20. september i rapsens stadie 14. Dosis er 0,25 l pr. ha og effekten ses som standsning af hovedskuddets vækst og en svagt krøllede bladtråde.

Kamille i forsøgsparcel behandlet med Belkar den 20. september i rapsens stadie 14. Dosis er 0,5 l pr. ha. På billedet ses også agerstedmoder, hvor effekten af Belkar viser sig meget hurtigere med typiske skeformede blade.

Sygdomme

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

I flere vinterrapsmarker har der været mere udbredte angreb af knoldbægersvamp, men angrebene var væsentlig mindre udbredte end året før. I nogle marker har der også været angreb af gråskimmel. Det vurderes, at nattefrosten har skabt indfaldsvej for svampen. Angrebene af lys bladplet har overvejende været svage, men dog med kraftigere angreb i flere marker.

Svampebekæmpelse omkring blomstring

I tabel 8 ses resultaterne af 5 forsøg med bekæmpelse af svampesygdomme under blomstring i vækststadium 65. Vækststadium 65 er, når 50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet er åbne. I forsøgsled 12 og 13 er der udført to behandlinger under blomstring i vækststadium 65 og igen i vækststadium 71 ca. 14 dage senere.

Alle de afprøvede midler bortset fra Pictor Active er godkendt. Pictor Active er ny i afprøvningen, og indholdet i 1,0 liter svarer til 0,3 kg Cantus + 1,25 liter Comet Pro.

FOTO: LARS BØNLØKKE, CENTROVICE

I 2017 er der i flere marker set angreb af gråskimmel i vinterraps. Gråskimmel optræder oftest som en svækkelsesparasit, og det vurderes, at nattefrosten i foråret kan have skabt indfaldsvej for svampen.

Midlet indeholder således en stor mængde aktivstof. Firmaet oplyser, at Pictor Active forventes godkendt til sæson 2018.

I mange af løsningerne indgår en blanding af aktivstoffet azoxystrobin (Amistar, Mirador, Azaka) og tebuconazol (Orius, Riza). I Folicur Xpert indgår også tebuconazol. I forsøgsled 10 er afprøvet blandingen Riza + Azaka, som indeholder det samme som Orius + Amistar/Mirador og kan derfor sammenlignes med forsøgsled 5. Indholdet i 1,1 liter Mirador forte svarer til 0,44 l Folicur + 0,26 l Amistar. I forsøgsled 3 er afprøvet blandingen Amistar + Folicur Xpert, som foruden Amistar og Folicur/Orius indeholder lidt prothioconazol, der indgår i midlet Proline, som ikke er godkendt i raps.

Tre forsøg med moderate angreb af svampesygdomme er vist samlet. Her er opnået sikre og rentable merudbytter i alle forsøgsled, men der er ikke sikre forskelle på løsningerne.

Et forsøg fra Dronninglund med meget kraftige angreb af knoldbægersvamp nemlig 76 procent angrebne planter i ubehandlet i juli er vist for sig selv. En nærmere statistisk

FOTO: RANDI ROUTH BECHER, LANDBONORD

Forsøget i tabel 8 med meget kraftige angreb af knoldbægersvamp dagen før høst. De angrebne områder er mørke.

TABEL 8. Svampebekæmpelse under blomstring i vinterraps. (K6, K7)

Vinterraps	Stadie	Pct. stængler med			Pct. dækn. på skulper	Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med nødmodning ca. 23/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha		Pct. stængler med			Pct. dækn. på skulper	Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med nødmodning ca. 23/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha	
		rodhalsråd	gråskimmel	knoldbægersvamp	skulpesvamp	lysbladplet		Udb. og merudb.	Nettomerudb.	rodhalsråd	gråskimmel	knoldbægersvamp	skulpesvamp	lysbladplet		Udb. og merudb.	Nettomerudb.
		ca. 11/7		ca. 11/7	ca. 11/7	ca. 11/7				ca. 11/7		ca. 11/7	ca. 11/7	ca. 11/7			
2017.		*3 forsøg*								*1 forsøg med meget knoldbægersvamp*							
1. Ubehandlet	-	0	0	2	6	0	1,7	**47,2**	-	0	0	76	-	0	-	**27,9**	-
2. 0,7 l Folicur Xpert	65	0	0	0	6	0	0,9	3,1	2,0	0	0	11	-	0	-	11,8	10,8
3. 0,35 l Amistar + 0,35 l Folicur Xpert	65	0	0	0	6	0	1,0	3,8	2,8	0	0	28	-	0	-	7,2	6,1
4. 0,7 l Pictor Active	65	0	0	1	5	0	0,8	3,4	2,1	0	0	10	-	0	-	13,5	12,2
5. 0,45 l Orius 200 EW + 0,35 l Mirador 250 SC	65	0	0	1	6	0	0,7	3,5	2,6	0	0	45	-	0	-	2,1	1,2
6. 1,1 l Mirador forte	65	0	0	1	5	0	0,9	3,3	2,1	0	0	42	-	0	-	4,2	3,0
7. 0,7 l Efilor	65	0	0	0	6	0	1,1	3,2	1,9	0	0	28	-	0	-	8,8	7,5
8. 0,5 l Amistar + 0,5 kg Topsin WG	65	0	0	0	5	0	0,8	3,1	1,4	0	0	65	-	0	-	1,5	-0,3
9. 0,7 l Amistar Gold	65	0	0	1	6	0	1,1	3,1	2,1	0	0	60	-	0	-	-0,5	-1,6
10. 0,45 l Riza 200 EC + 0,35 l Azaka	65	0	0	1	6	0	0,9	3,5	2,5	0	0	42	-	0	-	2,1	1,2
11. 0,7 l Propulse SE 250	65	0	0	1	5	0	0,9	3,6	2,2	0	0	13	-	0	-	12,3	11,0
12. 0,7 l Efilor 0,5 l Efilor	65 71	0	0	0	6	0	0,8	3,7	1,4	0	0	10	-	0	-	15,5	13,2
13. 0,7 l Efilor 0,5 l Pictor Active	65 71	0	0	0	5	0	0,9	4,8	2,4	0	0	4	-	0	-	18,1	15,8
LSD 1-13								*1,9*									
LSD 2-13								*ns*									

		1 forsøg med svage angreb knoldbægersvamp								*2015-2017 13 forsøg*[1)]							
2017.										10 fs.							
1. Ubehandlet	-	5	3	1	3	0,4	1,4	**45,6**	-	5	1	13	2	0,03	5,1	**43,9**	-
2. 0,7 l Folicur Xpert	65	4	3	1	2	0,1	1,2	1,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 0,35 l Amistar + 0,35 l Folicur Xpert	65	6	2	1	2	0	0,8	1,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 0,7 l Pictor Active	65	6	2	1	2	0,1	0,8	2,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
5. 0,45 l Orius 200 EW + 0,35 l Mirador 250 SC	65	5	2	1	2	0,1	0,8	2,8	1,9	2	0	4	1	0,01	5,0	3,8	2,9
6. 1,1 l Mirador forte	65	5	2	1	2	0,2	0,4	2,4	1,2	3	0	3	1	0,02	4,6	3,5	2,3
7. 0,7 l Efilor	65	5	2	1	3	0	1,2	2,0	0,7	2	0	1	2	0	4,1	3,0	1,7
8. 0,5 l Amistar + 0,5 kg Topsin WG	65	5	2	1	2	0	0,6	2,3	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
9. 0,7 l Amistar Gold	65	4	2	1	2	0,1	0,8	0,7	-0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
10. 0,45 l Riza 200 EC + 0,35 l Azaka	65	6	2	1	2	0,2	1,0	2,2	1,3	3	0	4	1	0,02	4,9	3,0	2,1
11. 0,7 l Propulse SE 250	65	6	1	1	2	0,2	0,8	2,8	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
12. 0,7 l Efilor 0,5 l Efilor	65 71	6	2	1	2	0,2	1,0	0,5	-1,8	-	-	-	-	-	-	-	-
13. 0,7 l Efilor 0,5 l Pictor Active	65 71	5	2	0	2	0	0,6	1,0	-1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
LSD 1-13								*ns*								*1,5*	
LSD 2-13																*ns*	

[1)] Forsøget med meget knoldbægersvamp fra 2017 er ikke medtaget.

analyse af forsøget viser, at udbyttet i de enkelte forsøgsled er afhængig af angrebsgraden af knoldbægersvamp. Der er stor forskel på midlernes effekt mod knoldbægersvamp. Den laveste effekt er opnået med løsningerne 0,5 l Amistar + 0,5 kg Topsin WG, 0,7 l Amistar Gold (indeholder 0,35 l Amistar + difenoconazol), 0,45 l Orius + 0,35 l Mirador, 1,1 l Mirador forte og 0,45 l Riza +0,35 l Azaka pr. ha. De bedste effekter og højeste merudbytter er opnået med 0,7 l Pictor Active, 0,7 l Folicur Xpert og 0,7 l Propulse pr. ha. Det fremgår, at især løsninger med strobilurinet Amistar/Mirador tilsyneladende har givet lavere effekt. Der er udtaget prøver af knoldbæger-

FOTOS: MADS BRANDT, LANDBRUGSRÅDGIVNING SYD

Foto af stubben i forsøgsled 8 hhv. 13 i forsøg 004 i tabel 8. Forsøget indgår i de tre forsøg. Stubbene er mest grønne i forsøgsled 13. Bruttomerudbyttet var 3,4 hkg pr. ha (netto 1,7 hkg pr. ha) i forsøgsled 8 og 6,5 hkg pr. ha (netto 4,1 hkg pr. ha) i forsøgsled 13.

svamp fra marken for at teste for evt. resistensudvikling hos knoldbægersvamp mod strobilurinet Amistar. Pt. foreligger der ikke resultater. Der er ifølge firmaet ikke fra noget land rapporteret om resistens hos knoldbægersvamp mod Amistar. Pictor Active indeholder også et strobilurin nemlig strobilurinet Comet Pro + Cantus. Midlet har haft god effekt mod knoldbægersvamp.

Ved at sammenholde forsøgsled 7 med forsøgsled 12 og 13 kan rentabiliteten i en supplerende behandling vurderes. Det fremgår, at især den supplerende behandling med Pictor Active har forbedret bekæmpelsen af knoldbægersvamp og øget nettomerudbyttet med 8,3 hkg pr. ha ved det høje smittetryk. De to behandlinger er udført 9. hhv. 24. maj.

I et forsøg er der svage angreb af svampesygdomme, og der er ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse.

Nederst i tabel 8 ses resultater fra de seneste tre år. Forsøget fra 2017 med de kraftige angreb af knoldbægersvamp er ikke medtaget i sammenstillingen. Det fremgår, at der ikke er sikre forskelle på de fire løsninger.

Svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter

I tabel 9 ses resultaterne efter en ny forsøgsplan med svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter. Behandlingen i vækststadie 31-32 (strækning) ca. 2. april hhv. vækststadie 51 (blomsteranlæg synlige, men lukkede) ca. 16 april har hovedsagelig effekt på lys bladplet. Behandling under blomstring i vækststadie 65 (50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet er åbne) ca. 11. maj har effekt på knoldbægersvamp og nogen effekt på skulpesvamp, mens behandling 14 dage senere især har effekt mod skulpesvamp og nogen effekt mod knoldbægersvamp. Behandlingerne har også effekt på gråskimmel, som har optrådt med meget svage angreb i forsøgene.

Tre forsøg med i gennemsnit 14 procent planter med knoldbægersvamp før høst er vist for sig selv. Der har været relativ svage angreb af lys bladplet i forsøgene. Der er opnået sikre merudbytter i alle forsøgsled, men der er ingen sikre forskelle mellem behandlingerne. Det

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Lys bladplet på rapsstængel. De visne blade bliver tit hængende længere ved angreb af lys bladplet.

TABEL 9. Bekæmpelse af svampesygdomme i vinterraps.(K8)

Vinterraps	Stadie	Før behandling, st. 51		10/7	Før høst			Hkg standard kvalitet		Før behandling, st. 51		10/7	Før høst			Hkg standard kvalitet	
		Lys bladplet		Lys bladplet	Knoldbægersvamp	Skulpesvamp	Gråskimmel	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	Lys bladplet		Lys bladplet	Knoldbægersvamp	Skulpesvamp	Gråskimmel	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		Pct. dækn. blade	Pct. angr. planter	Pct. dækn. skulper	Pct. angr. planter	Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med stængelangr.			Pct. dækn. på blade	Pct. angr. planter	Pct. dækn. skulper	Pct. angr. planter	Pct. dækning på skulper	Pct. planter med stængelangr.		
2017. 3 forsøg med angreb af knoldbægersvamp		*2 fs.*	*2 fs.*							*1 forsøg uden knoldbægersvamp*							
1. Ubehandlet	-	3	16	0	14	2	1	**44,9**	-	0,2	0	0	0	3	0	**35,7**	-
2. 0,5 l Prosaro EC 250 0,5 l Prosaro EC 250 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius 200 EW 0,5 l Efilor[1)]	31-32 51 65 +14 dg	3	15	0	3	1	0	6,0	2,2	0	0	0	0	2	0	1,9	-1,9
3. 0,5 l Prosaro EC 250 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius 200 EW 0,5 l Efilor[1)]	51 65 +14 dg	-	-	0	3	1	0	5,7	2,9	-	-	0	0	2	0	1,2	-1,6
4. 0,5 l Amistar + 0,6 l Orius 200 EW 0,5 l Efilor[1)]	65 +14 dg	-	-	0	3	1	0	7,8	5,6	-	-	0	0	4	0	1,3	-0,9
5. 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius 200 EW 0,5 l Efilor[1)]	65 +14 dg	-	-	0	4	1	0	7,5	5,6	-	-	0	0	2	0	1,9	0,0
6. 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius 200 EW 0,75 l Efilor[1)]	65 +14 dg	-	-	0	3	1	0	7,8	5,6	-	-	0	0	4	0	1,4	-0,9
7. 0,5 l Amistar + 0,6 l Orius 200 EW	65	-	-	0	3	1	0	4,9	3,8	-	-	0	0	4	0	1,7	0,5
8. 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius 200 EW	65	-	-	0	3	1	0	5,9	5,0	-	-	0	0	3	0	1,5	0,5
9. 0,7 l Prosaro EC 250	65	-	-	0	4	1	0	4,9	3,8	-	-	0	0	2	0	1,2	0,1
10. 0,35 l Amistar + 0,45 l Orius 200 EW[1)]	+14 dg	-	-	0	6	1	0	3,3	2,4	-	-	0	0	2	0	1,5	0,6
LSD 1-10								*3,2*								*1,4*	
LSD 2-10								*ns*									

[1)] 10-14 dage senere end st. 65

højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 4 til 6, hvor der er behandlet i vækststadie 65 og yderligere ca. 14 dage senere med forskellige doser. Ved at sammenholde forsøgsled 5 og 8 fremgår, at der kun har været et nettomerudbytte på 0,6 hkg pr. ha for den supplerende behandling. Der er ikke betaling for behandlingerne i vækststadie 31-32 eller 51 ved det svage smittetryk af lys bladplet i forsøgene.

I et forsøg med svage angreb af svampesygdomme er der kun opnået negative eller lave nettomerudbytter for svampebekæmpelse.

Svampebekæmpelse og vækstregulering

I tabel 10 ses resultaterne af 5 forsøg efter en ny plan med svampebekæmpelse/vækstregulering efterår og/eller forår i vækststadie 30-31 ca. 30. marts. Orius, Folicur og Folicur Xpert har både effekt mod svampe og en vækstregulerende effekt. Caryx er et vækstreguleringsmiddel, men indeholder også en lav mængde af svampemidlet Juventus.

Nutri-Phite Magnum S indeholder 5 procent kvælstof, 38 procent fosfor og 15 procent kalium. Midlet skulle også have en svampeeffekt.

Der har hverken været angreb af lys bladplet eller rodhalsråd i forsøgene eller kun svage angreb.

Det fremgår, at der er et mindre, men sikkert udbyttetab for behandlingerne. Der er ikke umiddelbart nogen forklaring herpå. Det fremgår, at behandlingerne som

TABEL 10. Svampebekæmpelse og vækstregulering i vinterraps.(K9)

Vinterraps	Stadie	Afgrøde-højde i cm	Plante-bestand planter pr. m^2	Rodhals-råd pct. dækn. på blade	Over-vint-ring (0-10)	Øde-lagte hjerte-skud pct. planter	Lys blad-plet, pct. dækn. på blade	Gråskim-mel pct. planter med stængel-angreb	Knold-bæger-svamp pct. planter	Lys blad-plet pct. stængler	Lejesæd (0-10)	Hkg standard kvalitet	
												Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		2/11	2/11	2/11	11/3	14/4	14/4	14/4	12/7	12/7	1/8		
2017.	*5 forsøg*												
1. Ubehandlet	-	39	30,0	0,7	9	0	0,4	0	3	33	2	**45,4**	-
2. 0,5 l Nutri-Phite Magnum S + 0,7 l Caryx	14-15												
0,5 l Nutri-Phite Magnum S + 0,7 l Caryx	30-31	27	31	0,6	9	0	0,4	0	2	34	1	-1,8	-4,8
3. 0,7 l Caryx	14-15	26	30	0,5	9	0	0,4	0	2	29	1	-2,4	-3,5
4. 0,625 l Orius 200 EW	14-15	31	31,0	0,5	9	0	0,4	0	2	31	2	-1,3	-1,9
5. 0,5 l Folicur EW 250	14-15	32	29	0,6	9	0	0,4	0	2	31	1	-1,2	-1,9
6. 0,7 l Caryx	14-15												
0,7 l Caryx	30-31	27	30	0,6	9	0	0,4	0	2	34	1	-1,8	-4,1
7. 0,7 l Folicur Xpert	30-31	37	29	0,5	9	0	0,4	0	2	31	1	-0,4	-1,5
LSD 1-7												*1,1*	
LSD 2-7												*1,1*	

FOTOS: MADS BRANDT, LANDBRUGSRÅDGIVNING SYD

Ubehandlet (forsøgsled 1) hhv. behandlet med Caryx (forsøgsled 3) i efteråret i forsøg 001 i tabel 10 fotograferet 25. oktober 2016. Forsøget er et af de 5 forsøg. Afgrødehøjderne er 52 cm i ubehandlet og 33 cm ved behandling med Caryx i efteråret.

forventet, især med Caryx, har reduceret afgrødehøjden og dermed strækningsvæksten i efteråret. Der har ikke været udvintring i forsøgene.

On Farm Forsøg

Der er udført 2 såkaldte On Farm Forsøg med bekæmpelse af sygdomme og skadedyr med Amistar+Orius+ Biscaya under blomstring i vinterraps. Der er opnået et nettomerudbytte på ca. 3,0 henholdsvis 2,0 hkg pr. ha. Se nærmere i Tabelbilaget 293021717-001 og 293021717-005.

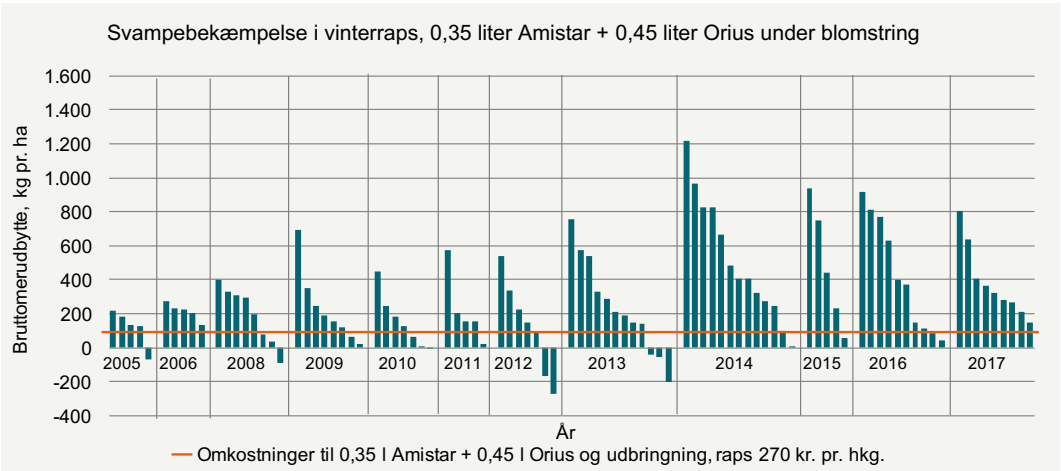
Sammenstilling af flere års forsøg

I figur 2 ses de opnåede bruttomerudbytter i 94 landsforsøg fra 2005 til 2017 med svampebekæmpelse med 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius pr. ha under blomstring i vækststadie 65. 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 er afprøvet 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius og 0,35 liter Amistar + 0,35 liter Folicur EW 250 pr. ha. I 4 forsøg i 2016 er anvendt 0,35 l Amistar + 0,35 l Folicur Xpert pr. ha. I de 9 forsøg i 2017 er anvendt 0,35 liter Amistar/Mirador + 0,45 liter Orius pr. ha. Når nogle af søjlerne peger nedad, er det hovedsageligt et udtryk for usikkerhed i forsøgene og næppe et udtryk for, at svampesprøjtning har skadet afgrøden.

I gennemsnit af forsøgene er der opnået et bruttomerudbytte på 3,0 hkg pr. ha. I figuren er omkostningerne til 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius pr. ha (179 kr.) og udbringning (70 kr. pr. ha) markeret ved en rapspris på 270 kr. pr. hkg. Ved denne rapspris har behandlingen været rentabel i 80 procent af forsøgene. Køreskaden indgår ikke i beregningerne. I ni landsforsøg i 1989 til 1992 var køreskaden med en 24 meter bred marksprøjte 2 procent af udbyttet (udbytteniveau cirka 40 hkg pr. ha i forsøgene). I otte tyske forsøg fra 2006 til 2007 var køreskaden kun 0,6 procent af udbyttet, hvilket ved et udbytteniveau på 40 hkg pr. ha svarer til 0,24 hkg frø pr. ha.

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Rapsplante i vækststadie 65. Det bedste tidspunkt at bekæmpe knoldbægersvamp på er oftest i vækststadie 65. Her er 50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet åbne. Mange tror, at tidspunktet er senere.



FIGUR 2. Opnåede bruttomerudbytter for svampebekæmpelse med 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius pr. ha under blomstring i 94 landsforsøg fra 2005 til 2017. Hver søjle angiver resultatet af et forsøg.

TABEL 11. Effekt af godkendte svampemidler i raps

Sygdomme	Amistar/ Mirador (azoxystrobin)	Amistar Gold (azoxystrobin + difenoconazol)	Aproach (picoxystrobin)	Cantus (boscalid)	Efilor (boscalid + metconazol)	Folicur Xpert (tebuconazol + prothioconazol)	Juventus (metconazol)	Mirador forte (tebuconazol/azoxystrobin)	Orius (tebuconazol)	Propulse (fluopyram + prothioconazol)	Prosaro (tebuconazol + prothioconazol)	Topsin WG (thiophanatmethyl)
Knoldbægersvamp	***	***	***	***(*)	***(*)	***	***	***	***	***(*)	***(*)	**(*)
Gråskimmel	**	-	**	**	**	**	**	**	**	**	*(*)	-
Skulpesvamp	***	-	***	***	**(*)	**	**	**(*)	**	***	**	-
Rodhalsråd	-	-	-	***	**(*)	**(*)	**(*)	**	**(*)	***	***	-
Lys bladplet	-	-	-	*	**	***	**(*)	**	***	**(*)	***	-
Kålskimmel	(*)	-	-	-	-	-	-	(*)	-	-	-	-
Normaldosering, l/kg pr. ha	1,0	1,0	0,69[1)]	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	285	300[3)]	230	410	400	234	210	450	219	425	347	525

* = 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.
[3)] Foreløbig pris

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.

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 270 kr. pr. hkg har bekæmpelse været rentabel i cirka 80 procent af forsøgene i de seneste godt 10 år.
- Hyppig rapsdyrkning og en lang blomstringsperiode fremmer angreb af knoldbægersvamp. Risikoen for angreb af knoldbægersvamp 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 fuld blomstring (vækststadium 65). På dette tidspunkt er 50 til 60 procent af blomsterne på hovedskuddet åbne.
- Ved svampebekæmpelse i fuld blomstring opnås god effekt mod knoldbægersvamp og gråskimmel, og der opnås en relativ god effekt på skulpesvamp. Det bedste tidspunkt at bekæmpe skulpesvamp på er efter blomstring.
- Effekten af en sprøjtning holder sig cirka 14 dage. For at forlænge effekten er der de seneste år gennemført forsøg med to behandlinger under blomstring. Ved lavt smittetryk har denne strategi ikke været bedre end en enkelt behandling. I nogle forsøg men ikke alle med højt smittetryk af knoldbægersvamp er der opnået et sikkert højere nettomerudbytte ved at udføre to behandlinger under blomstring. I år med forventet højt smittetryk kan det derfor anbefales at udføre behandling i vækststadium 65 og igen ca. 14 dage senere. Der anbefales 70 procent hhv. 50 procent dosis ved de to behandlinger.
- Effekten af flere forskellige løsninger under blomstring har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau.

Skadedyr

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Angreb af skadedyr

Angrebene af rapsjordloppens larver har i 2017 overvejende været moderate, men i nogle marker har der været kraftigere angreb. Angrebene af glimmerbøsser har været svage de fleste steder. I flere marker har der været kraftige angreb af skulpesnudebiller. Angrebene får skulperne til at nødmodne og blive angrebet af sekundære svampe. I mange marker har der også været angreb af skulpegalmyg, som får skulperne til at springe op. Angrebene af skulpesnudebiller og skulpegalmyg varierede meget fra mark til mark. Generelt har angrebene dog været mindre udbredte og ikke så kraftige som året før.

Rapsjordlopper i vinterraps

I figur 3 er forekomsten af rapsjordlopper i efteråret 2016 vist sammen med forekomsten i tidligere år. Der har i efteråret 2016 været bekæmpelsesbehov i cirka 25 procent af markerne i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Data fra efteråret 2017 er også taget med. Angreb af rapsjordlopper optræder i cykler. De fangbakker, som benyttes i dag, dækker omkring 400 cm^2, men i figur 3 er fangsterne i de nuværende fangbakker omregnet til indholdet i store fangbakker på 825 cm^2, 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.

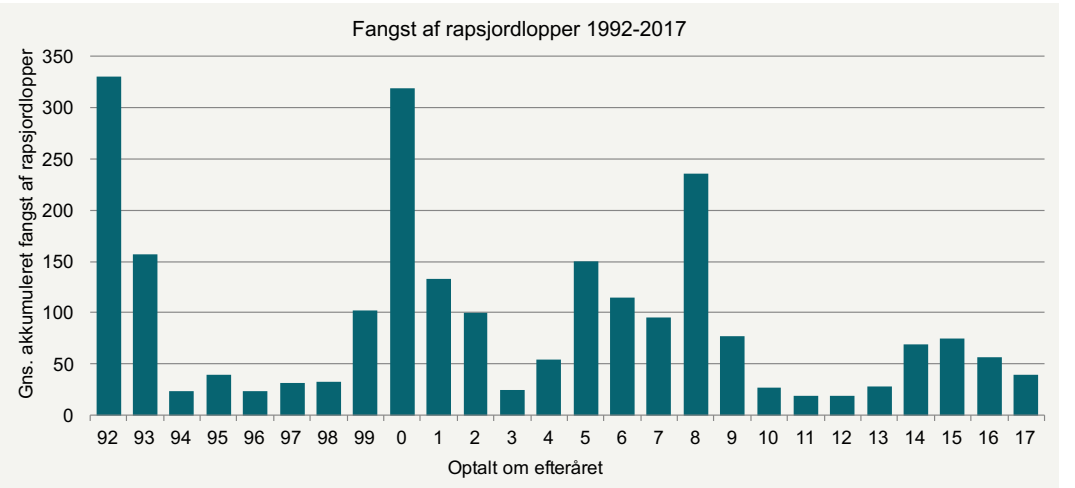
I tabel 12 ses resultaterne af forsøg med bekæmpelse af rapsjordlopper på forskellige tidspunkter i efteråret. Bekæmpelsen i forsøgene skal hovedsagelig belyse effekten mod rapsjordloppens larver.

I forsøgsled 2 til 7 er udsæden bejdset med Cruiser OSR. I sæson 2016-2017 har der igen været givet dispensation til bejdsning med Cruiser RAPS. Indholdet af skadedyrsmiddel dvs. aktivstoffet thiamethoxam i den anvendte dosis af Cruiser OSR svarer til den anvendte dosis af Cruiser RAPS i dispensationen. I Cruiser OSR indgår yderligere svampemidler, som har effekt på kålskimmel.

Effekten af Kaiso Sorbie i 3-4 løvbladstadiet (ca. 9. september) hhv. 21 dage senere (ca. 2. oktober) hhv. 42 dage senere (ca. 23. oktober) er belyst, ligesom der er behandlet to gange i forsøgsled 7. Ved at sammenholde forsøgsled 4 og 5 kan effekten af Kaiso Sorbie og Mavrik sammenlignes.

I fire forsøg (øverst i tabellen) har der været mere udbredte angreb af rapsjordloppelarver, og der er opnået sikre merudbytter i alle forsøgsled. Bejdsning har kun haft mindre effekt på larveangrebene. Kaiso Sorbie har haft bedre effekt end Mavrik mod rapsjordloppelarver.

I to forsøg med meget svage angreb er der ikke opnået sikre merudbytter for nogen af behandlingerne.



FIGUR 3. Akkumuleret fangst af rapsjordlopper i efterårene 1992 til 2017 til og med uge 41 (omregnet til fangster i de store gule fangbakker (825 cm^2)).

TABEL 12. Bekæmpelse af rapsjordlopper i vinterraps. (K10, K11)

Vinterraps	Stadie	Før 1. behandling		Før 2. behandling		Før 3. behandling		3 uger efter sidste behandling		Medio april	Medio april	Medio april	Hkg standard-kvalitet	
		Pct. planter m. gnav	Pct. bort-gnavet blad-areal	Pct. planter m. gnav	Pct. bort-gnavet blad-areal	Pct. planter m. gnav	Pct. bort-gnavet blad-areal	Pct. planter m. gnav	Pct. bort-gnavet blad-areal	Pct. øde-lagte-hjerte-skud	Pct. planter m. larver	Pct. planter m. raps-rødsot	Udb. og mer-udb.	Netto-mer-udb.
2017. 4 forsøg med udbredte angreb														
1. Ubehandlet	-	56	5	59	5	53	5	54	5	2	64	73	**42,9**	-
2. Bejdsning[1] Ingen skadedyrsbek.	-	38	4	49	3	45	4	42	4	2	48	56	2,4	-
3. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	13-14	-	-	42	2	33	2	36	3	0	5	-	3,2	2,6
4. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	34	2	36	3	0	8	-	4,1	3,5
5. Bejdsning[1] 0,2 l Mavrik 2F	21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	38	3	39	3	0	18	-	3,5	2,8
6. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	42 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	43	4	42	3	0	15	-	2,7	2,1
7. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie 0,1 kg Kaiso Sorbie	13-14 21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	31	2	34	3	0	7	43	3,8	2,6
LSD 1-7											*12*		*2,2*	
LSD 2-7											*12*		*ns*	
LSD 3-7											*ns*		*ns*	
2017. 2 forsøg med meget svage angreb af rapsjordlopper														
1. Ubehandlet	-	23	3	22	3	15	3	15	3	0	0	55	**46,5**	-
2. Bejdsning[1] Ingen skadedyrsbek.	-	2	1	17	2	11	2	11	2	0	1	28	2,3	-
3. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	13-14	-	-	4	1	7	2	7	2	0	0	-	2,1	1,5
4. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	8	2	8	2	0	0	-	2,2	1,6
5. Bejdsning[1] 0,2 l Mavrik 2F	21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	8	3	8	3	0	0	-	2,3	1,6
6. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	42 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	7	2	7	2	0	0	-	1,6	1,0
7. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie 0,1 kg Kaiso Sorbie	13-14 21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	6	2	6	2	0	0	38	3,1	1,9
LSD 1-7											*ns*		*ns*	
LSD 2-7											*ns*		*ns*	
LSD 3-7											*ns*		*ns*	
2016-2017. 10 forsøg						*9 fs.*	*9 fs.*					*4 fs.*		
1. Ubehandlet	-	57	4	59	3	44	3	52	3	1	57	73	**40,1**	-
2. Bejdsning[1] Ingen skadedyrsbek.	-	41	3	49	2	36	3	43	2	1	47	56	1,3	-
3. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	13-14	-	-	43	1	28	2	39	2	0	12	-	2,1	1,5
4. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	31	2	39	2	0	15	-	2,7	2,1
5. Bejdsning[1] 0,2 l Mavrik 2F	21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	32	2	43	2	0	26	-	2,2	1,5
6. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie	42 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	36	2	43	2	0	12	-	1,9	1,3
7. Bejdsning[1] 0,1 kg Kaiso Sorbie 0,1 kg Kaiso Sorbie	13-14 21 dage efter st. 13-14	-	-	-	-	27	2	37	2	0	8	43	2,8	1,6
LSD 1-7											*11*		*1,23*	
LSD 2-7											*10*		*ns*	
LSD 3-7											*9*		*ns*	

[1] Udsæd er bejdset med 0,0075 l Cruiser OSR pr. kg.

Nederst i tabel 12 ses resultater fra to års forsøg. Det fremgår, at der er opnået en jævnbyrdig effekt på rapsjordloppelarver ved de tre sprøjtetidspunkter med Kaiso Sorbie. Der er opnået en sikkert lavere effekt med Mavrik end med Kaiso Sorbie.

Bekæmpelse af ferskenbladlus og rapsrødsot

De senere år har der været øget fokus på rapsrødsot i vinterraps. Rapsrødsot er "rapsens havrerødsot". Rapsrødsot overføres af ferskenbladlus i efteråret, og tidlig såning samt milde efterår og vintre fremmer angreb. Betydningen af angreb er utilstrækkelig belyst. I engelske forsøg har det givet et udbyttetab på op til 26 procent ved kraftig kunstig smitte.

I forsøgene i tabel 12 med bekæmpelse af rapsjordlopper er angrebsgraden af rapsrødsot derfor også undersøgt. I ubehandlet har 45 til 90 procent af planterne været angrebet af rapsrødsot på de 6 lokaliteter, så viruset findes almindeligt udbredt i Danmark. Det samme viser tidligere års monitering. Det fremgår også, at Kaiso Sorbie ikke har haft nævneværdig effekt på rapsrødsot i de fleste forsøg. Tilsvarende lav effekt af pyrethroider er fundet i tyske forsøg, hvilket skyldes, at der mange steder er udbredt resistens hos ferskenbladlus mod pyrethroider. Bejdsning med Cruiser OSR har reduceret virusangrebene med ca. 30 procent.

VKST har i den forløbne sæson udført i alt fire forsøg efter to forsøgsplaner med bekæmpelse af ferskenbladlus og dermed rapsrødsot. Se tabel 13-14. SEGES har ligesom i forsøgene med rapsjordlopper udført analyser for rapsrødsot i forsøgene via serologisk test af blade. Rapsjordlopper er bekæmpet med Karate i forsøgene for at undgå betydende angreb af rapsjordlopper. Biscaya og Plenum har effekt mod ferskenbladlus. Kun Biscaya er godkendt til bekæmpelse i Danmark. Biscaya har en såkaldt "mindre anvendelse" til bekæmpelse af ferskenbladlus, og der må maksimalt pr. sæson anvendes 0,3 l Biscaya pr. ha.

Det fremgår, at der ikke er opnået sikre merudbytter for bekæmpelse af ferskenbladlus. I forsøgene er der fundet mange ferskenbladlus og en del rapsrødsot. Mange steder var der usædvanlig mange ferskenbladlus i efteråret 2016 grundet meget varmt vejr.

Størrelsen af et evt. merudbytte for at bekæmpe ferskenbladlus samt hyppigheden heraf er ikke tilstrækkelig belyst. En generel bekæmpelse af ferskenbladlus anbefales derfor ikke, før der foreligger flere forsøg med måling af udbytter. I efteråret 2017 er iværksat flere forsøg med bekæmpelse af ferskenbladlus.

TABEL 13. Bekæmpelse af ferskenbladlus og rapsrødsot efterår i vinterraps ved Ringsted, VKST.

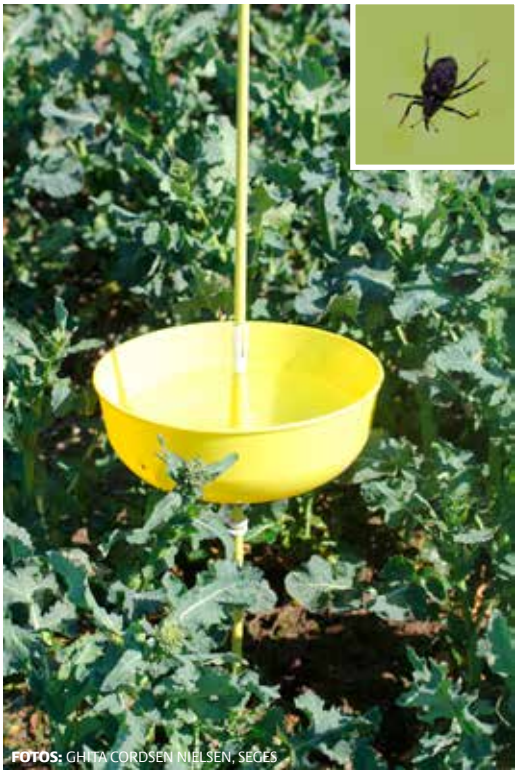
Vinterraps	Stadie	Rapsrødsot, pct. angrebne planter ca. 18/4		Udbytte og merudbytte, hkg std. kvalitet	
		Fs. 1	Fs. 2	Fs. 1	Fs. 2
2017. 2 forsøg					
1. 0,2 kg Karate 2,5 WG	3 uger efter st. 14-15	40	35	**46,4**	**46,4**
2. 0,2 kg Plenum 50 WG 0,2 kg Plenum 50 WG + 0,2 kg Karate 2,5 WG	St. 14-15 og 3 uger senere	5	20	-0,2	1,0
3. 0,3 l Biscaya OD 240 0,3 l Biscaya OD 240 + 0,2 kg Karate 2,5 WG	St. 14-15 og 3 uger senere	30	10	2,2	0,5
4. 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG	St. 14-15 og 3 uger senere	55	50	1,9	0,2
LSD 1-4				*ns*	*ns*

TABEL 14. Bekæmpelse af ferskenbladlus og rapsrødsot efterår i vinterraps på Lolland, VKST.

Vinterraps	Stadie	Rapsrødsot, pct. angrebne planter ca. 27/3		Ferskenbladlus pct. planter, før 1. behandling		Ferskenbladlus pct. planter, før 2. behandling		Udbytte og merudbytte, hkg std. kvalitet	
		Fs. 1	Fs. 2	Fs. 1	Fs. 2	Fs. 1	Fs. 2	Fs. 1	Fs. 2
2017. 2 forsøg									
1. Ubehandlet	-	10	40	75	85	88	56	**39,4**	**42,1**
2. 0,2 kg Karate 2,5 WG 0,2 kg Karate 2,5 WG	17 18	5	0	-	-	-	-	0,4	0,2
3. 0,2 kg Karate 2,5 WG + 0,3 l Biscaya OD 240 0,2 kg Karate 2,5 WG + 0,3 l Biscaya OD 240	17 18	0	0	-	-	-	-	1,9	2,0
LSD 1-3								*1,7*	*ns*

FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Angreb af rapsrødsot. I årets forsøg har rapsrødsot været meget udbredt, men bekæmpelse af ferskenbladlus om efteråret har ikke resulteret i sikre merudbytter i fire forsøg hos VKST.



FOTOS: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

I 2017 blev der i samarbejde med planteavlskonsulenterne startet et registreringsnet for bladribbesnudebiller. Der har været udstationeret gule fangbakker på ca. 60 lokaliteter. På billedet ses en fangbakke og et nærbillede af en bladribbesnudebille i en fangbakke. Billen er 3-4 mm lang, har en lang snude og har karakteristiske rødgule fødder og en lys plet på ryggen.

Registreringsnet for bladribbesnudebiller

I samarbejde med planteavlskonsulenterne blev der i marts 2017 startet et registreringsnet for bladribbesnudebiller. Forekomsten af biller blev fulgt via gule fangbakker på ca. 60 lokaliteter. Der blev kun fanget meget få bladribbesnudebiller. Se fangsterne i tabel 15. På frivillig basis er angrebsgraden af larver senere opgjort i et ubehandlet område. Resultaterne fremgår af tabel 15 til højre. Der var også kun svage angreb af larver på lokaliteterne, hvor dette er bedømt.

Bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg

I tabel 16 og tabel 17 ses resultater efter to forsøgsplaner med bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg.

I tabel 16 ses resultater fra to forsøg, hvor effekten af Biscaya, Karate hhv. Mavrik er belyst. Der er i alle tilfælde behandlet tre gange, selv om Biscaya og Mavrik kun må benyttes een henholdsvis to gange pr. vækstsæson i raps. Dette er udført af forsøgstekniske årsager. Det samme gælder for forsøget i tabel 17.

I forsøgene i tabel 16 har der været 1,6 skulpesnudebille pr. plante, men der er ikke opnået sikre merudbytter. I tabelbilaget K12 ses resultater fra yderligere 2 forsøg, hvor ikke alle sprøjtninger er udført på grund af meget svage angreb af skadedyr.

Nederst i tabel 16 ses resultater af fire forsøg i de seneste to år, hvor der er opnået sikre merudbytter og samme nettomerudbytte på 2,6 hkg pr. ha ved brug af Biscaya og Karate.

I tabel 17 ses resultatet af yderligere et forsøg efter en lidt anden forsøgsplan. Der har været 2,0 skulpesnudebiller pr. plante og ca. 4 procent skulper angrebet af skul-

TABEL 15. Fangster af bladribbesnudebiller og angrebsgrad af bladribbesnudebillelarver

Forening	Lokalitet	Fangst af bladribbesnudebiller	Angrebsgrad af bladribbesnudebillelarver, medio juli
		Maks. fangst af bladribbesnudebiller, gns. i 2 fangbakker	Pct. angrebne planter
LandboNord	Vrensted	0	-
Agri Nord	Vognsild	0	-
Landbo Limfjord	Lødderupvang	0	0,5
LandboThy	Karlshøj	0	-
	Oddershede	0	-
Lemvigegnens Landboforening	Kabbel - Lemvig	0	0
	Sdr. Vinkel - Lemvig	0	0
Vestjysk Landboforening	Skjern	0	-
	Spjald	0	-
Djursland Landboforening	Fløjstrup	0	-
	Ørsted	0	-
LMO	Bjerring byvej	0	-
	Hornstrup Mølleby	0	-
	Jordmordvej Tjele	0	-
	Lyngbygård 1	0	0
	Lyngbygård 2	0	0
	Randers NV	0	-
	Skanderborg, Vrold	1	0
	Skærup, Børkop	0	-
	Tinning 1	0	0
	Tinning 2	0	0
	Vinkel, Viborg	0,5	5
	Ørnstrup	0	-
SAGRO	Esbjerg N - Forumlund	0	-
	Esbjerg Ø - Forumlund	0	-
	Varde - 11-0	2	-
	Varde - 18-0	2	-
Kolding Herreds Landbrugsforening	Vranderup	0	-
	Ødis Bramdrup	0	-
	Åstorp	0,5	-
LandboSyd	Dynt	1	60
	Haderslev	0	0
	Øster Løgum	1	0
	Øster Snogbæk	0	0
Landbrugsrådgivning Syd	Bredebro	0	-
	Tønder	0	-
	Toftlund	0	-
	Vædevej	0,5	0
	Vædevej	0,5	0
	Vædevej	2,5	0
Patriotisk Selskab	Føns	0	-
	Nr. Lyndelse	0	-
	Ærø	5	-
VKST	Ugerløse	0	-
	Boeslunde	1	-
	Ejby	0	-
	Errindlev	0	-
	Kongsted	1	-
	Lammestrupvej Borup	3	-
	Majbølle	2	-
	Nakskov	3	-
	Plessensvej, Sorø	3	-
	Præstø	0	-
	Rødby	0	-
	Saltoftevej Stenlille	1	-
	Skælskør	0	-
	Sorøvej Stenlille	1,5	-
	Tølløse	2	-
	Vestre Ringvej Borup	1,5	-
Østdansk Landboforening	Rønnede	1	-
Bornholms Landbrug	Forsøgsmark	4	-

TABEL 16. Bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg i vinterraps. (K12, K13)

Vinterraps	Stadie	Før 1. behandling		Før 2. behandling		Før 3. behandling	Pct. ang. skulper, skulpe-galmyg 18/7	Pct. nødmod-ning 18/7	Hkg frø af standard-kvalitet pr. ha	
		Skulpe-snude-biller/ plante	Glimmer-bøsser/ plante	Skulpe-snude-biller/ plante	Glimmer-bøsser/ plante	Skulpe-snudebiller/ plante			Udb. og merudb.	Netto-mer-udb.
2017. 2 forsøg										
1. Ubehandlet	-	1,6	1,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0	**41,1**	-
2. 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	-	-	0,0	0,0	0,0	0,2	0	4,7	2,4
3. 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	-	-	0,0	0,0	0,0	1,2	0	2,5	0,2
4. 0,2 l Mavrik 2F	65									
0,2 l Mavrik 2F	65 + 7 dg									
0,2 l Mavrik 2F	65 + 14 dg			0,0	0,0	0,0	2,0	0	2,1	0,0
LSD 1-4									*ns*	
LSD 2-4									*ns*	
2016-2017. 4 forsøg										
1. Ubehandlet	-	3,3	0,6	0,4	0,1	0,0	5,4	6	**36,3**	-
2. 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	-	-	0,1	0,0	0,0	0,7	2	4,9	2,6
3. 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	-	-	0,1	0,0	0,0	1,3	2	5,0	2,6
LSD 1-3									*3,6*	
LSD 2-3									*ns*	

TABEL 17. Bekæmpelse af skadedyr i vinterraps under blomstring. (K14)

Vinterraps	Stadie	Før 1. behandling		Før 2. behandling		Før 3. behandling	Pct. ang. skulper, skulpe-galmyg 20/7	Pct. nødmod-ning 20/7	Hkg frø af standard-kvalitet pr. ha	
		Skulpe-snude-biller/ plante	Glimmer-bøsser/ plante	Skulpe-snude-biller/ plante	Glimmer-bøsser/ plante	Skulpe-snudebiller/ plante			Udb. og merudb.	Netto-mer-udb.
2017. 1 forsøg										
1. Ubehandlet	-	2	0	0	0	0	3,8	0	**40,4**	-
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 kg Karate 2,5 WG	65 + 21 dg	-	-	0	0	0	1,6	0	2,7	-0,5
3. 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	-	-	-	-	-	1,4	0	2,1	-0,3
4. 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	0	0	0,6	0	1,9	-0,4
5. 0,2 l Mavrik 2F	65									
0,2 l Mavrik 2F	65 + 7 dg									
0,2 l Mavrik 2F	65 + 14 dg	-	-	0	0	0	1,6	0	1,0	-1,1
6. 0,2 kg Karate 2,5 WG	65									
0,2 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg									
0,2 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-	0	0	0	1,4	0	1,7	-0,2
7. 0,15 kg Karate 2,5 WG	65									
0,15 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg									
0,15 kg Karate 2,5 WG	65 + 14 dg	-	-	0	0	0	1,6	0	2,2	0,7
8. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65									
0,3 kg Karate 2,5 WG	65 + 7 dg	-	-	-	-	-	1,4	0	2,1	0,5
9. 0,3 kg Karate 2,5 WG	65	-	-	-	-	-	1,4	0	-0,4	-1,2
LSD 1-9									*1,4*	

pegalmyg. Der er opnået sikre merudbytter i de fleste af forsøgsleddene, og det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 7 og 8, hvor der er anvendt Karate 3 henholdsvis 2 gange, men med forskellige doser.

I serien har været anlagt yderligere 4 forsøg, men her foreligger af forskellige årsager ingen sikre resultater.

Test af eventuel resistens hos skulpesnudebiller mod pyrethroider

I 3 af forsøgene i tabel 16 og 17 er der indsamlet skulpesnudebiller til test for evt. resistens mod pyrethroider. Billerne er undersøgt hos Julius Kühn Instituttet i Tyskland, og der er ikke påvist resistens. I Tyskland er der mange steder fundet resistens hos skulpesnudebiller mod pyrethroider.

Der blev også undersøgt skulpesnudebiller fra 7 marker i Danmark i 2016, hvor der heller ikke blev påvist resistens.

Vækstregulering

> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED,** SEGES

Der er gennemført 5 OnFarm forsøg med og uden vækstregulering med Caryx i foråret, forsøgene er udført som storskalaforsøg med fire gentagelser. I de to forsøg, som er vist i Tabel 18, er der målt udbytter og analyseret for renhed og olieindhold. Der var ikke lejesæd i de to forsøg. I det ene forsøg er der opnået et nettomerudbytte på 7,9 hkg for vækstregulering, i det andet forsøg har der ikke været sikre forskelle mellem behandlingerne. I de tre øvrige forsøg er der ikke analyseret for renhed og olie, men data ses i tabelbilaget.

TABEL 18. OnFarm forsøg med vækstregulering forår i vinterraps. (K15)

Vinterraps	Stadie	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha		Hkg frø af standardkvalitet pr. ha	
		Udbytte og merudb.	Nettomerudb.	Udbytte og merudb.	Nettomerudb.
2017.		*Forsøg 1*		*Forsøg 2*[1)]	
1. Ubehandlet	-	**52,4**	-	**48,5**	-
2. 0,7 l Caryx	21-59[2)]	9,0	7,9	1,9	0,8
LSD 1-2		*6,2*		*ns*	

[1)] Led 2 i forsøg 2 er høstet tre dage efter led 1
[2)] Forsøg 1 og 2 er behandlet hhv. 19. marts og 4. april

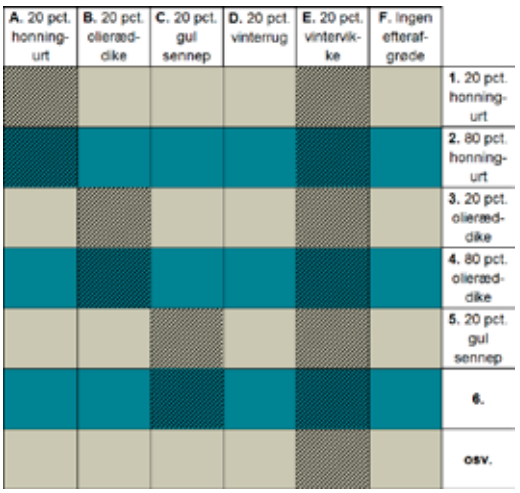
EFTERAFGRØDER

Efterafgrødeblandinger og udsædsmængder i demonstrationsforsøg

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN,** SEGES

I forbindelse med reformen af EU's landbrugsstøtte i 2015 er der krav om såkaldte miljøfokusområder (MFO). En af mulighederne er at bruge efterafgrøder til at opfylde kravet.

I 2017 er der gennemført tre demonstrationer af en række efterafgrødearter i renbestand og i blanding. I demonstrationerne er der registeret plantedække og procent dækning af efterafgrøderne i hver parcel, samt spildkornsplanter og ukrudt. Næsten identiske demonstrationer blev gennemført i 2015 og 2016. Dog er bedømmelserne af de enkelte efterafgrødearter i 2015 udført anderledes end i 2016 og 2017. Man skal være opmærksom på, at der indgår arter, som ikke er godkendte efterafgrøder.



FIGUR 1. Oversigt over forsøget og blandinger af efterafgrøder. I Forsøget er der på den ene led sået 20 procent af normal udsædsmængde af forskellige efterafgrødearter. på den anden led er der sået henholdsvis 20 og 80 procent af de samme efterafgrødearter. Den mørkeblå farve viser 100 procent udsædsmængde, og den beige viser 40 procent udsædsmængde. De skraverede felter viser ikke godkendte blandinger. Plantedækket er vurderet i de enkelte parceller i september og oktober.

TABEL 1: Normal udsædsmængde svarende til 100% i forsøget, kg pr. ha. og en omtrentlig pris, kr. pr. ha.

Efterafgrøder	Normal udsædsmængde, kg pr. ha	Pris, kr. pr. ha[1)]
Honningurt	3	135
Olieræddike	16	288
Gul sennep	10	230
Vinterrug	72	299
Vintervikke	57	1.140
Vårbyg	101	278
Havre	83	228

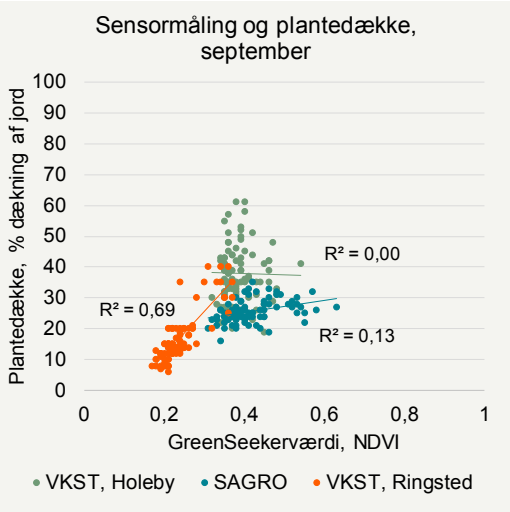
[1)] Priser er listepriser, og prisen er derfor en cirkapris.

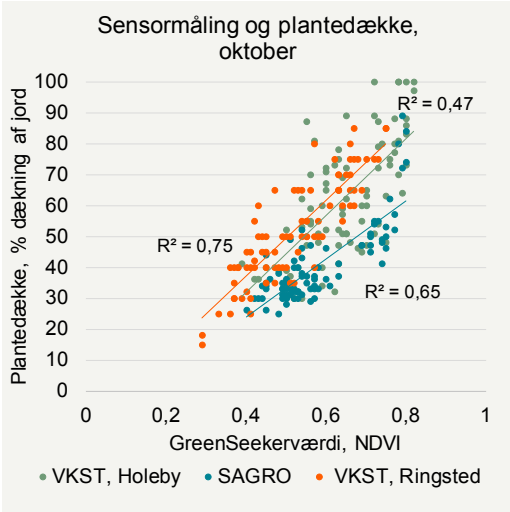
Efterafgrøderne i 2017 er sået efter høst med såmaskine mellem 17. og 21. august. Formålet er at vise, hvordan forskellige blandinger af efterafgrødearter udvikler sig, specielt med henblik på anvendelse som MFO-efterafgrøder. Der er sået to mængder af blandinger med efterafgrøder: En 40-procents blanding bestående af en blanding af 2 gange 20 procent af normal udsædsmængde af samme eller forskellige efterafgrødearter og en 100-procents blanding bestående af 20 og 80 procent udsædsmængde af samme eller to forskellige efterafgrødearter. Normal udsædsmængde er defineret i tabel 1. Forsøgsplanen fremgår af figur 1.

Forsøget omfatter en lang række kombinationer af arter og udsædsmængder, og kun de vigtigste er beskrevet i følgende afsnit. For 2017 vises resultater af NDVI-målingernes sammenhæng med plantedækket. Herefter vises resultater som gennemsnit af de tre år eller som gennemsnit af 2016 og 2017, da nogle bedømmelser ikke blev udført på samme måde i 2015. Alle resultater fra 2017, kan findes i Tabelbilaget, tabel T1 og tabel T2 for de tre år.

NDVI-målingers sammenhæng med plantedække

NDVI er målt med en GreenSeeker i alle parceller i de tre forsøg i 2017 samtidig med en visuel bedømmelse af plantedækket. Dog blev NDVI hos VKST, Ringsted i sep-



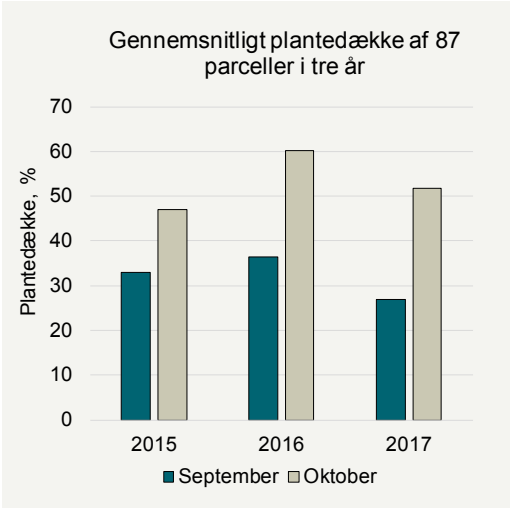


FIGUR 2. Sammenhæng mellem NDVI, målt med en optisk sensor (GreenSeeker), og procent plantedække vurderet af forsøgsenhederne i september og oktober 2017. Dog blev NDVI hos VKST, Ringsted i september målt med en Crop Circle.

tember målt med en Crop Circle. Det visuelt vurderede plantedække er alt grønt i parcellen inklusiv spildkorn og ukrudt, som kan sammenholdes med NDVI-målingerne. NDVI-målinger er relevante, da myndighederne påtænker at kontrollere efterafgrødeplantedække med satellitmålinger af NDVI, og derfor er det vigtigt at belyse, hvor godt sensormålinger kan beskrive det reelle plantedække. Figur 2 viser sammenhængen mellem plantedækket og NDVI-målingerne. I figuren ses, at hos SAGRO og VKST Holeby er der ingen sammenhæng mellem plantedækket og NDVI-målingerne i september. I oktober er der god sammenhæng mellem NDVI og plantedække på alle tre lokaliteter, hvilket kan skyldes større variation i plantedækket. Forsøgene viser, at NDVI kan bruges til vurdering af efterafgrøders dækningsgrad i oktober.

Efterafgrødedækning – resultater fra 3 år

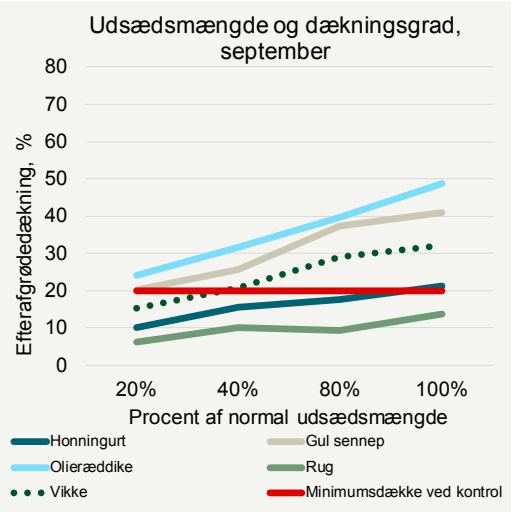
Dækningsgraden af efterafgrøder stiger jo tidligere efterafgrøden sås. Herudover har vandforsyning og jordtemperatur stor effekt på efterafgrødernes vækst. Af figur 3 ses dækningsgraden som gennemsnit af de 87 parceller med forskellige arter og udsædsmængder. Det bemærkes, at dækningsgraden var højest i 2016 og lavest i 2015 og 2017. I 2017 har sensommeren været meget våd og dette har medført en sen høst, hvilket også forsinkede etableringen af efterafgrøder over hele landet. I 2017 er de tre forsøg i gennemsnit blevet sået 18.august, hvilket er seks dage senere end i både 2015 og 2016, hvor forsøgene i gennemsnit blev sået 12. august. Forsøgene viser, at efterafgrøders udvikling af dækningsgrad afhænger af forhold, som varierer markant imellem årene.

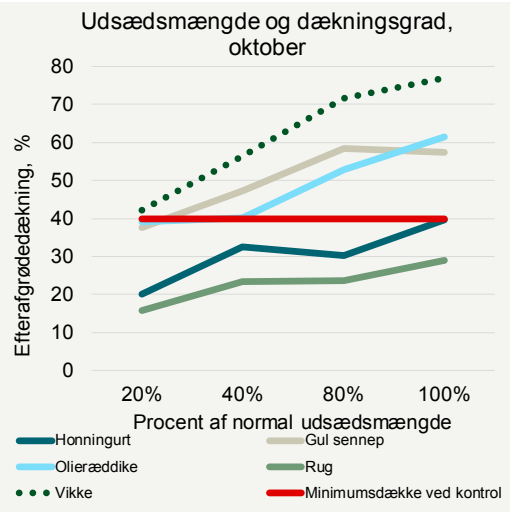


FIGUR 3. Gennemsnitligt plantedække inklusive spildkorn og ukrudt. Gennemsnit af dækningsgraden af 87 parceller.

Udsædsmængder og omkostninger i 2016 og 2017

Forsøget er designet, så fem af de benyttede arter er sået i henholdsvis 20, 40, 80 og 100 procent af normal udsædsmængde i renbestand. I figur 4 fremgår gennemsnitlig dækning af de fem arter i renbestand ved forskel-

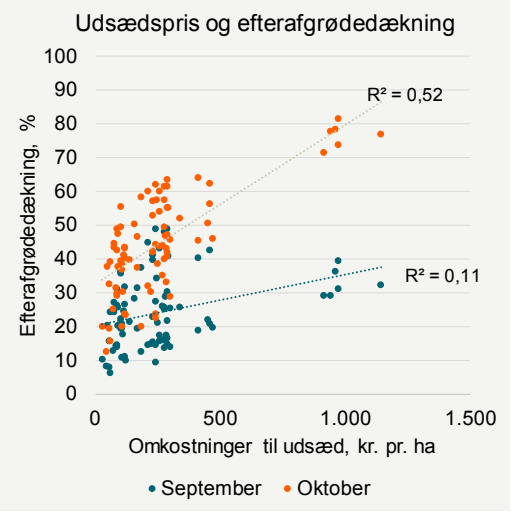




FIGUR 4. Sammenhængen mellem udsædsmængde og efterafgrødedækning for forskellige arter i september og oktober. Resultater fra 2016 og 2017, i alt 7 forsøg. Normal udsædsmængde er defineret i tabel 1.

lige udsædsmængder fra årene 2016 og 2017. Kravet til plantedække ved kontrol afhænger af kontroldatoen, og er 20 procent mellem 15. og 20. september og 40 procent mellem 7. og 19. oktober. Arterne vintervikke, olieræddike og gul sennep har den højeste dækningsgrad, mens rug og honningurt har de laveste. Det bemærkes, at honningurt og rug end ikke ved 100 procent udsædsmængde, svarende til henholdsvis 3 kg pr. ha for honningurt og 72 kg pr. ha for rug, kan opfylde kravene ved kontrol i oktober. En øget udsædsmængde af vintervikke kan øge dækningsgraden betydeligt, mens en højere udsædsmængde af rug fra 20 til 100 procent kun bevirker en stigning i plantedækket fra 6 til 14 procent dækning i september. Forsøgene indikerer, at både olieræddike og gul sennep kunne opfylde kravene ved en kontrol med helt ned til 40 procent udsædsmængde på henholdsvis 6,4 kg pr. ha for olieræddike og 4 kg pr. ha for gul sennep.

Figur 5 viser omkostninger til udsæd i forhold til plantedækket. Forskellen i omkostninger skyldes forskelle i udsædsmængder og prisforskelle mellem arterne, se tabel 1. Resultatet indikerer, at man ikke i alle tilfælde får mere plantedække ved at øge udsædsmængden, men heller ikke ved at betale mere for udsæden. Man skal være opmærksom på, at dækningskravet ved en kontrol kan overholdes også med en række af de billigste blandinger. I de 12 dyreste blandinger indgår vintervikke, der på nuværende tidspunkt ikke er tilladt som efterafgrøde. I tabel 2 er vist 12 udvalgte blandinger med forholdsvis lave udsædsomkostninger. Nogle af blandingerne er valgt, da de er hyppigt brugt som efterafgrøder, mens andre er valgt, for at belyse deres potentiale som efterafgrøder. For at belyse arternes udvikling i blanding, er de fremhævede arter sået i 20 procent af normal udsædsmængde. Det bemærkes, at den ene art oftest dominerer. I blandinger med korsblomstrede arter, er det disse, som dominerer og har det kraftigste plantedække. Det ses, at havre har sammenlignelig dækningsgrad med vårbyg.



FIGUR 5. Sammenhængen mellem udsædsmængde og omkostninger til udsæd af forskellige arter i september og oktober. Gennemsnit af 2016 og 2017, i alt 7 forsøg.

TABEL 2. Udvalgte blandinger med forholdsvis lave udsædsomkostninger. Nogle af blandingerne er valgt, da de er hyppigt brugt som efterafgrøder, mens andre er vist, for at belyse deres potentiale som efterafgrøder. Alle arter er sået i 20 procent af normal udsædsmængde, så en blanding svarer til 40 procent udsædsmængde. (T2)

Efter-afgrøde	Art 1	Art 2	Udsædsmængde, kg pr. ha		Pris, kr. pr. ha[1)]	Efterafgrødedække september, pct.			Efterafgrødedække oktober, pct.		
			Art 1	Art 2		I alt	Art 1	Art 2	I alt	Art 1	Art 2
2016 og 2017. 7 forsøg											
A3	Honningurt	Olieræddike	0,6	3,2	85	31	9	22	49	11	38
A5	Honningurt	Gul sennep	0,6	2,0	73	27	8	19	43	10	33
A9	Honningurt	Vintervikke	0,6	11,4	255	17	7	10	54	17	37
B5	Olieræddike	Gul sennep	3,2	2,0	104	36	21	14	55	36	20
B7	Olieræddike	Vinterrug	3,2	14,4	117	24	20	4	43	37	6
B11	Olieræddike	Vårbyg	3,2	20,2	113	24	19	5	41	34	7
B13	Olieræddike	Havre	3,2	16,6	103	22	17	5	39	33	7
C7	Gul sennep	Vinterrug	2,0	14,4	106	19	14	5	37	30	7
C9	Gul sennep	Vintervikke	2,0	11,4	274	26	17	9	57	32	25
C11	Gul sennep	Vårbyg	2,0	20,2	102	19	15	4	38	32	7
C13	Gul sennep	Havre	2,0	16,6	92	20	14	6	38	29	9
E13	Vintervikke	Havre	11,4	16,6	274	14	9	5	40	31	9

[1)] Priser er listepriser, og omkostningen er derfor en cirkapris.

Vintervikke er med i tre af de viste blandinger, og i alle tre blandinger udvikles den langsomt. Denne tendens ses også i figur 4, hvor dækningsgraden af vikke stiger forholdsvis meget fra september til oktober sammenlignet med andre arter. Nogle af blandingerne kræver, at man øger udsædsmængden fra 40 procent af normal mængde, for at de kan godkendes i en kontrol.

Konklusion

Sammenligninger af de visuelt bedømte dækningsprocenter og målinger med en optisk sensor (GreenSeeker) viser en god sammenhæng mellem plantedække og NDVI-måling i oktober, mens sammenhængen er dårlig i september. De ti demonstrationsforsøg viser, at vintervikke, olieræddike og gul sennep giver de kraftigste plantedækker. En godkendt dækningsgrad kan opnås med 40 til 60 procent af normal udsædsmængde af disse arter. Olieræddike og gul sennep er derfor velegnede til at opfylde MFO-kravene. I demonstrationerne udvikler vintervikke sig langsomt både i blanding og ren bestand, og i en blanding vil den kvælstoffikserende effekt være størst senere, når den anden art har udviklet sig og kan opsamle det let tilgængelige kvælstof. Rug og honningurt i renbestand kan ikke ved de afprøvede udsædsmængder i disse forsøg opnå et tilstrækkeligt plantedække til godkendelse ved en kontrol. De sikreste blandinger til at lave et plantedække, der kan opfylde kravene ved kontrol er derfor blandinger med korsblomstrede arter.

Forsøgsserien er afsluttet.

Alternative efterafgrøder sået før og efter høst

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN,** SEGES

Korsblomstrede efterafgrøder som olieræddike og gul sennep er effektive efterafgrøder, og er de mest benyttede efterafgrøder i Danmark. Nye erfaringer tyder på, at olieræddike udover gul sennep kan opformere kålbrok, og vedligeholde sygdommen i sædskifter med hyppig rapsdyrkning. Derfor har SEGES i 2017 iværksat en forsøgsserie med demonstrationer i stor skala på 17 lokaliteter for at screene mulige alternative efterafgrødearter til olieræddike og gul sennep. Man skal være opmærksom på, at ikke alle afprøvede arter og blandinger er godkendte som efterafgrøder. Forsøgene er finansieret af Udviklingspuljen for Plantesektoren. Der er i alt etableret fire forsøg, hvor ti arter eller artsblandinger blev spredt ud før høst. Desuden er der anlagt 13 demonstrationer, hvor 13 forskellige arter eller artsblandinger er sået efter høst. Såteknikken afhang af, hvad de enkelte forsøgsenheder har fundet passende til de pågældende forsøgsarealer. Udsædsmængderne er forholdsvis høje i forsøget.

Dækningsgraden af de afprøvede arter ses i tabel 3.

Alle arter, undtagen olieræddike har en højere plantedækningsgrad ved såning efter høst end ved før høst. I demonstrationerne sået efter høst ses, at blandingen med rug og honningurt, solsikke og sommervikke er

TABEL 3. Efterafgrødedækningsgrader af forskellige arter i demonstrationsforsøg sået før og efter høst. (T3,T4)

Efter-afgrøder	Arter	Udsædsmængder, kg pr. ha	Sået før høst		Sået efter høst	
			Efterafgrøde-dækning ca. 1. sept., pct.	Efterafgrøde-dækning ca. 20. okt., pct.	Efterafgrøde-dækning ca. 15. sept., pct.	Efterafgrøde-dækning ca. 20. okt., pct.
2017. Antal forsøg			*4*	*4*	*12*	*12*
1.	Olieræddike	15	43	69	35	58
2.	MFO- blanding: 62% Rug og 38% Honningurt	30	7	21	20	43
3.	Terra Gold TG1[1)]	50	12	43	31	59
4.	Honningurt	10	10	26	37	55
5.	Solsikke	30	1	2	15	26
6.	Sandhavre	50	20	42	24	42
7.	Havre	130	12	25	27	52
8.	Vårbyg	150	21	38	30	53
9.	Sommervikke	50	11	39	20	52
10.	Blanding: 56 % Sandhavre og 44 % honningurt	30	5	25	28	44
11.	Katost	30	-	-	19	29
12.	Slangehoved	20	-	-	12	16
13.	Klinte	30	-	-	16	41

[1)] Terra Gold TG1 indeholder 15 pct. foderært, 15 pct. Alexandrinerkløver, 15 pct. seradella, 15 pct. honningurt og 20 pct. af både boghvede og sommervikke.

blandt arter med en lav dækningsgrad i september. I oktober har de fleste arter en dækningsgrad på over 40 procent. Plantedækket af havre er i forsøgene sået efter høst på niveau med vårbyg. Arterne med de højeste plantedækker er olieræddike og Terra Gold TG1 blandingen. Arterne katost, slangehoved og klinte har ved første bedømmelse i september et ringe plantedække, men klintes dækningsgrad er i oktober 41 procent. Klinte er giftig og har tidligere været et udbredt problemukrudt, men efter effektiv rensning af såsæd, er klinte næsten udryddet som ukrudt. Klinte sætter ikke frø i efteråret, og derfor er det usandsynligt, at klinte vil overleve i marken som ukrudt.

Dækningen af havre er på niveau med sandhavre, og da sandhavre på nuværende tidspunkt er forholdsvis dyr i udsæd, vil havre være en mere attraktiv art som efterafgrøde. Dækningsgraden af vikke er lav i september, mens den i oktober er væsentligt forbedret.

Forsøgene viser, at havre og vårbyg i ren bestand skal sås i meget høje udsædsmængder for at opnå en tilstrækkelig dækningsgrad ved kontrol. I forsøgene er havre sået med en udsædsmængde på 130 kg pr. ha og vårbyg med 150 kg pr. ha, hvilket kun lige var nok til at kunne bestå en kontrol i september.

De mest lovende nye arter i disse forsøg er vikke og havre. Vikke er ikke godkendt som efterafgrøde, og havre er ikke godkendt som efterafgrøde til såning efter 1. august. Havre skal dog sås i meget høje udsædsmængder eller i blanding med en mere dækkende art for at opnå en dækningsgrad, som opfylder kravene. Vikke, som er kvælstoffikserende, skal ligeledes sås sammen med en anden ikke kvælstoffikserende art, som kan opsamle kvælstoffet. Umiddelbart er det ikke lykkedes at finde bredbladede arter, der ser ud til at kunne erstatte gul sennep eller olieræddike som efterafgrøde. Lignende forsøg fortsætter til næste år, hvor nye arter afprøves.

FOTO: JES HASSELBALCH, FORSØGSANSVARLIG VKST, RINGSTED

Klinte d. 20. oktober ved forsøget af VKST, Ringsted.

FOTO: HENRIK GERMUNDSSON, FORSØGSANSVARLIG YTTEBORG

Almindelig havre d. 26. oktober ved forsøget på Forsøgsgården Ytteborg.

Majs

> **MARTIN MIKKELSEN,** SEGES

Såteknik til såning af efterafgrøder i majs

Med de usædvanligt gode fremspiringsbetingelser i 2017 er der opnået en god fremspiring og vækst af efterafgrøden i majs ved alle såmetoder. Efterafgrøden dækker jordoverfladen hurtigst ved radsåning med trykhjul. Set over flere års forsøg har radsåning af efterafgrøden givet den bedste markspiring og dækning af jordoverfladen.

Der er gennemført to forsøg på JB 1 med majs som forfrugt. Forsøgene er udført i majssorterne Atrium og Gatsby. Forsøgene er tilført husdyrgødning og er tilstræbt gødsket efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnormer. Majsen er sået med 75 cm rækkeafstand 2. og 5. maj. I forsøgene er majsen høstet 17. og 23. oktober.

Efterafgrøden er sildig diploid alm. rajgræs af sorten Jumbo. Der er tilstræbt en udsædsmængde på 6 kg pr. ha. Efterafgrøden er sået 15. juni i majsens stadium 17. De realiserede udsædsmængder fremgår af tabel 4. I forsøg 001 er behandlet mod ukrudt 22. maj med en blanding af 0,5 liter Callisto, 5,6 gram Harmony SX, 30 gram MaisTer og 0,4 liter MaisOil pr. ha og igen 2. juni med 0,5 liter Callisto, 50 gram MaisTer, 0,67 liter MaisOil og 0,15 liter Starane 333 HL pr. ha. I forsøg 002 er behandlet mod ukrudt 19. maj med 0,5 liter Callisto, 5,6 g Harmony SX, 15 gram MaisTer og 0,2 liter MaisOil pr. ha og igen 1. juni med 0,3 liter Callisto, 30 gram MaisTer, 0,4 liter MaisOil og 0,3 liter Tomahawk 180 EC pr. ha.

Tabel 4 viser forsøgsplan og resultater.

Efterafgrøden er sået i majsens stadium 17 i fugtig jord. Med jævnlig regn i dagene efter såning, har fremspiringsbetingelserne været usædvanligt gode, og markspiringen har været på samme niveau med alle såmetoder. Efterafgrødens dækning af jordoverfladen i perioden fra juli til september har været større ved radsåning med trykhjul end ved bredspredning og nedharvning af frøene. Efter

FOTO: MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Billederne viser efterafgrøderne 15. august i forsøg 002 sået med forskellige såmetoder. Øverst til venstre: Bredspredning og nedharvning af frøene efter tænderne på radrenseren. Øverst til højre: Bredspredning før tænderne på radrenseren. Nederst til venstre: Radsåning med smalle trykhjul i tre såspor med udstyr udviklet af Thyregod A/S. Nederst til venstre: Radsåning med brede trykhjul i fire såspor med udstyr udviklet af Henning Petersens Maskinstation i Bolderslev. Flere års forsøg har vist, at radsåning af efterafgrøden med trykhjul giver en mere sikker etablering af efterafgrøden end bredspredning og nedharvning af frøene.

TABEL 4. Såteknik til såning af efterafgrøder i majs. (T5)

	Kg udsæd pr. ha[1)]	Planter pr. m² 11/7	Mark-spiring, pct.	Pct. dækning af jordoverflade[2)]		
				juli	sept.	okt.
2017. 2 forsøg						
1. Bredspredning efter radrensetænder, men før efterharve, Thyregod A/S	6,8	212	62	3	9	25
2. Bredspredning før radrensetænder og efterharve, Thyregod A/S	6,4	211	66	2	10	13
3. Radsåning i 3 såspor m. slæbeskær og smalle trykhjul, Thyregod A/S	6,4	206	64	7	14	32
4. Radsåning i 4 såspor m. slæbeskær og brede trykhjul, Henning Petersens Maskinstation	6,4	207	65	6	20	26
2016-2017. 3 forsøg						
1. Bredspredning efter radrensetænder, men før efterharve, Thyregod A/S	6,7	204	61	4	8	19
2. Bredspredning før radrensetænder og efterharve, Thyregod A/S	6,5	189	58	2	8	10
4. Radsåning i 4 såspor m. slæbeskær og brede trykhjul, Henning Petersens Maskinstation	6,8	259	77	6	18	20

[1)] Sildig diploid alm. rajgræs af sorten Jumbo. Efterafgrøden er sået 15. juni i majsens vækststadium 17.
[2)] I 2017 er bedømt 11/7, 7/8 og 26/10. I 2016 er bedømt 26/7, 7/9 og 20/10.
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 majsrække og yderste såspor med efterafgrøde.

FOTOS: HENNING SØRSLEV LYNGVIG, DM&E OG MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Øverste billede viser udstyr til radsåning med smalle trykhjul i tre såspor fra Thyregod A/S. Afstanden mellem såsporene er ca. 18 cm. Nederste billede viser udstyr til radsåning med brede trykhjul i fire såspor udviklet af Henning Petersens Maskinstation i Bolderslev. Afstanden mellem såsporene er ca. 12 cm.

høst i slutningen af oktober er efterafgrødens dækning af jordoverfladen bedst med radsåning af efterafgrøden med trykhjul. Ved vurdering af dækningen af radsået efterafgrøde indgår også arealet omkring majsrækken, hvor der ikke er sået efterafgrøde. Med radsåning er der 18 til 20 cm mellem majsrække og yderste såspor med efterafgrøde. Nederst i tabellen er vist resultater fra flere års forsøg.

Strategi for tidlig såning af vinterhvede

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN** OG **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Ligesom efterafgrøder er tidlig såning et virkemiddel til at reducere kvælstofudvaskningen, og jo tidligere vintersæden sås, jo mere kvælstof optager den i løbet af efteråret og dermed reduceres jordens indhold af nitratkvælstof. Tidlig såning af vintersæd øger risikoen for en række skadegørere og lejesæd. For at minimere risiciene ved tidlig såning, er det vigtigt at vælge den mest hensigtsmæssige dyrkningsstrategi. På baggrund af dette er der i 2014, 2016 og 2017 gennemført en forsøgsserie, for at udvikle den bedste dyrkningsstrategi ved tidlig såning af vinterhvede.

I 2017 er gennemført tre forsøg med tidlig såning af vinterhvede. To af forsøgene er anlagt på JB 4 (001 og 002) og et på JB 6 (003). Det tidlige såtidspunkt har været mellem 31. august og 2. september og det normale såtidspunkt mellem 14. og 26. september. Ved såningen er tilstræbt 200 planter pr. m² ved den tidlige såning og 325 planter pr. m² ved normalt såtidspunkt. Forsøgene er gennemført i sorterne Torp og Benchmark. Forfrugten har i to af forsøgene været vinterraps (001 og 002) og i et vinterhvede (003).

TABEL 5. Strategi for tidlig såning af vinterhvede. Forsøgsbehandlinger, procent dækning med bladsvampe, lejesæd før høst, græsukrudt samt udbytte ved høst 2017. (T6)

Vinterhvede	Omkostninger ved planteværn, kr. pr. ha	Torp						Benchmark					
		Pct. dækning ca. 23. juni		Lejesæd før høst[1]	Græsukrudt, planter pr. m², april	Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning ca. 23. juni		Lejesæd før høst[1]	Græsukrudt, planter pr. m², april	Hkg kerne pr. ha	
		meldug	Septoria			Udbytte	Nettoudb.[2]	meldug	Septoria			Udbytte	Nettoudb.[2]
2017. 3 forsøg													
3. Tidlig såning, standard planteværn[3]	1.323	6	11	1	6	97,6	82,6	4	14	4	4	99,7	84,7
1. Tidlig såning, øget planteværn[4]	1.750	6	12	1	5	95,4	76,4	4	14	3	4	98,4	79,4
2. Normal såtid, standard planteværn[3]	1.268	7	11	1	2	96,2	80,3	4	12	2	3	97,8	81,9
4. Normal såtid, øget planteværn[4]	1.468	6	10	0	2	93,2	75,4	4	13	2	2	99,5	81,7
LSD, strategi						*ns*						*ns*	
LSD, sort						*ns*						*ns*	
LSD, vekselvirkning						*ns*						*ns*	

[1] 1-10 skala, hvor 10=100%.
[2] Nettomerudbytte, når omkostninger til planteværn og udsæd er fratrukket.
[3] 1. ukrudtsbehandling: normal dosis, 2. ukrudtsbehandling efter behov om foråret. Svampebekæmpelse og bladlusbekæmpelse efter Planteværn Online. Vækstregulering efter behov.
[4] 1. ukrudtsbehandling: normal dosis + 30 procent, 2. ukrudtsbehandling efter behov om foråret. Orius efterår i led. 1. Svampebekæmpelse og bladlusbekæmpelse efter Planteværn Online. Vækstregulering efter behov.

Der har været to forskellige strategier for planteværnsindsatsen i forsøget: *En* strategi med normal planteværn, som er tilpasset normalt såtidspunkt og *en* strategi med en øget planteværnsindsats, som er tilpasset tidlig såning. De to strategier er begge blevet anvendt ved normalt og tidligt såtidspunkt. Ved den øgede planteværnsstrategi er anvendt 30 procent højere dosis af ukrudtsmiddel, og supplerende ukrudtsbehandling er udført efter behov. Herudover er der blevet bekæmpet bladlus i efteråret ved øget planteværnsindsats. Ved den tidlige såning med øget planteværn (forsøgsled 1) er udført en enkelt behandling med Orius mod sneskimmel, men der har ikke været sneskimmel i forsøgene. I to forsøg har der været behov for ukrudtssprøjtning i foråret 2017 ens i alle led. Svampesygdomme og bladlus er bekæmpet om foråret ifølge Planteværn Online og ens i alle led, mens vækstregulering er udført efter behov ligeledes i alle led. I to forsøg har der været behov for bladlusbekæmpelse om foråret. Vækstregulering er udført i et enkelt forsøg i alle forsøgsled. I to forsøg har der været behov for skadedyrsbekæmpelse i efteråret, men i et af disse forsøg blev kun forsøgsled 1 behandlet og ikke forsøgsled 4 som planlagt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 5.

I forsøg 001 har der været angreb af gulrust, brunrust, meldug, Septoria og hvedebladplet, men der har ikke været tydelig forskel på angrebsgraden imellem tidlig og normal såtid. Meldug har været mest udbredt i Torp. I forsøg 002 har der været svage angreb af havrerødsot, som har været lidt mere udbredt ved tidlig såning. Der har været kraftig lejesæd i Benchmark i forsøg 001 og en smule mere i tidligt sået Benchmark. I forsøget med meget lejesæd blev også høstet de laveste udbytter.

Udbytter ved forskellige dyrkningsstrategier 2017

Generelt er forskellen på bruttoudbytterne beskedne imellem de forskellige strategier. Forsøgene viser, at den tidlige såning med normal planteværn har de højeste bruttoudbytter og de højeste nettoudbytter. Trods tidlig såning er der således ikke behov for en øget planteværnsindsats mod sneskimmel, ukrudt og skadedyr i de tre forsøg. Dette stemmer overens med, at der hverken har været sneskimmel, betydelige ukrudtsproblemer eller bladlusangreb i forsøgene.

N-min ved forskellige dyrkningsstrategier 2017

N-min målt i november 2016 og marts 2017 samt kvælstofoptagelsen i vintersæden i november ses i tabel 6. Der er ingen tydelig forskel på N-min under tidlig og senere sået hvede. Dog har den tidligt såede hvede optaget 15 kg kvælstof pr. ha mere i november end hveden sået ved normal tid.

Tidlig såning har givet det højeste nettoudbytte

I 2014 og 2016 er gennemført tilsvarende forsøg i vinterhvede. Se hele beskrivelsen af forsøgene i Oversigten over Landsforsøgene 2014 side 209 og i 2016 side 193.

TABEL 6. Strategi for tidlig såning af vinterhvede. N-min sent efterår og tidligt forår, samt kvælstofprocent i planteprøve. Forsøgsbehandlingerne er 1 og 2 med sorten Torp, og fremgår af tabel 5. (T6)

N-min i vinterhvede	N-min i november 2016, kg N pr. ha			Kg N pr. ha i planteprøve, november	N-min i marts 2017, kg N pr. ha		
	N-min, 0-25 cm	N-min, 25-100 cm	N-min, 0-100 cm		N-min, 0-25 cm	N-min, 25-100 cm	N-min, 0-100 cm
2017. Antal forsøg	*3*	*3*		*3*	*2*	*3*	
1. Tidlig såning	19	74	93	23	13	28	41
2. Normal såtid	19	78	97	8	12	27	39

I 2014 blev der gennemført fire forsøg, og der blev i forsøgene observeret mest Septoria ved tidlig såning, men både kerneudbytter og nettoudbytter ved tidlig såning var samme niveau som normalt sået hvede. I tre af forsøgene blev de højeste nettoudbytter opnået i tidligt sået hvede med standard planteværnsstrategi. Et enkelt forsøg var kraftigt angrebet af Septoria, og den tidligt sådede hvede blev ved en fejl sprøjtet ekstra med vækstregulering, hvilket stressede afgrøden. I 2016 blev tre forsøg gennemført, og den tidligt sådede hvede gav det højeste udbytte, men omkostningerne ved den øgede planteværnsindsats var for høje til at være rentable. Det højeste nettoudbytte i 2016 blev fundet ved tidlig såning af Benchmark ved normal planteværnsindsats.

I 2014 blev de fire forsøg udført efter en anden forsøgsplan end i de to andre år, og derfor er resultaterne fra 2014 ikke inkluderet her, men kan findes i Tabelbilaget fra 2014 (T11 fra 2014). I både 2016 og 2017 indgik Benchmark, mens Mariboss indgik i 2016 og Torp i 2017.

TABEL 7. Strategi for tidlig såning af vinterhvede. Sort, behandling og udbytte. Udbyttet repræsenterer et estimeret gennemsnit af udbytterne for Torp, Brenchmark og Mariboss i år 2016 og 2017. (T7)

Vinterhvede		Udbytte, hkg kerne pr. ha
2016 og 2017. 6 forsøg		
Torp	3. Tidlig såning, standard planteværn	91,1
	1. Tidlig såning, øget planteværn	88,9
	2. Normal såtid, standard planteværn	89,7
	4. Normal såtid, øget planteværn	86,7
Benchmark	3. Tidlig såning, standard planteværn	93,0
	1. Tidlig såning, øget planteværn	93,6
	2. Normal såtid, standard planteværn	91,8
	4. Normal såtid, øget planteværn	91,1
Mariboss	3. Tidlig såning, standard planteværn	77,4
	1. Tidlig såning, øget planteværn	76,8
	2. Normal såtid, standard planteværn	77,5
	4. Normal såtid, øget planteværn	78,2
LSD, strategi		*ns*
LSD, sort		*13,8*
LSD, vekselvirkning		*ns*

Der er korrigeret for årseffekten, men det kan ikke udelukkes at der ikke er korrigeret nok for årseffekten, således at den reelle forskel på sorterne er mindre, end her estimeret.

Da Benchmark indgik i begge forsøgsår, kan man med statistiske værktøjer korrigere for årseffekten. Det ses af tabel 7, at tidlig såning har givet de største udbytter i sorterne Torp og Benchmark.

Generelt viser forsøgene over 3 år, at der ikke er store forskelle på kerneudbytterne af vinterhvede ved tidlig såning primo september og ved normal såtid medio september. Dog er det højeste udbytte i alle tre år fundet ved tidlig såning. Selvom der i forsøgene ikke har været behov for en øget planteværnsindsats, er det ved tidlig såning vigtigt at være opmærksom på behovet for planteværn, specielt på bladlusbekæmpelse i efteråret og behovet for vækstregulering. Herudover er det vigtigt at tilpasse udsædsmængden til såtidspunktet.

STRATEGI

Ved tidlig såning af vinterhvede

- Undgå tidlig såning i marker med meget græsukrudt.
- Vælg en sort med lav risiko for lejesæd og lav risiko for udvintring.
- Vælg en sort med lav modtagelighed for Septoria.
- Så 2.-års hvede til sidst, og anvend eventuelt Latitudebejdset udsæd mod goldfodsyge ved forfrugt korn (ekskl. havre).
- Tilpas udsædsmængden til såtidspunktet.
- Bladlusbekæmpelse foretages om efteråret ved 2-3 procent angrebene planter eller mere.
- Vurder behovet for vækstregulering.

Tidlig såning reducerer jordens indhold af mineralsk kvælstof

Forsøgene viser, at tidligt sået hvede optager mere kvælstof om efteråret end hvede sået ved normal tid. I 2014, var N-min reduceret med 35 kg kvælstof pr. ha ved tidlig

såning, hvor det var reduceret med 20 kg kvælstof pr. ha i 2016. I 2017 er N-min kun reduceret med 4 kg kvælstof pr. ha, men planteprøven viser, at tidlig sået hvede har optaget 15 kg kvælstof pr. ha mere end den senere sådede hvede. Forsøgene tyder altså på, at man ved tidlig såning kan reducere jordens indhold af nitratkvælstof med omkring 20 kg kvælstof pr. ha.

Strategi for tidlig såning af vinterrug

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN** OG **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

I 2017 er der gennemført tre forsøg med tidlig såning af vinterrug. Formålet er at måle udbyttet ved tidligt og normalt såtidspunkt i vinterrug ved en dyrkning, der er tilpasset såtidspunktet.

To af forsøgene er anlagt på JB 4 (001 og 002) og et på JB 1 (003), og er alle gennemført i sorten Palazzo. Det tidlige såtidspunkt har ligget mellem 31. august og 5. september og det normale såtidspunkt mellem 14. og 19. september. Ved såningen er tilstræbt 150 planter pr. m^2 ved tidlig såning og 200 planter pr. m^2 ved normalt såtidspunkt.

Der har været to forskellige strategier for planteværnsindsatsen i forsøget: *En* strategi med normal planteværn, som er tilpasset normalt såtidspunkt og *en* strategi med en øget planteværnsindsats, som er tilpasset tidlig såning. De to strategier er begge blevet anvendt ved normalt og tidligt såtidspunkt. Ved den øgede planteværnsstrategi er anvendt 30 procent højere dosis af ukrudtsmiddel, og supplerende ukrudtsbehandling er udført efter behov. Herudover er der blevet bekæmpet bladlus i efteråret ved øget planteværnsindsats. Ved den tidlige såning med øget planteværn (forsøgsled 1) er udført en enkelt behandling med Orius mod sneskimmel.

Herudover har svampebekæmpelsen været ens i alle led og udført efter Planteværn Online. Ved tidlig såning er der større risiko for mere ukrudt, havrerødsot, sneskimmel og lejesæd. I forsøgene har der ikke været angreb af sneskimmel og havrerødsot. Forsøgene er anlagt med og uden vækstregulering.

Resultaterne af de tre forsøg er meget forskellige, og forsøget ved Vojens (002) er vist for sig selv i tabel 8 på grund af mere lejesæd i tidligt sådede led samt stor variation i udbytterne. Grundet den store variation skal udbytterne i forsøget tolkes med forsigtighed.

Forsøget ved Silkeborg (001) har de laveste udbytter. Der har været græsukrudt, meldug, skoldplet og brunrust i forsøget. Herudover er der kraftig lejesæd i alle led samt meldrøjer i omkring 7 procent af aksene uafhængigt af dyrkningsstrategi. Den tidligt sådede rug giver de største udbytter, og leddene med øget planteværnsindsats mod ukrudt har høje udbytter. Vækstregulering er ikke tilstrækkeligt til at reducere lejesæden i dette forsøg.

I forsøget ved Vojens (002) er udbyttet signifikant højere ved normalt såtidspunkt med standard planteværn. Der har været lidt brunrust og skoldplet i forsøget, men der er ikke tydelig forskel på angrebsniveauerne imellem dyrkningsstrategierne. Der har været lejesæd, som har været mest udbredt ved tidlig såtidspunkt, hvilket kan forklare det højere udbytte ved normal såtidspunkt. Ved tidlig såning er det ikke i alle tilfælde muligt at reducere omfanget af lejesæd med den udførte vækstregulering. Der er opnået merudbytter for at reducere lejesæden.

I forsøget ved Løgumkloster (003) har der ikke været signifikant forskel på kerneudbyttet af tidligt og sent sået rug. Der har været små angreb af brunrust, skoldplet og 10-30 procent lejesæd i forsøget. Lejesæden er mest udbredt ved tidlig såning.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 8.

Udbytter ved forskellige strategier

To forsøg viser, at tidlig såning af vinterrug øger udbyttet markant, og der er ikke tydelig effekt på nettoudbyttet af en øget planteværnsindsats mod ukrudt og skadedyr. Alle forsøgene viser, at der er stor risiko for lejesæd i rug, specielt ved tidlig såning. Kan lejesæden ikke begrænses, kan udbyttet være højere ved normal såtidspunkt.

N-min ved forskellige strategier

N-min er målt i november og marts i to dybder ved tidligt og sent sået rug. I november er N-min 21 kg kvælstof pr. ha lavere ved tidlig såning end ved normal såning i jordlaget 0-100 cm. Der er altså et højere indhold af nitratkvælstof i jorden under rugen sået ved normal tid sammenlignet med tidlig såning, hvilket tyder på, at den tidligt sådede rug har optaget mere kvælstof i efteråret end ved normalt såtidspunkt. Det øgede optag ved tid-

ligt såtidspunkt bekræftes af, at indholdet af kvælstof i planteprøven i november ved tidlig såning var 18 kg kvælstof pr. ha højere end ved normalt såtidspunkt. Der er ingen tydelig effekt af såtidspunktet på N-min i marts.

TABEL 8. Strategi for tidlig såning af vinterrug. Forsøgsbehandlinger, procent dækning med bladsvampe, lejesæd før høst, ukrudtsdækning samt udbytte ved høst 2017. (T8)

Vinterrug	Omkostninger til planteværn, kr. pr. ha	Uden vækstregulering							Med vækstregulering[1]						
		Pct. dækning ca. 27 juni			Lejesæd før høst[2]	Ukrudt, planter pr. m² ca. 1/4	Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning ca. 27 juni			Lejesæd før høst[2]	Ukrudt, planter pr. m² ca. 1/4	Hkg kerne pr. ha	
		meldug	skoldplet	brunrust			Udbytte	Nettoudb.[3]	meldug	skoldplet	brunrust			Udbytte	Nettoudb.[3]
2017. 2 forsøg (lbnr. 001 og 003)															
3. Tidlig såning, standard planteværn[4]	563	1	5	5	6	30	81,4	69,5	1	6	5	6	35	85,4	71,7
1. Tidlig såning, øget planteværn[5]	923	1	6	5	6	33	88,8	73,1	1	6	5	6	30	87,2	69,7
2. Normal såtid, standard planteværn[4]	563	1	6	5	5	33	80,5	66,7	1	7	4	5	31	79,0	63,4
4. Normal såtid, øget planteværn[5]	722	1	5	5	5	32	83,7	68,2	1	6	5	5	33	81,4	64,1
LSD, strategi							*ns*							*ns*	
LSD, sort							*ns*							*ns*	
LSD, vekselvirkning							*ns*							*ns*	
2017. 1 forsøg (lbnr. 002)															
3. Tidlig såning, standard planteværn[4]	645	0	20	8	6	49	83,6	70,9	0	21	8	6	42	71,1	56,6
1. Tidlig såning, øget planteværn[5]	919	0	24	6	6	48	72,3	56,7	0	15	2	2	49	82,2	64,8
2. Normal såtid, standard planteværn[4]	645	0	23	5	4	56	91,0	76,3	0	19	5	2	50	81,3	64,8
4. Normal såtid, øget planteværn[5]	718	0	20	7	5	50	81,4	65,9	0	18	2	2	49	83,4	66,1
LSD, strategi							*6,0*							*6,0*	
LSD, sort							*ns*							*ns*	
LSD, vekselvirkning							*8,5*							*8,5*	

[1] Der er anvendt 0,5 l Medax Top + 0,5 l ammoniumsulfatopløsning.
[2] 1-10 skala, hvor 10=100%.
[3] Nettomerudbytte, når omkostninger til planteværn og udsæd er fratrukket.
[4] 1. ukrudtsbehandling: normal dosis, 2. ukrudtsbehandling efter behov om foråret. Svampebekæmpelse efter Planteværn Online.
[5] 1. ukrudtsbehandling: normal dosis + 30 procent, 2. ukrudtsbehandling efter behov om foråret. Orius efterår i led 1. Svampebekæmpelse efter Planteværn Online.

TABEL 9. Strategi for tidlig såning af vinterrug. N-min sent efterår og tidligt forår, samt kvælstofindhold i planteprøve. Forsøgsbehandlingerne fremgår af tabel 8. (T8)

N-min i vinterrug	N-min i november 2016, kg N pr. ha			Kg N i planteprøve pr. ha, nov.	N-min i marts 2017, kg N pr. ha		
	0-25 cm	25-100 cm	0-100 cm		0-25 cm	25-100 cm	0-100 cm
2017. Antal forsøg	*3*	*3*		*3*	*1*	*3*	
1. Tidlig såning	31	38	69	35	8	14	22
2. Normalt såtidspunkt	12	78	90	18	6	11	17

Intelligente virkemidler til reduktion af kvælstof-udvaskningen (VIRKN)

> **ELLY MØLLER HANSEN** OG
INGRID KAAG THOMSEN, AARHUS UNIVERSITET

GUDP-projektet "Intelligente virkemidler til reduktion af kvælstofudvaskningen" (VIRKN) blev påbegyndt i 2014. Som en central del af projektet gennemføres markforsøg med bestemmelse af nitratudvaskning ved forskellige efterårsbevoksninger og kvælstofniveauer, og der tages planteklip af efterårsbevoksningen til bestemmelse af overjordisk kvælstofoptagelse. Der gennemføres fire forsøg, hvor de to benævnes "Stigende N" og de to øvrige "Bygforsøgene". Alle forsøgsbehandlinger er gennemført som blokforsøg med fire gentagelser. I det følgende beskrives nogle af de resultater, der indtil videre er opnået.

Stigende N

Forsøgene i "Stigende N" er anlagt på to lokaliteter, JB 6 (Flakkebjerg) og JB 4 (Foulum). Foruden stigende mængder kvælstof til vintersæd og vårbyg er der forsøgsled med tidligt og normalt sået vintersæd. Her bliver alene præsenteret resultater fra ét gødningsniveau til belysning af efterårsbevoksningens effekt på nitratudvaskningen. Vintersæden er vinterhvede på JB 6 og vinterhybridrug på JB 4. Efterårets plantedække af de to vinterafgrøder sammenlignes med efterafgrøder samt ukrudt og spildkorn efter vårbyg. På JB 6 har efterafgrøden hvert år været olieræddike spredt før høst af vårbyg. På JB 4 var efterafgrøden i 2015-16 olieræddike, mens efterafgrøden i 2016-17 har været alm. rajgræs sået som udlæg. Som reference anvendes sort jord efter vårbyg, hvor jorden herbicidsprøjtes om efteråret. Forsøgene er fastliggende, og der dyrkes hvert år de samme afgrøder i samme parceller.

De i tabel 10 og 11 viste resultater er fra parceller, der begge år er gødet efter normerne i 2016.

På både JB 6 og JB 4 reducerede efterafgrøder begge år nitratudvaskningen signifikant i forhold til sort jord (tabel 10 og 11). På JB 6 reducerede olieræddike nitratudvaskningen i forhold til sort jord med 35 og 29 kg kvælstof pr. ha i henholdsvis 2015 og 2016 (tabel 10). På JB 4 er kvælstofoptagelsen i olieræddike (2015) og alm. rajgræs (2016) bestemt til henholdsvis 18 kg og 24 kg kvælstof pr. ha, mens nitratudvaskningen er reduceret med henholdsvis 30 og 66 kg kvælstof pr. ha (tabel 11).

Normalt sået vintersæd er sået mellem 21. og 29. september og har kun optaget 3-5 kg kvælstof pr. ha (tabel 10 og 11). Tidligt sået vintersæd, sået ca. 2. september, har optaget 12-19 kg kvælstof pr. ha og reduceret udvaskningen med 7-25 kg kvælstof pr. ha i forhold til normalt sået vintersæd. I tre ud af fire tilfælde er der tendens til mindre udvaskning ved dyrkning af efterafgrøde end ved tidligt sået vintersæd, men i ingen af de fire tilfælde var forskellen signifikant.

Spildkorn og fremspiret ukrudt indeholder 9-22 kg kvælstof pr. ha på JB 6 (tabel 10). På JB 4 indeholdt spildkorn og ukrudt 13 kg kvælstof pr. ha i 2015 (i 2016 er der sået alm. rajgræs i parcellerne). I alle tre tilfælde reducerede spildfrø/ukrudt udvaskningen signifikant i forhold til sort jord med en udvaskningsreduktion på 17-24 kg kvælstof pr. ha. På JB 6 er udvaskningsreduktionen ved spildkorn/ukrudt signifikant mindre end ved dyrkning af efterafgrøde. På JB 4, 2015-16 var der ikke signifikant forskel på udvaskningen ved spildfrø/ukrudt og efterafgrøde, men dog en tendens til mindst udvaskning ved dyrkning af efterafgrøde.

TABEL 10. Kvælstofoptagelse i efterårsbevoksning og nitratudvaskning i VirkN-forsøget "Stigende N" i 2015-16 og 2016-17, Flakkebjerg (JB 6).

Forsøgsled	Planteprøver, N-optagelse, kg N pr. ha	Nitratudvaskning, kg N pr. ha	Planteprøver, N-optagelse, kg N pr. ha	Nitratudvaskning, kg N pr. ha
Efterårsbevoksning	*5. nov. 2015*	*24. nov.2015 - 17. maj 2016*	*31. okt. 2016*	*18. maj 2016 - 26. apr. 2017*
Normalt sået vinterhvede[1)]	3c	32b	5b	22b
Tidligt sået vinterhvede[2)]	12b	20cd	19a	9cd
Efterafgrøde, olieræddike[3)]	25a	11d	28a	3d
Spildkorn/ukrudt	9b	23c	22a	15bc
Sort jord, kemisk renholdt efter høst af vårsæd	-	46a	-	32a

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver gruppering er ikke signifikant forskellige.
[1)] Sået 29. september 2015 og 21. september 2016.
[2)] Sået 2. september i både 2015 og 2016.
[3)] Olieræddike sået 6. august 2015 og 26. juli samt eftersået 23. august 2016.

TABEL 11. Kvælstofoptagelse i efterårsbevoksning og nitratudvaskning i VirkN-forsøget "Stigende N" i 2015-16 og 2016-17, Foulum (JB 4).

Forsøgsled	Planteprøver, N-optagelse, kg N pr. ha	Nitratudvaskning, kg N pr. ha	Planteprøver, N-optagelse, kg N pr. ha	Nitratudvaskning, kg N pr. ha
Efterårsbevoksning	*28. okt. 2015*	*12. okt.2015 - 4. maj 2016*	*1. nov 2016*	*5. maj 2016 - 11. maj 2017*
Normalt sået vinterrug[1)]	3c	39a	4c	25b
Tidligt sået vinterrug[2)]	18a	14b	13b	18bc
Efterafgrøde[3)]	18a	15b	24a	10c
Spildkorn/ukrudt[4)]	13b	21b	23a	15c
Sort jord, kemisk renholdt efter høst af vårsæd	-	45a	-	76a

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver gruppering er ikke signifikant forskellige.
[1)] Sået 29. september 2015 og 22. september 2016.
[2)] Sået 3. september 2015 og 2. september 2016.
[3)] Olieræddike sået 4. september 2015 og alm. rajgræs sået som udlæg i 2016.
[4)] Alm. rajgræs i 2016.

Foreløbige konklusioner fra "Stigende N"

På JB 4 og JB 6 er der fundet en udvaskningsreducerende effekt på 29-66 kg kvælstof pr. ha ved dyrkning af efterafgrøderne olieræddike og rajgræs i forhold til sort jord. Tidlig såning af vinterhvede og vinterhybridrug reducerede tilsvarende udvaskningen med 23-58 kg kvælstof pr. ha, og den var ikke signifikant forskellig fra dyrkning af efterafgrøder. Spildfrø/ukrudt reducerede udvaskningen med 17-24 kg kvælstof pr. ha.

Bygforsøgene

Bygforsøgene er anlagt på JB 4 (Foulum) og JB 1 (Havrisvej). Formålet med forsøgene er at undersøge, hvordan forskellige efterafgrøder påvirker kvælstofudvaskning og udbytte både i den periode, hvor efterafgrøderne vokser på jorden (efterafgrødeår) og i den efterfølgende sæson (eftervirkningsår). Som reference anvendes vårbyg efterfulgt af sort jord samt vinterhybridrug. I eftervirkningsåret dyrkes vårbyg, og jorden friholdes for bevoksning i den efterfølgende udvaskningssæson. Vinterrugen høstes ved modenhed i eftervirkningsåret og efterfølges ligeledes af sort jord.

Bygforsøgene på JB 4

I forsøget på JB 4 indgår to forsøgsrunder hver med ét efterafgrødeår efterfulgt af ét eftervirkningsår. Første runde af Bygforsøget på JB 4 blev gennemført i perioden fra efterår 2015 til forår 2017. Alle parceller blev sået med vårbyg i foråret 2015 og efterfulgt af forskellige efterårsbevoksninger (tabel 12). 28. oktober 2016 blev der taget planteklip af alle efterårsbevoksninger, og efterafgrøder bestående af blandinger blev sorteret i de enkelte arter. I eftervirkningsåret blev der sået vårbyg forår 2016 i alle led bortset fra parceller med vinterrug. Vårbyggen dyrket i eftervirkningsåret blev gødet med 40 kg kvælstof pr. ha under normen (1N), som på JB 4 er sat til 143 kg kvælstof pr. ha. Rugen er gødet med 171 kg kvælstof pr. ha.

Kvælstofoptagelsen i olieræddike, rajgræs med og uden kløver, samt i spildkorn er på mellem 25 og 31 kg kvælstof pr. ha og adskiller sig ikke signifikant fra hinanden (tabel 12). I blandingen rajgræs og rødkløver, der var sået i forholdet ca. 5:1, har kløveren optaget 3 kg kvælstof pr. ha, mens der er optaget 22 kg kvælstof pr. ha i rajgræsset. I efterafgrødeblandingen af honningurt og vårbyg,

TABEL 12. Kvælstofoptagelse i efterårsbevoksninger og nitratudvaskning i efterafgrødeår, eftervirkningsår og samlet over de to sæsoner, Foulum (JB 4).

Forsøgsled	Planteprøver, N-optagelse kg N pr. ha	Nitratudvaskning, efterafgrødeår kg N pr. ha	Nitratudvaskning, eftervirkningsår kg N pr. ha	Samlet nitratudvaskning, kg N pr. ha
Efterårsbevoksning 2015	*28. okt.*	*12. okt. 2015 - 15. aug. 2016*	*24. okt. 2016 - 11. maj 2017*	*12. okt. 2015 - 11. maj 2017*
Olieræddike, sået 20. august	29a	12c	48a	60b
Rajgræs, sået 11. maj som udlæg	31a	17c	61a	77b
Spildkorn, sået 19. august	26a	52a	64a	115a
Rajgræs og rødkløver, sået 11. maj som udlæg	25ab	16c	62a	78b
Honningurt og vårbyg, sået 20. august	20b	26bc	60a	86ab
Sort jord, kemisk renholdt	-	65a	51a	116a
Vinterrug, sået 21. september	5c	46ab	74a	120a

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver gruppering er ikke signifikant forskellige.

hvor der var sået med omtrent samme antal frø af hver art, er der optaget 8 kg kvælstof pr. ha i honningurt og 12 kg kvælstof pr. ha i vårbyg. Vinterrugen har optaget 5 kg kvælstof pr. ha, hvilket er signifikant lavere end i efterafgrøder og spildkorn.

Nitratudvaskningen i efterafgrødeåret 2015/16 blev signifikant reduceret fra 65 kg kvælstof pr. ha ved sort jord til 12-17 kg kvælstof pr. ha med efterafgrøder af olieræddike og rajgræs med og uden kløver (tabel 12). Blandingen bestående af honningurt og vårbyg reducerede nitratudvaskningen til 26 kg kvælstof pr. ha, mens nitratudvaskningen fra spildkorn og vinterrug var på samme niveau som fra sort jord. I eftervirkningsåret 2016/17 er der ikke signifikante forskelle på nitratudvaskningen uanset efterårsbevoksningen i 2015/16 (tabel 12).

Samlet set over de to udvaskningssæsoner 2015-17 er der i forhold til sort jord en signifikant reduktion af nitratudvaskningen ved anvendelse af olieræddike og rajgræs med og uden kløver (tabel 12). For de øvrige efterårsbevoksninger, spildkorn, honningurt og vårbyg samt vinterrug, er der ikke signifikante forskelle i den samlede nitratudvaskning sammenlignet med sort jord.

I eftervirkningsåret 2016 er der ingen signifikant effekt af efterafgrøderne i 2015 med hensyn til udbytte og kvælstofoptagelse i vårbyg (resultater ikke vist).

Bygforsøgene på JB 1

Forsøget på JB 1 har overordnet samme forsøgsplan- og led som på JB 4 men vil blive gennemført med to efterafgrødeår efterfulgt af ét eftervirkningsår. Forsøget på JB 1 blev anlagt et år senere end på JB 4, så der er indtil videre kun gennemført ét efterafgrødeår (2016/17). Gødningsniveauet 1N på JB 1 er 162 kg kvælstof pr. ha for vårbyg og 187 kg kvælstof pr. ha for vinterrug.

Afgrødernes kvælstofoptag ses af tabel 13.

I 2016 betød høje nedbørsmængder en nitratudvaskning gennem vårbyggens vækstsæsonen svarende til 52-79 kg kvælstof pr. ha (tabel 13). Gennem efterår og vinter 2016/17 er der udvasket 121 kg kvælstof pr. ha fra sort jord, hvilket ikke er signifikant forskellig fra vinterrug. De øvrige efterårsbevoksninger reducerede nitratudvaskningen til 43-53 kg kvælstof pr. ha.

Foreløbige konklusioner fra Bygforsøgene

I de indtil nu gennemførte forsøg er der generelt fundet god effekt af efterafgrøder i forhold til sort jord. Således reducerede olieræddike og rajgræs nitratudvaskningen med 48-53 kg kvælstof pr. ha på JB 4 og 68-78 kg kvælstof pr. ha på JB 1. Isåning af rødkløver i rajgræs påvirkede hverken kvælstofoptag i blandingen eller den udvaskningsreducerende effekt sammenlignet med rajgræs i renbestand. En blanding af vårbyg og honningurt reducerede nitratudvaskningen med henholdsvis 39 og 70 kg kvælstof pr. ha på de to lokaliteter. Effekten af spildkorn varierede og reducerede kun nitratudvaskningen på JB 1. Nitratudvaskningen fra vinterrug er i samme størrelsesorden som fra sort jord. Dyrkning af efterafgrøder har ingen indflydelse på nitratudvaskningen i den efterfølgende udvaskningssæson, hvor der er sort jord gennem efterår og vinter. Der er ikke fundet signifikant eftervirkning af efterafgrøderne i forhold til udbytte og kvælstofoptagelse i den efterfølgende afgrøde.

VIRKN er et igangværende GUDP-finansieret projekt, som gennemføres i samarbejde mellem Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet og SEGES og forventes afsluttet i efteråret 2019.

TABEL 13. Kvælstofoptagelse i efterårsbevoksninger og nitratudvaskning i efterafgrødeår og eftervirkningsår, Havrisvej (JB 1).

Forsøgsled	Nitratudvaskning, vækstsæson kg N pr. ha	Planteprøver, N-optagelse kg N pr. ha	Nitratudvaskning, efterår og vinter kg N pr. ha
Efterårsbevoksning 2016	*29. apr. 2016 - 14. aug. 2016*	*7. nov.*	*15. aug. 2016 - 27. feb. 2017*
Olieræddike, sået 14. august	52a	59a	43b
Rajgræs, sået 23. marts som udlæg	64a	38b	53b
Spildkorn, sået 15. august	77a	33b	52b
Rajgræs og rødkløver, sået 23. marts som udlæg	79a	38b	43b
Honningurt og vårbyg, sået 14. august	62a	41ab	51b
Sort jord, kemisk renholdt	74a	-	121a
Vinterrug, sået 3. oktober	65a	2c	145a

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver gruppering er ikke signifikant forskellige.

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 har der været en politisk bestemt undergødskning, så landmanden har været tvunget til at tildele mindre kvælstof end afgrødernes behov. I 2017 er denne tvungne undergødskning afskaffet. Forsøgene i 2017 kan i en vis grad fortsat være påvirket af undergødskning i årene forud, fordi eftervirkningen af kvælstof i handelsgødning er mindre end ved optimal gødskning.

Afgrødernes kvælstofbehov defineres her som den økonomisk optimale kvælstofmængde, eller netop den kvælstofmængde, hvor værdien af merudbyttet og eventuelt værdien af stigningen i protein er lig med omkostningen til det ekstra kg kvælstof.

Bestemmelse af afgrødernes behov for kvælstof bygger på forsøg med stigende kvælstofmængder. Også i 2017 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 6 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 et senere afsnit er omtalt metoder til at fastlægge kvælstofbehovet på markniveau.

I mange af forsøgene med stigende mængder kvælstof indgår tillige forskellige strategier for kvælstoftilførsel og/eller afprøvning af handelsgødningstyper eller husdyrgødning. Disse forsøgsled omtales ikke i afsnittet om stigende mængder kvælstof, men i selvstændige 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. Siden 2015 har der i enkelte forsøg været installeret sugeceller til bestemmelse af kvælstofudvaskningen ved tilførsel af stigende kvælstofmængder. Udbytteresultater indgår i opgørelsen af forsøgene med bestemmelse af kvælstofbehov, mens effekten på kvælstofudvaskning fremgår af et separat afsnit.

Som gennemsnit af de seneste ti års priser ligger bytteforholdet mellem kvælstof og korn på mellem 5 og 6, men det har svinget meget i de senere år. I 2017 er bytteforholdet mellem korn og kvælstof, at der skal 6,1 kg korn til at betale 1 kg kvælstof.

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 at 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 frem 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 for højt proteinindhold.

Den økonomisk optimale kvælstofmængde for korn er beregnet både med og uden korrektion for værdien af proteinindhold. I 2017 er prisen for protein sat til 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg. Ved salg af foderkorn til grovvareforretninger er det forskelligt, om og hvordan prisen korrigeres for proteinindhold. Fra 2016 har flere grovvareforretninger indført en priskorrektion for protein i foderkorn.

Stigende mængder kvælstof til vårbyg

Den optimale kvælstofmængde til vårbyg med forfrugt korn er i årets seks forsøg bestemt til henholdsvis 129 og 152 kg kvælstof pr. ha uden og med korrektion for proteinindhold, hvilket er på niveau med årene forud. Se tabel 1.

Ét af forsøgene er gennemført på JB 1 og resten på JB 4 til 7. I årene forud er der tilført husdyrgødning i betydende mængder til halvdelen af forsøgene. Udbytteniveauet er relativt lavt i forhold til de foregående 5 år. Udbyttet ved den optimale kvælstofmængde er 12,6 hkg lavere end i årene forud, hvilket primært skyldes et lavt merudbytte for kvælstof. Ved samme kvælstofniveau er proteinprocenten i 2017 betydeligt højere end i de foregående år,

TABEL 1. Stigende mængder kvælstof til vårbyg (N1)

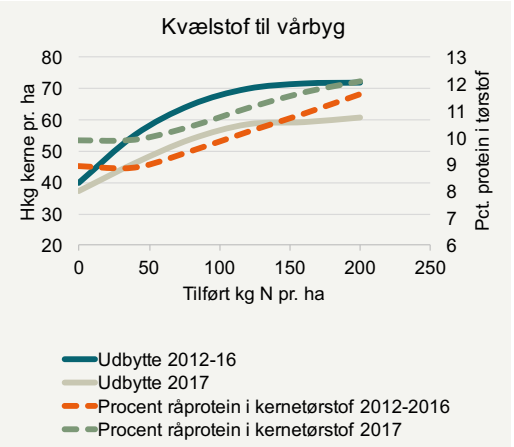
Vårbyg	2012-2016			2017					
	Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Procent råprotein i kernetørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb. uden proteinkorr., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb. med proteinkorr., hkg kerne pr. ha[2)]
Forfrugt korn									
Antal forsøg	*29*	*29*	*29*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*
Grundgødet	0	9,0	**39,9**	0	9,9	50	**37,3**	-	-
40 N	0	8,9	15,2	1	9,9	62	8,9	5,7	5,5
80 N	1	9,5	24,7	1	10,4	76	16,5	10,8	11,4
120 N	1	10,2	29,8	1	11,1	88	21,2	13,1	15,0
160 N	2	10,9	31,5	2	11,7	94	21,8	11,3	14,4
200 N	3	11,6	31,8	2	12,1	100	23,3	10,3	14,3
LSD						*9,4*	*7,0*		

	2012-2016	*2017*
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*51 (18-100)*	*55 (15-100)*
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha	*132 (62-187)*	*129 (62-191)*
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha	*32,5 (13,7-61,2)*	*22,5 (4,9-44,2)*
Proteinkorrigeret optimum	*157 (68-240)*	*152 (101-216)*
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum	*10,3 (7,6-12,8)*	*11,2 (10,2-11,9)*
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum	*10,9 (7,5-14,7)*	*11,6 (10,3-12,8)*

Forfrugt sukkerroer									
Antal forsøg	*12*	*12*	*12*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*
Grundgødet	0	8,6	**40,1**	0	9,2	57	**45,6**	-	-
40 N	0	8,5	17,2	1	8,9	75	16,3	13,1	11,9
80 N	0	9,2	30,3	1	9,2	95	31,0	25,3	23,9
120 N	0	10,0	36,1	3	10,3	113	35,6	27,5	28,9
160 N	1	10,9	39,3	3	11,2	130	40,0	29,5	33,5
200 N	1	11,5	39,7	5	11,4	132	39,7	26,7	31,3
LSD									

	2012-2016	*2017*
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*56 (25-100)*	*59*
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha	*144 (90-160)*	*149 (146-152)*
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha	*39,2 (26,3-52,2)*	*39,1 (32,4-45,8)*
Proteinkorrigeret optimum	*179 (153-240)*	*172 (166-177)*
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum	*10,4 (9,6-12,2)*	*10,6 (10,3-10,9)*
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum	*11,2 (10,4-12,6)*	*11,0 (10,7-11,4)*

[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 1. Bruttoudbytte for stigende mængder kvælstof til vårbyg med forfrugt korn i 2017 og 2012 til 2016 samt proteinindhold.

hvilket delvis kan skyldes det lavere udbytteniveau. Den høje proteinprocent og relativt lave kvælstofrespons tyder også på, at kvælstoffrigørelsen fra jorden har været større end normalt.

I foderbyg giver en højere proteinprocent en højere værdi af kornet. Derfor stiger den optimale kvælstofmængde fra 129 kg pr. ha til 152 kg kvælstof pr. ha, hvis der indregnes en værdi af protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg. Nettomerudbyttet i tabel 1 viser tydeligt, at gevinsten ved kvælstoftilførsel er meget afhængig af, om der korrigeres for protein.

I maltbyg skal indholdet af protein typisk være mellem 9,5 og 10,5 procent for, at undgå fradrag i afregningsprisen, og hvis proteinindholdet er mindre end 9,0 eller højere end 11,5 procent, afregnes der til foderkornpris. I 2017 er indholdet af protein ved den ikke proteinkorrigerede optimale kvælstofmængde 11,2 procent protein, det vil sige i et niveau, hvor der er fradrag i maltbyg. Resultaterne fra 2017 viser, at der ved optimal gødskning kan være en risiko for et for højt proteinindhold i maltbyg.

To forsøg med kvælstof til vårbyg med forfrugt sukkerroer på lerjord viser et kvælstofbehov på henholdsvis 149 og 172 kg pr. ha uden og med korrektion for protein. Forsøgene bekræfter, at kvælstofbehovet til vårbyg efter sukkerroer kan være højt. Med forfrugten sukkerroer er merudbytter og proteinindhold i 2017 meget lig de foregående år.

Der er gennemført ét forsøg med forfrugt vinterraps på JB 3, hvor der er tilført meget husdyrgødning i årene forud. Kvælstofbehovet er bestemt til 82 kg pr. ha.

Kvælstof til vinterhvede

I forsøgene er der fra 2016 er der tilføjet et ekstra forsøgsled med tilførsel af 300 kg kvælstof pr. ha. Det skyldes, at en større og større del af forsøgene i de senere år har haft et kvælstofbehov på over 200 kg pr. ha.

Kvælstofbehovet i vinterhvede med forfrugt korn er i 2017 201 kg kvælstof pr. ha eller 238 kg pr. ha, henholdsvis uden og med korrektion for protein. Det er lidt højere end i årene forud. Også i forsøg med forfrugterne vinterraps og bælgsæd ses et lidt større kvælstofbehov end normalt. Udbyttet i forsøgsleddet uden tilførsel af kvælstof er i 2017 usædvanligt højt på grund af gode vækstbetingelser og stor kvælstofoptagelse i efteråret 2016.

I hovedparten af vinterhvedeforsøgene er kvælstof tildelt ad to gange. Første gødningstilførsel på 50 kg kvælstof pr. ha er sket medio marts og resten medio april. Resultaterne fremgår af tabel 2 og figur 2.

Vinterhvede med forfrugt korn

De ni forsøg med forfrugt korn er gennemført på JB 4 til JB 7. I halvdelen af forsøgene er forsøgsarealerne tildelt en væsentlig mængde husdyrgødning i årene forud, der resulterer i en eftervirkning af kvælstof i forsøgsåret.

Indholdet af tilgængeligt kvælstof ved vækstsæsonens begyndelse (N-min) er målt til 34 kg kvælstof pr. ha, hvilket er samme niveau som i årene forud. Kvælstofprognosen for 2017 viste et lidt højere N-min-indhold i jorden, og forudsagde et lidt mindre kvælstofbehov end normalt.

Der er ikke registreret lejesæd i et omfang, det har påvirket udbytterne.

Udbyttet i det grundgødede forsøgsled i 2017 er 15,1 hkg pr. ha større end i de foregående år. Det kan skyldes gode vækstbetingelser i efteråret 2016, så vinterhveden har udnyttet frigivelsen af kvælstof fra jorden i efterårsperioden, og kvælstoffrigørelsen i foråret og forsommeren 2017 kan ligeledes have været større end normalt. Merudbyttet for tilførsel af kvælstof er på samme niveau.

TABEL 2. Stigende mængder kvælstof til vinterhvede. (N2)

Vinterhvede	2012-2016		2017					
	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	Nettomerudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha[2)]
Forfrugt korn								
Antal forsøg	*81*	*81*	*9*	*9*	*9*	*9*	*9*	*9*
Grundgødet	8,2	**40,2**	0	7,8	65	**55,3**	-	-
50 N	8,0	19,4	0	8,2	89	18,3	14,5	15,2
100 N	8,5	35,9	0	8,5	111	32,9	26,1	27,9
150 N	9,5	44,8	0	9,1	131	41,7	31,8	35,8
200 N	10,6	48,6	1	10,3	155	46,2	33,3	41,5
250 N	11,3	49,4	1	10,9	168	48,1	32,1	42,6
300 N	-	-	3	11,6	177	47,1	28,0	40,8
LSD					*11*	*4,2*		

	2012-2016	*2017*
N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*34 (8-100)*	*34 (13-100)*
Opt. N-mængder, kg N pr. ha	*192 (97-293)*	*201 (139-270)*
Merudb. ved opt., hkg pr. ha	*50,2 (21,0-78,4)*	*47,6 (34,2-60,7)*
Proteinindhold ved ikke prot.korr. optimum, pct.	*10,2 (8,7-12,2)*	*10,1 (8,0-11,0)*
Optimal N-mængde korr. for protein, kg N/ha	*223 (122-300)*	*238 (155-300)*
Proteinindhold ved proteinkorr. optimum, pct.	*10,9 (8,9-13,7)*	*10,9 (8,2-12,9)*

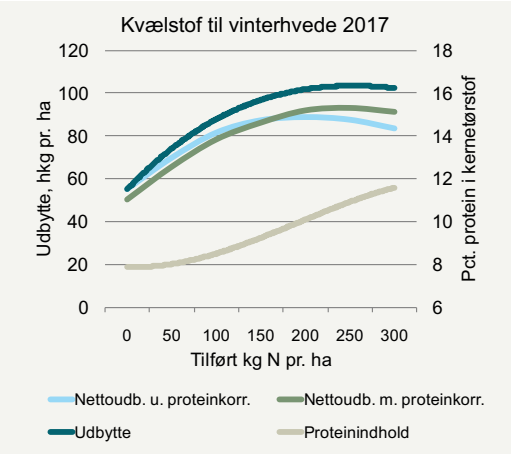
Forfrugt vinterraps								
Antal forsøg	*39*	*39*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	
Grundgødet	8,5	**49,4**	0	9,6	92	**64,4**	-	-
50 N	8,3	19,2	0	9,6	114	15,3	11,4	-
100 N	9,2	32,6	0	10,0	139	29,3	22,4	-
150 N	10,2	37,9	1	11,0	162	34,5	24,6	-
200 N	11,4	37,7	3	11,4	169	34,6	21,6	-
250 N	11,9	36,6	4	11,9	169	30,7	14,7	-
300 N	-	-	5	12,1	169	29,6	10,6	-
LSD								

	2012-2016	*2017*
N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*29 (9-57)*	*68 (58-78)*
Opt. N-mængder, kg N pr. ha	*154 (6-252)*	*150 (131-169)*
Merudb. ved opt., hkg pr. ha	*40,6 (1,0-60,1)*	*33,8 (32,1-35,4)*
Proteinindhold ved ikke prot.korr. optimum, pct.	*10,0 (7,7-12,2)*	*10,8 (9,9-11,6)*
Optimal N-mængde korr. for protein, kg N/ha	*186 (43-300)*	*178 (158-197)*
Proteinindhold ved proteinkorr. optimum, pct.	*10,8 (8,7-13,3)*	*11,1 (10,4-11,9)*

Forfrugt bælgsæd								
Antal forsøg	*5*	*5*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*3*
Grundgødet	8,1	**52,6**	1	9,2	72	**52,8**	-	-
50 N	7,9	18,8	1	8,1	91	22,8	19,0	16,1
100 N	8,1	41,9	1	8,6	123	42,8	35,9	30,0
150 N	9,8	52,1	0	9,3	140	48,8	38,9	34,8
200 N	10,8	51,8	2	9,8	158	55,1	42,1	35,6
250 N	11,5	49,9	3	11,0	170	50,3	34,3	34,5
LSD			*6*	*11,5*	*127*	*21,3*	*2,2*	

	2012-2016	*2017*
N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*39 (16-76)*	*41 (121-225)*
Opt. N-mængder, kg N pr. ha	*177 (144-198)*	*173 (121-225)*
Merudb. ved opt., hkg pr. ha	*54,1 (37,3-70,3)*	*56,8 (392-74,4)*
Proteinindhold ved ikke prot.korr. optimum, pct.	*9,8 (9,1-11,1)*	*9,7 (8,8-10,5)*
Optimal N-mængde korr. for protein, kg N/ha	*222 (187-300)*	*202 (140-264)*
Proteinindhold ved proteinkorr. optimum, pct.	*10,6 (9,7-11,8)*	*10,5 (9,1-11,9)*

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2)] Proteinkorrektionen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.



FIGUR 2. Udbytte og nettoudbytte med og uden korrektion for protein i vinterhvede med forfrugt korn i 2017.

Proteinindholdet i kernerne er lidt lavere i 2017 end i årene forud ved samme kvælstoftilførsel. Ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde uden proteinkorrektion er proteinindholdet i 2017 0,1 procentenhed lavere.

I det grundgødede forsøgsled er målt en kvælstofoptagelse på 65 kg kvælstof pr. ha, som jorden har stillet til rådighed primært ved omsætning af planterester. Denne kvælstofmængde stammer indirekte fra den del af tidligere års handelsgødning, husdyrgødning mv., som ikke blev udnyttet i tilførselsåret. Optagelsen i det grundgødede led er 19 kg kvælstof pr. ha større end i årene forud.

Op til en kvælstoftilførsel på 200 kg kvælstof pr. ha er marginaloptagelsen i kerne i 2017 45 procent af det tilførte kvælstof mod 44 procent i årene forud. Den samlede kvælstofoptagelse i 2017 er derimod væsentligt bedre end normalt. Udover kvælstofoptagelsen i kerne kommer en optagelse af kvælstof i halm, der normalt udgør omkring 20 procent af optagelsen i kerne. Ved tilførsel af 200 kg kvælstof pr. ha i 2017 udgør den samlede bortførsel i kerne og halm 93 pct. af den tilførte kvælstofmængde mod kun 84 pct. i de foregående år.

Vinterhvede med forfrugt vinterraps
To forsøg med vinterraps som forfrugt er gennemført på henholdsvis JB 4 og JB 6 med beskedne mængder af husdyrgødning tilført i årene forud. Indholdet af N-min i jorden ved vækstsæsonens begyndelse er 68 kg kvælstof pr. ha, hvilket er betydeligt større end i årene forud. Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er ligeledes betydeligt større end normalt.

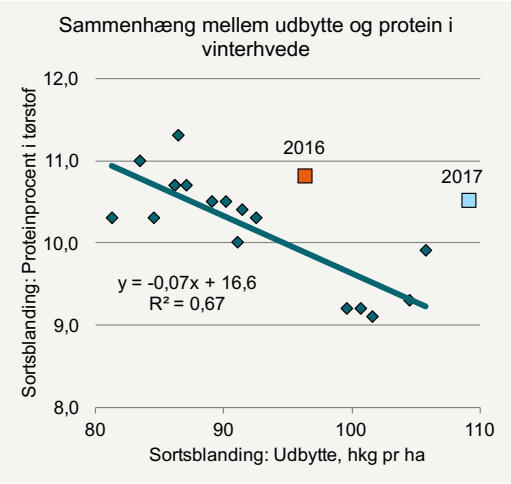
Der er bestemt et kvælstofbehov på henholdsvis 150 og 178 kg pr. ha uden og med korrektion for værdien af protein. I forhold til udbytteniveauet er kvælstofbehovet lavt.

Vinterhvede med forfrugt bælgsæd
Der er gennemført ét forsøg med konservesærter og ét forsøg med hestebønner som forfrugt. I forsøget med konservesærter er der bestemt et kvælstofbehov uden proteinkorrektion på kun 121 kg pr. ha. Der er registreret meget lejesæd ved de største kvælstofmængder, og udbyttet falder ved tilførsel af kvælstof over 150 kg pr. ha. Forfrugtsvirkningen af hestebønner er i ét forsøg mere beskeden. I forsøget er bestemt et kvælstofbehov på 225 kg pr. ha ved et udbytteniveau på 120 hkg pr. ha.

Vinterhvede efter sukkerroer og majshelsæd
I ét forsøg med sukkerroer som forfrugt på JB 6 uden tilførsel af væsentlige mængde husdyrgødning i de foregående år er bestemt et kvælstofbehov på 138 kg pr. ha uden proteinkorrektion. I ét forsøg med majshelsæd som forfrugt på JB 6 med tilførsel af en betydelig mængde husdyrgødning i årene forud er bestemt et kvælstofbehov på 162 kg pr. ha ved et udbytteniveau på 110 hkg pr. ha.

Effekt af økonomisk optimale kvælstofkvoter i 2017

I figur 3 er proteinindholdet i sortsblandingen i sortsforsøgene (cirka ti forsøg pr. år) afbilledet mod udbyttet for årerne 1999 til 2017. Sortsforsøgene er gødet efter de gældende normer, og i perioden 1999 til 2015 var kvælstofniveauet nogenlunde konstant. Sortsblandingen består af fire sorter, hvor højest en udskiftes fra år til år. Den er derfor et godt udgangspunkt for sammenligninger over år. Proteinindhold og udbytte i sortsforsøgene er indtegnet for 2016 og 2017, og proteinindholdet ligger henholdsvis ca. 0,8 og 1,5 procentenheder over det, der måtte forventes ud fra tidligere års udbytte og proteinindhold. Afvigelsen fra de foregående års trend er en kraftig indikation af, at den øgede kvælstofmængde i sortsforsøgene i 2016 og 2017 resulterer i et øget proteinindhold i vinterhvede.



FIGUR 3. Proteinprocent som funktion af udbytte i sortsblanding i sortsforsøg fra 1999 til 2017. Bemærk, at proteinprocenten i 2016 og især 2017 er betydeligt over, hvad der kan forventes ud fra udbyttetrenden for 1999-2015.

Kvælstof til vinterbyg

I fire forsøg i vinterbyg med korn som forfrugt er der bestemt et kvælstofbehov på 155 og 194 kg pr. ha henholdsvis uden og med korrektion for proteinindhold. Se tabel 3. Tre af forsøgene er gennemført på lerjord og ét på JB 1. Kun i ét af forsøgene er der tilført husdyrgødning i årene forud. Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er i 2017 betydeligt højere end i det foregående år, mens merudbyttet for tildeling af kvælstof er mindre. Det høje udbytte i det grundgødede forsøgsled kan skyldes gode vækstbetingelser i efteråret 2016 og dermed en god udnyttelse af kvælstof frigivet fra jorden. Proteinindholdet er relativt lavere i 2017 i forhold til de foregående år ved samme kvælstoftilførsel.

Kvælstof til vinterrug

I fire forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterrug med forfrugt korn er bestemt et kvælstofbehov på 132 kg kvælstof pr. ha og 149 kg kvælstof pr. ha henholdsvis uden og med korrektion for proteinindhold. Se tabel 4.

Forsøgene er fordelt på JB 1 til JB 6. Forfrugten er korn i alle forsøg. I to af forsøgene er der tilført betydelige mængder kvælstof i husdyrgødning i årene forud.

Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er betydeligt højere end i årene forud. Det skyldes de gode vækstbetingelser i efteråret 2016, hvor afgrøden har udnyttet kvælstoffrigivelsen fra jorden. Det tyder det lave N-min-indhold i jorden ved vækstsæsonens begyndelse også på. Samtidig tyder de lave merudbytter for kvælstof på, at frigivelsen af kvælstof fra jorden i foråret og forsommeren har været større end normalt. Marginaloptagelsen af det tilførte kvælstof er derimod mindre i 2017 end i de tidligere år.

Kvælstof til vinterraps

I tre forsøg i vinterraps er den optimale kvælstofmængde for kvælstof tilført om foråret bestemt til 184 kg kvælstof

TABEL 3. Stigende mængder kvælstof til vinterbyg. (N3)

Vinterbyg	2012-2016		2017					
	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	Nettomerudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha[2)]
Forfrugt korn								
Antal forsøg	*13*	*13*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*
Grundgødet	9,4	**29,5**	1	8,3	49	**43,0**	-	-
50 N	9,0	21,5	1	8,5	69	17,1	13,3	13,6
100 N	9,7	37,4	1	9,1	87	26,9	20,0	21,8
150 N	10,8	45,5	3	10,7	112	33,9	24,0	30,1
200 N	11,7	49,0	4	11,7	125	35,1	22,1	31,0
LSD								

	2012-2016	*2017*
N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*21 (8-32)*	*28 (25-30)*
Optimale N-mængder, kg N pr. ha	*170 (99-207)*	*155 (122-166)*
Merudb. ved opt., hkg pr. ha	*49,3 (15,7-75,9)*	*34,3 (24,3-39,9)*
Proteinindhold ved ikke prot.korr. optimum	*11,0 (9,5-12,5)*	*10,5 (9,2-12,0)*
Optimal N-mængde korr. for protein	*203 (144-250)*	*194 (172-241)*
Proteinindhold ved prot.korr. optimum	*12,1 (10,0-13,9)*	*12,2 (10,3-16,9)*

[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.

TABEL 4. Stigende mængder kvælstof til vinterrug. (N4)

Vinterrug	2012-2016			2017					
	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 proteinkorr., hkg kerne pr. ha	Netto-merudb. med proteinkorr., hkg kerne pr. ha[2)]
Forfrugt korn									
Antal forsøg	*12*	*12*	*12*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*
Grundgødet	0	8,2	**36,4**	0	8,1	55	**50,3**	-	-
40 N	1	7,3	20,4	0	7,7	66	13,1	9,5	8,7
80 N	1	7,8	35,8	0	7,8	77	22,2	16,0	15,3
120 N	1	8,5	43,0	0	8,3	88	27,5	18,6	19,2
160 N	2	9,3	45,5	1	8,7	95	29,9	18,3	20,3
200 N	2	9,9	48,6	2	9,3	100	29,2	14,9	18,5
LSD									

	2012-2016	*2017*
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*25 (10-24)*	*19 (11-24)*
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha	*151 (94-209)*	*132 (70-173)*
Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha	*47,9 (29,7-64,1)*	*30,5 (13,7-38,6)*
Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha	*8,2(6,8-9,6)*	*7,8 (7,6-8,0)*
Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.	*173 (111-236)*	*149 (76-206)*
Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.	*8,7 (7,2-10,0)*	*8,1 (7,6-8,4)*

[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.

TABEL 5. Stigende mængder kvælstof til vinterraps om foråret. (N5)

Vinterraps	2012-2016		2017			
	Lejesæd v. høst (0-10)[1)]	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha	Lejesæd v. høst (0-10)	Pct. olie i frø	Udb. og merudb., hkg frø pr. ha	Netto-merudbytte, hkg frø pr. ha
Antal forsøg	*9*	*9*	*3*	*2*	*3*	*3*
1. Grundgødet	0	**30,5**	0	50,7	**34,7**	-
2. 50 kg N forår	0	4,8	0	50,2	6,8	5,5
3. 100 kg N forår	0	8,5	0	49,5	10,2	8,0
4. 150 kg N forår	0	11,0	0	49,3	13,7	10,5
5. 200 kg N forår	0	12,4	0	49,7	15,7	11,6
6. 250 kg N forår	0	13,1	0	48,7	16,1	11,1
LSD					-	

	2012-2016	*2017*
N-min i rodzonen	*40 (15-98)*	*29 (19-39)*
Optimal N forår, kg pr. ha	*167 (0-244)*	*184 (120-285)*
Merudbytte for optimal N, hkg/ha	*12,7 (0-34,2)*	*16,7 (7,3-35,2)*

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

pr. ha. To af de tre forsøg er tilført kvælstof om efteråret i form af gylle. Efterårstilførslen af kvælstof påvirker merudbyttet for kvælstof om foråret. Resultatet fremgår af tabel 5.

Forsøgene er gennemført på JB 4 til 6, og i to af forsøgene er tilført husdyrgødning i årene forud. På alle forsøgsarealer er der tilført husdyrgødning hvert af de foregående 5 år.

Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er lidt højere end i de foregående år. Det samme gælder merudbyttet. Kvælstofbehovet i 2017 er derfor lidt højere end i årene forud.

Oversigt over forsøg med stigende mængder kvælstof

I tabel 6 ses et sammendrag af flere års forsøg med kvælstof til forskellige afgrøder. For grovfoder er værdien af protein generelt indregnet, mens det ikke er relevant i vinterraps, frøgræs, kartofler og sukkerroer. Ved en proteinpris på 3,50 kr. pr. procentenhed protein har proteinkorrektionen stor betydning for kvælstofbehovet i korn.

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 forsøgene 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.

TABEL 6. Optimale kvælstofmængder med og uden hensyntagen til proteinindholdet

Afgrøde	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 proteinkorrektion, kg N pr. ha	Økonomisk optimal N-tilførsel med proteinkorrektion, kg N pr. ha
							Handelsgødning, kg N pr. ha								
							0	40	80	120	160	200			
Vårbyg	2008-2017	Korn	1-4	Nej	10	28	**39,8**	12,7	21,9	27,0	28,5	29,2	69,3	141	188
Vårbyg	2008-2017	Korn	1-4	Ja	13	39	**33,1**	10,6	18,0	20,9	20,8	20,4	54,9	118	142
Vårbyg	2008-2017	Korn	5-6	Nej	13	45	**33,9**	13,9	23,1	29,3	31,7	33,2	66,8	141	163
Vårbyg	2008-2017	Korn	5-6	ja	11	54	**40,5**	15,8	24,6	30,2	31,7	33,1	73,4	133	154
Vårbyg	2008-2017	Korn	7-9	Nej	10	50	**37,7**	14,6	26,5	31,9	36,0	36,0	73,8	148	165
Vårbyg	2008-2017	Sukkerroer	5-6	Nej	11	56	**36,9**	16,2	28,2	34,4	36,1	36,4	73,2	138	163
Vårbyg	2008-2017	Sukkerroer	7-9	Nej	8	49	**41,0**	16,6	27,9	34,3	37,1	35,6	77,9	142	169
Vårbyg	2000-2017	Kartofler	1-4	Nej	14	27	**25,8**	14,9	23,7	28,8	31,6	31,5	59,9	135	172
Vårbyg	2000-2017	Kløvergræs	1-4	Nej	12	48	**50,7**	1,5	0,6	0,3	-1,7	-	53,4	25	46
Vårbyg	2000-2017	Majshelsæd	1-4	Nej	10	42	**45,1**	12,0	20,6	25,5	31,3	-	78,5	166	196
Havre	2002-2017	Korn	1-4	Ja/nej	9	41	**30,9**	13,0	18,2	19,6	18,9		51,2	91	-
Vinterrug	2008-2017	Korn	Alle	Ja/nej	15	18	**40,3**	18,8	32,3	38,5	40,8	42,6	82,7	143	162
							Handelsgødning, kg N pr. ha								
							0	50	100	150	200	250			
Vinterhvede	2008-2017	Korn	1-4	Nej	8	34	**34,3**	19,6	35,2	44,4	47,9	49,9	83,8	191	223
Vinterhvede	2008-2017	Korn	1-4	Ja	28	34	**39,2**	17,5	32,9	39,6	40,1	39,0	80,6	159	196
Vinterhvede	2008-2017	Korn	5-6	Nej	36	41	**44,4**	21,5	38,0	48,1	53,8	55,1	99,7	206	236
Vinterhvede	2008-2017	Korn	5-6	ja	19	30	**40,3**	20,1	36,9	46,0	49,6	51,4	91,6	196	230
Vinterhvede	2008-2017	Korn	7-9	Nej	26	36	**44,3**	20,0	37,7	48,1	53,6	55,7	99,4	206	233
Vinterhvede	2008-2017	Korn	7-9	ja	9	40	**49,5**	15,6	29,1	36,0	37,7	39,3	87,9	178	205
Vinterhvede	2008-2017	Raps	1-4	Ja/nej	26	26	**46,6**	18,5	30,7	34,7	33,3	30,9	82,5	137	169
Vinterhvede	2008-2017	Raps	5-9	Nej	20	45	**55,1**	18,8	34,8	41,9	44,2	46,1	100,4	183	230
Vinterhvede	2008-2017	Raps	5-9	Ja	14	45	**53,1**	21,3	34,5	41,2	43,7	43,6	98,4	167	200
Vinterhvede	2002-2017	Bælgsæd	5-9	Ja/nej	10	47	**59,0**	19,7	35,5	42,4	45,0	45,0	105,9	171	209
Vinterbyg	2008-2017	Korn	1-4	Ja/nej	14	29	**33,8**	18,9	32,9	39,9	41,5		75,9	156	195
Vinterbyg	2008-2017	Korn	5-9	Ja/nej	13	34	**27,6**	22,2	38,9	47,0	50,7		77,9	171	197
Triticale	1995-2017	Alle	1-4	Nej	30	28	**24,3**	14,6	24,0	27,2	27,2	28,0	52,9	140	173
Vinterraps[1)]	2008-2017	Alle	1-4	Ja/nej	12	39	**30,1**	4,4	7,9	9,9	10,9	12,0	41,2	158	
Vinterraps[1)]	2008-2017	Alle	5-9	Ja/nej	6	23	**26,7**	9,6	15,1	19,5	22,5	23,4	50,1	209	
							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			1.229	46	
							100	130	160	190					
Engrapgræs[2)]		Alle	1-9	Ja/nej	10		1.129	110	140	113			1.306	110	
							Udb. og merudb., hkg sukker pr. ha						Hkg sukker pr. ha		
Sukkerroer[2)]		Alle	4-7	Ja/nej	12		97,5	23,4	31,9	34,4	33,2		130	92	
							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., afgrødeenh. pr. ha						Afgrødeenh. pr. ha		
							0	50	100	150	200	250			
Majshelsæd[4)]	2007-2016	Alle	1-3	Ja	15	43	100,6	10,9	16,1	19,9	19,4	23,5	118,9	101	
Majshelsæd[4)]	2007-2016	Alle	4-9	Ja	6	43	84,3	10,4	13,8	13,4	15,3	11,1	98,7	96	

[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.

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.

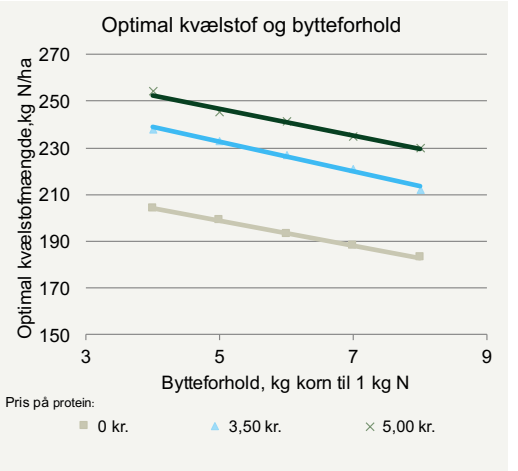
Mange års forsøg med stigende mængder kvælstof har vist, at behovet varierer meget fra mark til mark. De vigtigste faktorer ved fastsættelsen af kvælstofbehovet er forfrugt, dyrkningshistorie inklusiv tilførslen af husdyrgødning i de tidligere år, udbytteniveauet og jordtypen. En mere præcis fastsættelse 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. I 2017 er afprøvet en såkaldt GreenSeeker, som måler afgrødens NDVI. Se afsnittet om Fastsættelse af kvælstofbehov.

Prisrelationernes betydning for den optimale kvælstofmængde

I de senere år har prisen på både kvælstof, korn og protein svinget meget. Forholdet mellem korn- og kvælstofpris påvirker den optimale kvælstofmængde. I de senere år har bytteforholdet typisk været således, at der skal avles seks kg korn for at betale ét kg kvælstof, men variationen mellem årene er betydelig. Prisen på protein kan være endnu mere afgørende for den optimale kvælstofmængde end bytteforholdet mellem korn og kvælstof.

Hvis prisrelationerne ændres, så der skal avles 1 kg korn mere for at betale 1 kg kvælstof, falder den økonomisk optimale kvælstofmængde med cirka 5 kg kvælstof pr. ha, når afregningsprisen ikke korrigeres for proteinindhold.

Hvis protein har en værdi svarende til 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg, stiger den optimale kvælstofmængde med cirka 25 kg kvælstof pr. ha i forhold til ingen korrektion for proteinindhold, hvis der skal 6 kg korn til at betale for 1 kg kvælstof. Jo højere prisen på protein er, jo mindre betyder bytteforholdet mellem kvælstof og korn for den optimale kvælstofmængde, fordi protein i højere grad bliver bestemmende for kvælstofbehovet.



FIGUR 4. Betydningen af bytteforholdet (antal kg korn til at betale 1 kg kvælstof) for den optimale kvælstofmængde i vinterhvede, beregnet ud fra 34 forsøg med forfrugt korn i perioden 2012 til 2017. Udbytteniveauet er 100 hkg pr. ha.

Betydningen af bytteforholdet mellem vinterhvede og kvælstof for den optimale kvælstofmængde ses i figur 4.

Fastsættelse af kvælstofbehov

> **LEIF KNUDSEN OG CAMILLA LEMMING,** SEGES

Bestemmelse af kvælstofbehov ud fra målinger med Yara N-Sensor

Yara har på baggrund af forsøg i Tyskland udviklet en metode til bestemmelse af kvælstofbehovet i vinterhvede ud fra målinger med Yara N-Sensor, der måler refleksion af lys fra afgrøden. Tidligere forsøg har vist, at afgrødens kvælstofoptagelse kan beregnes rimeligt præcist. Yara N-Sensoren anvender et andet vegetationsindeks end NDVI, som f.eks. anvendes ved GreenSeeker målinger. Kvælstofbehovet beregnes ifølge Yara ud fra kvælstofoptagelsen i afgrøden bestemt ud fra den målte sensorværdi, afgrødens stadie, det forventede udbytte og den forventede frigørelse af kvælstof fra jorden. Metoden blev afprøvet i 10 landsforsøg i 2016, hvor det forventede kvælstofbehov stemte godt overens med det målte behov. Se Oversigt over Landsforsøgene 2016, s. 212.

I 2017 har Yara Danmark A/S målt i ti forsøg, hvor der er anlagt 4 ekstra forsøgsled i tilknytning til forsøg med stigende mængder kvælstof. Medarbejdere ved Yara har

TABEL 7. Afprøvning af Yaras metode til bestemmelse af kvælstofbehov i vinterhvede ud fra måling med Yara N-Sensor. (N6)

Vinter-hvede	Tidspunkt for kvælstoftildelling					Tildelt i alt, kg N pr. ha	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[1)]
	Medio marts	Medio april	Først i maj, st. 31	Medio maj, st. 45	Først i juni, st. 51						
2017. 9 forsøg											
1.	0	0	0	0	0	0	8,5	75	**59,1**	-	-
2.	50	0	0	0	0	50	8,5	100	19,2	15,4	14,1
3.	50	50	0	0	0	100	9,0	122	32,1	24,5	23,9
4.	50	100	0	0	0	150	9,7	143	40,1	29,4	30,7
5.	50	150	0	0	0	200	10,6	161	42,5	28,8	33,1
6.	50	200	0	0	0	250	11,2	166	40,2	23,4	29,7
7.	50	250	0	0	0	300	11,7	170	38,3	18,5	26,3
8.	50	100		50		200	10,9	168	44,1	29,6	34,9
9.	80	80		40		200	10,9	166	43,1	28,6	33,9
10.	50	62		73		185	10,8	165	43,2	29,6	34,6
11.	80		66	70		216	10,9	167	43,2	27,7	33,1
12.	80		66	70		216	11,2	173	44,5	29,0	35,4
13.	80		66		70	216	11,2	170	42,8	27,3	33,7
LSD								*11*	*4,8*		

[1)] Der er indregnet en værdi af protein på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein.

i samarbejde med forsøgsenhederne foretaget målingerne med Yara N-Sensoren, og Yara har meldt tilbage til forsøgsenheden, hvor meget kvælstof, der skulle tildeles i de enkelte forsøg og forsøgsled. Forsøgsenheden har oplyst Yara om det forventede udbytte.

Metoden er afprøvet ved to kvælstofstrategier og ved anvendelse af henholdsvis kalksalpeter eller NS 27-4 til sengødskning. I den ene kvælstofstrategi er tildelt 50 kg kvælstof pr. ha medio marts og anden kvælstoftildeling er foretaget medio april (led 10) ud fra sensormålinger. I den anden kvælstofstrategi er der tildelt 80 kg kvælstof pr. ha ved første tildeling og 2. tildeling er sket i begyndelsen af maj (led 11-13). 3. tildeling er i led 10-12 sket i stadie 45 sidst i maj og i led 13 i st. 55 først i juni. I led 10 og 11 er anvendt NS 27-4 ved sidste tildeling, mens der i led 12 og 13 er anvendt kalksalpeter. Effekten af deling af kvælstoftilførslen er beskrevet i afsnittet om kvælstofstrategier. I dette afsnit omtales metodens egnethed til at bestemme kvælstofbehov.

Yara har bestemt et kvælstofbehov ud fra målinger i led 11-13 på i gennemsnit 215 kg kvælstof pr. ha. Variationen mellem forsøgene går fra 180 til 250 kg kvælstof pr. ha. Optimum i forsøgene er beregnet til 174 og 215 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden korrektion for protein. I forsøgene varierer det bestemte optimum fra 121 til 260 kg kvælstof pr. ha uden proteinkorrektion og fra 148 til 300 kg kvælstof pr. ha med proteinkorrektion.

I modsætning til 2016 er der ingen sammenhæng mellem optimum bestemt ud fra Yara-N-Sensormålingerne og det fundne optimum i forsøgene. For at undersøge Yaras metode til at bestemme kvælstofbehovet kræves der flere forsøg.

Kvælstofbehov i vinterhvede ud fra måling af NDVI

Afgrødens refleksion af lys udtrykt ved det såkaldte NDVI- indeks (Normalized Difference Vegetation Index) er tæt korreleret med afgrødens kvælstofoptagelse. NDVI kan måles med relativt billige håndholdte instrumenter som f.eks. GreenSeeker, der kan købes for ca. 3.000 kr. NDVI kan også måles fra traktormonterede

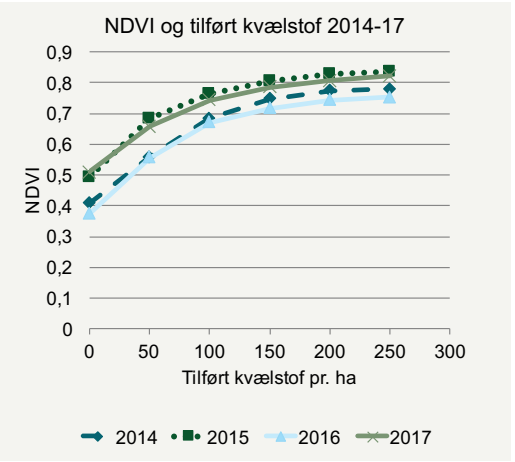
FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES

En GreenSeeker kan hurtigt og let måle afgrødens biomasse i form af en NDVI-måling, og målingen kan bruges til at justere afgrødes kvælstofbehov i vækstsæsonen.

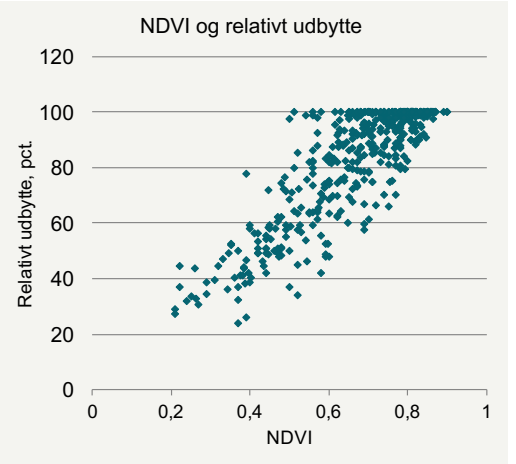
sensorer og fra satellitter, og NDVI er udgangspunktet for gødskning efter satellitdata i CropSAT. NDVI er et relativt indeks med værdier fra 0 til 1. NDVI indekset udtrykker bedst forskelle i kvælstofoptagelsen før afgrøden er så tæt, at bladene skygger for hinanden. Denne mætning sker ved et NDVI-indeks på 0,8 og derover.

Bestemmelse af afgrødens kvælstofoptagelse i vækstsæsonen giver mulighed for at bestemme behovet for supplerende tilførsel af kvælstof for at dække afgrødens kvælstofbehov. Dette er afprøvet i 77 forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede fra 2014 til 2017. Forsøgene er nærmere beskrevet under afsnittet Kvælstof til vinterhvede. NDVI er målt i alle forsøgsled fra 0 til 250 kg kvælstof pr. ha varierende fra 9. maj til 13. juni mellem forsøgene. Målingerne viser, at NDVI-indekset stiger med stigende tilførsel af kvælstof. Fra 150 kg kvælstof pr. ha er stigningen meget begrænset, fordi afgrøden bliver for kraftig til at man kan måle forskelle. Der er betydelig forskel mellem årene. I 2017 er afgrøden kraftigere end i 2014 og 2016 på grund af de gode vækstbetingelser. Se figur 5. Det samme var tilfældet i 2015.

For at undersøge om NDVI målingen er korreleret til kvælstofbehovet er sammenhængen mellem NDVI og det relative udbytte beregnet i forsøgene. Det relative udbytte er udbyttet i det enkelte forsøgsled i forhold til det maksimale udbytte i forsøget. Det relative udbytte for hvert forsøgsled i alle forsøg er i figur 6 vist som funktion af forsøgsleddets NDVI-værdi. Et lavt relativt udbytte svarer til, at merudbyttet for tilførsel af ekstra kvælstof og dermed kvælstofbehovet er stort.



FIGUR 5. Gennemsnit af NDVI målinger i vinterhvedeforsøg fra 2014 til 2017 ved måling fra 9. maj til 13. juni.



FIGUR 6. Sammenhæng mellem NDVI og relativt udbytte. Relativt udbytte er udbyttet i det enkelte forsøgsled som procent af det maksimale udbytte i forsøget.

Jo lavere NDVI jo lavere er det relative udbytte. Det vil sige, at der i forsøget er opnået merudbytter for at tildele ekstra kvælstof. Ved en NDVI måling på under 0,6 er der med al sandsynlighed være et merudbytte for ekstra kvælstof. Ved et NDVI på mellem 0,6 og 0,75 er der en vis sandsynlighed for at opnå et merudbytte, mens der ved NDVI værdier på over 0,75 ikke kan opnås merudbytter.

En strategi for anvendelse af NDVI som udgangspunkt for bestemmelse af kvælstofbehovet kan være at tildele vinterhvede 150 kg kvælstof pr. ha inden 20. april, og så bestemme restbehovet ud fra måling af NDVI. Denne fremgangsmåde er testet ved at undersøge, om udbyttepotentialet og NDVI målt i forsøgsleddet med tilførsel af 150 kg kvælstof pr. ha er korreleret med den optimale kvælstofmængde. Den statistiske analyse viser (se tabel 8), at både udbyttepotentialet og NDVI-værdien har en signifikant sammenhæng med kvælstofbehovet. Det ses også, at korrelationskoefficienten (R^2) kun er 0,24 og standardfejlen på sammenhængen er stor (34 kg kvælstof pr. ha). Metoden til beregning af kvælstofbehovet efter denne fremgangsmåde er vist sidst i afsnittet.

Merudbyttet ved at anvende metoden til fastsættelse af kvælstofbehovet på denne måde kan beregnes ud fra udbyttefunktionen i hvert enkeltforsøg. Merudbyttet er beregnet til 43,6 hkg pr. ha i forhold til et gennemsnitligt

TABEL 8. Statistisk analyse af forskellige modellers evne til at forudsige kvælstofbehovet i 77 forsøg i vinterhvede fra 2014 til 2017. Signifikansniveauet af de enkelte faktorer er angivet med * -*** fra 95 pct. til 99,5 pct. signifikansniveau. Merudbyttet ved at tildele netop den optimale kvælstofmængde i hvert enkelt forsøg er beregnet til 45,1 hkg pr. ha. Alle modeller resulterer i en tilførsel på i gennemsnit 170 kg kvælstof pr. ha.

Beskrivelse af model	Tildeling af 50 kg kvælstof pr. ha i marken under forventet behov. Måling af NDVI i marken	Etabelering af et gødningsvindue med tilførsel af 50 kg N pr. ha. Måling af NDVI her. Bestemmelse af markens behov herudfra	Beregning af behov ud fra forfrugt, udbytteniveau, eftervirkning mv. f.eks. I MarkOnline. NDVI anvendes ikke	Etablering af gødningsvindue. Måling af NDVI her. Behov beregnes ud fra det beregnede behov ved gødningsplanlægning og den målte NDVI.
Parametre i model	Udbyttepotenitiale***	Udbyttepotenitiale***	Beregnet behov ***	Beregnet behov*** NDVI, 50 kg N***
	NDVI, 150 N ***	NDVI, 50 N ***		
Korrelationskoefficient, R^2	0,24	0,32	0,32	0,41
Standardfejl, kg N pr. ha	34	33	32	30
Merudbytte, hkg pr. ha	43,6	43,9	44,1	44,2

merudbytte på 45,1, hvis der er anvendt netop den optimale kvælstofmængde i hvert forsøg.

En anden metode for anvendelse af NDVI i praksis er, at etablere et "gødningsvindue" med tilførsel af kun 50 kg kvælstof pr. ha indtil NDVI målingen er foretaget midt i maj. NDVI målingen ved et så lavt kvælstofniveau er et udtryk for, hvad jorden kan stille til rådighed til afgrøden af kvælstof. NDVI i forsøgsleddet med 50 kg kvælstof pr. ha er sammen med det potentielle udbytte stærk korreleret til kvælstofbehovet (99,9 pct. signifikansniveau). Af den statistiske analyse ses, at korrelationskoefficienten (R^2) er 0,32, standardfejlen er 33 kg kvælstof pr. ha og merudbyttet for at anvende modellen 43,9 hkg pr. ha. Metoden er derfor marginalt bedre end at anvende udbyttepotentialet kombineret med NDVI-måling i forsøgsleddet med 150 kg kvælstof pr. ha. Beregningsmetoden er vist sidst i afsnittet.

Tilsvarende er en model gennemregnet, hvor der alene anvendes en beregnet kvælstofnorm ud fra udbyttepotentialet, jordtype, forfrugtsvirkning, eftervirkning af husdyrgødning og kvælstofprognosen, og hvor NDVI målingen ikke inddrages. Denne metode danner udgangspunkt for indstilling af de økonomisk optimale normer, som indgår i kvælstofreguleringen. Den statistiske beregning viser, at korrelationen mellem den beregnede norm og den økonomisk optimale kvælstofmængde er signifikant (99,5 pct. niveau), korrelationskoefficienten (R^2) er 0,32, standardfejlen 32 kg kvælstof pr. ha, og det beregnede merudbytte ved at anvende metoden er 44,1 hkg pr. ha. Metoden er således marginalt bedre end de to ovenfor beskrevne metoder.

Hvis NDVI måling i forsøgsleddet med tilførsel af 50 kg kvælstof pr. ha inddrages sammen med den beregnede kvælstofnorm for forsøget, kan forudsigelsen af kvælstofbehovet forbedres, så korrelationskoefficienten forbedres til 0,41 og standardfejlen reduceres til 30 kg kvælstof pr. ha. Merudbyttet ved denne model er beregnet til 44,2 hkg pr. ha. Anvendelsen af NDVI forbedrer således behovsfastsættelsen, men det har kun marginal indflydelse på det opnåede merudbytte. I praksis kan metoden anvendes ved, at der etableres et gødningsvindue, hvor der tildeles 50 kg kvælstof ved 1. kvælstoftildeling og NDVI måles i dette gødningsvindue medio maj. Marken skal på dette tidspunkt være tildelt f.eks. 40 kg kvælstof under normen. Beregningsmetoden er vist sidst i afsnittet.

Anvendelse i praksis

Resultaterne af forsøgene viser, at måling af NDVI med GreenSeeker i nogen grad kan anvendes til at fastslå behovet for supplerende gødning. Der er forskellige måder at anvende NDVI-målingen på.

Metode 1: Marken er tilført den kvælstofmængde, der forventes at dække behovet. NDVI målingen kan anvendes til at undersøge, om kvælstofmængden alligevel er utilstrækkelig.

> Ved en NDVI-værdi over 0,8 er der ikke behov for supplerende kvælstof

> Ved en NDVI-værdi på under 0,6 er der med stor sikkerhed brug for supplerende kvælstof. Behovet for at tilføre kvælstof kan beregnes som (0,8 – Målt NDVI) x 350 kg kvælstof pr. ha.

> Ved NDVI værdier på mellem 0,6 og 0,8 skal behovet for ekstra kvælstof fastsættes ud fra en helhedsvurdering.

Metode 2: Marken er tilført 50 kg kvælstof pr. ha mindre end det forventede behov. I midten af maj tildeles resten, der bestemmes ud fra målinger af NDVI i marken ud fra følgende formel:

> Restbehov i kg N pr. ha = (Forventet udbytte – 75) x 1,05 + (0,8 – NDVI-værdi) x 175 +50

> Eksempel: Der forventes et udbytte på 100 hkg pr. ha, der måles et NDVI med GreenSeeker på 0,7. restbehov: (100 – 75) x 1,05 + (0,8 – 0,7) x 175 +50 = 41 kg kvælstof pr. ha.

Metode 3: Der etableres et gødningsvindue i marken, der kun tildeles 50 kg kvælstof medio marts. Marken tildeles kvælstof medio marts og medio april i en samlet mængde på 40-50 kg kvælstof under det forventede behov. Markens samlede kvælstofbehov beregnes ud fra følgende formel:

> Kvælstofbehov i kg N pr. ha = 170 + (Forventet udbytte – 75 hkg pr. ha) x 1,3 + (0,5 – NDVI-værdi) x 200

> Eksempel: Der forventes et udbytte på 65 hkg pr. ha. Midt i maj måles en NDVI værdi på 0,6. Markens samlede kvælstofbehov beregnes som: 170 + (65 -75) x 1,3 + (0,5-0,6) x 200 = 147 kg kvælstof pr. ha.

Metode 4: Der etableret et gødningsvindue i marken, der kun tildeles 50 kg kvælstof medio marts. Kvælstofbehovet i marken beregnes ud fra normer eller MarkOnline, hvori der tages hensyn til forventet udbytte, forfrugt, jordtype, eftervirkning af husdyrgødning mv. Marken tildeles kvælstof medio marts og medio april i en samlet mængde på 40-50 kg kvælstof under det forventede behov. Markens samlede kvælstofbehov beregnes ud fra følgende formel:

> Korrektion af behov (kg N/ha)[1]= Ændret udbytteforventning[3] x 1,5 + (0,5 – NDVI) x 135 + (Beregnet behov[2] – 170) x 0,7

[1]Hvor korrektionen af kvælstofbehovet er i forhold til det behov, der blev beregnet ved gødningsplanlægningen.

[2]Beregnet behov, er det kvælstofbehov, der er beregnet ud fra normer eller MarkOnline ved gødningsplanlægningen.

[3] Ændret udbytteforventning er det forventede udbytte ved vurdering i maj måned i forhold til det udbytte, der blev forventet under gødningsplanlægningen.

> Eksempel: Medio maj forventes på grundlag af gode vækstbetingelser et udbytte på 20 hkg mere, end der blev forudsat ved gødningsplanlægningen. Markens kvælstofbehov blev ved gødningsplanlægningen beregnet til 210 kg kvælstof pr. ha. Medio maj måles der i et gødningsvindue, hvor der er tilført 50 kg kvælstof pr. ha tidligt en NDVI værdi på 0,4. Korrektionen af kvælstofbehovet i forhold til beregningen ved gødningsplanlægningen: (20 x 1,5) + (0,5-0,4) x 135 + (210 – 170) x 0,7 = 72 kg kvælstof pr. ha.

Kvælstofprognosen

Kvælstofprognosen 2017 viste, at kvælstofbehovet var lavere end normalt. På lerjord var kvælstofbehovet 5 eller 10 kg pr. ha lavere end normalt, afhængigt af område, og på finsandet jord var det 5 kg pr. ha mindre end normalt. På grovsandet jord var behovet det samme som normalt. På landsplan resulterede kvælstofprognosen i et kvælstofbehov på omkring 7.000 tons mindre end normalt, svarende til knap 3 kg kvælstof pr. ha landbrugsareal. Det lavere kvælstofbehov skyldes, at nedbøren fra september 2016 til februar 2017 var lavere end normalt, især i den østlige del af Jylland og på øerne. Se figur 7 og tabel 9.

Kvælstofprognosen er baseret på målinger af N-min i jorden i 143 marker i Kvadratnettet i februar 2017, suppleret med modelberegninger. Resultaterne heraf er blevet sammenholdt med det gennemsnitlige N-min-indhold i jorden målt i Kvadratnettet i februar i perioden 2006 til 2016.

Kvælstofprognoser fra 1995 til 2017

Figur 8 viser kvælstofprognoser fra 1995 til 2017 samt gennemsnittet af alle kvælstofprognoser i samme periode. I 14 af årene har kvælstofbehovet været større end

TABEL 9. Kvælstofprognosen 2017. Prognosen angiver afvigelser fra det normale behov for tilførsel af kvælstof (kg kvælstof pr. ha.). Områdeindelingen fremgår af figur 7.

Område	Grovsand	Finsand	Lerjord
	JB 1 og 3	JB 2 og 4	JB over 4
Område A	0	-5	-5
Område B	0	-5	-10

FIGUR 7. Områdeinddeling til kvælstofprognosen 2017. Inddelingen af landet i de to områder er foretaget på grundlag af afvigelse i nedbøren i perioden fra september 2016 til februar 2017 i forhold til perioden 2006 til 2016.

normalt (defineret som gennemsnit af de foregående 11 år). I syv af årene har det været mindre end normalt, mens det i to år har været det samme som normalt. I gennemsnit af alle 23 år har kvælstofbehovet samlet set været 1.447 tons højere end normalt, hvilket svarer til lidt under 0,8 kg kvælstof pr. ha landbrugsareal.

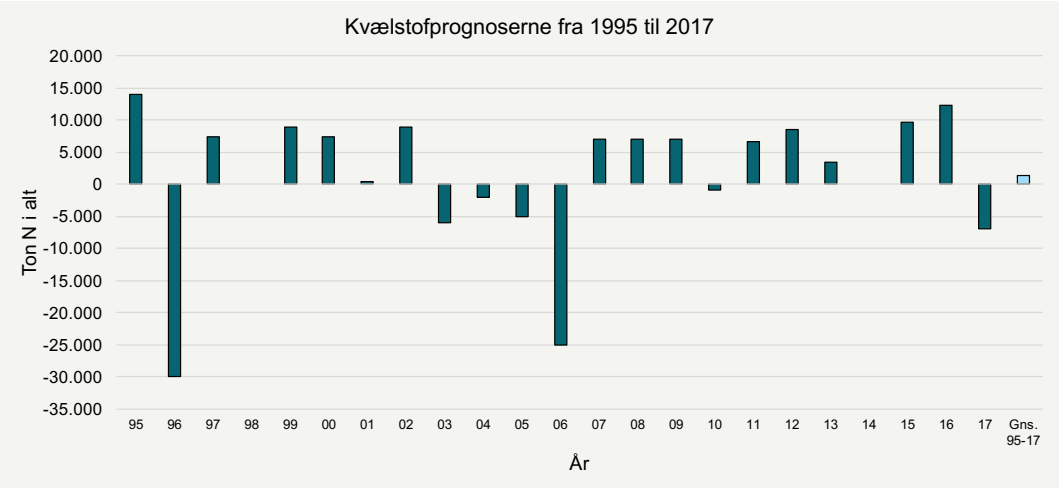
Positionsbestemt tilførsel af kvælstof

> **LEIF KNUDSEN OG METTE LANGGAARD JENSEN,** SEGES

Demonstration af gradueret kvælstoftilførsel

I regi af projektet Future Cropping er der gennemført forsøg i to demonstrationsmarker ved henholdsvis Kalundborg og Bjerringbro i 2016 og 2017 for at undersøge, hvordan kvælstof kan omfordeles indenfor marken ud fra målinger med Yara N-Sensor. Læs mere om Future Cropping projektet i Oversigten over Landsforsøgene 2016, side 214. Resultaterne fra de to forsøgsår viser, at variationen i kvælstofbehovet indenfor forsøgsarealet i marken kan beskrives ud fra målinger medio april og medio maj med Yara N-Sensor før henholdsvis anden og tredje kvælstoftildeling. Kvælstofbehovet i vinterhvede aftager med stigende sensorværdi (biomasse), og forsøgene viser, at sensormålinger medio maj kan anvendes til proteingødskning.

Formålet med denne arbejdspakke i Future Cropping er 1) at undersøge, hvordan kvælstof kan omfordeles indenfor marken ud fra målinger med Yara N-Sensor samt 2) at undersøge, hvad positionsbestemt kvælstoftilførsel betyder for udvaskningen af kvælstof. Andet delmål er ikke behandlet i denne afrapportering, men tidligere udvaskningsforsøg viser, at kvælstofudvaskningen først stiger relativt meget, når der tilføres kvælstof udover afgrødens behov. Hypotesen er derfor, at udvaskningen



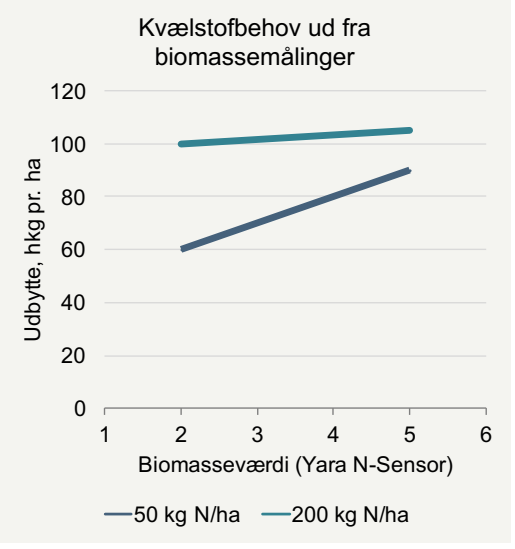
FIGUR 8. Kvælstofprognoserne fra 1995 til 2017 på landsplan. Vist som forskellen i behovet for tilført kvælstof i forhold til de forrige 11 års gennemsnit.

kan reduceres, hvis kvælstoftilførslen afpasses efter afgrødens behov på positionen i marken.

Yara N-Sensoren måler forskellige spektre af det lys som afgrøden reflekterer, og Yara har udviklet en algoritme, der omsætter de spektrale data til en beregnet kvælstofoptagelse (kg kvælstof pr. ha) i afgrøden på måletidspunktet. Landsforsøgene i perioden 2014 til 2016 har vist en god sammenhæng mellem Yara N-Sensor målinger og den faktiske kvælstofoptagelse, målt ved planteklip.

Princip for bestemmelse af variationen i kvælstofbehov indenfor marken

Kortlægning af variationen i kvælstofbehovet indenfor marken sker ud fra parceller i marken med en lav kvælstoftildeling og parceller med høj kvælstoftildeling. Se figur 9. Hypotesen er, at kerneudbyttet ved tilførsel af kun 50 kg kvælstof pr. ha i begyndelsen af marts, kan beregnes ud fra målinger med sensoren sidst i april, hvor anden tilførsel af kvælstof normalt sker. Derimod vil kerneudbyttet ved tilførsel af høje kvælstofmængder (her 150, 200 eller 300 kg kvælstof pr. ha) være uafhængigt eller næsten uafhængigt af sensorværdien, fordi udbyttet ikke er begrænset af tilførsel af kvælstof.



FIGUR 9. Principskitse som viser udbyttet som funktion af biomassemålinger i vinterhvede. Udbyttet i en afgrøde begrænset af kvælstof (50 kg N pr. ha) er afhængig af biomassen målt med Yara N-Sensor. Udbyttet er størst ved en høj biomasse, da jorden her stiller mere kvælstof til rådighed fra den organiske pulje i jorden. Merudbyttet for tildeling af ekstra kvælstof er derfor størst ved lave sensorværdier og mindst ved høje. Kvælstofbehovet aftager derfor med stigende biomasse. Sensormålinger fra medio april til skridning kan anvendes til omfordeling.

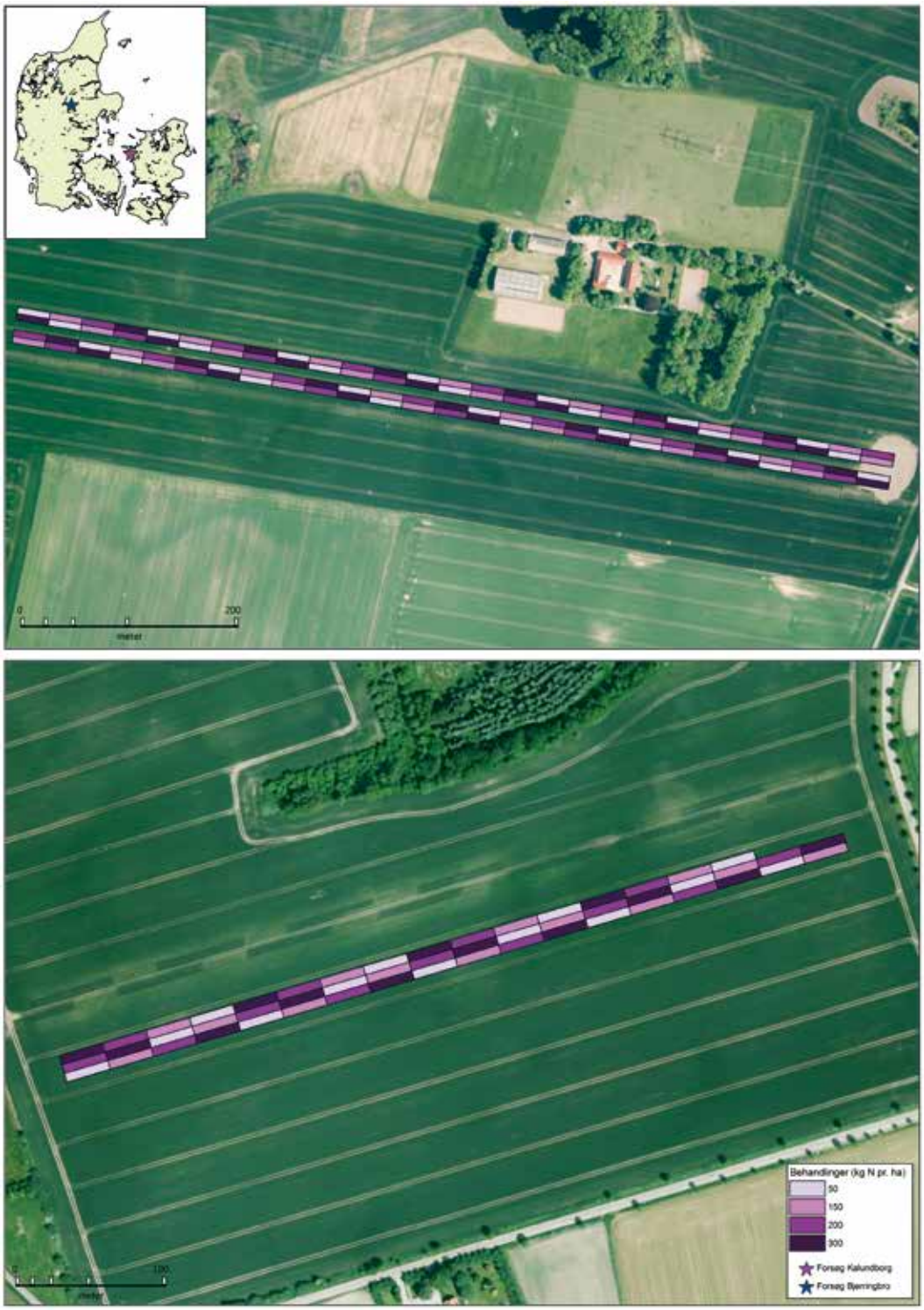
Ud fra forsøgsresultater kan sammenhængen mellem udbytte og målte sensorværdier ved tilførsel af 50 kg kvælstof pr. ha beregnes. Tilsvarende kan udbyttepotentialet findes ved de høje kvælstofmængder – eller eventuelt fra en sammenhæng mellem sensormåling og udbytte. Variationen i merudbyttet for at tilføre kvælstof kan derudfra beskrives som funktion af den målte sensorværdi. Kvælstofbehovet kan beregnes ud fra den målte sensorværdi fra en lang række forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede, der viser, at merudbyttet for at øge kvælstofmængden fra 50 til 200 kg kvælstof pr. ha er stærkt signifikant korreleret til kvælstofbehovet.

Forsøgsdesign

I 2017 blev der i hver af de to marker gennemført et forsøg med fire mængder af kvælstof i vinterhvede (50, 150, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha). Se figur 10. SEGES har i samarbejde med landmændene, Teknologisk Institut og Aarhus Universitet gennemført forsøgene, mens Yara Danmark har stillet en traktormonteret Yara N-Sensor til rådighed for demonstrationsværterne, som har foretaget biomassemålingerne med sensoren gennem vækstsæsonen. Teknologisk Institut har høstet forsøget i Bjerringbro, og Aarhus Universitet har høstet forsøget i Kalundborg. Variationen i jordens tekstur er målt ved klassiske teksturanlyser samt NIR analyser (kun i Kalundborg) og Aarhus Universitet har kortlagt demonstrationsmarkerne med DUALEM (elektrisk ledningsevne).

I Kalundborg er der anlagt fire forsøgsstriber gennem hele agerlængden med i alt 108 parceller på hver 180 m^2 (30 x 6 meter). Lerprocenten (NIR) i parcellerne, fra 0 til 100 cm dybde, varierer mellem 11 til 20 procent, og kulstofindholdet (NIR) i pløjelaget ligger mellem 0,9 til1,9 procent i forsøget.

I Bjerringbro er der anlagt tre forsøgsstriber gennem agerlængden med i alt 52 parceller (180 m^2). Lerprocenten i parcellerne, fra 0 til 100 cm dybde, varierer fra 15 til 18 procent, og kulstofindholdet i pløjelaget ligger mellem 1,4 til 2 procent. I forsøgene gennemføres samme grundbehandling som i den resterende del af marken (udsædsmængde, vækstregulering, ukrudts- og svampebekæmpelse samt mikronæringsstoffer), og der er ikke tilført husdyrgødning eller anden organisk gødning



FIGUR 10. Forsøgsdesignet i demomarkerne i Future Cropping projektet, hvor Kalundborg ses øverst og Bjerringbro nederst. Parcellerne er blevet tildelt 50, 150, 200 eller 300 kg kvælstof pr. ha.

i forsøgsperioden. Demonstrationsmarken i Bjerringbro er vækstreguleret.

Primo marts er der tildelt ca. 50 kg kvælstof pr. ha til alle forsøgsled, og midt april er forsøgsled 2 og 3 tildelt 100 kg kvælstof pr. ha mens led 4 er tildelt 200 kg kvælstof pr. ha. Medio maj er led 3 og 4 tildelt ekstra 50 kg kvælstof pr. ha. Landmanden har medio marts, medio april, medio maj, sidst i maj (vækststadium 45) samt først i juni (vækststadium 51) gennemført målinger med Yara N-sensoren, både i forsøget og i hele marken.

Resultater

Resultaterne af forsøgene på de to demonstrationsmarker fremgår af tabel 10. I Kalundborg er høstet merudbytter op til et kvælstofniveau på 200 kg kvælstof pr. ha. En kvælstoftildeling på 300 kg kvælstof pr. ha reducerede udbyttet med 6,6 hkg pr. ha i forhold til en tildeling på 200 kg kvælstof pr. ha. Der blev registreret kraftigt lejesæd før høst (karakter 7 til 10) i parceller tildelt 300 kg kvælstof pr. ha, men også i parceller tildelt 200 kg kvælstof pr. ha blev der registreret betydelig mængder lejesæd (karakter 1 til 7). Se foto. Proteinprocenten steg fra 7,9 til 12,8 procent.

I Bjerringbro er der høstet merudbytter op til et kvælstofniveau på 200 kg kvælstof pr. ha. En kvælstoftilførsel på 300 kg kvælstof pr. ha reducerede udbyttet med 0,5 hkg pr. ha. i forhold til en tildeling på 200 kg kvælstof pr. ha. Der blev ligeledes registreret lejesæd i Bjerringbro, men kun i parceller tildelt 300 kg kvælstof pr. ha (karakter 1-8). Proteinprocenten steg fra 7,7 til 11,8 procent.

FOTO: METTE LANGGAARD JENSEN, SEGES

Billedet viser stribeforsøget i Kalundborg, hvor der er registreret betydende forekomst af lejesæd særligt i parceller tildelt 300 kg kvælstof pr. ha men også i parceller tildelt 200 kg kvælstof pr. ha. Parcellen i fokus viser lejesæd i en parcel tildelt 300 kg kvælstof pr. ha uden vækstregulering.

Resultaterne af målinger med Yara N-sensor er stort set ens i alle forsøgsled frem til sidst i april, hvor hele forsøget er gødet ens, mens der senere i vækstsæsonen er tydelige forskelle i biomasseværdier mellem forsøgsled med 50, 150, 200 eller 300 kg kvælstof pr. ha.

I analysen er biomasseværdien udregnet ud fra sensorværdien SN, der måles med Yara N- Sensoren.

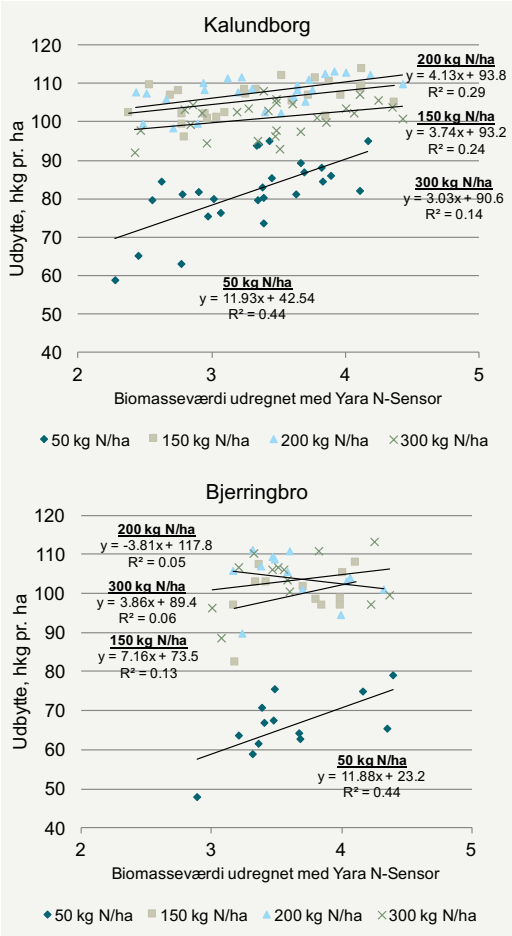
Biomasseværdi = kvælstofoptagelse i afgrøden i kg N pr. ha (SN)/10

I begge demonstrationsmarker er variationen i afgrødens biomasse lille i marts måned, hvilket illustrerer, at sensormålingen på dette tidspunkt i vækstsæsonen ikke kan anvendes til at vurdere kvælstofbehovet i forsøgs-

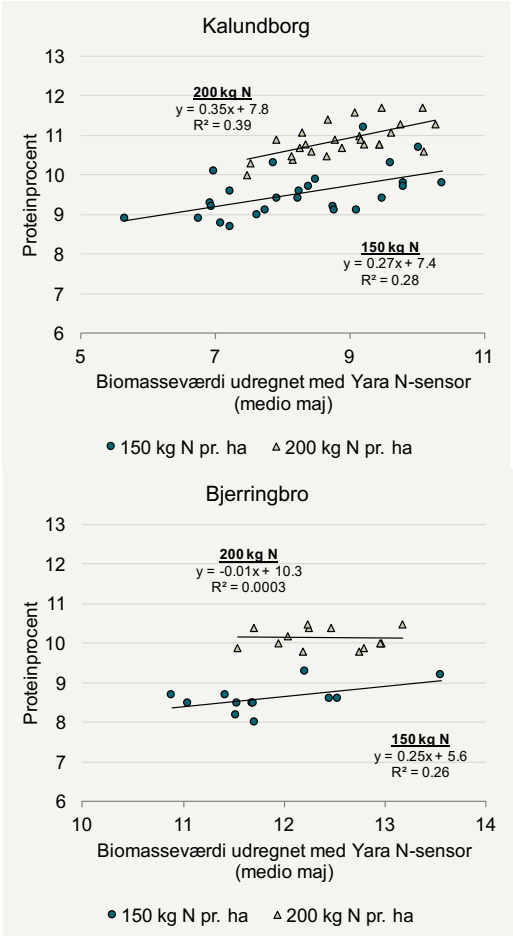
TABEL 10. Udbytter og sensormålinger i forsøgene på to demonstrationsmarker i Future Cropping

Kvælstoftilførsel, kg N pr. ha	Udbytte, hkg pr. ha		Protein pct.		Yara N-Sensor, Værdi[1)]		Yara N-Sensor, Værdi[2)]		Yara N-Sensor, Værdi[3)]		Yara N-Sensor, Værdi[4)]		Yara N-Sensor, Værdi[5)]	
	Gns.	Spredning	Gns.	Spredning	Gns.	Spredning	Gns.	Spredning	Gns.	Spredning	Gns.	Spredning	Gns.	Spredning
Kalundborg 2017														
50	81,6	9,2	7,9	0,7	2,0	0,1	3,3	0,5	6,4	1,0	8,2	1,1	8,0	1,4
150	105,9	4,5	9,5	0,6	2,0	0,1	3,4	0,6	8,2	1,2	10,1	1,2	10,3	1,7
200	107,6	4,3	10,9	0,4	2,0	0,1	3,3	0,6	8,9	0,8	11,9	0,6	12,6	0,8
300	101,0	4,4	12,8	0,3	2,0	0,2	3,5	0,5	9,8	0,7	12,9	0,6	13,9	0,7
Bjerringbro 2017														
50	66,0	8,1	7,7	0,5	2,4	0,3	3,6	0,5	7,8	0,7	7,3	1,1	7,4	1,3
150	99,8	6,8	8,6	0,4	2,3	0,2	3,7	0,3	11,9	0,7	12,2	0,8	12,5	1,0
200	103,9	6,3	10,1	0,3	2,3	0,2	3,6	0,4	12,4	0,5	13,6	0,7	14,2	0,8
300	103,4	6,9	11,8	0,3	2,3	0,3	3,6	0,4	13,9	0,8	15,0	1,40	15,6	1,3

[1)] Sensormåling foretaget 16. marts i Kalundborg og 13. marts i Bjerringbro.
[2)] Sensormåling foretaget 24. april i Kalundborg og 21. april i Bjerringbro.
[3)] Sensormåling foretaget 19. maj i Kalundborg og 24. maj i Bjerringbro.
[4)] Sensormåling foretaget 31. maj i Kalundborg og 30. maj i Bjerringbro.
[5)] Sensormåling foretaget 10. juni i Kalundborg og 1. juni i Bjerringbro.



FIGUR 11. Udbyttet i forsøgene i Kalundborg og Bjerringbro ved 50, 150, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha som funktion af biomasseværdien målt med Yara N-Sensor medio april før anden gødskning.



FIGUR 12. Proteinprocenten som funktion af biomassen målt med Yara N-Sensor i Kalundborg og Bjerringbro.

behandlingerne. Data er ikke vist. Udbyttet i parceller, der er tildelt 50 kg kvælstof pr. ha viser ligesom i 2016 en god sammenhæng med sensormålingen forud for anden kvælstoftildeling. Se figur 11. Ved en lav kvælstoftildeling i handelsgødning er udbyttet afhængigt af den kvælstofmængde jorden stiller til rådighed. Ved tilførsel af 150 til 300 kg kvælstof pr. ha er der en meget svagere sammenhæng mellem udbytte og sensorværdier, fordi forskelle i kvælstofforsyningen fra jorden overskygges af den tilførte mængde handelsgødning.

Sensordata fra medio maj, i parceller tilført 150 eller 160 kg kvælstof pr. ha, viser i to ud af tre enkeltforsøg fra 2016 og 2017 en god korrelation med udbyttet (2017: R^2 = 0,4, 2016: R^2 =0,4), hvilket indikerer at sensormålingerne kan anvendes til at omfordele tredje kvælstoftildeling i marken. Data ikke vist.

Figur 12 viser, at proteinprocenten i afgrøden stiger med 1,1 procentenhed i Kalundborg og 1,5 procentenhed i Bjerringbro ved at proteingødske afgrøden med 50 kg kvælstof pr. ha medio maj. I Kalundborg er stigningen i proteinprocenten ved tildeling af ekstra 50 kg kvælstof uafhængig af sensorværdien. Det indikerer, at en omfordeling af kvælstof ikke vil give en samlet forøgelse af proteinprocenten. I Bjerringbro er der en tendens til, at proteinprocenten stiger mest ved de lave sensorværdier. En omfordeling af kvælstof fra arealer med høje sensorværdier til lave sensorværdier vil derfor give en stigning i proteinprocenten. Dette forudsætter dog alt andet lige,

at udbyttet ved høje kvælstoftilførsler er uafhængigt af sensorværdien. Dette har været tilfældet i de gennemførte forsøg.

Beregning af variationen i kvælstofbehovet
Resultaterne af forsøgene bekræfter hypotesen om, at udbyttet ved høje kvælstoftilførsler stort set er uafhængig af de målte sensorværdier, og at der er en statistisk sikker sammenhæng mellem målte sensorværdier og udbyttet ved tilførsel af kun 50 kg kvælstof pr. ha.

Merudbyttet for kvælstof beregnes ud fra sammenhængen mellem sensorværdier og udbytte ved forskellige kvælstofniveauer (se figur 9 og 11). Ved en sensorværdi på 2,5 i Kalundborg er merudbyttet for tilførsel af kvælstof fra 50 til 200 kg kvælstof pr. ha 31,7 hkg pr. ha, mens det kun er 20,0 hkg pr. ha ved en sensorværdi på 4. I Bjerringbro er merudbyttet fra 50 til 200 kg kvælstof pr. ha ved en sensorværdi på 3 47,5 hkg pr. ha, mens det kun er 24 hkg pr. ha ved en sensorværdi på 4,5. Kvælstofbehovet kan beregnes ud fra en generel sammenhæng mellem merudbyttet for tildeling af kvælstof fra 50 til 200 kg kvælstof pr. ha udledt ud fra landsforsøg (se Oversigt over Landsforsøgene, 2016).

Variationen i kvælstofbehovet indenfor forsøgsarealet kan beregnes ud fra følgende sammenhænge, hvor Kalundborg anvendes som eksempel.

A) Udbyttet ved 50 kg kvælstof pr. ha beregnes som: Sensorværdi x 11,93 + 42,5

B) Udbyttet ved tildeling af 200 kg kvælstof pr. ha beregnes som: Sensorværdi x 4,13 + 93,8

C) Merudbyttet for tildeling af 200 kg kvælstof pr. ha i forhold til 50 kg kvælstof pr. ha: B – A

D) Kvælstofbehovet beregnes som: C x 2,85 + 94

Hvor relationen i D er fundet ud fra 229 landsforsøg fra 2007 til 2016, hvor det er beregnet, at den optimale kvælstofmængde (uden proteinkorrektion) ved en prisrelation, hvor der skal avles 8,2 kg korn for at betale ét kg kvælstof, kan beregnes som 2,85 x merudbyttet fra 50 til 200 kg N pr. ha + 94.

Resultatet af beregningen er vist på figur 13 i form af et kort over forsøgsarealet i Kalundborg. Det gennemsnitlige kvælstofbehov er beregnet til 165 kg N pr. ha og standardafvigelse er 12 kg N pr. ha. I Bjerringbro er det gennemsnitlige kvælstofbehov beregnet til 201 kg N pr. ha og standardafvigelsen er 18 kg N pr. ha. Kvælstofbehovet i Kalundborg er påvirket af, at der ikke er anvendt vækstregulering i forsøget, hvilket formentligt har mindsket udbyttet ved de høje kvælstofniveauer på grund af lejesæd. Ud fra variationen i kvælstofbehovet inden for forsøgsarealet kan der ud fra en generel sammenhæng mellem udbyttet ved forskellige kvælstoftilførsler i forhold til behovet beregnes, at udbyttegevinsten ved at tildele kvælstof positionsbestemt i stedet for en ensartet mængde er 0,1 hkg pr. ha i forsøget i Kalundborg og 0,3 hkg pr. ha i forsøget i Bjerringbro i 2017.

STRATEGI

> Sensormålinger i vinterhvede medio april kan anvendes til at omfordele anden kvælstoftildeling indenfor marken.
> Sensormålinger i vinterhvede medio maj kan anvendes til at omfordele tredje kvælstoftildeling (proteingødskning) indenfor marken.
> Kvælstofbehovet i vinterhvede aftager med stigende sensorværdi.

Beregningen af kvælstofbehovet viser, at behovet aftager med stigende biomasseværdier i hele intervallet af målte sensorværdier. I nogle marker må det forventes, at sensorværdierne kan blive så lave, at der ikke er tilstrækkelig biomasse til at give fuldt udbytte i marken. Ved så lave værdier skal mertilførslen af kvælstof reduceres eller eventuelt helt undlades.

Positionsbestemt kvælstoftilførsel og vækstregulering i rødsvingel

I samarbejde med Patriotisk Selskab, DLF og Aarhus Universitet er der gennemført ét forsøg med afprøvning af positionsbestemt tilførsel af kvælstof og vækstregulering i rødsvingel.

Baggrunden for forsøget er en diskussion af, hvordan positionsbestemt tilførsel af kvælstof kan udnyttes til at forøge udbytterne i frøgræs. I korn har forsøg vist, at kvælstof skal flyttes fra områder med høj biomasse til områder med lav biomasse. I frøgræs forventer man, at der ved sengødskning skal flyttes kvælstof fra områder med lav biomasse til områder med høj biomasse, fordi

FIGUR 13. Øverst et kort over biomassen målt i parcellerne i forsøget i Kalundborg med Yara N-sensor før anden gødskning midt i april, hvor hele forsøgsarealet er tildelt samme kvælstofmængde. Nederst et kort over kvælstofbehovet beregnet ud fra biomassemålingerne. Mellem parcellerne varierer behovet mellem 140 og 190 kg kvælstof pr. ha.

TABEL 11. Resultat af forsøg med positionsbestemt tildeling og vækstregulering i rødsvingel. Gennemsnit af parceller

Rød-svingel	Moderat vækstregulering[1]			Kraftig vækstregulering[2]		
	Lejesæd ved blom-string	Lejesæd ved høst	Udbytte, kg frø pr. ha	Lejesæd ved blom-string	Lejesæd ved høst	Udbytte, kg frø pr. ha
2017. 1 forsøg						
0 N	0,0	0	1.517	0	0	1.495
30 N	0,1	0	1.552	0	0	1.500
45 N	0,2	0	1.479	0	0	1.504
60 N	0,2	0	1.555	0	0	1.476
LSD			*ns*			*ns*

[1] 0,4 l Moddus Start + 0,8 l Cuadro 25 EC
[2] 0,8 l Moddus Start + 0,8 l Cuadro 25 EC

det er her, at der er potentiale for et højt frøudbytte. Samtidig forventer man, at vækstreguleringsbehovet er størst ved høj biomasse.

Forsøget er anlagt i en veletableret 2. års rødsvingelmark på et stærkt kuperet areal. Ved anlæg af forsøget var marken tildelt kvælstof om efteråret og i det tidlige forår. Det var planlagt, at marken skulle tilføres 30 kg kvælstof pr. ha som sengødskning medio april for at hæve frøvægten.

I hele agerlængden (600 m) er der anlagt 4 parceller i hver række á 30 meters længde. Forsøgsbehandlinger og resultat fremgår af tabel 11. Kvælstoftilførslen er foretaget den 20. april.

Der er ikke registreret lejesæd i forsøget før blomstring. Før 2. vækstregulering er afgrøden meget kraftig, og risikoen for lejesæd blev vurderet til at være så stor, at hele forsøget fik samme dosering af vækstregulering.

Der er ikke opnået merudbytte for sengødskning med kvælstof, og der er ikke opnået merudbytte for en øget vækstregulering i form af en ekstra dosering af Moddus Start.

Formålet med forsøget er at undersøge, om det er formålstjenligt at graduere kvælstoftilførslen og vækstreguleringen ud fra biomassen. Biomassen i forsøget er bestemt ud fra NDVI målt fra satellit. Parcellerne er kun 6 meter brede og opløsningen på satellitbilleder er 10 x 10 m. Derfor kan der kun bestemmes én NDVI-værdi for hver række i forsøget. Afgrøden har før gødskning være meget tæt, og for kraftig til overalt på forsøgsarealet til, at der på dette tidspunkt kan bestemmes store forskelle

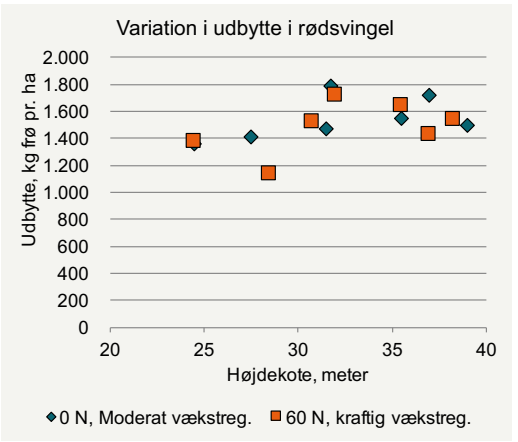
TABEL 12. Målt NDVI i forsøg i rødsvingel med satellit på tre forskellige tidspunkter

Rødsvingel	NDVI, gennem-snit	NDVI, standard-afvigelse
2017. 1 forsøg		
Satellitdata fra den 30. april 2017	0,95	0,01
Satellitdata fra den 4. marts 2017	0,94	0,02
Satellitdata fra den 5. september 2016	0,53	0,04

i NDVI værdien indenfor marken. Derfor er der udover satellitdata ved gødskningen fra den 30. april også anvendt satellitdata fra den 4. marts og 5. september efteråret 2016. Værdierne fremgår af tabel 12.

Både ved målingen den 3. og 30. april er afgrøden så kraftig og NDVI så høj, at variationen (udtrykt ved standardafvigelsen) er beskeden. NDVI kan derfor ikke danne udgangspunkt for graduering af kvælstofmængden. Den 5. september 2016 er målingen gennemført på udviklingen af græsset efter høst af 1. års rødsvingel. Her er variationen større, men fortsat beskeden. På grund af den lille variation i NDVI generelt i forsøget kan udbytter og merudbytter for tilførsel af kvælstof og vækstregulering indenfor forsøgsarealet ikke knyttes til variationer i NDVI.

Variationen i udbytterne indenfor forsøgsarealet er beskeden. Det varierer kun 10 pct. mellem alle parceller på arealet (variationskoefficienten). Det understøtter, at der ikke har været det store behov for at graduere tilførsel af gødning og vækstregulering i denne mark med 2. års rødsvingel.



FIGUR 14. Variation i udbytte i rødsvingel i to forsøgsled i forhold til højdekoten.

I figur 14 er udbyttet i forsøgsled uden sengødskning og moderat vækstreguleret samt forsøgsleddet med tilførsel af 60 kg kvælstof pr. ha og kraftig vækstregulering vist som funktion af højden over havet.

Strategier for delt tilførsel af kvælstof

> **TORKILD BIRKMOSE,** SEGES

Strategi for deling af kvælstof til vårbyg

Normalt tildeles alt kvælstof i handelsgødning til vårbyg forud for eller samtidig med såning. Imidlertid kan det især på sandjord, eller hvis man ønsker at graduere kvælstoftildelingen, være en god idé at dele kvælstoftilførslen ad to eller tre gange. På sandjord reducerer det risikoen for udvaskning af kvælstof, og en sen tilførsel af kvælstof vil også øge sandsynligheden for et højere proteinindhold i kernerne.

I 2017 er der gennemført i alt 9 forsøg i tre forskellige forsøgsserier, hvor det er muligt at sammenligne en delt gødskning med gødskning ad én gang ved såning. Forsøgene er alle gennemført med fast gødning. Forsøgsplaner og resultater er vist i tabel 13.

Delt gødskning resulterer i en højere proteinkoncentration i kernen, og især når kvælstoffet er tilført relativt sent (stadie 37-39). Den højere koncentration opnås på bekostning af et stort set tilsvarende lavere kerneudbytte, således at det samlede proteinudbytte har været uafhængigt af kvælstofstrategien.

I forsøgsserien 070331717 er der sammenlignet forskellige delingsstrategier med 120 kg kvælstof pr. ha. Ved såning er der placeret henholdsvis 120, 80 eller 40 kg kvælstof pr. ha. I de seks forsøg er der en tendens til, at udbyttet falder, jo mindre kvælstof, der er tilført ved såning.

I 2016 blev der gennemført fem forsøg med delt tilførsel af 160 kg kvælstof pr. ha. Resultaterne af disse forsøg er også vist nederst i tabel 13. I 2016 gav en deling af 160 kg kvælstof pr. ha både en lille stigning i proteinprocenten samt en lille og ikke signifikant stigning i kerneudbyttet.

TABEL 13. Strategi for deling af kvælstof til vårbyg. (N1, N7, N8)

Vårbyg	Kg N 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	Proteinkorrigeret nettomerudb., hkg pr. ha[2)]
	Placeret ved såning	St. 31	St. 37-39					
2017. 6 forsøg efter forsøgsplan 070251717 og 070331717								
4. NS 27-4[3)]	120			3	10,8	90	**61,2**	
7. NS 27-4	80	40		3	10,7	86	-2,2	-3,2
8. NS 27-4	80		40	3	11,2	86	-4,3	-4,3
9. NS 27-4	40	80		4	11,0	83	-5,9	-6,3
10. NS 27-4	40	40	40	4	11,4	88	-4,6	-5,0
LSD						*ns*	*3,5*	
2017. 2 forsøg efter forsøgsplan 070321717								
9. NPK 21-4-10[4)]	140			0	11,5	104	**66,3**	
13. NPK 21-4-10	100	40		0	11,6	101	-2,1	-2,7
LSD						*ns*	*ns*	
2017. 1 forsøg efter forsøgsplan 070911717								
5. NS 27-4[3)]	120			0	9,3	59	**59,1**	
4. NS 27-4	80	40		0	9,7	59	-0,5	-0,5
LSD						*ns*	*ns*	
2016. 5 forsøg efter forsøgsplan 070331616								
5. NS 27-4[3)]	160			1	11,0	94	**63,1**	
7. NS 27-4	120	40		1	11,2	97	0,8	0,4
LSD						*ns*	*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 omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha pr. gang
[3)] YaraBela Axan
[4)] YaraMila 21-4-10 m. S, B.

Strategi for deling af kvælstof til vinterhvede

Med en økonomisk optimal kvælstofkvote kan det overvejes at tredele kvælstoftilførslen til vinterhvede. Ved en tredeling gemmes typisk 40 til 50 kg kvælstof pr. ha, som tilføres sidst i maj eller først i juni. Derved opnås normalt et lidt højere proteinindhold og fuldt kerneudbytte. Merværdien af afgrøden vil i mange tilfælde kunne betale for en ekstra udbringning. Især er det interessant med en tredeling, hvis man ønsker at graduere kvælstofgødningen i forhold til den faktiske optagelse i afgrøden i maj for at kunne tildele mest kvælstof dér, hvor behovet er størst.

I tre forsøgsserier med i alt 16 forsøg i vinterhvede kan en todelt og en tredelt strategi sammenlignes. Se tabel 14. I forsøgene er gødningen i den todelte strategi udbragt midt i marts og midt i april til først i maj. Tredje tildeling er sket enten i stadie 37 eller 45.

Den tredelte strategi giver en lille stigning i kerneudbyttet. Forskellene er ikke signifikante i gennemsnit, men i fem enkeltforsøg giver den tredelte tildeling en signifikant stigning i kerneudnyttet, mens det resulterer i et signifikant fald i to forsøg. Se figur 15.

I 2016 viste tilsvarende forsøg, at en tredeling gav et fald i udbyttet i en del forsøg. Årsagen til faldet var formentlig en dårlig effekt af anden tildeling, som skete umiddelbart før en tør periode i starten af maj. I 2017 er anden tildeling dels sket tidligere, dels er udbringningen ikke sket forud for en tørkeperiode.

Resultaterne tyder derfor på, at man kan øge sandsynligheden for et godt resultat af en tredeling ved at sikre, at anden tildeling ikke sker for sent.

Strategi for deling af kvælstof til vinterbyg

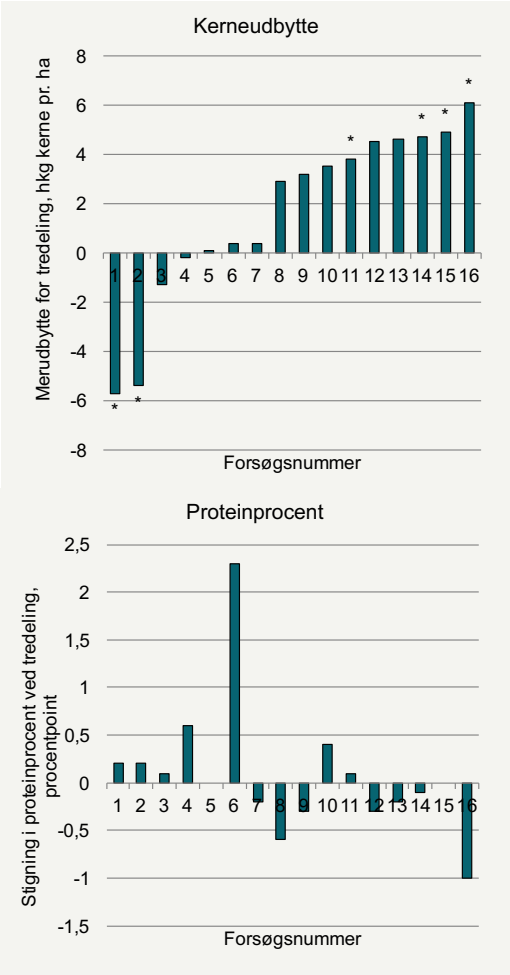
Normalt anbefales det at tildele kvælstof til vinterbyg om foråret ad to eller tre gange. Ved første tildeling i det tidlige forår anbefales det normalt at tilføre 40-50 kg kvælstof for bl.a. at reducere risikoen for lejesæd. Engelske forsøg udført af forsknings- og rådgivningsinstitutionen ADAS har imidlertid vist, at det kan være en fordel at øge tilførslen første gang for bl.a. at sikre en tilstrækkelig buskning. I gennemsnit af seks forsøg fandt man en signifikant stigning i udbyttet på ca. 3 hkg pr. ha ved at øge den tidlige tildeling, mens proteinprocenten blev reduceret med ca. 0,4 procentenheder.

For at undersøge effekten af forskellige delingsstrategier under danske forhold, er der i 2017 gennemført fire forsøg, hvor der er tilført i alt 200 kg kvælstof pr. ha ved tre forskellige delingsstrategier for tildeling henholdsvis tidligt forår og midt i april: 50+150 kg kvælstof, 100+100 kg

TABEL 14. Strategi for deling af kvælstof til vinterhvede. (N6, N9, N10)

Vinterhvede	Kg N 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	Proteinkorrigeret nettomerudb., hkg pr. ha[2]
	Midt i marts	Midt i april	Først i maj, st. 31	Midt i maj, st. 37	Sidst i maj, st. 45					
2017. 8 forsøg efter forsøgsplan 07031-1717										
5. 200 N i NS 27-4	50	150				1	10,8	165	**102,7**	
8. 200 N i NS 27-4	50	100			50	0	11,0	172	1,9	1,9
9. 200 N i NS 27-4	80		80		40	1	10,9	169	0,9	0,5
LSD								*ns*	*ns*	
2017. 4 forsøg efter forsøgsplan 07029-1717										
5. 200 N i NS 27-4	100	100				0	10,1	143	**95,1**	
14. 200 N i NS 27-4	100	75		25		0	10,0	143	1,7	0,6
LSD								*ns*	*ns*	
2017. 4 forsøg efter forsøgsplan 07064-1717										
1B. 200 N i NS 27-4	100		100			3	10,8	159	**98,9**	
2B. 200 N i NS 27-4	100		50	50		3	10,5	157	1,1	-0,7
3B. 250 N i NS 27-4	150		100			3	11,5	167	**97,0**	
4B. 250 N i NS 27-4	150		50	50		3	11,2	164	1,4	1,2
LSD								*ns*	*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.



FIGUR 15. Merudbytte (øverst) og stigning i proteinprocent (nederst) for tredeling af 200 kg kvælstof pr. ha i forhold til todeling i 16 enkeltforsøg i 2017. Med * er markeret de forsøg, hvor merudbyttet er signifikant.

kvælstof og 150+50 kg kvælstof pr. ha. Der er gennemført to forsøg på sandjord og to på lerjord. Alle fire forsøg er gennemført i Jylland.

Resultaterne af forsøgene ses i tabel 15. Der er høstet et signifikant merudbytte på henholdsvis 2,0 og 2,7 hkg pr. ha ved at tilføre 100 og 150 kg kvælstof pr. ha ved første tildeling frem for blot 50 kg kvælstof. Proteinprocenten er imidlertid faldet med 0,3 procentenheder, men på grund af det højere kerneudbytte er det samlede proteinudbytte stort set ens ved de tre strategier. Der er altså høstet mere stivelse. Omfanget af lejesæd ved høst er stort set ens. Der er ikke observeret lejesæd i blomstringsfasen i forsøgene, og udbyttetendensen er ens i alle fire forsøg.

TABEL 15. Strategi for deling af kvælstof til vinterbyg. (N3)

Vinterbyg	Kg N 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	Proteinkorrigeret nettomerudb., hkg pr. ha[2)]
	Midt i marts	Midt i april					
2017. 4 forsøg							
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.

Resultaterne af de danske forsøg svarer stort set til de engelske, og resultaterne tyder derfor på, at det kan være en fordel at øge den tidlige tilførsel. Dog må det forventes, at risikoen for lejesæd øges, jo større andel af kvælstoffet, som tilføres tidligt. Derfor må det anbefales at tilpasse strategien for vækstregulering til en større risiko for lejesæd.

Forsøgene fortsætter i 2018.

Strategi for deling af kvælstof til vinterrug

I vinterrug bør kvælstoffet deles, blandt andet fordi en tidlig tildeling af en stor kvælstofmængde giver stor risiko for lejesæd. Delingsstrategien vil også have betydning for proteinindholdet i kernerne. For at fastsætte den optimale delingsstrategi i vinterrug er forsøgene med stigende mængder kvælstof suppleret med led, hvor 160 kg kvælstof pr. ha er delt på forskellige måder. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 16.

I 2017 er der gennemført tre forsøg på henholdsvis JB 3, 4 og 6.

Ved at udskyde kvælstoftildelingen, så en del af kvælstoffet først er tilført omkring 1. maj i vækststadium 32, er kerneudbyttet reduceret signifikant, mens proteinindholdet stort set er uændret. Det proteinkorrigerede nettomerudbytte er derfor væsentlig lavere end ved en traditionel todelt strategi, hvor vinterrugen færdiggødskes midt i april. En tredelt strategi, hvor kun 40 kg kvælstof pr. ha er tilført omkring 1. maj, resulterer derimod i samme udbytte og proteinprocent, som den todelte strategi.

TABEL 16. Strategi for deling af kvælstof til vinterrug. (N4, N11)

Vinterrug	Kg N 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	Proteinkorr. nettomerudb., hkg pr. ha[2)]
	Midt i marts, st. 25	Midt i april, st. 30	Ca. 1. maj, st. 32					
2017. 3 forsøg								
5. NS 27-4	40	120		2	8,8	100	**83,5**	
7. NS 27-4	40		120	1	8,8	91	-7,3	-7,3
8. NS 27-4		40	120	1	8,9	91	-7,8	-7,5
9. NS 27-4	40	80	40	1	8,9	101	0,0	-0,5
LSD						*ns*	*4,4*	
2014-17. 12 forsøg								
5. NS 27-4	40	120		2	9,0	98	**80,3**	
7. NS 27-4	40		120	2	9,6	101	-3,2	-1,5
8. NS 27-4		40	120	2	9,9	100	-5,5	-3,0
9. NS 27-4	40	80	40	2	9,3	102	0,8	0,9
LSD						*ns*	*3,8*	

[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. i led 9.

I perioden 2014 til 2017 er der i alt gennemført 12 forsøg efter samme plan, og resultaterne fremgår nederst i tabel 16. I gennemsnit af alle forsøgene har en udskudt gødskning, hvor en stor del af kvælstoffet først tilføres omkring 1. maj resulteret i en højere proteinprocent, men et markant lavere kerneudbyttet. Derimod har den tredelte strategi faktisk været den bedste strategi, når man sammenligner det proteinkorrigerede udbytte, fordi både kerneudbytte og proteinprocent har været lidt højere end ved en todelt strategi. Forskellene er dog ikke signifikante.

STRATEGI

Ved gødskning af vinterrug skal størstedelen af kvælstoffet være tilført ca. midt i april. Følgende strategier kan derfor vælges:

Todelt strategi:
Første tildeling: Tildel 40-60 kg kvælstof pr. ha ved vækststart.
Anden tildeling: Tildel resten midt i april.

Tredelt strategi, hvor tredje tildeling eventuelt gradueres:
Første tildeling: Tildel 40-60 kg kvælstof pr. ha ved vækststart.
Anden tildeling: Tildel resten minus 30-40 kg kvælstof pr. ha midt i april.
Tredje tildeling: Tildel 30-40 kg kvælstof pr. ha i stadium 32-34 i starten af maj.

Strategi for tildeling af kvælstof til vinterraps

Den danske strategi har hidtil været, at cirka halvdelen af kvælstofmængden 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 derudover en kraftig vegetativ vækst med risiko for lejesæd. Erfaringerne fra blandt andet engelske forsøg tyder på, at det er vigtigt, at der også er tilført kvælstof relativt sent, så der er kvælstof til rådighed under frøfyldning. I praksis oplever mange høstbesvær, når rapsen bliver for kraftig. Senere gødskning vil give en mindre plante med lettere høst til følge. Den engelske strategi er afprøvet sammen med en danske og en svensk strategi i afsnittet Kvælstof og vækstregulering til vinterraps. Se resultaterne af disse forsøg i tabel 28.

Forsøg med deling af fast gødning

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 forskellige strategier, hvor kvælstofmængde og tilførselstidspunkt gradvist er udskudt til senere end normalt. Forsøgsled 10 er færdiggødet under fuld blomst med bladgødskning med flydende DanGødning. De øvrige tilførsler er sket i form af fast NS 26-14. Strategierne er vist i tabel 17.

TABEL 17. Strategi for deling af kvælstof i fast gødning til vinterraps. (N5)

Vinterraps	Kg N pr. ha				Kar. for lejesæd i st.84[1)]	Olie, pct. i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø std. kvalitet	Nettomerudb., hkg frø std.-kvalitet[2)]
	Primo mar. NS 26-14	Primo april NS 26-14	Ultimo april NS 26-14	St. 57, flyd. N 32				
2017. 4 forsøg								
5.	50	150			1	50,0	**46,7**	-
7.	50	100	50		1	49,8	-0,6	-0,9
8.		100	100		1	49,5	-0,7	-0,7
9.		50	150		1	49,7	-0,9	-0,9
10.	50	50	80	20	1	49,6	-0,8	-1,4
LSD							*ns*	

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2)] I led 7 er der regnet med én ekstra udbringning og i led 10 er der regnet med to ekstra udbringninger á 80 kr. pr. ha.

TABEL 18. Strategi for deling af flydende gødning til vinterraps (N12)

Vinterraps	Kg N pr. ha				Kar. for lejesæd i st.84[1)]	Olie, pct. i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø std.-kvalitet	Netto-merudb., hkg frø std.-kvalitet[2)]
	Sidst i marts	Midt i april	Fuld blom-string, først i maj	I alt				
2017. 4 forsøg								
1. DanGødning 24-0-0-6	170			170	2	49,8	**41,3**	-
2. DanGødning 24-0-0-6	70	100		170	3	49,8	0,9	0,6
3. DanGødning 24-0-0-6	70	70	30	170	2	49,8	2,7	2,1
4. DanGødning 24-0-0-6	140		30	170	3	49,0	1,0	0,7
LSD							*ns*	

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2)] I led 2 og 4 er der regnet med én ekstra udbringning og i led 3 er der regnet med to ekstra udbringninger á 80 kr. pr. ha.

Strategier med delt og udskudt kvælstoftilførsel giver ikke højere høstudbytter end en traditionel todeling, hvor gødskningen afsluttes i starten af april. Årsagen kan være, at den tidlige tildeling ikke har resulteret i betydelig lejesæd af betydning i nogen af forsøgene. Der har således ikke været nogen udbyttereducerende lejesæd i det traditionelt gødede forsøgsled, som en alternativ gødskningsstrategi har kunnet rette op på. I alle fire forsøg er der en tendens til, at olieprocenten i frøene falder, når kvælstoftilførslen udskydes. Dette fænomen er også observeret i engelske forsøg.

Forsøg med deling af flydende gødning

I samarbejde med DanGødning er der gennemført fire forsøg, hvor i alt 170 kg kvælstof pr. ha er tilført ad én, to eller tre gange. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 18.

Den delte gødskning giver en beskeden og ikke-signifikant stigning i frøudbyttet. I to af forsøgene er merudbyttet dog signifikant. Især i et forsøg på Sjælland ser der ud til at være sammenhæng mellem merudbyttet for deling af kvælstof og forekomsten af lejesæd, idet en deling af kvælstoffet resulterer i et fald i lejesædskarakteren.

Resultaterne tyder på, at en to- eller tredeling af kvælstoffet kan være en god idé, især, hvis der er erfaring for, at rapsen går i leje.

Gødningstyper og gødskningsstrategier

> **TORKILD BIRKMOSE, NANNA HELLUM KRISTENSEN, METTE LANGGAARD JENSEN, CAMILLA LEMMING** OG **REBEKKA KJELDGAARD KRISTENSEN,** SEGES

Gødskning af vinterhvede, efterår og forår

Det har i de senere år været diskuteret, om der er et behov for at tilføre fosfor og kvælstof til vintersæd om efteråret. Sidste års forsøg viste i to ud af fire forsøg et signifikant merudbytte for efterårstilførsel af kvælstof. Herudover gav et forsøg et overraskende højt merudbytte for efterårstilførsel af fosfor. Forsøget var dog anlagt, hvor der tidligere er set kraftig fosformangel. Se Oversigt over Landsforsøgene 2016, s. 219. I efteråret 2016 er der anlagt fire nye forsøg, hvor kvælstof og fosfor er placeret om efteråret eller bredspredt om foråret. Herudover er der i to af forsøgsleddene tilført 118 kg YaraMila Raps NPK 17-5-10 pr. ha om efteråret, som er henholdsvis

TABEL 19. Gødskning af vinterhvede om efteråret og om foråret. (N13)

Vinterhvede	Efterår ved såning			Tidligt forår		Kg N pr. ha i alt ift. norm	Kg P pr. ha ialt	Råprotein i kernetørstof, procent	Udb., kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
	Udbringningsmetode[1]	Kg N pr. ha	Kg P pr. ha	Kg N pr. ha ift. norm	Kg P pr. ha					
2017. 4 forsøg										
1. Standard				0		0	0	8,9	129	**97,0**
2. TSP[2] - forår				0	22	0	22	9,0	131	0,6
3. TSP[2] - forår m. reduceret norm				-20	22	-20	22	8,6	122	-2,4
4. TSP[2]- efterår	Placeret		22	0		0	22	9,1	133	1,1
5. DAP[3] - efterår	Placeret	20	22	-20		0	22	8,8	126	-0,9
6. Svovl. Amm.[4] - efterår	Placeret	20		-20	22	0	22	8,6	122	-1,7
7. YaraMila Raps - efterår	Placeret	20	6	-20	17	0	23	8,8	125	-1,0
8. DAP[3] - efterår	Iblandet udsæd	20	22	-20		0	22	8,9	131	1,1
9. Svovl. Amm.[4] - efterår	Iblandet udsæd	20		-20	22	0	22	8,9	127	-0,9
10. YaraMila Raps[5]- efterår	Iblandet udsæd	20	6	-20	17	0	23	8,8	126	-0,8
11. DAP[3] - forår + TSP[2] efterår	Placeret	20	22	-20	22	0	44	8,7	123	-3,0
LSD									*6,5*	*2,5*

[1] Udbringningsmetode om efteråret. Forårsudbringning er bredspredt i alle led.
[2] Triplesuperfosfat
[3] Diammoniumfosfat
[4] Svovlsur ammoniak
[5] Med YaraMila Raps NPK 17-5-10 udbringes 6 kg kvælstof, 20 kg fosofor, 12 kg kalium pr. ha.

placeret eller iblandet udsæden. Herudover er der to forsøgsled, hvor diammoniumfosfat eller svovlsur ammoniak er iblandet udsæden.

To af forsøgene er anlagt på JB 6 på Sjælland med fosfortal på henholdsvis 2,8 og 4, og to forsøg i Nordjylland, hvoraf det ene på en JB 6 med et fosfortal på 2,4. Det fjerde forsøg er anlagt på en JB 4 med et fosfortal på 3,9. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 19.

En reduktion på 20 kg kvælstof pr. ha om foråret medfører et signifikant lavere udbytte på 3,0 hkg pr. ha, og har givet et lavere proteinindhold i kernen (led 2 og 3). Placering af 20 kg kvælstof pr. ha i svovlsur ammoniak om efteråret og en tilsvarende reduceret kvælstoftilførsel om foråret har ikke signifikant effekt på udbyttet, men proteinindholdet i kernen er reduceret ved efterårstilførsel i forhold til forårstilførsel af 20 kg kvælstof pr. ha (led 2 og 6). Der er ligeledes ikke signifikante merudbytter for tilførsel af 20 kg kvælstof pr. ha om efteråret i nogen af enkeltforsøgene. De fire forsøg viser, at de højeste udbytter er opnået, når hele kvælstoftilførslen er sket om foråret.

Behandlingen med både efterårs- og forårstilførsel af fosfor svarende til 44 kg fosfor pr. ha i alt, giver ikke merudbytter (led 6 og 11). Tilførsel af 22 kg fosfor pr. ha giver hverken ved efterårs- eller forårstilførsel signifikante merudbytter. Der er heller ikke signifikante merudbytter ved tildeling af 22 kg fosfor pr. ha, hverken om efteråret eller om foråret i nogen af enkeltforsøgene.

De fire forsøg viser, at hverken kvælstof- eller fosfortildeling om efteråret har signifikant effekt på udbyttet. De højeste udbytter blev opnået ved at iblande diammoniumfosfat i udsæden og ved at placere tripelsuperfosfat om efteråret. Ved lave fosfortal eller mistanke om fosformangel kan tripelsuperfosfat anvendes ved placering om efteråret.

CULTAN-gødskning i vinterhvede

Metoden CULTAN-gødskning (Controlled uptake long term ammonium nutrition) består i punktnedfældet ammoniumgødning, hvor kvælstof tilføres som rent ammonium. Metoden skulle kunne øge udbyttet og reducere nitratudvaskningen, da gødningen frigives langsomt. På arealer med reduceret jordbearbejdning, hvor indhol-

FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES

Udstyr til punktnedfældning af ammoniumgødning. Metoden kaldes CULTAN (Controlled uptake long term ammonium nutrition).

TABEL 20. CULTAN-gødskning i vinterhvede. (N14)

Vinterhvede	Udbringnings-metode i marts[1]	Udbragt kg N pr. ha i alt	NDVI værdi	Råprotein i kernetørstof, procent	Udb., kg N i kerne pr. ha	Udb. hkg kerne pr. ha
2017. 3 forsøg						
1. 60 N i NS 27-4 + 20 N i NS 27-4	Bredspredt	80	0,68	8,8	85	64,9
2. 60 N i NS 27-4 + 80 N i NS 27-4	Bredspredt	140	0,71	9,5	106	73,5
3. 60 N i NS 27-4 + 140 N i NS 27-4	Bredspredt	200	0,74	10,4	121	78,1
4. 100 N i amm.[2] + 40 N i NS 27-4	CULTAN	140	0,74	9,7	110	76,2
5. 100 N i amm.[2] + 40 N i NS 27-4	Uddriblet[4]	140	0,74	9,7	109	75,1
6. 100 N i amm.[2] + 100 N i NS 27-4	CULTAN	200	0,76	10,7	125	78,2
7. 100 N i DanG[3] + 40 N i NS 27-4	CULTAN	140	0,71	9,5	101	71,2
8. 100 N i DanG[3] + 100 N i NS 27-4	CULTAN	200	0,73	10,3	117	75,8
9. 100 N i NS 27-4 + 40 N i NS 27-4	Bredspredt	140	0,74	9,4	103	73,4
10. 100 N i NS 27-4 + 100 N i NS 27-4	Bredspredt	200	0,75	10,2	117	77,2
LSD					*3,6*	*2,4*

[1] Udbringning i april er i alle led sket ved bredspredning
[2] Ammoniumsulfatopløsning NS 8-9
[3] DanGødning 24-0-0-6
[4] I led 5 uddribles flydende gødning med Hardi Quintastream dyse

det af organisk stof i det øverste jordlag typisk er højt, sikrer punktplaceringen under de øverste 3-5 cm, at der sker mindre immobilisering af kvælstof i forhold til bredspredt gødning.

I 2015 blev der gennemført forsøg med vinterhvede, hvor CULTAN-gødskning resulterede i et markant højere indhold af protein i kernen end ved traditionel gødskning. Se Oversigt over Landsforsøgene 2015, s. 223. I 2016 blev der ligeledes gennemført forsøg, men på grund af svære afdræningsforhold, viste forsøget relativt lave udbytter og ingen effekt af behandlingerne. Se Oversigt over Landsforsøgene 2016, s. 224. I 2017 er der gennemført tre forsøg med vinterhvede på pløjefri bedrifter på Djursland. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20.

Der er et signifikant merudbytte ved CULTAN-gødskning på 2,8 hkg kerne pr. ha sammenlignet med bredspredning ved en samlet kvælstofmængde på140 kg pr. ha (led 4 og 9). Herudover gav CULTAN-gødskning et højere proteinindhold i kernen på 0,3 procentenhed. Dog er der ikke signifikant udbytteforskel på om ammoniumsulfatopløsningen blev tilført med CULTAN eller uddriblet (led 4 og 5). Det er derfor svært at afgøre, om effekten skyldes gødningstypen eller udbringningsmetoden. DanGødning giver et signifikant lavere udbytte både ved 140 og 200 kg kvælstof pr. ha end med samme mængde kvælstof i ammoniumsulfatopløsning (led 4 og 7 samt led 8 og 6).

De tre forsøg viser, at CULTAN-gødskning med ammoniumsulfatopløsning øger kerneudbyttet og proteinindholdet i kernen på pløjefri arealer, når tilførslen i alt svarer til 140 kg kvælstof pr. ha. Ved tilførsel af 200 kg kvælstof pr. ha i alt er effekten af CULTAN-gødskning på kerneudbyttet mindre og ikke signifikant, mens der er en øget proteinprocent ved CULTAN-gødskning. Det er ikke muligt at afgøre, om effekten på udbyttet skyldes udbringningsmetoden eller gødningstypen.

Forsøgsserien fortsætter i 2018.

Strategi for kvælstof og vækstregulering i vinterhvede

I 2017 har det været muligt at tildele den kvælstofmængde, der i gennemsnit svarer til afgrødernes behov. Ved optimale kvælstofkvoter øges risikoen for lejesæd. Det kan derfor være en fordel at dele kvælstoftildelingen samt tildele vækstregulering på relevante tidspunkter for at sikre et optimalt høstudbytte. Tidlige og færre kvælstoftildelinger vil typisk øge risikoen for lejesæd og dermed behovet for vækstregulering. Formålet med disse forsøg er at undersøge, hvordan en deling af kvælstoftildelingen kan påvirke høstudbyttet og risikoen for lejesæd, samt hvordan vækstreguleringsstrategien kan påvirke valg af kvælstofstrategi.

Der er gennemført fire forsøg på JB 4 og 6 i sorten Benchmark på arealer med et højt udbytteniveau og god forfrugt. I hvert forsøg er der tilført henholdsvis 200 og 250 kg kvælstof pr. ha, hvor tildelingen i begge tilfælde er todelt eller tredelt. Derudover er der tildelt vækstregule-

ring 0,4 l Medax Top + 0,4 l Ammoniumsulfat-opløsning nul eller to gange. Se kvælstofstrategierne og vækstreguleringsstrategierne i tabel 21. Den første kvælstoftildeling er sket i medio marts, den anden i stadie 31 og den tredje i stadie 37. Vækstreguleringen er sket i stadie 32-33 og for de led, der får to behandlinger, er anden tildeling sket i stadie 37.

Et af formålene med forsøget var at undersøge om valget af vækstreguleringsstrategi har indflydelse på valg af kvælstofstrategi eller omvendt. De statistiske analyser af dette års forsøg peger på, at de ikke har nogen indflydelse på hinanden. De vil derfor også i det følgende behandles adskilt.

Risiko for lejesæd

Tabel 21 viser, at lejesæden kommer hen mod høst. Et af enkeltforsøgene gik næsten/helt i leje i alle behandlinger, hvor der i de andre enkeltforsøg ikke har været lejesæd. I enkelforsøget med en høj forekomst af lejesæd med karakterer mellem 7 og 9 er lejesæden påvirket af vækstreguleringsstrategien, men ikke kvælstofstrategien. Det bemærkes, at tre ud af fire forsøg ikke har haft nævneværdige lejesædsproblemer, og at det derfor i år ikke kan siges med sikkerhed, om hverken vækstreguleringsstrategien eller kvælstofstrategien havde nogen effekt på risikoen for lejesæd.

Kvælstofstrategiens effekt på høstudbyttet

Tabel 21 viser, at stigende mængder kvælstof giver højere proteinprocent og kg kvælstof i kerne pr. ha. Sammenligner man tildelingsstrategierne, viser proteinprocent og kg kvælstof i kerne pr. ha, at det er bedst at holde sig på to tildelinger medio marts og i stadie 31. Sammenligner man det proteinkorrigerede nettomerudbytte ved de to tidlige tildelinger på hver især 100 kg kvælstof, som antages at afspejle nuværende praksis, med den høje kvælstoftildeling på 250 kg kvælstof pr. ha givet medio marts og stadie 31, ses der en lille fordel til den høje tildeling. Udbytterne i hkg kerne pr. ha er ikke signifikant forskellige.

Effekt af vækstreguleringsstrategi

Vækstreguleringen har ikke nogen effekt på de viste måleparametre. Dette ses i tabel 21.

Mikronæringsstoffer til vinterhvede

Der har været en stigende interesse for at tilføre mikronæringsstoffer til vinterhvede især på planteavlsbrug uden tilførsel af husdyrgødning og med høje udbytteniveauer. Tidligere landsforsøg tyder på, at de danske landbrugsjorde er velforsynede med mikronæringsstoffer, men flere enkeltforsøg fra 2014 viste overraskende høje og signifikante merudbytter for tilførsel af flere forskellige mikronæringsstoffer på trods af, at jord- og

TABEL 21. Strategi for kvælstof og vækstregulering i vinterhvede. (N10)

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	Nettomerudb, med proteinkorr., hkg kerne pr. ha[2]
					Dage efter sidste sprøjtning						
	Medio marts	st. 31	st. 37		14 dage	21 dage	ved høst				
2017. 4 forsøg											
1.	100	100	-	200	0	0	3	10,8	157	96,9	-
2.	100	50	50	200	0	0	3	10,6	156	98,3	-0,1
3.	150	100	-	250	0	0	3	11,6	169	97,8	2,7
4.	150	50	50	250	0	0	3	11,0	162	98,7	1,6
LSD, kvælstofstrategi									*8,3*	*ns*	

Vinterhvede	Vækstregulering, l pr. ha		Karakter for lejesæd[1]			Råprotein, % i tørstof	Kg N i kerne pr. ha	Udb., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb, med proteinkorr., hkg kerne pr. ha[2]
	Medax Top + ammoniumsulfatopløsning		Dage efter sidste sprøjtning						
	st. 32-33	st. 37	14 dage	21 dage	ved høst				
2017. 4 forsøg									
A.	-	-	0	0	3	11,0	160	97,7	-
B.	0,4 l + 0,4 l	-	0	0	3	11,0	162	98,6	0,2
C.	0,4 l + 0,4 l	0,4 l + 0,4 l	0	0	3	11,1	162	97,5	-0,5
LSD, vækstreguleringsstrategi							*ns*	*ns*	

[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.

planteanalyser ikke viste næringsstofmangel. Én mulig forklaring på merudbytterne kunne være, at mikronæringsstofferne havde en vis bekæmpende effekt på bladsvampe som eksempelvis Septoria på trods af, at forsøgene var behandlet med fungicider.

I 2017 er forsøgene fra 2014, 2015 og 2016 fortsat med mindre modifikationer. Forsøgsserien undersøger effekten af mikronæringsstofblandinger på udbyttet i højtydende vinterhvedemarker på lerjord, og er udført med og uden svampemidler.

Forsøgsserien består af fire enkeltforsøg beliggende ved Holeby (001; JB 6), Ringsted (002; JB 6), Bjert (003; JB 7) og Odense (004; JB 4). Mikronæringsstofblandingerne i led 2 til 11 er tildelt efter forskellige strategier fra vækststadie 22/23 til 45. Derudover er led 4, 5 og 6 tildelt 50 kg N pr. ha i form af 185 kg NS 27-4. Se tabel 22. Planteprøver er udtaget i vækststadie 32 og 45, og der er registreret brunrust, gulrust, meldug, hvedebladplet og Septoria gennem vækstsæsonen.

Jordprøver udtaget ved anlæg viser høje og meget høje reaktionstal på forsøgsarealerne i henholdsvis Holeby (Rt = 7,1) og Odense (Rt = 7,1), hvilket kan hæmme optagelsen af bor og mangan. Zinktallet ligger ligeledes meget højt (Znt = 5,7-32,7) på de to forsøgsarealer samt på arealet 002. I vækststadie 32 er bor og særligt magnesiumindholdet meget lavt i planteprøverne i forsøgene. Forsøg 001 er ikke medtaget, da analyserne ikke er udført. I vækststadie 45 er kaliumindholdet lavt i enkeltforsøgene 002, 003 og 004.

Forsøgene viser ingen signifikant effekt af mikronæringsstofblandinger, men svampebekæmpelse giver et signifikant merudbytte på gennemsnitlig 23 hkg pr. ha. Modsat tidligere forsøg fra 2015 og 2016 viser forsøgene i 2017 ikke et signifikant merudbytte for at tildele afgrøden yderligere 50 kg N pr. ha.

Der ses en tendens til, at svampebekæmpelse giver en større kvælstofudnyttelse i led tildelt ekstra 50 kg N pr. ha, hvilket ikke kunne genfindes i leddene uden svampebekæmpelse.

TABEL 22. Mikronæringsstoffer til vinterhvede. (N15)

Vinterhvede	Tidspunkt for udbringning				Septoria, pct. dækning, st. 71		Råprotein, pct.		Udbytte, kg N i kerne pr. ha		Udbytte og mer udb., hkg kerne		Netto-merudb., hkg. pr. ha
	st. 22-23	st. 32	st. 37-39	st. 45	med svampe-bekæmp-else [3]	uden svampe-bekæmp-else	med svampe-bekæmp-else [3]	uden svampe-bekæmp-else	med svampe-bekæmp-else [3]	uden svampe-bekæmp-else	med svampe-bekæmp-else [3]	uden svampe-bekæmp-else	med svampe-bekæmp-else [3]
2017. 4 forsøg													
1. Ubehandlet	-	-	-	-	12	20	10,1	10,8	145	120	**96,5**	**74,2**	-
2. YaraVita Gramitrel [4]	-	2 l	-	-	12	21	10,1	10,7	146	121	0,6	1,3	-0,4
3. YaraVita Gramitrel [4]	-	1 l	1 l	1 l	11	19	10,1	10,8	149	122	2,0	1,8	0,6
4. NS 27-4	-	50 kg N [1]	-	-	13	22	11,2	11,9	165	131	2,4	-0,7	-0,6
5. YaraVita Gramitrel [4] + NS 27-4	-	2 l + 50 kg N [1]	-	-	12	22	11,3	11,8	167	130	2,1	-0,7	-1,9
6. YaraVita Gramitrel [4] + NS 27-4	-	1 l + 50 kg N [1]	1 l	1 l	11	22	11,2	12	166	131	2,8	-0,9	-1,7
7. Mangansulfat 32 [8]	-	2 kg	-	1 kg	12	22	10	10,6	145	120	0,9	1,1	0,7
8. Kobberoxychlorid 40 [5]	-	0,2 kg	-	0,1 kg	11	18	10	11,1	146	125	1,1	1,3	1,0
9. Zinksulfat [6]	-	0,4 kg	-	0,2 kg	11	20	10	11,3	147	126	1,3	0,5	1,2
10. BioCrop Opti XL [7]	2 l [2]	2 l	2 l	2 l	11	20	10,1	10,5	145	118	0,2	1,5	-0,8
11. BioCrop Opti XL [7]	3 l [2]	3 l	3 l	3 l	11	19	10	10,7	145	119	0,1	0,4	-1,3
LSD 1											*ns*	*ns*	
LSD 2											*4,9*		
LSD 12											*ns*		

[1] 50 kg N pr. ha svarende til 185 kg NS 27-4 pr. ha.
[2] I forsøg 004 er disse tildelt i st. 32 i stedet for 22-23 og i forsøg 003 er behandlingen i st. 22-23 ikke tildelt på grund af sen tildeling af forsøg.
[3] Svampebekæmpelse: St. 32: 0,3 l Prosaro EC 250, St. 37-39: 0,75 l Viverda + 0,75 l Ultimate S, St. 55-61: 0,25 l Prosaro EC 250 + 0,375 l Viverda + 0,5 l Ultimate S.
[4] YaraVita Gramitrel indeholder N 64, Mg 150, Mn 150, Cu 50 og Zn 80 gram pr. liter. Pris 50 kr. pr. liter.
[5] Kobberoxyklorid 40 indeholder 400 gram kobber pr. kg. Pris 37 kr.
[6] Zinksulfat indeholder 230 gram Zink pr. kg. Pris 11,90 kr.
[7] BioCrop Opti XL indeholder N 20,39, S 68,98, Mg 35,99, Mn 35, 99, Mn 23,99, Cu 1,19, Zn 1,19, B 2,38, Fe 12,90 og Mo 0,65 gram pr. liter. Pris 12,5 kr.
[8] Mangansulfat indeholder 320 gram mangan pr. kg og koster 7 kr. pr. kg.

Der er ikke betydelige forskelle i angrebet af Septoria og øvrige svampe mellem forsøgsleddene, men i vækststadie 75 dækker Septoria gennemsnitlig dobbelt så meget i alle led uden svampebekæmpelse (21 procent dækning) som i leddene med bekæmpelse (12 procent dækning). Særligt enkeltforsøg 003 har en høj dækningsprocent på 19 til 45 procent. I vækststadie 75 er der registreret betydelige angreb af gulrust i forsøg 002 i leddene uden svampebekæmpelse, hvilket reducerer udbyttet markant i disse led i forhold til led med svampebekæmpelse.

I ét forsøg (002), er der imidlertid høstet et signifikant merudbytte på 5,7 hkg pr. ha ved tildeling af 0,4 + 0,2 kg Zinksulfat med svampebekæmpelse, på trods af et højt zinktal på 5,7. I forsøg 001 er der opnået et signifikant merudbytte på 2,8 hkg pr. ha i led 7 tilført 2 + 1 kg Mangansulfat 32 uden svampebekæmpelse. I forsøg 004 er der ligeledes fundet et merudbytte på 5,4 hkg pr. ha i led 5 tilført 2 l YaraVita Gramitrel og 185 kg NS 27-4 samt svampebekæmpelse. I samme enkeltforsøg er der opnået et signifikant merudbytte på 4,1 hkg pr. ha for tilførsel af 3 x 1 l YaraVita Gramitrel i led uden svampemiddel, hvilket ikke genfindes i led med svampebehandling. Effekten af YaraVita Gramitrel genfindes dog ikke i bedømmelserne for bladsvampe, hvor dækningsprocenten for led 3 ligger på niveau med de resterende led uden bekæmpelse af bladsvampe.

Fire års forsøg med mikronæringsstoffer til højtydende vinterhvedemarker uden husdyrgødning har ikke vist en generel tendens til, at disse arealer har en øget risiko for mangel på mikronæringsstoffer. Enkelte forsøg har dog vist signifikante merudbytter for tildeling af YaraVita Gramitrel og BioCrop Opti XL samt enkeltnæringsstofferne mangan, kobber og zink. Se tabel 23. Forsøgene viser dog, at mangansulfat 32, Kobberoxychlorid 40 og Zinksulfat ikke har haft nogen positiv effekt på udbytterne i led uden svampebekæmpelse, hvilket indikerer at midlerne ikke har nogen bekæmpende effekt på bladsvampe. Enkelte forsøg har dog vist et signifikant merudbytte for at tildele YaraVita Gramitrel (to ud af ni forsøg) eller BioCrop Opti XL (et ud af ni forsøg) i vinterhvede uden svampebekæmpelse.

STRATEGI

> Generelt er der ikke behov for tilførsel af mikronæringsstoffer med mindre, at der er erfaringsvis er manganmangel på arealet eller lave kobbertal.
> Generelt er der ikke behov for at tilføre bredspektret mikronæringsstofblandinger på højtydende arealer.
> Anvend ikke mikronæringsstoffer som erstatning for bladsvampemidler.

Strategi for tilførsel af fast gødning til vårbyg

De senere år, hvor kvælstofkvoten har været underoptimal, har det været almindeligt at tilføre al gødning til

TABEL 23. Effekten af mikronæringsstoffer på udbytter i 15 enkeltforsøg fra 2014-2017 med og uden svampebekæmpelse.

Vinterhvede			Antal forsøg med signifikante merudbytter					Antal forsøg med signifikante negative merudbytter			
			2014	2015[1)]	2016[1)]	2017	2014-17	2014	2015[1)]	2016[1)]	2017
Antal forsøg			*6*	*3*	*2*	*4*	*15*[2)]	*6*	*3*	*2*	*4*
Med svampebekæmpelse	1.	Ubehandlet									
	2.	YaraVita Gramitrel	1				1			1	
	3.	YaraVita Gramitrel		1			1			1	
	7.	Mangansulfat 32	2			1	3				
	8.	Kobberoxychlorid 40	2				2				
	9.	Zinksulfat	2			1	3				
	10.	BioCrop Opti XL					0				
	11.	BioCrop Opti XL					0				1
Uden svampebekæmpesle	1.	Ubehandlet	-					-			
	2.	YaraVita Gramitrel	-				0	-		1	
	3.	YaraVita Gramitrel	-	1		1	2	-			
	7.	Mangansulfat 32	-				0	-		1	
	8.	Kobberoxychlorid 40	-				0	-			
	9.	Zinksulfat	-				0	-			
	10.	BioCrop Opti XL	-				0	-			
	11.	BioCrop Opti XL	-	1			1	-			

[1)] Lavt angreb af bladsvampe det pågældende år
[2)] Forsøgene er generelt anlagt på JB6 og JB7, med et enkelt forsøg i 2017 på JB4.

TABEL 24. Strategi for tilførsel af kvælstof, fosfor og kalium til vårbyg. (N7)

Vårbyg	Kg N pr. ha		Kar. for lejesæd ved høst[1]	Procent råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha
	Placeret ved såning	Bredspredt i st. 32				
2017. 2 forsøg						
7. 2 x NS 27-4[2] + bredspredt PK	100	40	1	12,3	98	58,9
8. NPK 18-5-11[3] + kalksalpeter[4]	85	55	0	12,1	103	62,7
9. NPK 21-4-10 [5]	140		0	11,5	104	66,3
10. NPK 18-5-11 + NS 27-4	85	55	1	12,0	102	62,9
13. 2 x NPK 21-4-10	100	40	0	11,6	101	64,2
LSD					*2,0*	*3,4*

[1] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2] YaraBela Axan
[3] YaraMila Starter 18-5-11
[4] YaraLiva Kalksalpeter.
[5] YaraMila 21-4-10 m. S, B.

vårbyg ved såning. Ved de nuværende optimale kvælstofnormer er der interesse for at tilføre en del af gødningen i vækstsæsonen, og det giver desuden mulighed for at graduere kvælstoftilførslen ved sidste tildeling.

I samarbejde med Yara Danmark er der gennemført to forsøg, hvor forskellige tilførselsstrategier er sammenlignet. I alle forsøgsled er der tilført 140 kg kvælstof pr. ha. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 24.

I begge forsøg giver en deling af kvælstof et lille og ikke-signifikant fald i kerneudbyttet, mens proteinprocenten stort set er uændret.

For at afprøve effekten af en hurtig kvælstofvirkning af nitrat er der gennemført delt gødskning, hvor anden tilførsel er sket med enten ammoniumnitrat i NS 27-4 eller ren nitrat i kalksalpeter (forsøgsled 10 sammenlignet med forsøgsled 8). Imidlertid er effekten på både kerneudbytte og proteinprocent stort set ens ved de to behandlinger.

FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES

Placering af NPK-gødning til vårbyg har igen i 2017 været en fordel frem for bredspredning.

Forsøgene er også gennemført, hvor placeret NS-gødning og bredspredt PK-gødning ved såning er sammenlignet med placering af NPK-gødning (forsøgsled 7 og 13). I begge forsøg er der et signifikant merudbytte ved placering af PK-gødning frem for at bredsprede gødningen. Fosfor- og kaliumtal på forsøgsarealerne har været på henholdsvis 2,0-2,5 og 4,4-4,7. Forsøgene viser derfor, at hvis der skal tilføres fosfor og kalium i handelsgødning til vårbyg, bør det placeres ved såning.

Proteinprocenten er relativt høj, og i begge forsøg er proteinindholdet så højt, at byggen ikke kan godkendes som maltbyg.

Strategi for tilførsel af flydende gødning til vårbyg

Der er fra praksis gode erfaringer med flydende gødning. Størst erfaring er der med udsprøjtning af gødningen i voksende afgrøder, mens der er færre erfaringer med placering af flydende gødning ved såning. For at afprøve effekten af placeret flydende gødning ved såning sammenlignet med placering af fast gødning, er der gennemført fire forsøg i vårbyg. Der er i praksis en vis fokus på sengødskning for at hæve proteinindholdet, hvilket også er belyst i forsøgene. Forsøgene er lavet i samarbejde med DanGødning, og forsøgsplan og resultater er vist i tabel 25.

Forsøgsled 1 til 3 viser, at der er en beskeden respons for at tilføre over 120 kg kvælstof pr. ha. En sammenligning af forsøgsled 2 med 8 og led 4 med 9 viser, at placering af flydende gødning i 2017 giver samme kerneudbytte og proteinprocent i kerne som placeret fast gødning.

Placering af både flydende og fast gødning ved såning er sammenlignet med bredspredt gødning, og i gennemsnit er der en signifikant positiv effekt af placering af gødning på kerneudbyttet, mens udbringningsmetoden ikke har haft effekt på proteinprocenten (forsøgsled 2 med 4 og led 8 med 9).

Ligesom i forsøgsserien med fast gødning til vårbyg (se tabel 24) er der signifikant effekt af placering af fosfor og kalium ved såning (forsøgsled 2 med 6 og led 3 med 7).

TABEL 25. Placering af flydende gødning til vårbyg. (N16)

Vårbyg	Udbringnings-metode ved såning	Kg N pr. ha		Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha
		Ved såning	Bred-spredt st. 31-32				
2017. 4 forsøg							
1. DanGødning 15-2-6	Placeret	90		0	9,9	82	61,2
2. DanGødning 15-2-6	Placeret	120		1	10,3	90	64,9
3. DanGødning 15-2-6	Placeret	150		1	11,1	99	65,4
4. DanGødning 15-2-6	Bredspredt[2)]	120		1	10,2	87	62,7
5. DanGødning 15-2-6 + DanG. 24-0-0-6	Bredspredt[2)]	120	30	1	11,9	104	63,9
6. DanGødning 15-0-0-6	Placeret	120		1	10,1	83	60,9
7. DanGødning 15-0-0-6	Placeret	150		1	10,7	90	61,6
8. Granuleret NPK 21-3-10	Placeret	120		1	10,0	88	64,3
9. Granuleret NPK 21-3-10	Bredspredt[2)]	120		1	10,1	84	61,9
LSD						*9*	*2,3*

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2)] Uddriplet eller uddrysset på jordoverfladen med løftede skær til placering af gødning ved såning. DanGødning er tilsat Agrotain ved overflade-udbringning.

Fosfortal og kaliumtal på forsøgsarealerne har været på henholdsvis 2,0-3,4 og 4,8-14,3.

Kobber til vårbyg

En del marker har lave kobbertal. Det har givet anledning til at undersøge, om lave kobbertal i vårbyg er ensbetydende med, at afgrøden er i kobbermangel. I den forbindelse er der gennemført en forsøgsserie i 2017 i samarbejde med BioNutria, Yara, Azelis og DLG, hvor den optimale strategi for gødskning med kobber undersøges på to lokaliteter i Jylland (JB 1 og JB 5). Forsøgsserien belyser, om lave kobbertal er begrænsende for udbyttet.

I forsøget på JB 1 (003) er der ved anlæg registreret meget lave kobbertal på 0,6, og samtidig er reaktionstallet på arealet meget højt (7,1). I forsøget på JB 5 (002) ligger kobbertallet lavt omkring 1. På en grovsandet jord skal reaktionstallet ligge mellem 6,0 og 6,3, og kobbertallet skal generelt ligge mellem 2,1 og 5,0. Ved kobbertal under 1 kan man normalt forvente merudbytte for at tildele kobber. Forsøgsresultater og behandlinger fremgår af tabel 26. Forud for hver tildeling er der udtaget planteprøver til analyse for næringsstoffer.

Forsøgsserien viser ingen signifikante forskelle i udbyttet mellem det ubehandlede led og led tildelt mikronæringsstoffer med kobber. Indholdet af kobber i afgrøden ligger generelt i normalområdet på 5 til 10 ppm gennem vækstsæsonen, hvilket tyder på, at vårbyggen ikke direkte er i kobbermangel på trods af lave kobbertal i plø-

TABEL 26. Kobber til vårbyg. (N17)

Vårbyg	Tidspunkt for udbringning					Tilført kobber, gram pr. ha	Cu i planteanalyser, ppm i tørstof				Procent råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudbytte, hkg kerne pr. ha
	Før såning	st. 14	st. 25	st. 29	st. 39		st. 14	st. 25	st. 39	st. 59			
2017. 2 forsøg													
1. Ubehandlet						0	6,7	6,5	5,1	6,8	11,8	134	**83,6**
2. Kobbersulfat	10 kg[1)]					2.410	5	7,7	5,25	8,7	11,8	136	1,3
3. BioKobber 70		1 l[2)]	1 l		1 l	210		5,7	6,25	9,8	11,7	129	-2,7
4. YaraVita COPTRAC			0,25 l[3)]		0,25 l	250			5,4	11,6	11,6	129	-1,6
5. YaraVita Gramitrel			1 l[4)]		1 l	100			6,0	10,4	11,7	130	-1,9
6. Lebosol Kobber 350 SC				0,4 l[5)]		149				8,7	11,8	129	-2,9
7. Profi Basis Plus			2 l[6)]		2 l	200			5,3	13,2	11,7	132	-1,1
8. BioCrop Opti CU		3 l[7)]	3 l		3 l	33		5,6	6,8	7,9	11,7	126	-3,8
LSD												*ns*	*ns*

[1)] Kobbersulfat indeholder 241 gram kobber pr kg.
[2)] BioKobber 70 indeholder 70 gram kobber pr. liter.
[3)] YaraVita COPTRAC indeholder 500 gram kobber pr. liter.
[4)] YaraVita Gramitrel indeholder 50 gram kobber pr. liter.
[5)] Lebosol Kobber 350 SC indeholder 350 gram kobber pr. liter.
[6)] Profi Basis Plus indeholder 50 gram kobber pr. liter.
[7)] BioCrop Opti CU indeholder 3,6 gram kobber pr. liter.

jelaget. Planteanalyserne fra stadie 14 til 59 indikerer, at kobberindholdet stiger i led tildelt kobber i forhold til det ubehandlede led.

Enkeltforsøget på JB 1 viser dog et signifikant merudbytte på 5,3 hkg, for tilførsel af 10 kg kobbersulfat pr. ha (forsøgsled 2). Planteanalyser udtaget i stadie 14 viser et kobberindhold i led 2 under normalområdet, hvilket ikke er tilfældet i det ubehandlede led, som ligger indenfor normalområdet. De resterende planteanalyser gennem vækstsæsonen ligger dog indenfor normalområdet i begge led. Led 6 tildelt 0,4 l Lebosol Kobber 350 SC i vækststadie 29 giver et signifikant negativt merudbytte på 5,0 hkg pr. ha i forhold til det ubehandlede led. De resterende behandlinger på arealet adskiller sig ikke signifikant fra det ubehandlede led. Enkeltforsøget på JB 5 viser ingen signifikant effekt af behandlingerne.

Strategi for tilførsel af flydende gødning og urea til vinterhvede

Kvælstofvirkningen af overfladeudbragt urea er normalt lidt lavere 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 udsprøjtet alene vil typisk have en lavere kvælstofvirkning end en traditionel granuleret kvælstof, fordi en del af kvælstoffet kan tabes ved ammoniakfordampning. For at modvirke risikoen for tab tilsættes normalt en ureaseinhibitor, som forsinker omsætningen af urea til ammonium og ammoniak. Fast gødning af urea kan også behandles med ureaseinhibitor for at reducere ammoniakfordampningen.

For at undersøge kvælstofvirkningen i forskellige strategier for flydende gødninger og fast urea er der i samarbejde med DanGødning og BASF gennemført fire forsøg, hvor strategierne med flydende kvælstofgødninger og urea er sammenlignet med tilsvarende strategier for fast kvælstofgødning i form af ammoniumnitrat. Forsøgsplan og resultater af de fire forsøg kan ses i tabel 27.

Sammenligningerne er gennemført ved to forskellige kvælstofniveauer, henholdsvis 150 og 200 kg kvælstof pr. ha. 100 kg kvælstof pr. ha er udbragt midt i marts og resten midt i april. De fire forsøg er gennemført på henholdsvis JB 1, 5, 6 og 7.

Der er stort set samme effekt på kerneudbytte af DanGødning som af fast NS 27-4. Der er en tendens til, at proteinprocenten er lidt højere, hvor der er anvendt DanGødning. Gennemsnittet dækker imidlertid over, at der i to af forsøgene er signifikant højere kerneudbytte, hvor der er anvendt DanGødning.

Som det ofte tidligere er vist, giver urea uden ureaseinhibitor et lavere kerneudbytte end NS 27-4. Forskellen er dog ikke signifikant i gennemsnit. I to af forsøgene giver urea dog et signifikant lavere kerneudbytte end NS 27-4. Coatning af fast gødning af urea med ureaseinhibitoren

TABEL 27. Typer af flydende og fast kvælstofgødning til vinterhvede. (N9)

Vinterhvede	Gødnings-form	Andel af kvælstof som urea, pct.	Kg N pr. ha			Kar. for lejesæd ved høst[1]	Procent råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha	Værdital i forhold til NS 27-4[4]
			Midt i marts	Midt i april	I alt					
2017. 4 forsøg										
Sammenligning ved 150 kg N										
4. NS 27-4	Fast	0	100	50	150	0	9,0	119	89,8	-
8. DanGødning 24-0-0-6 m. Agrotain	Flydende	50	100	50	150	0	9,6	129	89,4	122
10. Urea 46	Fast	100	100	50	150	0	9,3	118	85,9	99
16. Urea 46 + Limus[2]	Fast	100	100	50	150	0	9,8	131	90,3	118
12. KAN 46[3]	Fast	100	100	50	150	0	9,8	135	92,1	123
LSD								*ns*	*ns*	
Sammenligning ved 200 kg N										
5. NS 27-4	Fast	0	100	100	200	0	10,1	143	95,1	-
9. DanGødning 24-0-0-6 m. Agrotain	Flydende	50	100	100	200	0	10,3	147	95,3	111
11. Urea 46	Fast	100	100	100	200	0	9,8	134	92,4	90
13. KAN 46[3]	Fast	100	100	100	200	0	10,7	152	96,5	113
LSD								*ns*	*ns*	

[1] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2] Limus er en ureaseinhibitor, som forsinker omdannelsen af urea til ammonium og ammoniak
[3] KAN 46 = Kock Advanced Nitrogen, som er et handelsnavn for urea coatet med ureaseinhibitor (Agrotain)
[4] Værditallet er beregnet på samme måde som værditallet for kvælstof i husdyrgødning. Værditallet udtrykker, hvor mange kg N i NS 27-4, der skal til at erstatte 100 kg N i den afprøvede gødning for at opnå samme kvælstofoptagelse i kernen.

Limus øger i gennemsnit kerneudbyttet med knap 5 hkg pr. ha, og effekten af urea coatet med Limus er på niveau med NS 27-4.

I forsøgene er afprøvet en ny type gødning, som endnu ikke er på det danske marked. Gødningen kaldes KAN (Kock Advanced Nitrogen), og er urea i fast form coatet med Agrotain. Både ved 150 og ved 200 kg kvælstof pr. ha resulterer KAN i både et lidt højere (med dog ikke signifikant) kerneudbytte og et lidt højere proteinindhold end NS 27-4. Forskellen er signifikant i to af forsøgene, mens NS 27-4 er signifikant bedst i ét forsøg.

I sidste kolonne i tabel 27 er anført et såkaldt værdital. Værditallet er beregnet på samme måde, som man beregner værdital for kvælstof i husdyrgødning, og tallet udtrykker, hvor mange kg kvælstof i NS 27-4, der skal til for at opnå samme kvælstofoptagelse i kernen, som ved at tilføre 100 kg kvælstof pr. ha i den afprøvede gødningstype. Er værditallet lig med 100, er det et udtryk for, at den afprøvede gødning har samme kvælstofeffekt som NS 27-4. På nær urea, ligger værditallene i gennemsnit over 100 for de afprøvede gødninger, og derfor er effekten i gennemsnit bedre end af NS 27-4.

Strategi for kvælstof og vækstregulering i vinterraps

Den danske strategi for kvælstoftilførsel til vinterraps har hidtil været, at cirka halvdelen af kvælstofmængden 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 derudover en kraftig vegetativ vækst med risiko for lejesæd. Erfaringerne fra blandt andet engelske forsøg tyder derfor på, det er vigtigt, at der også er tilført kvælstof relativt sent, så der er kvælstof til rådighed til frøfyldning.

På baggrund af engelske forsøg har ADAS i England udviklet en strategi for tildeling af kvælstof til vinterraps om foråret. På tilsvarende vis har Svensk Raps udviklet en svensk model for tilførsel af kvælstof om foråret. Fælles for modellerne er, at den anbefalede kvælstofmængde beregnes ud fra målinger og vurderinger af planteoptag i efteråret, N-min i jorden om foråret, jordens evne til at frigive kvælstof om foråret og forventet høstudbytte. I forsøgene er gødskning efter anbefalinger efter den svenske og den engelske model sammenlignet med en typisk dansk anbefaling.

Der er gennemført i alt fire forsøg, og kvælstofmængder er beregnet individuelt efter de givne vilkår for hvert af de fire forsøg. De tre landes strategier er afprøvet med og uden vækstregulering med 0,7 liter Caryx pr. ha om efteråret. Alle forsøgsled med undtagelse af forsøgsled 1 er tilført 30 kg kvælstof pr. ha ved såning. På ingen af forsøgsarealerne er der tilført husdyrgødning af betydning i de foregående fem år.

I forsøgsled 8 er der anvendt en lokalt tilpasset strategi, som er fastlagt af den lokale forsøgsmedarbejder i samarbejde med egnens planteavlskonsulenter.

Svensk model
Den anbefalede kvælstofmængde om foråret beregnes ud fra følgende formel:

N-mængde (kg) = 159 ÷ 1,1 x N-optagelse om efteråret (kg) ÷ 1,1 x N-min, forår (kg) + 2,1 x forventet udbytte (hkg)

Den beregnede kvælstofmængde anbefales tilført som en todelt strategi med tilførsel ved begyndende vækst og midt i april med 50 pct. pr. gang.

Engelsk model
Den anbefalede kvælstofmængde om foråret beregnes ud fra følgende formel:

N-mængde (kg) = [175 ÷ N-optagelse efterår (kg) ÷ N-min, forår (kg)]/0,6 + (forventet udbytte (hkg) ÷ 35) x 6

Den anbefalede kvælstofmængde fordeles ved en tredelt strategi, hvor 30-90 kg kvælstof er tildelt ved begyndende blomstring og resten fordelt over to gange ved vækststart og i midten af april. Delingsstrategien for de fire forsøg er lagt efter anbefaling af ADAS i England.

Dansk model
Den anbefalede kvælstofmængde beregnes som den udbyttekorrigerede kvælstofnorm for 2016/17 for den pågældende jordtype. Den danske model er afprøvet både med og uden 30 kg kvælstof pr. ha placeret ved såning i august 2016. Hvor der er givet kvælstof om efteråret, er denne kvælstofmængde fratrukket kvoten om foråret. Kvoten om foråret er tilført i en todelt strategi, hvor der

TABEL 28. Strategi for tildeling af kvælstof og vækstregulering til vinterraps. (N18)

Vinterraps	Vækst-regule-ring, st. 14-15, efterår?	Kg N pr. ha					N-optagelse sidst i novem-ber, kg	Plante-højde i st. 39, cm	Pct lejesæd i st.85[1)]	Olie, pct. i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø std.-kvalitet	Netto-merudb., hkg frø std. kvalitet
		Ved såning	Beg. vækst, forår, NS 26-14	Primo april NS 26-14	Beg. blom-string, fl. N 32	I alt						
2017. 4 forsøg												
1. Dansk strategi uden efterårsgødskning	Nej		80	159		239	47	45	4	48,9	**45,6**	
2. Dansk strategi	Nej	30	80	129		239	54	47	4	49,4	0,2	-0,1
3. Svensk strategi	Nej	30	87	87		204		48	4	49,7	-0,4	0,1
4. Engelsk strategi	Nej	30	76	81	72	259		47	4	48,8	0,8	-0,3
5. Dansk strategi	0,7 l Caryx	30	80	129		239	55	46	4	49,1	0,0	-1,4
6. Svensk strategi	0,7 l Caryx	30	87	87		204		43	4	49,4	0,3	-0,3
7. Engelsk strategi	0,7 l Caryx	30	78	86	72	266		43	4	48,4	0,1	-2,2
8. Lokalt tilpasset strategi	Nej/ja[1)]	48	105	82		234	56	48	4	49,8	-1,7	-1,8
LSD											*ns*	

[1)] Ét forsøg er vækstreguleret med 0,7 l Caryx, og ét forsøg er vækstreguleret med 0,5 l Juventus 90.

er tilført 80 kg kvælstof pr. ha ved vækststart og resten midt i april.

Resultater

Resultat af de fire forsøg fremgår af tabel 28. Der er ikke signifikante forskelle mellem de afprøvede danske og udenlandske strategier. Den største effekt af en alternativ strategi kan formentlig forventes, hvis den alternative strategi kan afværge lejesæd. Imidlertid har der ikke været betydende lejesæd i nogen af forsøgsleddene. Måske derfor er der heller ikke effekt af vækstregulering om efteråret.

De fire forsøg er behandlet meget individuelt, og i tabel 29 er vist kvælstofstrategierne for de fire forsøg sammen med de relevante forudsætninger for beregning af kvælstofmængderne.

Forsøgene er ikke anlagt med forsøgsled med stigende mængder kvælstof, og derfor kan den optimale kvælstofmængde ikke beregnes. Umiddelbart kan det heller ikke fastslås, hvilken af strategierne, som har ramt den optimale kvælstofmængde bedst. Modellerne kan derfor kun sammenlignes ved at sammenligne nettomerudbyttet, når omkostningerne til kvælstof, vækstreguleringsmiddel og udbringninger er betalt. I de fleste tilfælde er nettomerudbyttet højst for en dansk strategi uden kvælstoftilførsel om efteråret og uden vækstregulering.

I november er der foretaget planteklip, og optagelsen af kvælstof er målt. I gennemsnit er kvælstofoptagelsen steget 8-9 kg pr. ha ved at tilføre 30 kg kvælstof ved såning.

Svidningsskade ved bladgødskning i vinterraps

Engelske erfaringer viser, at tilførsel af kvælstof til vinterraps under eller efter blomstring ofte giver et rentabelt merudbytte. Kvælstoftilførslen sker ofte som bladgødskning med flydende gødning, blandt andet fordi man ikke ønsker slagskader, som kan forekomme ved anvendelse af fast gødning. I England er der ikke erfaring for, at gødskningen forårsager alvorlige svidningsskader, men ved bladgødskning er der altid en vis risiko for svidninger. Ved korrekt valg af gødningstype, mængde, dysetype og tid på dagen kan risikoen reduceres betydeligt.

For at undersøge risikoen ved forskellige kombinationer af kvælstofmængde, gødningstype, dysevalg, iblanding af svampemiddel og vejrforhold er der i samarbejde med DanGødning gennemført tre forsøg med kvælstoftilførsel i blomstringsfasen. I forsøgene er opgjort svidninger på blade og blomster to og syv dage efter udsprøjtning. Forsøgene er ikke høstet forsøgsmæssigt.

I ingen af de tre forsøg er der registret svidningsskader af betydning, og helt op til 80 kg kvælstof pr. ha med iblanding af svampemiddel er tilført uden betydende svidning. Forsøgsplan og resultater kan studeres nærmere i Tabelbilaget, tabel N19.

Fosfor til vårbyg

I 2017 er der udført tre forsøg med placering af 30 kg fosfor pr. ha ved såning af vårbyg. Alle tre forsøg er udført på sandjord. Forsøgsarealerne er udvalgt, fordi der tidligere er høstet betydelige merudbytter for tildeling af fosfor på trods af moderate eller høje fosfortal. Forsøgene er udført som en del af en afprøvning af, hvorvidt

TABEL 29. Strategi for tildeling af kvælstof og vækstregulering til vinterraps, enkeltforsøg. (N18)

Vinterraps	Efterår	November		Februar	Kvælstofstrategi, kg N pr. ha					Udb. og merudb., brutto, hkg frø pr. ha	Nettomerud., hkg frø pr. ha
	Vækstregulering	Kg N i plante-klip pr. ha	GAI[1)]	N-min, kg pr. ha	Ved såning	Vækststart, forår	10.-15. april	Beg. blomstring	I alt		
Forsøg 001, Lolland, JB 7, Forventet udb: 5.500 kg frø pr. ha, ingen husdyrgødning foregående 5 år, forventet mineralisering, forår: 30 kg N pr. ha											
1. Dansk strategi uden efterårsgødskning		28	0,6	14		80	163		243	**52,4**	-
2. Dansk strategi		48	1,0	10	30	80	133		243	0,3	0,0
3. Svensk strategi		48	1,0	10	30	94	94		218	-1,5	-1,2
4. Engelsk strategi		48	1,0	10	30	95	100	90	315	1,6	-0,7
5. Dansk strategi	0,7 l Caryx	48	1,0	16	30	80	133		243	1,0	-0,4
6. Svensk strategi	0,7 l Caryx	46	0,9	16	30	95	95		220	0,7	-0,1
7. Engelsk strategi	0,7 l Caryx	46	0,9	16	30	92	96	90	308	0,8	-2,4
8. Lokalt tilpasset strategi		72	1,4	28	60	80	80		220	0,5	0,7
LSD										*2,2*	
Forsøg 003, Ringsted, JB 7, forventet udbytte: 4.500 kg frø pr. ha, ingen husdyrgødning foregående 5 år, forventet mineralisering, forår: 20 kg N pr. ha											
1. Dansk strategi uden efterårsgødskning		42	0,8	25		80	148		228	**42,7**	-
2. Dansk strategi		49	1,0	13	30	80	118		228	0,2	-0,1
3. Svensk strategi		49	1,0	13	30	83	83		196	0,8	1,3
4. Engelsk strategi		49	1,0	13	30	84	84	80	278	0,8	-1,0
5. Dansk strategi	0,7 l Caryx	53	1,1	29	30	80	118		228	0,3	-1,1
6. Svensk strategi	0,7 l Caryx	44	0,9	29	30	86	86		202	2,0	1,2
7. Engelsk strategi	0,7 l Caryx	44	0,9	29	30	75	85	80	270	1,1	-1,6
8. Lokalt tilpasset strategi	0,5 l Juventus 90	45	0,9	27	60	65	100		225	0,7	-0,2
LSD										*ns*	
Forsøg 004, Vojens, JB 4, forventet udbytte: 5.000 kg frø pr. ha, ingen husdyrgødning foregående 5 år, forventet mineralisering, forår: 20 kg N pr. ha											
1. Dansk strategi uden efterårsgødskning		74	1,5	43		80	166		246	**46,6**	-
2. Dansk strategi		69	1,4	48	30	80	136		246	0,2	-0,1
3. Svensk strategi		69	1,4	48	30	83	83		196	-1,4	-0,5
4. Engelsk strategi		69	1,4	48	30	40	57	90	217	-0,4	-0,3
5. Dansk strategi	0,7 l Caryx	72	1,4	39	30	80	136		246	-2,2	-3,6
6. Svensk strategi	0,7 l Caryx	72	1,4	39	30	82	82		194	-2,8	-3,0
7. Engelsk strategi	0,7 l Caryx	72	1,4	39	30	44	63	90	227	-1,5	-2,7
8. Lokalt tilpasset strategi	0,7 l Caryx	63	1,3	37	40	120	65		225	-0,4	-1,3
LSD										*ns*	
Forsøg 005, Brønderslev, JB 4, forventet udbytte: 4.500 kg frø pr. ha, ingen husdyrgødning foregående 5 år, forventet mineralisering, forår: 20 kg N pr. ha											
1. Dansk strategi uden efterårsgødskning		43	0,9	31		80	158		238	**40,9**	-
2. Dansk strategi		49	1,0	44	30	80	128		238	0,1	-0,2
3. Svensk strategi		49	1,0	44	30	89	89		208	0,6	1,1
4. Engelsk strategi		49	1,0	44	30	85	84	28	227	1,3	0,9
5. Dansk strategi	0,7 l Caryx	46	0,9	35	30	80	128		238	0,9	-0,5
6. Svensk strategi	0,7 l Caryx	40	0,8	35	30	94	84		208	1,3	0,6
7. Engelsk strategi	0,7 l Caryx	40	0,8	35	30	100	99	28	257	0,0	-2,1
8. Lokalt tilpasset strategi		42	0,8	48	30	156			186	-7,5	-6,2
LSD										*1,9*	

[1)] GAI = Green Area Index, som et et mål for, hvor stort et areal den grønne masse dækker i forhold til jordoverfladen. 1 enhed kan omtrentlig omregnes til 50 kg N pr. ha optaget i overjordiske plantedele. I forsøgene er GAI beregnet som kg N optaget i november divideret med 50.

man ved brug af DGT-metoden bedre kan forudse fosforbehovet på disse arealer. Resultater af DGT-analyserne foreligger dog ikke ved redaktionens afslutning, men vil blive afrapporteret som en del af en videnssyntese, der udføres af Aarhus Universitet. Se nedenfor.

I to af forsøgene er der tydelige merudbytter for tilførsel af fosfor på henholdsvis 7,4 og 20 hkg kerne pr. ha. I det sidste forsøg er der et lille, men ikke signifikant, merudbytte. Se tabel 30. Planteanalyser i maj viser i alle forsøg relativt lave fosforkoncentrationer (under 0,3 procent fosfor) for de led, hvor der ikke er tilført fosfor. Samtidig er koncentrationerne højere ved 30 kg fosfor placeret end ved ingen tilført fosfor. Det er dog overraskende, at det meget lave niveau på under 0,2 procent fosfor i det ene forsøg i Sønderjylland ikke giver et signifikant

TABEL 30. Resultater af tre forsøg med tilførsel af fosfor til vårbyg i 2016. Forsøgene er vist hver for at vise den store variation mellem forsøgene. (N20)

Vårbyg	Planteanalyser, pct. P i tørstof		Pct. råprotein i tørstof	Udb., kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
	Maj, st.13-25	Juni, st.14-49			
2017. 1 forsøg i Sønderjylland (001). Ptal = 2,7					
1. 0 P	0,27	0,32	11,4	72	**46,5**
2. 30 P i TSP[1)] placeret	0,31	0,33	11,0	81	7,4
3. Bejdset m. Nu-Trax P+	0,29	0,37	11,7	76	1,1
4. Bejdset m. Nu-Trax P+, 30 P i TSP[1)] placeret	0,31	0,35	11,0	79	6,0
LSD					*2,7*
2017. 1 forsøg i Sønderjylland (002). Ptal = 4,7					
1. 0 P	0,16	0,29	9,2	74	**59,4**
2. 30 P i TSP[1)] placeret	0,19	0,35	9,5	77	2,3
3. Bejdset m. Nu-Trax P+	0,18	0,31	9,7	79	0,6
4. Bejdset m. Nu-Trax P+, 30 P i TSP[1)] placeret	0,19	0,31	8,5	69	-0,2
LSD					*ns*
2017. 1 forsøg i Nordjylland. Ptal = 2,2					
1. 0 P	0,09	0,22	12,3	50	**29,7**
2. 30 P i TSP[1)] placeret	0,31	0,27	11,6	79	20,0
LSD					*5,2*

[1)] TSP = Triplesuperfosfat

merudbytte for fosfortilførsel. Planteanalyser i juni viser generelt et højere niveau end i maj, og kun i forsøget i Nordjylland er koncentrationerne decideret lave. Kvælstofudbyttet er tydeligt påvirket af fosforforsyningen, idet de planter, som er velforsynede med fosfor, også optager betydeligt mere kvælstof end de fosformanglende planter.

I de to forsøg i Sønderjylland er også afprøvet bejdsning af udsæden med det fosforholdige produkt Nu-Trax P+. Produktet indeholder 11 procent fosfor, 20 procent zink, 5 procent mangan og 4 procent kvælstof, og der er med bejdsningen tilført ca. 60 g fosfor, 100 g zink, 30 g mangan og 20 g kvælstof pr. ha. I ingen af forsøgene er der opnået signifikante merudbytter ved brug af produktet. Heller ikke i kombination med placering af 30 kg fosfor pr. ha har produktet en effekt sammenlignet med behandlingen med 30 kg fosfor pr. ha uden NuTrax P+. Se tabel 30.

I begge forsøg med merudbytter for placering af 30 kg fosfor er fosfortallene moderate på henholdsvis 2,7 og 2,2. Ud fra fosfortallene ville man dermed ikke have forudset et behov for tilførsel af fosfor. Årets resultater bekræfter dermed tidligere års forsøg, der også viste, at fosfortallet ikke på alle arealer kan bruges til at forudsige fosforbehovet. Se Oversigt over Landsforsøgene 2016. Aarhus Universitet arbejder på en vidensyntese, der blandt andet skal hjælpe med at klarlægge, om der er bestemte forhold der gør sig gældende på denne type arealer, og om DGT-metoden kan være bedre til at forudsige fosforbehovet under disse forhold. Vidensyntesen inkluderer også forsøgene fra 2017.

Betydningen af kortvarig fosformangel i vårbyg

> **AUGUSTA EGELUND SZAMEITAT, ANDREAS CARSTENSEN** OG **SØREN HUSTED,**
INSTITUT FOR PLANTE- OG MILJØVIDENSKAB, KØBENHAVNS UNIVERSITET (KU)

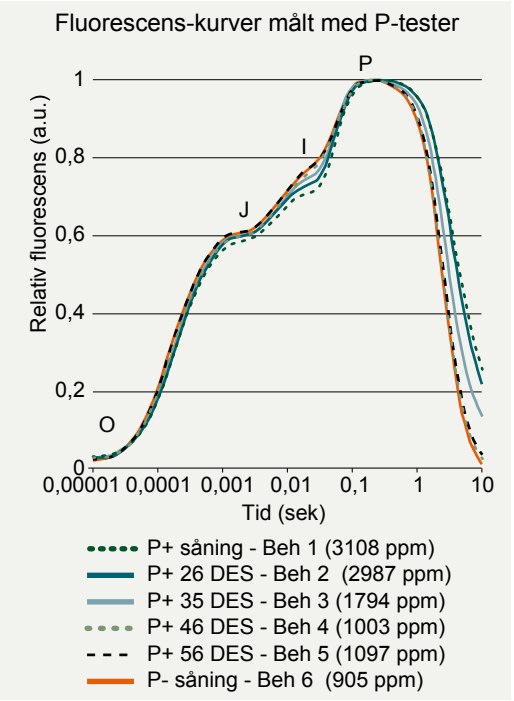
Vi har gennemført et markforsøg i Nordjylland (Brovst) med formålene:

> At teste om selv kortvarig fosformangel i de tidlige vækststadier har afgørende betydning for dannelsen af aksbærende sideskud og dermed kerneudbyttet i vårbyg.

> At teste om en nyudviklet P-tester er i stand til at måle forekomsten af akut fosformangel direkte i marken.

Baggrund
I laboratoriet er det påvist, at selv kortvarig mangel på fosfor i de tidlige vækststadier har stor betydning for den vegetative udvikling hos vårbyg. Det skyldes, at fosfor påvirker en række af de centrale hormoner, der styrer dannelsen af aksbærende sideskud i buskningsfasen. Ved fosformangel dannes der færre sideskud og virkningen er tilsyneladende irreversibel, da eftergødskning med fosfor ikke kan genoprette skaden på meristemet (vækstpunktet), hvis den forbigående fosformangel strækker sig ud over nogle ganske få uger i buskningsfasen (stadie 20-29).

På den baggrund er det meget vigtigt, at planten er velforsynet med fosfor i de tidlige vækststadier. Det forsøger man traditionelt at sikre, ved at udtage en jordprøve og bestemme det plantetilgængelige fosfor (Fosfortallet bestemt ved Olsen-P) før etablering af afgrøden. Jordanalyserne er ofte upålidelige, og mange forsøg viser, at fosformangel også optræder ved normale og høje fosfortal (Pt), hvor man ellers ikke ville forvente det. Det



FIGUR 16. Normaliserede klorofyl a fluorescens-kurver, der viser, hvordan forløbet ændrer sig i forhold til plantens indhold af fosfor. Der ses tydelige forskelle på behandlingerne ved det såkaldte I-step, samt på hældningen af den aftagende fluorescens intensitet efter at have ramt maksimum fluorescens (P-step). Disse systematiske ændringer kan omsættes til et diagnostisk værktøj, der kan konstatere fosformangel i planter. Fosforkoncentrationerne ved bladanalyse er angivet i parentes efter behandlingen (ppm = µg fosfor pr. g tørstof). DES: Dage efter såning.

skyldes, at fosformangel i overvejende grad er styret af forhold som jordanalysen ikke kan forudsige, såsom effekten af lav jordtemperatur eller lav fugtighed i overjorden omkring rodsystemet.

Derfor har Københavns Universitet igennem de seneste fire år arbejdet på at udvikle en P-tester til hurtig bestemmelse af fosformangel direkte i marken. Fosformangel påvirker elektronoverførslen mellem fotosystemerne i planter, og ved at måle emissionen af fluorescerende lys fra klorofyl a, kan man måle effektiviteten af selve overførslen. Denne proces er følsom og specifik for fosfor, og påvirkes hverken af andre næringsstoffer eller klimatiske faktorer. I det konkrete markforsøg undersøges, om P-testeren er i stand til at måle fosformangel under markforhold, og om det er muligt at følge effekten af fosforgødskning på fosformanglende planter. Et eksempel på de målte fluorescens-kurver er angivet i figur16.

TABEL 31. Oversigt over de eksperimentelle behandlinger i markforsøget med angivelse af, hvornår de er gennemført i forhold til såning.

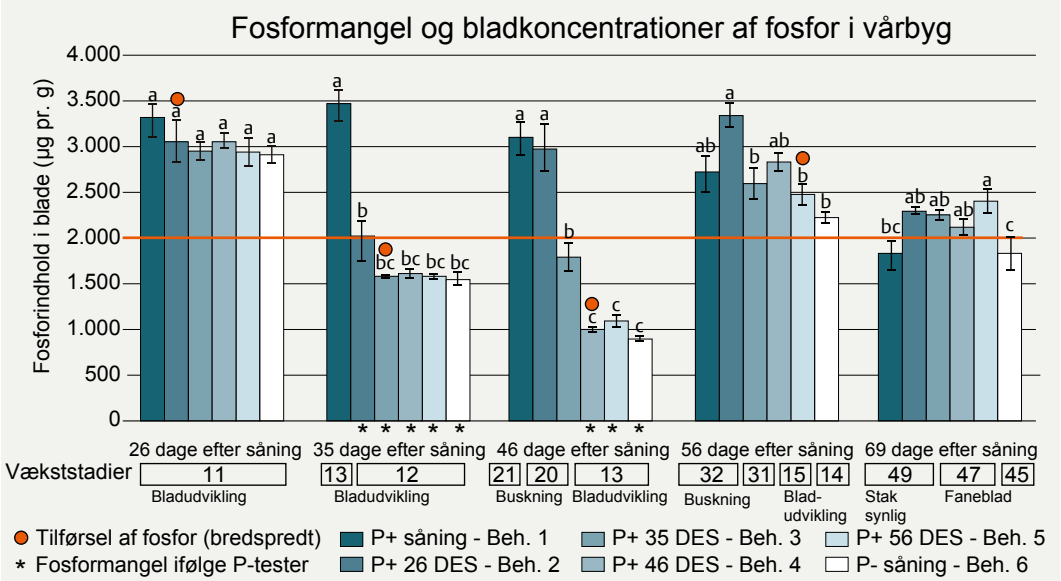
Behandling	Tilførsel af fosfor	Dage efter såning (DES)	Dato
1. P+ såning	Placering af 30 kg P pr. ha ved såning	0	6. april
2. P+ 26 DES	Bredspredning af 30 kg P pr. ha	26	2. maj
3. P+ 35 DES	Bredspredning af 30 kg P pr. ha	35	11. maj
4. P+ 46 DES	Bredspredning af 30 kg P pr. ha	46	22. maj
5. P+ 56 DES	Bredspredning af 30 kg P pr. ha	56	2. juni
6. P- såning	Ingen P-tilførsel	-	-

Markforsøget

Markforsøget blev anlagt på en JB 4 jord med et fosfortal (Pt) på 2,2 (Rt: 5,4; Kt: 3,3; Mgt: 3,4), hvor der erfaringsmæssigt optræder fosformangel, hvis jorden ikke fosforgødskes. Forsøget blev gennemført med 4 gentagelser i et randomiseret blokforsøg, og behandlingerne fremgår af tabel 31.

Ved at tilføre fosfor forskudt over en periode på 8 uger, samt løbende måle fosforoptagelsen ved hjælp af bladanalyser samt med P-testeren (figur 17), er det registreret i hvilket omfang forbigående fosformangel påvirker plantens fysiologiske udvikling (ontogeni) samt betydningen på kerneudbyttet (figur 18). Bladanalyserne og målingerne med P-testeren blev udført på planternes yngste fuldtudviklede blade.

Indtil 26 dage efter såning (DES), hvor planterne er i etableringsfasen (stadie 11), blev der ikke konstateret fosformangel i nogen af behandlingerne, hverken målt via bladanalyser (fosforindhold>2.000 ppm) eller med P-testeren. Se figur 17. Efter yderligere 10 dage (35 DES) er planterne i bladudviklingsfasen (stadie 12-13), og der konstateres fosformangel i alle behandlinger, både ved hjælp af bladanalysen og med P-testeren, med undtagelse af kontrolbehandlingen, hvor fosfor er placeret ved såning (behandling 1, P+ såning). Behandlingen, der fik tilført bredspredt fosfor ugen før (behandling 2, 26 DES), er også fosformanglende, men man ser en begyndende optagelse af det tilførte fosfor, dog tydeligvis ikke nok til at fjerne fosformanglen, da fosforniveauet i bladanalysen ligger på tærskelværdien (2.000 ppm) og P-testeren bekræfter ligeledes, at der forsat er fosformangel i planterne. Efter endnu 11 dage (46 DES) viser P-testeren, at



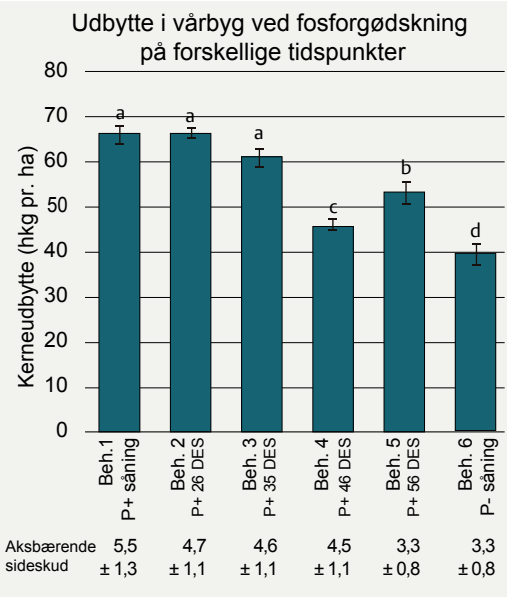
FIGUR 17. Effekter af forskellige fosfortildelinger over en 8 ugers periode på fosforindholdet samt vækststadie i vårbyg. Fosfor blev placeret ved såning (behandling 1) eller tilført via bredspredning 26, 35, 46 eller 56 dage efter såning (DES, rød prik ved behandling 2-5). Behandling 6 fik ikke tilført P i forsøgsperioden. Det totale fosforindhold blev løbende målt i det yngste fuldtudviklede blad både ved hjælp af bladanalyser samt P-testeren. Den røde linje ved 2.000 ppm indikerer fosformangel for bladanalyserne. Fosformangel for P-testeren er angivet med "*". Nederst er de forskellige vækststadier noteret.

der ikke længere er fosformangel i de behandlinger, der har fået tildelt fosfor (behandling 1 og 2, figur 17), hvorimod bladanalysen fortsat viser fosformangel i behandling 3. I de behandlinger, der ved 46 DES ikke har fået tildelt fosfor, er der nu udviklet massiv P-mangel, hvilket bekræftes af både bladanalyser og P-tester (behandling 4-6, figur 17). Det er også ved 46 DES, at der for første gang er tydelig forskel i planternes udvikling. Planterne der har fået tildelt fosfor, er nu i buskningsfasen (stadie 20-21), hvorimod planter med fosformangel er tydeligt begrænset i væksten og fortsat er i bladudviklingsfasen (stadie 13).

I de følgende 10 dage (56 DES) sker der tilsyneladende en spontan frigivelse af fosfor i jorden eller en remobilisering af fosfor i planten. Selv de planter, der ikke er fosforgødsket formår at hæve fosforkoncentrationen fra 1.000 til mere end 2.200 ppm, og hverken bladanalysen eller fosfortesteren diagnosticerer fosformangel i nogen af behandlingerne på dette tidspunkt. Årsagen til den spontane frigivelse af fosfor i jorden eller til den interne remobilisering af fosfor i planten kendes ikke. På trods af høje fosforkoncentrationer i alle behandlinger ved 56 DES, er der nu stor forskel på planternes vækst (varierer fra stadie 14-32). Effekten af den spontane fosforfrigivelse, er derfor ikke i stand til at eliminere den skade som fosformanglen har forårsaget på de planter, der har været udsat for mangel gennem hele perioden. Alle planter, der i den foregående periode har fået tildelt fosfor (uanset tidspunkt) er nu i strækningsfasen (stadie 31-32), hvorimod de ikke-fosforgødskede er sat markant tilbage og fortsat er i bladudviklingsfasen (stadie 14-15).

På den sidste måledag (69 DES) er samtlige fosforniveauer faldet en smule og bladanalyserne afslører, at behandling 1 og 6 er lige under grænseværdien på 2.000 ppm fosfor. Målingerne med P-testeren afslører dog ikke fosformangel ved nogen af behandlingerne. Alle planterne er nu i den generative fase (stadie 49) eller på vej ud af den vegetative fase (stadie 45-47).

Ved høst er der betydelige forskelle i kerneudbyttet i forhold til hvor længe planterne har været fosformanglende (figur 18). For behandling 1, der er fosforgødsket allerede ved såning, er udbyttet 66 hkg pr. ha. Behandling 2 og 3, der fik tildelt fosfor ved 26 og 35 DES, og dermed har været fosformanglende i en periode på op til 3 uger, har været i stand til at udnytte fosfortildelingen, og

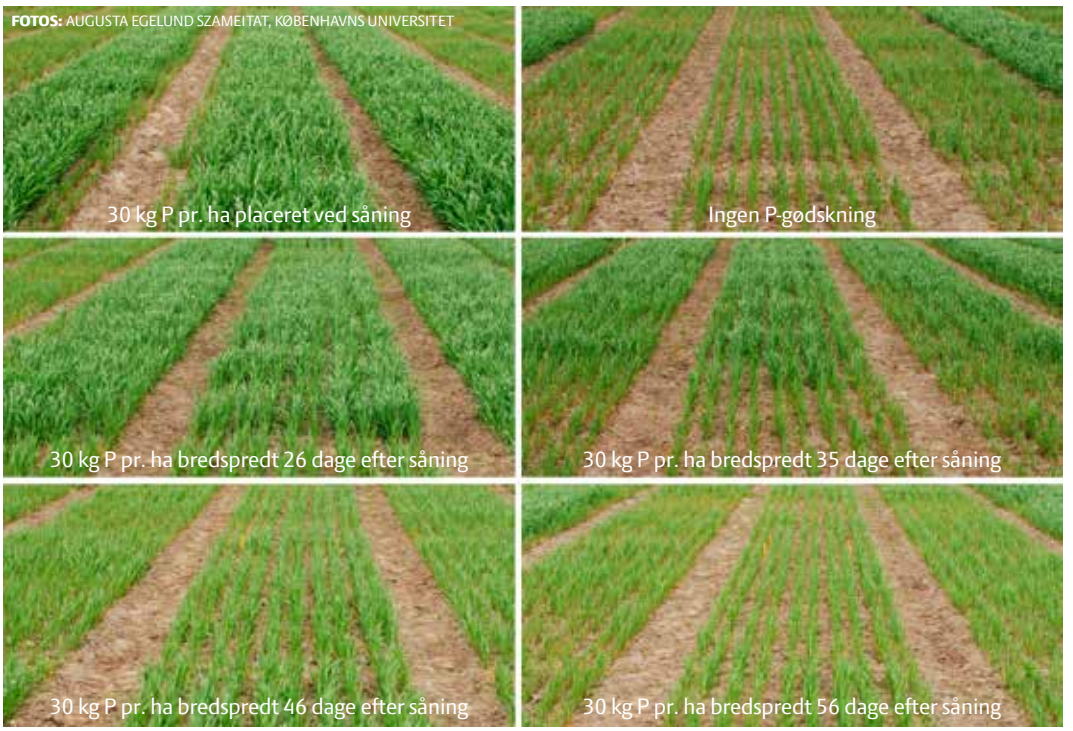


FIGUR 18. Kerneudbyttet for de forskellige behandlinger i vårbyg. Antallet af aksbærende sideskud er angivet nederst. DES: Dage efter såning.

Konklusion

Fosfortilgængeligheden i det kritiske vindue på ca. 3 uger fra etableringsfasen til begyndende buskning er særdeles vigtig for vårbygs evne til at udvikle aksbærende sideskud og antallet af kerner pr. aks. Vedvarende fosformangel i dette kritiske vindue kan reducere udbyttet med op til 40 procent. Derimod kan planten kompensere for udbyttet, hvis den kun kortvarigt udsættes for fosformangel i 1 til 2 uger efter etableringsfasen (figur 17 og figur 18).

Det kan ydermere konkluderes at P-testeren er i stand til at diagnosticere fosformangel, og kan anvendes som værktøj til at måle fosformangel direkte i marken. P-testeren er et effektivt redskab i bladudviklingsfasen frem til begyndende buskning, men måling i efterfølgende udviklingsstadier er ikke interessant, da skaden på meristemet allerede er sket og ikke kan genoprettes ved fosforgødskning.



Tydelige forskelle mellem behandlinger, der har fået tilført fosfor på forskellige tidspunkter. Billederne er taget 2. juni 2017 (56 dage efter såning).

giver udbytter på samme niveau som behandling 1. For behandling 4-6, der alle var fosformanglende i perioder længere end 3 uger, er planterne ikke i stand til at indhente det forsømte, og udbyttet er reduceret markant til 39-46 hkg pr. ha, altså en reduktion på 30-40 procent (figur 18).

Kalkning

> **METTE LANGGAARD JENSEN,** SEGES

Kalkstrategi og nitratophobning

I 1991 blev der anlagt to fastliggende forsøg med kalkningsstrategier som afsluttes i 2017. Formålet med de langvarige forsøg er at belyse kalkningsstrategiens og dermed reaktionstallets betydning for kvælstofomsætning og udbytte.

Forsøgsserien sammenligner effekten af kalkningsstrategier ved halv og hel kvælstofnorm. Forsøgene ligger på JB 5 ved Hammel og på JB 7 ved Middelfart, og der er kalket i efteråret 1991, 1996, 2001, 2006, 2012 og 2016. Forsøgene har fået tildelt halv eller hel kvælstofnorm i 1991 til 2008, 2013 og 2017. De resterende år er forsøget gødsket som den resterende del af marken. Gennem forsøgsperioden er der målt Rt, udbytte og N-min i forsøget.

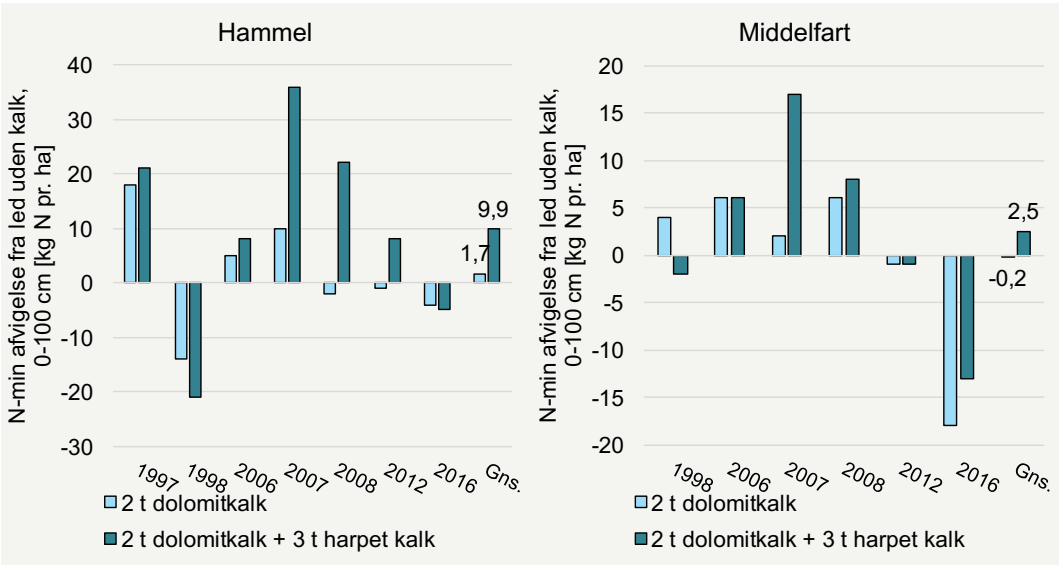
TABEL 32. Fastliggende forsøg med kalk. Kalkningsstrategiens betydning for Rt. To forsøg. Forsøgene blev kalket i efteråret 1991, 1996, 2001, 2006, 2012 og 2016. (N21)

Kalkning[1)]	Ingen kalk		2 t dolomitkalk		2 t dolomitkalk + 3 t harpet kalk	
	Hammel	Middelfart[2)]	Hammel	Middelfart[2)]	Hammel	Middelfart[2)]
Analyseår	Rt					
1991	6,0	6,5	6,0	6,5	6,0	6,5
2001	5,8	6,3	6,2	6,7	6,4	6,9
2006	5,9	6,0	6,4	6,5	6,4	7,0
2007	5,4	5,5	6,4	6,4	6,5	6,9
2008	5,7	6,0	6,3	6,7	6,7	7,0
2013	5,7	6,6	6,6	7,2	6,7	7,5
2017	6,2	6,4	6,7	6,9	7,4	7,3

[1)] De viste resultater er alle tildelt fuld N-norm
[2)] Forsøget ved Middelfart blev først kalket i september 2007.

Kalkningsstrategi og reaktionstal

Udvalgte resultater og forsøgsbehandlinger fremgår af tabel 32. Ved anlæg i 1991 var reaktionstallet 0,5 enhed højere i forsøget ved Middelfart end i forsøget ved Hammel. Undladelse af kalkning har i Hammel medført et fald i reaktionstallet på 0,3 enheder fra 1991 og til 2013. I 2017 ses dog en stigning i reaktionstallet. Ved Middelfart viser jordanalyserne et stabilt fald i reaktionstallet indtil 2007, hvorefter analyseværdierne er steget til 6,4 i 2017. Jordens bufferkapacitet på de to lokaliteter antages at påvirke effekten af manglende kalkning, men



FIGUR 19. Kalkstrategiens betydning for mineralsk kvælstof (N-min) i 0-100 cm dybde udtaget i efteråret fra 1997-2016 i to forsøg beliggende ved henholdsvis Hammel og Middelfart. Figuren viser afvigelsen i N-min fra led uden kalk i kg N pr. ha. Dataene er fra led tildelt fuld kvælstofnorm.

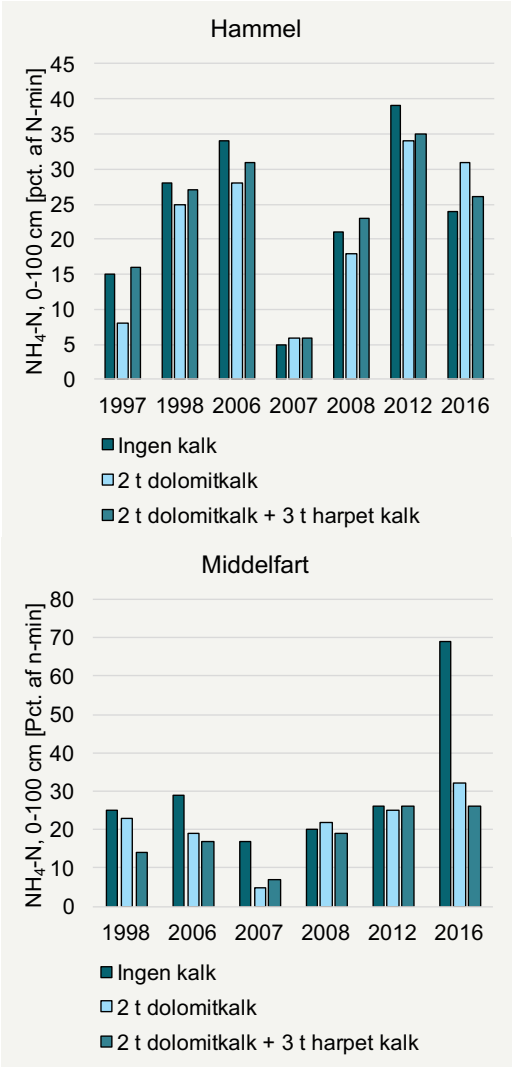
stigningerne på de to arealer tilskrives forsøgsusikkerhed. 2 tons dolomitkalk hvert femte år har hævet reaktionstallet med cirka 0,4-0,7 enhed. 2 tons dolomitkalk + 3 ton harpet kalk har hævet reaktionstallet med 0,8-1,4 enhed.

Kalkstrategi og kvælstofomsætning

Et af hovedformålene med forsøgene er at belyse kalkningsstrategiens og dermed reaktionstallets betydning for kvælstofomsætningen og udbyttet. I Oversigten over landsforsøgene 2013 var teorien, at tilstrækkeligt lave Rt hæmmer omdannelsen af ammonium til nitrat, hvilket reducerer nitratudvaskningen.

Figur 19 viser afvigelsen i mineralsk kvælstof (N-min i kg N pr. ha) i 0-100 cm dybde fra led uden kalk udtaget i efteråret fra 1997 til 2016 i de to enkeltforsøg. Resultaterne indikerer at N-min indholdet er lavere i led uden kalktilførsel end i led tildelt kalk i forsøgsperioden. Figurerne viser ligeledes en tendens til, at N-min indholdet er højst i led tilført 2 t dolomit kalk + 3 t harpet kalk sammenlignet med led tildelt 2 t dolomit kalk. Resultaterne er ikke konsistente fra år til år og fra forsøg til forsøg. Tendensen er mere udpræget i forsøget ved Hammel i forhold til forsøget ved Middelfart, hvor særligt målinger fra 2016 afviger betydeligt fra tendensen i de resterende år. Der er en vis usikkerhed forbundet med N-min målinger, og det kan diskuteres, hvorvidt denne usikkerhed overskygger forskellene i N-min mellem kalkstrategierne. Ud fra 25 års resultater kan det derfor ikke påvises, at mindre kalkning reducerer mineraliseringen og dermed N-min indholdet i jorden.

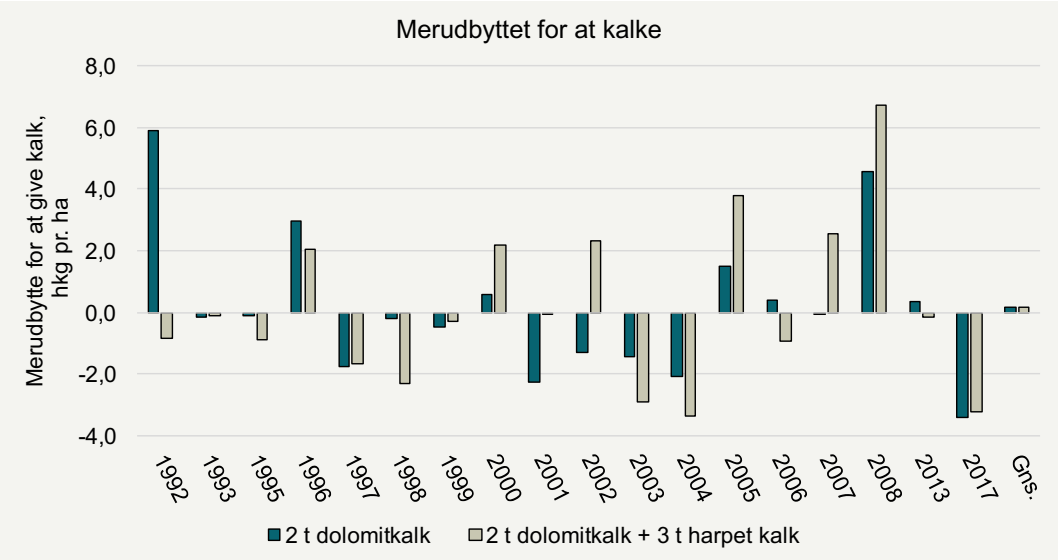
Andelen af ammoniumkvælstof viser ikke konsistente forskelle mellem forsøgsbehandlingerne, hvilket illustrerer, at det ikke direkte er muligt i forsøgsserien at måle effekten af lave Rt på nitrifikationen. Se figur 20. Litteraturen har flere gange vist, at omdannelsen af ammoniak til nitrat hæmmes ved lav pH, men den nyeste viden understøtter, at reaktionen alligevel forløber under disse forhold, hvilket forklarer, at der ikke ses en højere andel ammoniumkvælstof i led med lave reaktionstal i forhold led med høje reaktionstal i jorden. Derudover er reaktionstallet måske ikke lavt nok til at hæmme nitrifikationen. At lave reaktionstal kan reducere nitratudvaskningen ved at hæmme nitrifikationen, kan derfor ikke konkluderes ud fra disse forsøg.



FIGUR 20. Kalkstrategiens betydning for andelen af ammonium i pct. af N-min i 0-100 cm dybde fra 1997-2016 i to forsøg beliggende ved henholdsvis Hammel og Middelfart. Dataene er fra led tildelt fuld norm.

Kalkstrategi og udbytte

Figur 21 viser merudbyttet for at tildele kalk fra 1992 til 2017. I Oversigt over Landsforsøgene fra 2013 viste udbyttedata fra 2005 til 2013, at udbyttet i vinterhvede var størst i led tildelt mest kalk, og resultaterne viste en tendens til, at udbyttet ligeledes var størst ved halv kvælstofnorm i forhold til fuld norm. Når hele forsøgsperioden på 25 år medtages på tværs af afgrøderne vinterhvede, vårbyg og vinterbyg, viser data ingen effekt på udbytterne ved at kalke. Konklusionen er den samme for begge enkeltforsøg og ved halv eller hel kvælstofnorm.



FIGUR 21. Merudbyttet for at tilføre kalk i hkg pr. ha fra 1992 til 2017

Konklusion

25 års resultater fra to fastliggende forsøg med kalkning viser, at reaktionstallet i jorden stiger, når der kalkes. Udbytteresultater fra forsøgsperioden viser generelt ingen effekt af kalkning. N-min målinger fra forsøgsperioden har ikke klarlagt, at mineraliseringen og dermed N-min indholdet i jorden, reduceres ved ikke at kalke. Det var heller ikke muligt at registrere, at omdannelsen af ammoniak til nitrat påvirkes af lave reaktionstal på arealer, hvor der ikke er kalket i 25 år.

Kalk til vårbyg

Ofte tilføres kalk om efteråret eller om foråret før såning. I sædskifter med afgrøder som er særligt følsomme overfor lave reaktionstal, tilføres kalk to år før såning for at sikre en maksimal kalkvirkning. I 2017 udgik et enkeltforsøg i en forsøgsserie med vårbyg på grund af meget lave reaktionstal, hvilket resulterede i en dårlig etableret afgrøde med svage og underudviklede planter. Arealet blev herefter anvendt til at undersøge, om afgrøden kan komme sig efter stresspåvirkningen ved at kalke i vækstsæsonen. Derfor er der i 2017 gennemført et enkelt forsøg for at belyse, om vårbyg etableret på jord med kritisk lave reaktionstal kan reddes ved at kalke i stadie 32-39.

FOTO: METTE LANGGAARD JENSEN, SEGES

En vårbygmark uden for Randers etableret på JB 4 med meget lave Rt. Billedet viser tydelige gule pletter i marken med svage og underudviklede planter.

Kalkens neutraliserende evne, hårdhed og granulatstørrelse formodes at være vigtige parametre for en hurtig effekt af kalkning på jordens Rt. Derfor undersøges effekten af hydratkalk $Ca(OH)_2$, kalksalpeter $Ca(NO_3)_2$ og jordbrugskalk fra Aggersund, som anses at være hurtigtvirkende, sammenlignet med eksempelvis dolomitkalk. Forsøget er anlagt på en JB 4 med reaktionstal fra 4,8 til

TABEL 33. Kalk til vårbyg med lave Rt i marken. Kalk er tilført i vækstsæsonen. (N22)

Vårbyg	Råprotein, pct. i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne
2017. 1 forsøg			
1. Ubehandlet	12,5	74	**43,2**
4. 3 t Hydratkalk	12,0	72	0,6
5. 6 t Hydratkalk	12,1	73	1,4
6. 200 kg Kalksalpeter 15	13,9	82	0,3
7. 6 t alm. jordbrugskalk	11,7	76	4,3
LSD			*2,8*

5,3. Fotoet er taget den 24. maj 2017, før tildeling af forsøgsbehandlingerne, og der ses store gule pletter i vårbygmarken med underudviklede planter. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 33. Forsøgsbehandlingerne er gennemført i stadie 39, og der er 5-6 gentagelser af hver forsøgsbehandling.

I det ubehandlede led er udbyttet 43,2 hkg pr. ha, hvilket er lavt i forhold til forventet for jordtypen. Afgrøden har med stor sandsynlighed været påvirket af de lave Rt. Tilførsel af 6 tons jordbrugskalk fra Aggersund giver, som den eneste af de fire kalkbehandlinger, et signifikant merudbytte på 4,3 hkg pr. ha.

Husdyrgødning

> **MARTIN NØRREGAARD HANSEN,** SEGES

Svinegylle med nitrifikationshæmmer til vinterraps om efteråret

I forbindelse udbringning af husdyrgødning, kan en del af gyllens ammoniumindhold blive omdannet til nitrat i jorden. Hvis ikke den dannede nitrat optages af en afgrøde, kan der være risiko for tab af kvælstof ved nitratudvaskning, specielt i perioder med et stort nedbørsoverskud. Ved at tilsætte nitrifikationshæmmer til gyllen forsinkes omsætningen af gyllens ammonium til nitrat, hvilket kan reducere risikoen for nitratudvaskning og derved forbedre kvælstofudnyttelsen af den udbragte husdyrgødning.

Nitrifikationshæmmere forsinker omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof ved en hæmning af aktiviteten af jordens nitrificerende mikroorganismer. Effekten varer i fire til otte uger afhængigt af vejrforholdene: Jo varmere vejr, jo kortere virkningstid. Den største effekt forventes i år med store nedbørsmængder efter gyllens udbringning på sandjord og i afgrøder med langsom vækststart. For at afklare effekten af nitrifikationshæmmere er der påbegyndt en forsøgsserie i 2016, som er forsat i 2017.

Udbringning af gylle til vinterraps om efteråret kan øge risikoen for nitratudvaskning i løbet af vinteren, hvis afgrøden ikke optager den tilførte kvælstofmængde. Der er derfor i samarbejde med BASF og DOW AgroSciences gennemført to forsøg, hvor effekten af at tilsætte nitrifikationshæmmerne Vizura og N-Lock til svinegylle før udbringning til vinterraps i efteråret er undersøgt. Vizura indeholder aktivstoffet 3,4-dimethyl-1H-pyrazole og N-Lock indeholder aktivstoffet nitrapyrin. Forsøgene er gennemført på JB 6 ved Silkeborg og ved Brovst. Forsøget gennemført ved Brovst gav en uforklarlig lav kvælstofrespons, og resultater derfra indgår derfor ikke i tabel 34. Resultaterne er derfor opgjort på kun et forsøg.

Gyllen er udbragt ved henholdsvis nedfældning før såning i begyndelsen af august og med slæbeslanger i den fremspirede afgrøde i midten af september. I forsøget er der tilstræbt udbragt 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha ved nedfældning før såning og henholdsvis 50 og 100

TABEL 34. Svinegylle med nitrifikationshæmmere til vinterraps om efteråret. (N23)

Vinterraps	Nitrifikationshæmmer, l pr. ha	Husdyrgødning, kg NH_4-N pr. ha		Handelsgødning, kg N pr. ha		Kg N pr. ha, sidst i november		N-min forår, kg N pr. ha, 0-100 cm	Olie, pct. i tørstof	Udb. og merudb., hkg frø std. kval. pr. ha	Udb. og merudb., hkg frø std. kval. pr. ha
		Før såning	Medio sept.	Medio sept.	Medio marts	Optaget i overjordiske plantedele	N-min, 0-100 cm				
2017. 1 forsøg											
1. Ingen kvælstof						65	46	18	53,0	**24,7**	
2. Handelsgødning					50				52,9	14,2	
3. 2 x handelsgødning				50	50				51,9	16,8	
4. 2 x handelsgødning				50	100				52,9	25,3	
5. 2 x handelsgødning				50	150				52,2	32,0	
6. 2 x handelsgødning				50	200				51,1	33,6	
7. Gylle + handelsgødn.		100			50	95	102	25	51,1	16,5	**41,2**
8. Gylle + handelsgødn.	2 l Vizura	100			50	97	97	31	52,8	18,1	1,6
9. Gylle + handelsgødn.			48		100	90	76	22	52,4	24,4	**49,1**
11. Gylle + handelsgødn.	2,5 l N-lock		48		100	103	76	30	52,3	27,5	3,1
13. Gylle + handelsgødn.	2 l Vizura		48		100	82	67	28	52,3	23,1	-1,3
10. Gylle + handelsgødn.			95		50	98	107	32	51,9	18,3	**43,0**
12. Gylle + handelsgødn.	2,5 l N-lock		95		50	88	103	33	53,1	21,9	3,6
14. Gylle + handelsgødn.	2 l Vizura		95		50	111	87	49	52,2	22,2	3,9
LSD										*3,3*	*3,3*

kg ammoniumkvælstof pr. ha i slangeudlagt gylle i den etablerede afgrøde midt i september. Gyllen er udbragt henholdsvis med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmere. Alle husdyrgødede parceller er supplerende gødsket med handelsgødning NS 27-4, således, at alle led er tilstræbt tildelt i alt 150 kg kvælstof pr. ha efterår plus forår. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 34.

Planteprøver udtaget i slutningen af november viser, at der er optaget mellem 17 og 38 kg kvælstof pr. ha mere i de overjordiske plantedele i de forsøgsled, hvor der er udbragt 48 kg ammoniumkvælstof i gylle pr. ha, end i det ugødede forsøgsled. Hvor der er udbragt 95 kg ammoniumkvælstof i gylle pr. ha, er der optaget mellem 23 og 46 kg kvælstof pr. ha mere end i det ugødede forsøgsled. Ved den højeste udbragte gyllemængde er der således optaget en mindre andel af den udbragte kvælstofmængde i afgrøden. Det kvælstof, som ikke er optaget, kan blive udvasket, men N-min indholdet i jorden om foråret er lidt højere, hvor der er tilført den største gyllemængde om efteråret. En del af den ikke-udnyttede kvælstof om efteråret er derfor ikke udvasket, men ligger fortsat i jorden om foråret.

Forsøget viser signifikant merudbytte i frø ved tilsætning af nitrifikationshæmmerne når der blev tilført 95 kg ammoniumkvælstof pr. ha i slangeudlagt gylle i den etablerede afgrøde. Se tabel 34, led 10, 12 og 14. I de øvrige led er der ikke fundet signifikant positive effekter af tilsætningen af nitrifikationshæmmerne, hverken på N-min eller frøudbytte. Det indikerer, at når afgrøden ikke har mulighed for at opsamle hele den tilførte kvælstofmængde i efteråret, kan tilsætning af nitrifikationshæmmere hæmme nitratdannelsen og dermed begrænse nitratudvaskningen. Dette vil øge jordens kvælstofpulje i foråret hvilket ses i led 14, men ikke i led 12. Effekterne af nitrifikationshæmmerne er fundet på trods af, at data fra DMI viser, at der er faldet ca. 15 mm mindre nedbør end normalt i en otte ugers periode efter udbringningen i midten af september.

Ved tilførsel af 48 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle er der ikke fundet effekt af nitrifikationshæmmere. Dette indikerer, at afgrøden har optaget hovedparten af den tilførte kvælstofmængde, hvilket har reduceret risikoen for nitratudvaskning.

Ved tilførsel af 95 kg ammoniumkvælstof i gylle pr. ha før såning medio august, er der heller ikke fundet signifikant merudbytte ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til gyllen. Dette indikerer, at effekten af nitrifikationshæmmeren er ophørt for tidligt, til at kunne sikre en effektiv hæmning af nitratdannelsen før vinteren. Det milde efterår i 2016 kan have forlænget perioden, hvor nitrifikationsprocessen forløber. Et andet forhold der kan have påvirket effekten af nitrifikationshæmmerne er, at data fra DMI viser, at der er faldet mellem 55 til 60 mm mindre nedbør end normalt i en otte ugers periode efter udbringningen af gyllen medio august.

Forsøget viser signifikante højere udbytter ved tilførsel af ca. 50 kg N i gylle i efteråret og 100 kg N i handelsgødning i foråret end ved tilførsel af ca. 100 kg N i gylle i efteråret og 50 kg N i handelsgødning i foråret. Der er ikke signifikant forskel på om gyllen er udbragt ved nedfældning før såning eller ved slangeudlægning i den fremvoksede afgrøde.

Svinegylle med nitrifikationshæmmer og svovlsyre til vinterhvede

Når gylle udbringes til vintersæd i foråret er der risiko for, at en del af kvælstoffet tabes som ammoniak. Desuden er der risiko for, at en del af det tilførte ammoniumkvælstof omdannes til nitrat, og at dette udvaskes før det optages af afgrøden. Der er dog normalt ikke risiko for nitratudvaskning efter gylleudbringning i foråret til vinterhvede grundet afgrødens tidlige og kraftige vækst. Ved at tilsætte svovlsyre til gyllen reduceres risikoen yderligere for ammoniaktab og ved tilsætning af nitrifikationshæmmer forsinkes omsætningen af gyllens ammonium til nitrat, hvilket kan reducere risikoen for udvaskning. Det gælder især, hvis nedbøren er høj efter udbringningen.

I samarbejde med BASF er der gennemført to forsøg, hvor effekten af at tilsætte nitrifikationshæmmeren Vizura til svinegylle før udbringning er undersøgt. I samme forsøgsserie er effekten af forsuring undersøgt henholdsvis med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmer. Forsøgene er gennemført på JB 1 nær Årre i Vestjylland og på JB 3 nær Løgumkloster i Sydjylland. Gyllen er udbragt med slæbeslanger til hvede i begyndelsen af april, forfrugten var henholdsvis vinterraps og majshelsæd. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 35.

Tilsætning af nitrifikationshæmmerne til gyllen giver ikke signifikante merudbytter eller øget kvælstofindhold i kerne. Se tabel 35. Den manglende effekt kan

TABEL 35. Svinegylle med nitrifikationshæmmer og svovlsyre til vinterhvede. (N24)

Vinterhvede	Kg NH_4-N i gylle pr.ha	Kg N i handels-gødning pr. ha		Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
		Medio marts	6. april					
2017. 2 forsøg								
1. Ingen N		0	0	0	8,2	62	**50,8**	
2. 50 + 50 kg N i handelsgødn.		50	50	0	8,2	103	33,6	
3. 50 + 100 kg N i handelsgødn.		50	100	0	8,7	119	41,1	
4. 50 + 150 kg N i handelsgødn.		50	150	0	9,7	138	44,3	
5. Slangeudlagt gylle	119	50		0	9,1	122	39,7	**90,5**
6. Slangeudlagt gylle + 2 l Vizura	119	50		0	8,9	123	41,1	1,4
7. Slangeudlagt forsuret gylle	123	50		0	9,1	131	46,0	**96,8**
8. Slangeudlagt forsuret gylle + 2 l Vizura	123	50		0	9,3	136	47,8	1,8
LSD						*6,7*	*7,8*	
LSD 5-8						*5,6*		*5,1*

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Gylledata og værdital	Udbragt mængde, ton pr. ha	Dosering, kg NH_4-N 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. Slangeudlagt gylle	41,7	119	2,8	3,8	2,9	75	7,4	71
6. Slangeudlagt gylle + 2 l Vizura	41,7	119	2,8	3,8	2,9	75	7,4	71
7. Slangeudlagt forsuret gylle	41,7	123	2,9	4,0	3,0	75	5,8	81
8. Slangeudlagt forsuret gylle + 2 l Vizura	41,7	123	2,9	4,0	3,0	75	5,9	88

skyldes, at der faldt mellem 0 og 10 mm mindre nedbør end normalt i en otte ugers periode efter gyllens udbringning. Der er dog tendens til et merudbytte på ca. 1,5 hkg kerne pr. ha ved tilsætning af nitrifikationshæmmer til den udbragte gylle. I det ene forsøg gennemført på JB 1 er der et signifikant højere kerneudbytte på 3,5 hkg pr. ha ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren til forsuret gylle, mens der ikke er opnået højere udbytter ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren i det andet forsøg på JB 3.

Resultaterne i tabel 35 viser, at forsuring af gyllen giver et signifikant højere kerneudbytte på 6,5 hkg pr. ha. og et signifikant højere kvælstofindhold i kerne på mellem 9 og 13 kg kvælstof pr. ha, uanset om gyllen blev tilsat nitrifikationshæmmer. De højere udbytter er fundet på trods af, at gyllen blev udbragt under forholdsvis kølige og fugtige forhold som begrænser risikoen for ammoniaktab. Afgrøden var dog forholdsvis tynd og åben, hvilket sammen med blæsende forhold under udbringningen har øget potentialet for ammoniaktab. Dette kan forklare de relativt høje merudbytter ved forsuringen.

Kvæggylle med nitrifikationshæmmer til vårbyg

I 2017 er der i samarbejde med BASF og Azelis gennemført forsøg med nedfældning af kvæggylle før såning af vårbyg. Gødningseffekten af gyllen er afprøvet med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura, som indeholder aktivstoffet 3,4-dimethyl-1H-pyrazole og AgRho, som indeholder aktivstoffet Dicyandiamide.

Effekten af nedfældet kvæggylle tilsat nitrifikationshæmmerne er sammenlignet med en tilsvarende mængde kvæggylle uden tilsætning af nitrifikationshæmmer. Forsøget er gennemført på sandet jord ved Åbenrå i Sønderjylland. I forsøget er det tilstræbt at tildele 80 kg ammoniumkvælstof i gylle pr. ha, men lavere ammoniumindhold i den udbragte gylle end forudgående målt betød, at der kun blev udbragt 70 kg ammoniumkvælstof pr. ha.

Forsøgsleddene med tilsætning af Vizura er gennemført henholdsvis med og uden tilførsel af supplerende tilførsel af 40 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning i slutningen af maj. Effekterne af tilsætning af nitrifikationshæmmeren AgRho er undersøgt ved tilsætning af henholdsvis 2 og 3 liter pr. ha. Forsøgsplan og resultater af forsøget ses i tabel 36.

Der er ingen respons på kerneudbytte ved tilsætning af nitrifikationshæmmerne til gyllen. Tilsvarende viser forsøget heller ikke øget proteinindhold i kerne ved tilsætning nitrifikationshæmmerne, bortset fra i de led der ikke er tilført supplerende 40 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning (tabel 36, led 7 og 9). Her førte tilsætningen af 2 l Vizura til en forøgelse af proteinindholdet i kerne fra 8,3 til 9,1 procent.

TABEL 36. Kvæggylle med nitrifikationshæmmer til vårbyg. (N8)

Vårbyg	Kg NH_4-N i gylle pr.ha	Tilsat nitrifikations-hæmmer, l pr. ha	Kg N i handels-gødning pr. ha		Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
			Ved såning	Ultimo maj					
2017. 1 forsøg									
1. Ingen N			0		0	9,3	42	**33,4**	
2. Handelsgødning			40		0	8,8	52	10,3	
3. Handelsgødning			80		0	8,4	65	23,8	
4. 2 x handelsgødning			80	40	0	9,7	81	27,6	
5. Handelsgødning			120		0	9,3	78	28,2	
6. Handelsgødning			160		0	10,5	103	39,0	
7. Nedfældet kvæggylle	70				0	8,3	76	34,1	**67,5**
9. Nedfældet kvæggylle	70	2 l Vizura			0	9,1	82	32,9	-1,2
8. Nedfældet kvæggylle + NS 27-4	70			40	0	9,8	96	38,5	**71,9**
10. Nedfældet kvæggylle + NS 27-4	70	2 l Vizura		40	0	9,1	86	35,9	-2,6
11. Nedfældet kvæggylle + NS 27-4	70	2 l AgRho		40	0	9,9	98	39,5	1,0
12. Nedfældet kvæggylle + NS 27-4	70	3 l AgRho		40	0	9,6	91	36,4	-2,1
LSD 1								*3,5*	

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Den manglende effekt af nitrifikationshæmmerne på udbyttet kan skyldes, at der i perioden efter udbringning ikke er faldet væsentligt mere nedbør end normalt. Ifølge data fra DMI er der således i det pågældende postdistrikt faldet 111 mm regn i en otte ugers periode efter udbringning mod normalt 89 mm. Der har således efter al sandsynlighed ikke været væsentlig kvælstofudvaskning, uanset om der er tilsat nitrifikationshæmmer eller ej.

Svinegylle med nitrifikationshæmmer til vårbyg

I 2017 er der i samarbejde med BASF og Azelis gennemført et forsøg med nedfældning af svinegylle før såning af vårbyg, hvor gyllen er tilført med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura og AgRho.

Effekten af nedfældet svinegylle er sammenlignet med en tilsvarende mængde kvælstof i bredspredt handelsgødning. Effekten af den nedfældede svinegylle tilsat nitrifikationshæmmerne er derudover sammenlignet med en tilsvarende mængde svinegylle uden tilsætning af nitrifikationshæmmer. Forsøget er gennemført på JB 1 ved Hejnsvig i nærheden af Billund. I forsøget er der tilstræbt tildelt 80 kg ammoniumkvælstof i gylle pr. ha., men højere ammoniumindhold i den udbragte gylle end forudgående målt betød, at der er udbragt 94 kg ammoniumkvælstof pr. ha.

Der er ingen respons på kernebytte og proteinindhold ved tilførsel af kvælstof i handelsgødning udover 80 kg kvælstof pr. ha. Delt kvælstoftildeling fører i alle sammenligninger til en tendens til lavere kerne og proteinudbytte. Tilsvarende giver tilførsel af supplerende 40 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning i slutningen af maj ikke hverken højere udbytte eller proteinindhold i kerne.

Forsøget viser ikke effekt af tilsætning af hverken Vizura eller AgRho på hverken kerneudbytte eller proteinindhold.

Resultaterne er ikke vist her, men kan ses i Tabelbilaget, tabel N25.

PP-Dorkel behandling og tilsætning af additiver til gylle til vinterhvede

Gylleadditiverne Active NS (fra FCSI) og Seofoss (fra Vitfoss) forhandles til tilsætning i gylle. Begge produkter er fremstillet ud fra lermineraler og angives at have forskellige effekter, blandt andet at øge gyllens gødningsværdi gennem en binding af positivt ladede ioner, såsom ammonium. Ved bindingen forhindres omdannelsen til ammoniak (NH_3), som kan fordampe. Ifølge producenterne kan tilsætning af 20 gram af produkterne pr. ton gylle øge gyllens kvælstofindhold med 1,2 til 1,4 kg kvælstof pr. ton. Denne forøgelse svarer næsten til det dobbelte af ammoniakfordampningen fra stald og lager i ubehandlet gylle. Ifølge producenterne kan additiverne endvidere have en reducerende effekt på lugt, samt gøre gyllen mere homogen og dermed lettere at håndtere.

I tre landsforsøg med gylle til vinterhvede testes udbytteeffekterne af brugen af additiverne. Gyllen kommer fra to svinebesætninger, hvor der sektionsvis er udstrøet/ikke udstrøet additiv i stalden. Herved kunne der udta-

FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES

Udbringning af gylle i forsøgsparceller.

ges gylle til forsøgene, som så vidt muligt var ens, bortset fra tilsætningen af additiv. Doseringen af ammonium til marken er fastsat ud fra analyser af den ubehandlede gylle, idet et eventuelt merindhold ved behandlingen derved synliggøres som gødningseffekt i marken.

En anden type af gyllebehandling er beluftning af gyllebeholderen med PP-Dorkel systemet udviklet af Biotech Innovation ApS. En PP-Dorkel er et apparat til injektion af atmosfærisk luft i vand, gylle eller slam, hvorpå der er monteret en Power Pack. Ifølge producenten er en Power Pack en katalysator og ionbytter. Effekten angives at være reduktion af lugt fra svovlbrinte, en mere homogen gylle og mere plantetilgængelige plantenæringsstoffer. Den optimale effekt angives at kunne opnås ved behandling i gyllekanalerne i stalden, men der angives også effekt af omrøring af gyllebeholderen med PP-Dorkel. For at undersøge effekten af Dorkel-behandlet gylle blev en gyllebeholder på en svinebedrift behandlet med PP-Dorkel fem uger før gyllen blev udbragt i forsøgene. Til sammenligning blev der udtaget gylleprøver fra samme beholder før behandlingen, der blev lagret i separat beholder indtil udbringningen. Gylleprøverne blev udtaget af den omrørte, men endnu ikke PP-Dorkel behandlede gylle.

Udbytter og udnyttelse af kvælstof i gyllen

Forsøgsplan og -resultater fremgår af tabel 37. De første fire forsøgsled er med stigende tilførsel af kvælstof til beregning af markeffekten, udtrykt ved værditallet. De næste forsøgsled med gylle kan sammenlignes parvis med og uden tilsætning af additiver eller PP-Dorkel behandling. De tre forsøg er alle beliggende i nærheden af Hammerum i Vestjylland på JB 1 med vinterraps som forfrugt. Fosfortallene er moderate eller høje på alle forsøgsarealer. Ved udbringning af gylle 7. april er gyllen blevet doseret i henhold til en forudgående bestemmelse af ammoniumindholdet i de ikke behandlede gylletyper. Der er tilstræbt en dosering på 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha.

TABEL 37. Forsøg med gylleadditiver til vinterhvede. (N26)

Vinterhvede	Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Pct. råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
2017. 3 forsøg					
1. 0 N	0	8,9	46	**34,6**	
2. 50 N + 50 N	0	9,1	90	32,0	
3. 50 N + 100 N	0	9,9	106	37,6	
4. 50 N + 150 N	0	11,3	118	35,0	
5. 50 N + 94 NH_4-N i gylle, uden PP-Dorkel	0	9,2	97	35,9	**70,5**
6. 50 N + 96 NH_4-N i gylle, med PP-Dorkel	0	9,6	102	37,1	1,2
7. 50 N + 85 NH_4-N i gylle, uden Active NS	0	8,9	89	32,6	**67,2**
8. 50 N + 98 NH_4-N i gylle, med Active NS	0	9,1	93	34,0	1,4
9. 50 N + 119 NH_4-N i gylle, uden Seofoss	0	9,3	96	34,7	**69,3**
10. 50 N + 111 NH_4-N i gylle, med Seofoss	0	9,6	104	37,8	3,1
LSD1			*8*	*4,5*	
LSD 5-10			*5*		*ns*

1) Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

Gylledata og værdital	Dosering, tons gylle pr. ha	Dosering, kg NH_4-N pr. ha	NH_4-N, pct. af total-N	pH	Værdital
5. Gylle fra lager uden PP-Dorkel	37	94	84	7,9	72
6. Gylle fra lager med PP-Dorkel	37	96	77	7,7	74
7. Gylle fra sektion uden Active NS	25	85	61	7,2	49
8. Gylle fra sektion med Active NS	25	98	70	7,2	50
9. Gylle fra sektion uden Seofoss	29	119	67	7,0	44
10. Gylle fra sektion med Seofoss	29	111	59	6,7	53

TABEL 38. Resultater af gylleanalyser med og uden gylleadditiver og PP-Dorkelbehandling. (N26)

Gylleanalyser	Udtagning	NH_4-N, kg pr. ton	Total-N, kg pr. ton	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton	Tørstof-pct.	pH
2017. 3 forsøg							
5. Gylle fra lager uden PP-Dorkel	6. marts	2,7	3,5	0,4	2,5	1,8	7,4
6. Gylle fra lager med PP-Dorkel[1)]	6. marts	2,8	3,4	0,3	2,7	1,5	7,5
5. Gylle fra lager uden PP-Dorkel	7. april	2,5	3,0	0,3	2,0	1,3	7,9
6. Gylle fra lager med PP-Dorkel	7. april	2,6	3,4	0,3	2,2	1,4	7,7
7. Gylle fra sektion uden Active NS	7. april	3,4	5,6	1,6	2,5	3,5	7,2
8. Gylle fra sektion med Active NS	7. april	3,9	5,6	1,5	2,8	2,1	7,2
9. Gylle fra sektion uden Seofoss	7. april	4,1	6,2	1,9	2,6	6,1	7,0
10. Gylle fra sektion med Seofoss	7. april	3,9	6,5	2,4	2,6	7,8	6,7

[1)] Før behandling med PP-Dorkel

Ingen af de tre behandlingsmetoder giver signifikant højere merudbytter, men der er fundet tendens til højere udbytter ved alle de tre behandlinger.

Forsøgene viser, at behandlingen af svinegylle med PP-Dorkel ikke giver signifikant højere kerneudbytte, men et signifikant højere kvælstofudbytte i kerne på 5 kg kvælstof pr. ha.

Tilsætning af Active NS i staldrummet fører ikke til et signifikant merudbytte. Det fører dog til en tendens til højere kerneudbytte og kvælstofindhold i kerne.

Tilsætning af Seofoss i staldrummet fører ikke til et signifikant merudbytte, men også her viser forsøgene et signifikant højere kvælstofudbytte i kerne på 8 kg kvælstof pr. ha og tendens til højere merudbytte.

Der er tilført 13 kg ammoniumkvælstof mere pr. ha i den gylle, der er behandlet med Active NS end i gyllen uden Active NS, hvilket i sig selv kan forklare en udbytteforskel på ca. 1 hkg pr. ha.

Værditallene angiver effekten af det tilførte totalkvælstof i husdyrgødning i forhold til mineralsk kvælstof. Forsøgene viser ikke højere værdital af gylle behandlet med PP-Dorkel og Active NS, mens værditallet stiger fra et lavt niveau på kun 44 til 53 ved tilsætning af Seofoss.

Behandlingernes indvirkning på gyllens næringsstofindhold.
Resultaterne af gylleanalyserne ses i tabel 38. Gylleanalyserne viser, at næringsstofkoncentrationerne ved udbringning 7. april ikke er påvirket væsentligt af om gyllen er PP-Dorkel behandlet eller ej. Gyllens pH er minimalt lavere i den PP-Dorkel behandlede gylle.

En sammenligning af forsøgsled 7 og 8 viser en højere koncentration af ammonium og kalium i den gylle, der er tilsat Active NS, mens indholdet af total-N er uændret. Den højere ammoniumkoncentration betyder, at forsøgsleddet, der er tilført gylle med Active NS er tilført en højere mængde ammoniumkvælstof end det forsøgsled, der er tilført gylle uden tilsætning af Active NS.

Sammenligning af forsøgsled 9 og 10 viser et lidt lavere indhold af ammoniumkvælstof i den gylle, der er tilført Seofoss, mens koncentrationen af total N og fosfor er højere. Det betyder, at forsøgsled der er tilført gylle tilsat Seofoss er tilført lidt mindre ammoniumkvælstof end de forsøgsled, der er tilført samme gylletype uden tilsætning af Seofoss. Gyllens pH værdi er minimalt lavere i den Seofoss tilførte gylle.

Gødningsvirkning af afgasset gylle i vinterhvede

Risikoen for ammoniaktab er større fra afgasset end fra ikke afgasset gylle, fordi den afgassede gylle har højere pH og en større andel af ammoniumkvælstof. Risikoen for ammoniaktab kan blive yderligere forstærket, hvis den afgassede gylle er forholdsvis tørstofrig, idet det forsinker hastigheden, hvormed gyllen infiltrerer i jorden. Et eventuelt højere ammoniaktab vil reducere kvælstofudnyttelsen af den afgassede biomasse. Ammoniaktabet kan reduceres ved at forsure gyllen i forbindelse med udbringningen. Gødningsværdien af afgasset gylle antages også at afhænge af, hvilke typer biomasse der indfødes i biogasanlægget. Disse forhold undersøges ved at sammenligne gødningseffekterne af kvælstofindholdet i henholdsvis forsuret og ikke forsuret afgasset gylle fra Solrød Biogas og Horsens Bioenergi.

TABEL 39. Gødningsvirkning af afgasset gylle til vinterhvede. (N27)

Vinterhvede	Handelsgødning, kg N pr. ha		Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Pct. råprotein i tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb og merudb., hkg kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
	Medio marts	Medio april					
2017. 3 forsøg							
1. 0 N	0	0	0	9,2	103	**75,3**	
2. 50 N + 50 N	50	50	0	9,6	142	23,9	
3. 50 N + 100 N	50	100	0	10,0	156	29,4	
4. 50 N + 150 N	50	150	0	10,6	171	33,4	
5. 50 N + 96 NH_4-N i afgasset gylle fra Solrød	50		0	9,4	147	29,5	**104,8**
6. 50 N + 97 NH_4-N i forsuret afg. gylle fra Solrød	50		0	10,0	157	30,2	0,7
7. 50 N + 129 NH_4-N i afg. gylle fra Horsens	50		0	9,9	160	32,9	**108,2**
8. 50 N + 128 NH_4-N i forsuret afg. gylle fra Horsens	50		0	10,0	168	37,4	4,5
LSD 1-8					*13*	*7,8*	
LSD 5-8					*6*		*4,4*

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

Gylledata og værdital	Udbragt mængde, ton pr. ha	Total N, kg pr. ton	NH_4-N, kg pr. ton	NH_4-N, pct. af total-N	pH	Syre-forbrug, l/tons	Værdital
5. Afgasset gylle Solrød	27,8	4,4	3,5	79	8,0		59
6. Afgasset forsuret gylle Solrød	27,8	4,5	3,5	77	6,4	4	84
7. Afgasset gylle Horsens	30,3	5,9	4,3	73	7,7		64
8. Afgasset forsuret gylle Horsens	30,3	5,9	4,2	72	6,8	4	77

Der er i 2017 gennemført i alt tre markforsøg, hvor gødningseffekten af at forsure afgasset gylle fra henholdsvis Solrød Biogas og Horsens Bioenergi er undersøgt efter udbringning i vinterhvede. Den afgassede gylle fra Solrød Biogas er baseret på organiske biomasser fra henholdsvis industrien, landbruget og tang, hvor organiske restprodukter fra CP Kelco, Chr. Hansen og Novozymes udgør omkring 80 pct. af den samlede biomasse, mens resten primært udgøres af svinegylle og i mindre omfang tangopskyl fra Køge bugt. Biomassen på Horsens Bioenergi består af ca. 75 procent husdyrgødning, hvoraf ca. 80 procent er kvæggylle. Den resterende biomasse udgøres primært af slagteriaffald, fjerkrægødning og en mindre mængde madaffald. De to biogasanlæg er således baseret på meget forskellige typer af biomasser.

FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES

Foto af jordoverfladen efter udbringning af gylle fra Solrød Biogas. Det ses, at en del af gyllen forblev på jordoverfladen trods gyllens lave tørstofindhold.

Forsøgene er gennemført med henholdsvis forsuret og ikke forsuret afgasset gylle udbragt til vinterhvede. Forsøgene er tilstræbt tildelt 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle. Gyllen er i led 6 og 8 forsuret med 4 l syre pr. ton gylle. Gyllen er udbragt med slæbeslanger den 20. april under vekslende skydække, svag til jævn vind og fem til otte grader. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 39.

Den afgassede gylle fra Horsens Bioenergi som indgår i forsøgene har et højere tørstofindhold end den afgassede gylle fra Solrød Biogas. Det højere tørstofindhold forsinker gyllens infiltration i jorden, hvilket kan have øget risikoen for ammoniaktab. Den afgassede gylle fra Solrød Biogas benyttet i forsøgene har et lavere tørstofindhold på kun 2,5 procent, men det blev observeret, at gyllen havde en relativ klæg/klæbrig fremtoning, som

betød, at en del af gyllen forblev på jordoverfladen efter udbringningen. Se foto.

Indholdet af total- og ammoniumkvælstof var lavere i den afgassede gylle fra Solrød Biogas end fra Horsens Bioenergi, men værditallene af begge typer er forholdsvis lave uden tilsætning af syre. Dette kan skyldes et forholdsvist højt ammoniaktab grundet det høje tørstofindhold i gyllen fra Horsens Bioenergi og den klæge konsistens af gyllen fra Solrød Biogas. Værditallet angiver effekten af det tilførte totalkvælstof i forhold til samme mængde mineralsk kvælstof. Værditallet svarer således til 1. årsudnyttelsen af den tilførte kvælstofmængde. Organiske gødninger som afgasset gylle har derudover en eftervirkning, som for afgasset gylle vurderes at udgøre ca. 6 procent. Den samlede kvælstofudnyttelse af afgasset gylle er således summen af værditallet og eftervirkningsprocenten.

Forsøgene viser, at markforsuring af den udbragte gylle fører til et signifikant højere kerneudbytte i de led der er gødet med afgasset gylle fra Horsens biogasenergi. Se tabel 39, led 7 og 8. Forsuringen af afgasset gylle fra både Horsens og Solrød Biogas medfører desuden signifikant højere kvælstofindhold i kernen. Forsuring øgede tilsvarende værditallet af den afgassede gylle fra Solrød fra 64 til 84 og værditallet af den afgassede gylle fra Horsens Bioenergi fra 64 til 77.

Forsøgene indikerer, at markforsuring kan begrænse ammoniaktabet fra afgassede gylletyper som grundet høj tørstofindhold eller konsistens ikke infiltrerer hurtigt i jorden, og at det lavere ammoniaktab kan øge udnyttelsen af den udbragte kvælstofmængde. Man skal dog være opmærksom på, at forsuring af afgasset gylle grundet det høje pH og dets højere bufferkapacitet kræver tilsætning af højere syremængder end ikke afgasset gylle.

Afgasset gylle til vårbyg

> **SØREN UGILT LARSEN,** TEKNOLOGISK INSTITUT

Kvælstofudnyttelsen af afgasset gylle fra biogasanlæg formodes at variere, bl.a. afhængig af hvilke biomasser der er anvendt i biogasanlægget. Der er i 2017 gennemført et forsøg ved Hirtshals med gødskning af vårbyg med afgasset gylle fra tre forskellige biogasanlæg. Forsøgsbehandlingerne fremgår af tabel 40. Den gennemsnitlige opholdstid i reaktoren varierer betydelig mellem de tre biogasanlæg, ligesom sammensætningen af den anvendte biomasse varierer. Der anvendes mellem 50 og 80 procent gylle i de tre anlæg, med ren svinegylle i biogasgylle 1 og 2 og ca. to tredjedele kvæggylle og en tredjedel svinegylle i biogasgylle 3. Desuden anvendes en række andre biomasser såsom energiafgrøder og affaldsprodukter i varierende omfang. Den samlede andel af halm og dybstrøelse varierer fra ca. 3 til ca. 22 procent.

Forsøget er gennemført på JB 4 med roer som forfrugt, hvor toppen er efterladt på marken. Der har været et højt N-min-indhold i jorden ved forsøgets start på 102 kg N-min pr. ha i 0-75 cm dybde. Afgasset gylle er udbragt 30. marts i koldt og fugtigt vejr, og vårbyg er sået 11. april med udlæg af alm. rajgræs af sorten Jumbo med 10 kg frø pr. ha. Handelsgødning er udbragt den 27. april i led 1-5, og alle led er grundgødsket 28. april med 18 kg P og 92 kg K pr. ha. Udbytte af halm og kerne er målt den 28.

TABEL 40. Afgasset gylle til vårbyg. (N28)

Vårbyg	Gylletype og -analyse						Pct. N i halm-tørstof	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N pr. ha			Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Værdital
	Gylletype	Typisk andel af halm og dybstrøelse, procent	Typisk opholdstid i biogasanlæg, dage	Tørstof, pct.	NH_4-N andel, pct.	pH			Halm	Kerne	Halm+ kerne	Halm	Kerne	Halm+ kerne	
2017. 1 forsøg															
1. 0 N							0,82	8,3	17	49	66	**24,7**	**43,6**	**68,3**	
2. 50 N							0,98	9,5	30	76	106	11,4	15,1	26,5	
3. 100 N							0,93	10,4	30	91	121	12,9	20,7	33,6	
4. 150 N							1,32	11,7	42	106	147	12,5	22,7	35,3	
5. 200 N							1,44	12,7	58	115	173	23,0	23,0	46,0	
6. 95 NH_4-N	Biogasgylle 1	12	80	6,0	65	7,6	1,13	10,6	45	99	145	22,4	25,3	47,7	89
7. 93 NH_4-N	Biogasgylle 2	22	70-90	4,4	66	7,8	1,06	10,9	38	100	137	17,1	23,7	40,8	92
8. 84 NH_4-N	Biogasgylle 3	3	40	5,2	59	7,8	1,19	10,9	46	101	147	20,7	24,4	45,1	93
LSD									*6*	*5*	*7*	*6,4*	*3,4*	*6,7*	

august, og kvælstofindhold, proteinindhold og udbytter fremgår af tabel 40.

I led med handelsgødning er optimum og maksimum kvælstofmængde for kerneudbytte henholdsvis 94 og 145 kg kvælstof pr. ha, og kerneudbyttet stiger ikke signifikant ved over 100 kg kvælstof pr. ha. Kvælstofindholdet stiger i både halm og kerne, når gødningsmængden øges, og kvælstofudbyttet i både halm og kerne er dermed også stigende. Balancepunktet for tilførsel og fraførsel af kvælstof er 88 kg pr. ha for kerne og 150 kg pr. ha for halm og kerne. Der er også målt udbytte i efterafgrøden, men udbyttet er generelt meget lavt, især i forsøgsled med højt gødningsniveau, hvor den kraftige vårbyg formodentligt har hæmmet efterafgrøden.

Kvælstofudnyttelsen af afgasset gylle er generelt høj med værdital på mellem 89 og 93. Da der kun er tale om et enkeltforsøg, kan der ikke generaliseres med hensyn til niveauet for kvælstofudnyttelsen for den afgassede gylle. Til gengæld tyder resultaterne på, at der ikke er væsentlig forskel i kvælstofudnyttelsen mellem de tre typer af afgasset gylle til trods for forskellene i biomassesammensætning til biogasanlægget, gyllens opholdstid og tørstofindhold og biomassens varierende andel af halm og dybstrøelse.

Kvælstofudvaskning efter tilførsel af stigende mængder kvælstof

> **KRISTOFFER PIIL,** SEGES

Måling af kvælstofudvaskning ved stigende mængder kvælstof

Der er i 2017 gennemført fem forsøg hvor der er målt udvaskning med sugeceller ved forskellige kvælstofniveauer. To af forsøgene er fastliggende og blev også gennemført i 2015 og 2016. Desuden er der gennemført et enkelt forsøg i 2016 med stigende mængder kvælstof til majs på sandjord. Kvælstofudvaskningen opgøres fra 1. april i høståret til 31. marts i det efterfølgende år. Derfor kan årlige udvaskninger kun opgøres for høståret 2016. I tabel 41 ses en oversigt over de forsøg med udvaskningsmålinger, der er udført i 2016 og 2017.

På alle forsøgsarealerne er der installeret to keramiske sugeceller pr. forsøgsparcel i 1 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. Udvaskningen opgøres traditionelt som den mængde kvælstof, der forlader 1 meters dybde, men for at undersøge, om kvælstofudvaskningen er væsentlig mindre, hvis den opgøres som kvælstofmængden, der forlader 2 meters dybde, er der i tre af forsøgene installeret sugeceller i 2 m dybde i udvalgte led. Se tabel 41.

Udvaskning ved stigende mængder kvælstof til majs i et enkelt år

Udvaskningen fra majs på sandjord er bestemt ved stigende mængder kvælstof. Alle led er tildelt 30 kg kvælstof pr. ha som placeret NP 19-8 ved såning. Stigende mængder kvælstof er tildelt som handelsgødning NS 27-4, således at den samlede kvælstoftilførsel variere fra 30 til 280 kg kvælstof pr. ha. Der er desuden inkluderet to led hvor en gødningstildeling på 100 kg kvælstof pr. ha deles, således at der ud over startgødning tildeles 50 kg kvælstof pr. ha ved såning og yderligere 50 kg kvælstof pr. ha henholdsvis den 9. juni (led 7) og den 23. juni (led 8). Se tabel 42 for forsøgsplan.

TABEL 41. Opgørelse over forsøg med sugeceller i 2017. Det er angivet om forsøget er fastliggende, og i hvilke dybder sugecellerne er placeret

Kvælstof-udvaskning	Sted	Jord-type	Antal led	Sugeceller i 1 m	Sugeceller i 2 m	Fast-liggende	Design	Start år
070271517[1)]	Holstebro	JB 1	7	x		Ja	Stigende mængder kvælstof	2015
070281517[1)]	Guldborg	JB 7	7	x		Ja	Stigende mængder kvælstof	2015
070251616[1)]	Løgumkloster	JB 3	8	x		Nej	Stigende mængder kvælstof	2016
070141717[1)]	Ringsted	JB 6	6	x	x	Ja	Stigende mængder kvælstof	2017
070961717[1)]	Odder	JB 6	12	x	x	Ja	Stigende mængder kvælstof samt husdyrgødning	2017
070101717[1)]	Holeby	JB 6	16	x	x	Ja	Korn/rapssædskifter ved to kvælstofniveauer	2017

[1)] Forsøgsserienummer

TABEL 42. Udbytter og merudbytter, kvælstofbalancer og udvaskning for forsøg med stigende mængder kvælstof til majs

Majs	Kvælstof-tildeling, kg N pr. ha	Udbytte og merudbytte		Råprotein, pct. af tørstof	Udbytte af råprotein, hkg pr. ha	Kvælstof-bortførsel, kg N pr. ha	Kvælstof-balance, kg N pr. ha	Udvaskning, kg N pr. ha
		Tørstof, hkg pr. ha	NEL_{20}					
2016 1. forsøg								
1.	30	**137,6**	**106,2**	5,1	7,0	112	-82	59
2.	80	28,6	29,8	5,9	9,8	157	-77	68
3.	130	25,9	20,3	5,9	9,7	154	-24	88
4.	180	41,5	34,8	6,6	11,8	189	-9	86
5.	230	42,2	33,1	7,0	12,6	201	29	118
6.	280	49,4	43,1	7,5	14,0	224	56	151
7.	130	30,4	30,1	6,6	11,1	177	-47	80
8.	130	41,1	40,8	6,7	11,9	191	-61	67
LSD		*10,5*						

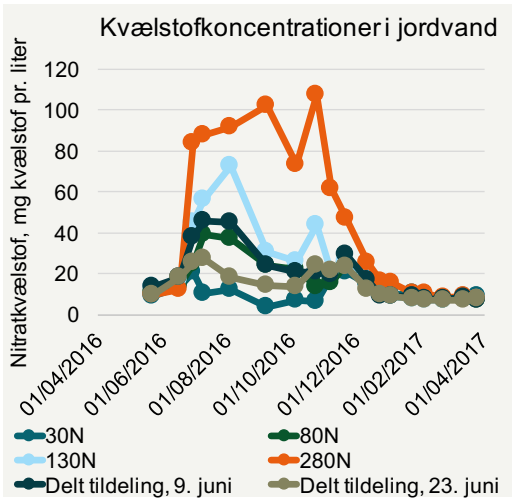
Forfrugten på arealet har været majs til helsæd og jordtypen i pløjelaget er JB 3. Der har i årene forud været tildelt husdyrgødning på arealet, men der er ikke tildelt husdyrgødning i forsøgsåret. Der er ikke sået efterafgrøder i majsen.

Udbytte og afgrødekvalitet

Der er i forsøgsserien gennemført tre forsøg, men kun målt udvaskning i et af forsøgene (løbenummer 001). Høstudbytter og dyrkningsmæssige effekter af stigende kvælstoftilførsel er beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2016, s. 372. I det forsøg, hvor der er målt udvaskning, viser udbyttet stort udslag for tildeling af 50 kg kvælstof pr. ha ud over startgødning og signifikante merudbytter i tørstof for kvælstoftildeling op til 180 kg kvælstof pr. ha. Der er stigende proteinprocent ved stigende kvælstoftildeling op til den maksimale kvælstoftildeling på 280 kg kvælstof pr. ha. Resultaterne for enkeltforsøget er i overensstemmelse med resultaterne for den samlede forsøgsserie. Kvælstofbalancen, opgjort som tildelt kvælstof fratrukket kvælstof bortført med høstet afgrøde, er negativ under kvælstoftildelinger på 230 kg kvælstof pr. ha. Der er en tendens til at deling af 130 kg kvælstof giver højere udbytter og proteinprocent og dermed højere kvælstofbortførsel og mere negative kvælstofbalancer. Se tabel 42.

Kvælstofkoncentrationer i jordvandet

De målte kvælstofkoncentrationer i jordvandet er påvirket af både gødningsniveau og af gødskningsstrategi. Der er ikke forskel på kvælstofkoncentrationerne i de forskellige led fra såning og frem til målingen den 17. juni, og kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i 1 meters dybde er i denne periode i niveauet 10-15 mg nitrat-kvælstof pr. liter. Se figur 22. Efter den 29. juni og frem til høst er der markant forskel på kvælstofkoncentrationerne imellem de forskellige led. Kvælstofkoncentrationerne i leddet der kun er gødet med startgødning ligger i niveauet 5-20 mg nitrat-N pr. liter, mens kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i ledet gødet med 280 kg kvælstof pr. ha ligger mellem 84 og 102 mg nitrat-kvælstof pr. liter i samme periode. I led, der er gødet med 130 kg kvælstof pr. ha, er kvælstofkoncentrationerne i jordvandet lavere i de led, hvor gødskningen deles, end i det led hvor hele gødningsmængden tildeles ved såning. Deling med sidste tildeling ultimo juni giver i lavere kvælstofkoncentrationer i jordvandet end deling primo juni. I alle led falder kvælstofkoncentrationerne i løbet af vækstsæsonen, hvilket formentlig skyldes afgrødens kvælstofoptag. Afdræningen efter høst starter tidligt i november og kvælstofkoncentrationerne falder efterhånden som kvælstoffet i jorden udvaskes. I løbet af januar er kvælstofkoncentrationerne i jordvandet på



FIGUR 22. Kvælstofkoncentrationer i jordvand i måleåret. Kun udvalgte led.

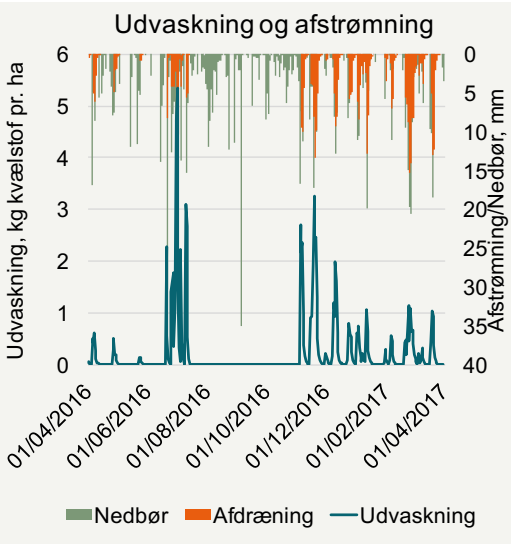
samme niveau i alle led, 8 til 10 mg nitrat-kvælstof pr. liter. Se figur 22.

Udvaskning

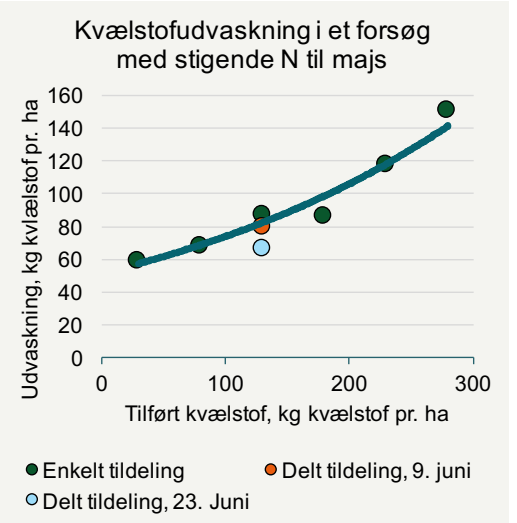
Udvaskningen er beregnet ved at gange de målte kvælstofkoncentrationer i jordvandet med den beregnede vandafstrømning på arealet. Vandafstrømningen er beregnet med modellen EVACROP ud fra jordtypen og nedbøren som opgjort i DMI's 10 km grid. EVACROP har ikke nogen vandbalance model for majs, hvorfor vandbalancen er beregnet for roer, der ligesom majs sås sent og er relativt længe om at starte deres vækst. Udvaskningen opgøres i perioden fra den 1. april til den 31. marts. Nedbøren på arealet har været 970 mm, hvilket er lidt mindre end klimanormalen på 1054 mm for området. Der har ikke været vandingsbehov i forsøgsåret.

Udvaskningen sker primært i to perioder, nemlig juni til juli og november til april. Mellem en tredjedel og en fjerdedel af den årlige udvaskning sker i juni og juli. Se figur 23. Det skyldes formentlig, at der i juni 2016 faldt 40 mm nedbør mere end normalt for måneden i forsøgsområdet. Den resterede del af udvaskningen sker i perioden fra november til ultimo marts. Se figur 23.

Udvaskningen stiger med stigende kvælstoftildeling. Når der kun tildeles 30 kg kvælstof pr. ha som startgødning er udvaskningen mål til 59 kg nitrat-kvælstof pr. ha,



FIGUR 23. Tidslig fordeling af nedbør, afstrømning og udvaskning over måleåret ved en kvælstoftildeling på 180 kg kvælstof pr. ha.



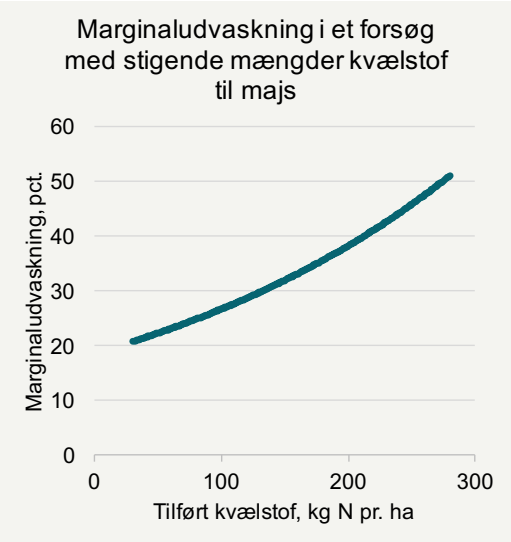
FIGUR 24. Kvælstofudvaskning ved stigende mængder kvælstoftilførsel. Deling af 130 kg kvælstof pr. ha med sidste tildeling primo juni og primo juli har givet reduceret udvaskning i forhold til tildeling af 130 kg kvælstof pr. ha ved såning.

mens udvaskningen ved en tildeling på 280 kg kvælstof pr. ha er målt til 151 kg kvælstof pr. ha. Udvaskningen ved en kvælstoftildeling på 150 kg kvælstof pr. ha, hvilket stort set svarer til normen i planperioden 2017 til 2018, vil være ca. 85 til 90 kg nitrat-kvælstof pr. ha. Se figur 24.

Marginaludvaskning

Marginaludvaskningen er defineret, som andelen af det sidst tildelte kg kvælstof, der udvaskes. Denne parameter er væsentlig, fordi den i mange sammenhænge anvendes til at beregne udvaskningseffekten af øget eller reduceret kvælstoftilførsel. Marginaludvaskningen i dette forsøg varierer imellem 21 procent ved en tildeling på 30 kg kvælstof pr. ha til 50 procent ved en tildeling på 280 kg kvælstof pr. ha. Kvælstofnormen for arealet er i planperioden 2017 til 2018 ca. 150 kg kvælstof pr. ha, og ved denne kvælstoftildeling er marginaludvaskningen 32 procent. Se figur 25.

I gennemsnit af alle jordtyper, afgrøder, og nedbørsregimer antages det, at marginaludvaskningen er ca. 20 procent ved normal gødskningspraksis. Når marginaludvaskningen i dette forsøg er højere skyldes det formentlig, at majs normalt har en relativt høj marginaludvaskning, at der ikke er efterafgrøder efter høst, og at forsøget er beliggende på sandjord i et nedbørsrigt område.



FIGUR 25. Marginaludvaskning ved stigende mængder kvælstof. Marginaludvaskningen er defineret som andelen af det sidst tildelte kg kvælstof der udvaskes.

Forsøgsserien er afsluttet.

Fastliggende forsøg med måling af udvaskning ved stigende mængder kvælstof

Der er siden 2015 gennemført to fastliggende forsøg, hvor der måles udvaskning med sugeceller ved stigende mængder kvælstof – et på vandet JB 1 i Vestjylland og et på JB 7 på Lolland. Efter høst af hovedafgrøden i efteråret 2015 er der på begge forsøgsarealer installeret keramiske sugeceller til udtagning af prøver af jordvandet til nitratanalyse i 1 meters dybde.

Der er udtaget prøver af jordvandet med 14 dage til en måneds mellemrum fra 1. november 2015 på JB 1 og fra 1. december 2015 på JB 7. I perioder, hvor der ikke sker afstrømning fra jorden, tages der ikke prøver af jordvandet. Arealernes forhistorie, dyrkningshistorik og efterårsbevoksning fremgår af tabel 43.

Udbytte og kornkvalitet

I 2016 er der i forsøget på JB 1 signifikante merudbytter for kvælstoftildeling op til 150 kg kvælstof pr. ha. I 2015 var der signifikante merudbytter for kvælstoftildelinger op til 200 kg kvælstof pr. ha. I forsøget på JB 7 er der kun et lille og ikke signifikant udslag for kvælstoftildeling på 50 kg kvælstof pr. ha til fabriksroer, mens udslaget for tildeling af 100 til 150 kg kvælstof pr. ha er større. Der er signifikant merudbytte i både rodmasse og sukkerudbytte for tildeling af 150 kg kvælstof pr. ha i forhold til 100 kg kvælstof pr. ha, men der er ikke signifikante merudbytter for at øge kvælstoftildelingen ud over dette niveau. I 2015 har der i begge forsøg været signifikante merudbytter for tildeling af kvælstof op til 200 kg kvælstof pr. ha til vinterhvede. Høstudbytterne er af pladshensyn ikke vist, men se enkeltforsøgene 07-027-1516-001 og 07-028-1516-001. Kvælstofbalancen for begge forsøgsår fremgår af tabel 44.

TABEL 43. Forhistorie og dyrkningspraksis på forsøgsarealerne

	Jordtype	Gødningshistorie	Afgrøde til høst 2015	Efterårsbevoksning 2015	Såtidspunkt/ pløjetidspunkt - efterårsbevoksning 2015	Afgrøde til høst 2016	Efterårsbevoksning 2016	Såtidspunkt/ pløjetidspunkt - efterårsbevoksning 2016
Vestjylland	JB 1	Husdyrgødning	Vinterhvede	Vinterhvede	14. oktober 2015	Vinterhvede	Vintertriticale	20. september 2016
Lolland	JB 7	Kun handelsgødning	Vinterhvede	Bar jord, efterårspløjet	6. november 2015	Fabriksroer	Bar jord	17. november 2016

TABEL 44. Kvælstofbalancer for fastliggende forsøg, hvor udvaskningen måles med sugeceller. Balancerne er opgjort som tilført kvælstofmængde fratrukket kvælstofbortførsel i kerne

Kvælstofudvaskning		2015		2016	
		070271515 JB1 Vinterhvede	070281515 JB7 Vinterhvede	070271516 JB1 Vinterhvede	070281516 JB7 Fabriksroer
		Kvælstofbalance, kg kvælstof pr. ha			
1.	Kvælstoftildeling 0 kg kvælstof pr. ha	-24,2	-66,4	-28,1	-
2.	Kvælstoftildeling 50 kg kvælstof pr. ha	10,5	-49,3	2,7	-
3.	Kvælstoftildeling 100 kg kvælstof pr. ha	32,9	-18,5	29,1	-
4.	Kvælstoftildeling 150 kg kvælstof pr. ha	62,6	-12,2	52,3	-
5.	Kvælstoftildeling 200 kg kvælstof pr. ha	83,9	7,8	91,3	-
6.	Kvælstoftildeling 250 kg kvælstof pr. ha	118,9	42,2	136	-
7.	Kvælstoftildeling 300 kg kvælstof pr. ha	150,3	79,3	182,3	-

Kvælstofkoncentrationer i jordvandet

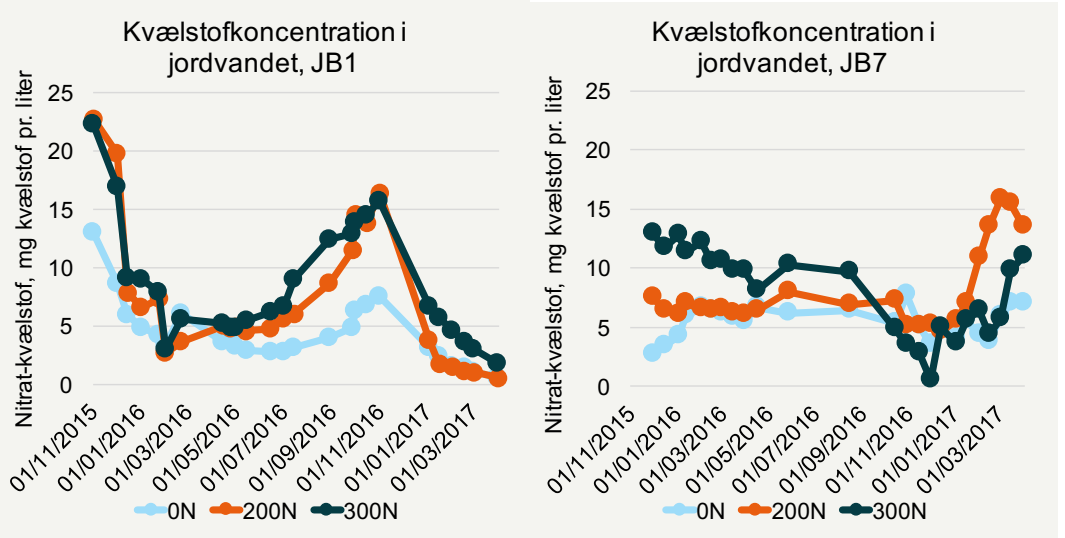
Kvælstofkoncentrationerne i jordvandet for led gødet med 0, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha i perioden fra vinteren 2015 til foråret 2016 er vist i figur 26. Kvælstofkoncentrationerne i jordvandet varierer både med kvælstoftildelingen og med tidspunktet på året. På JB 1 er koncentrationerne påvirket af gødskningsniveauet i fra midt på sommeren og frem til februar/marts, således at kvælstofkoncentrationerne er højest i de led, der er tildelt mest kvælstof. Forskellene i kvælstofkoncentrationer topper i november måned, hvor vinterafstrømningen begynder. Kvælstofkoncentrationerne er i niveauet 3 til 6 mg nitratkvælstof pr. liter i vækstsæsonen i alle led. Kvælstofkoncentrationerne i vinteren er lidt forskellige i de to år, men er omkring den 1. november i niveauet 13 til 23 mg nitratkvælstof pr. liter i 2015 til 7,5 til 16 mg nitratkvælstof pr. liter i 2016. I løbet af den tidlige vinter falder nitratkoncentrationerne til under 5 mg nitratkvælstof pr. liter i alle led i begge år, hvilket formentlig skyldes, at alt mobilt kvælstof i jorden udvaskes i løbet af de første to måneder på den lette sandjord.

I forsøget på JB 7 er kvælstofkoncentrationerne i jordvandet lavere end på JB 1. Koncentrationerne varierer fra 4 til 10 mg nitratkvælstof pr. liter i vækstsæsonen med en tendens til at større kvælstoftildeling giver højere kvælstofkoncentration i jordvandet. Forskellene i kvælstofkoncentrationer mellem led er større i vinteren 2015 end i vinteren 2016. Dog er kvælstofkoncentrationen ved tildeling af 200 kg kvælstof pr. ha væsentligt højere end i alle andre led. At der kun er begrænset forskel mellem kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i de forskellige led kan skyldes, at der i 2016 er dyrket fabriksroer på arealet. Fabriksroer har en lang vækstsæson der sikre kvælstofoptag langt ind i efteråret, hvilket kan bidrage til lave kvælstofkoncentrationer i jordvandet.

Kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i kan i 2015 være påvirket af, at sugecellerne er nedsat i forsøget efter høst af hovedafgrøden, fordi der ved nedsætning graves i forsøgsparcellerne. Dette kan medføre øget mineralisering og dermed øgede kvælstofkoncentrationer. Hvis dette er tilfældet vil den beregnede udvaskning også øges. Forsøget er fastliggende og da opgravningen kun sker i anlægsåret, vil denne effekt forsvinde i de efterfølgende forsøgsår, hvor arealet pløjes inden anlæg af næste års forsøg.

Udvaskning

Jordvandskoncentrationerne omsættes til nitratudvaskning ved at gange de målte nitratkoncentrationer med afstrømningen. Metoden er nærmere beskrevet i det ovenstående afsnit. På arealet med JB 1 er der vandet med 20 mm 12. juni 2015 og 30 mm 16. juni 2016. Der er taget højde for vandingen i beregningen af vandafstrømningen.



FIGUR 26. Nitratkoncentrationer i jordvandet i forsøgsled med kvælstoftildelinger på 0, 200 og 300 kg N pr. ha ved hver prøvetagning i forsøget på JB 1 og forsøget på JB 7.

FIGUR 27. Udvaskning ved kvælstoftildelinger fra 0 til 300 kg kvælstof pr. ha i to forsøg. Årstal angiver høstår. Udvaskningen er opgjort fra 1. april i høståret til 31. marts i det efterfølgende år.

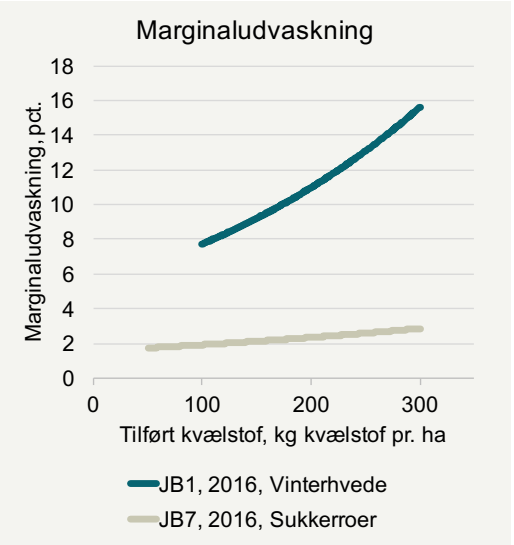
I 2015 er der målt kvælstofkoncentrationerne i jordvand før 1. november på JB 1 og 1. december på JB 7. Som nævnt beregnes udvaskningen altid i perioden 1. april til 31. marts. En beregning af den årlige udvaskning for høståret 2015 kan derfor kun ske ved at anvende den først målte kvælstofkoncentration som koncentration i hele den umålte periode. Det introducerer fejl i beregningen af udvaskningen. Udvaskningen for begge arealer i høstår 2015 er beregnet på denne måde i "Oversigt over Landsforsøgene 2016" s. 249. På JB 7 er der kun begrænset afstrømning, inden 1. december, og kun cirka 16 procent af afstrømningen sker før første koncentrationsmåling. Kun 9 til 18 procent af den beregnede udvaskning sker i perioder uden koncentrationsmålinger. Fejlen i den beregnede udvaskning på JB 7 er derfor relativt lille. I forsøget på JB 1 sker cirka 20 procent af afstrømningen og cirka en 30 procent af udvaskningen før første koncentrationsmåling. Da koncentrationsmålinger i 2016 viser, at kvælstofkoncentrationen på begge arealer topper i november og december, og især på sandjordarealet er væsentligt lavere i sommerperioden, er udvaskningen overestimeret, når denne metode anvendes. Det gælder særligt på sandjordsarealet. Se også "Oversigt over Landsforsøgene 2016" s. 249. I 2016 er der målt kvælstofkoncentrationer i alle perioder med afstrømning. På grund af usikkerheden i bestemmelsen af udvaskningen for høstår 2015 er udvaskningen kun vist for 2016 i figur 27.

I 2016 stiger udvaskningen på arealet med JB1 fra cirka 20 kg kvælstof pr. ha ved en kvælstoftilførsel på 0 kg kvælstof pr. ha til en udvaskning på cirka 40 kg kvælstof pr. ha ved en kvælstoftildeling på 300 kg kvælstof pr. ha. Se figur 27. Hvis afgrøden gødes efter normen for planperioden 2017 til 2018 vil udvaskningen være cirka 30 kg kvælstof pr. ha. I forsøget på JB 7 er udvaskningen stabil mellem 6 og 11 kg kvælstof pr. ha ved en kvælstoftildeling mellem 0 og 300 kg kvælstof pr. ha. Dog er udvaskningen ved en kvælstoftildeling på 200 kg kvælstof pr. ha ca. 20 kg kvælstof pr. ha. Se figur 27. Den lave udvaskning på JB 7 arealet skyldes formentlig, at afgrøden her har været sukkerroer, der har en lang vækstsæson, og som derfor fastholder kvælstofkoncentrationerne på et lavt niveau i alle led langt ind efteråret. Samtidig er afstrømningen i 2016 lavere end normalt, fordi vinteren 2016 er mere tør end normalt.

De beregnede udvaskninger for høståret 2015 er, som beskrevet ovenfor, formentlig overestimeret, særligt på arealet med JB 1. Udvaskningerne er derfor alene sammenlignet mellem de to år for den del af året, hvor der er koncentrationsmålinger i 2015. Det vil sige 1. november til 31. marts på JB 1 og 1. december til 31. marts på JB 7. Udvaskningen i måleperioden på JB1 er i 2016 30 til 50 procent lavere end i 2015. Det skyldes til dels, at vinteren 2016 har været mere tør end normalt, og afstrømningen i perioden i høstår 2016 er da også 25 procent lavere end afstrømningen i høstår 2015. På arealet med JB7 har udvaskningen i måleperioden været væsentligt lavere end i høstår 2015 i led med høj gødningstilførsel. Det skyldes at udvaskningen ikke stiger ret meget med stigende kvælstoftilførsel i 2016, fordi der i 2016 er dyrket fabriksroer på arealet. Udvaskningen i 2016 er i gennemsnit 76 procent af udvaskningen i 2015 i led med kvælstoftilførsler på 0 til 100 kg kvælstof pr. ha, og 55 procent af udvaskningen i 2015 i led med kvælstoftilførsler på 200 til 300 kg kvælstof pr. ha. Afstrømningen i perioden er i 2016 kun 66 procent af afstrømningen i 2015, hvilket også bidrager til en lavere udvaskning i 2016 i forhold til 2015.

Marginaludvaskning

Marginaludvaskningen er defineret som andelen af det sidst tildelte kg kvælstof, der udvaskes. Denne parameter er væsentlig, fordi den i mange sammenhænge an-



FIGUR 28. Marginaludvaskning ved kvælstoftildelinger fra 50 til 300 kg kvælstof pr. ha i to forsøg. Årstal angiver høstår.

TABEL 45. Kvælstofkoncentrationer i 1 og 2 meters dybde opgjort på gentagelsesniveau. Kvælstoftilførsel i alle led 300 kg kvælstof pr. ha. Standardafvigelsen er beregnet ud fra gentagne målinger i samme parcel i efteråret 2017

Sted	Gentagelse	Kvælstofkoncentration i 1 m dybde, mg nitratkvælstof pr. liter	Kvælstofkoncentration i 2 m dybde, mg nitratkvælstof pr. liter	Reduktion i kvælstofkoncentration, pct.	Standardafvigelse af procentuel kvælstofreduktion
2017. 1 forsøg, vinterhvede					
Odder	1	26	14	44	9
Odder	2	13	0	99	0
Odder	3	15	1	93	2
Odder	4	-	1	-	-
Odder	Gennemsnit	18	5	73	26
2017. 1 forsøg, vinterbyg					
Ringsted	1	17	11	34	21
Ringsted	2	14	11	25	1
Ringsted	3	22	8	62	3
Ringsted	4	17	11	35	16
Ringsted	Gennemsnit	18	10	40	19

vendes 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 led ved beregningen af marginaludvaskningen. Marginaludvaskningen stiger i forsøget på JB1 fra ca. 8 procent ved en kvælstoftilførsel på 100 kg kvælstof pr. ha til ca. 20 pct. ved en kvælstoftilførsel på 300 kg kvælstof pr. ha. Se figur 28. I forsøget på JB 7 med fabriksroer er marginaludvaskningen 2 til 3 procent ved alle niveauer af kvælstoftilførsel. Se figur 28. Det viser, at fabriksroer er i stand til at kompensere for et stort spænd i kvælstoftilførsel, uden at udvaskningen øges. Der er ikke beregnet en marginaludvaskning for forsøgene i 2015, fordi der ikke er målinger af kvælstofkoncentrationerne i jordvandet i vækstsæsonen.

Forsøgene fortsætter.

Forsøg med måling af udvaskning i både 1 og 2 meters dybde

I tre forsøgsserier måles der udvaskning i både 1 og 2 meters dybde i udvalgte led. Se tabel 45. Alle disse forsøg er startet i høståret 2017, og derfor kan der ved redaktionens slutning ikke beregnes en årlig udvaskning for disse forsøg. I tabel 45 fremgår dog en række koncentrationsmålinger fra henholdsvis 1 og 2 meters dybde fra forsøgsserierne 07-014-1717 og 07-096-1717. Der foreligger ved redaktionens slutning ikke data fra forsøgsserien 07-010-1717. Alle forsøgene ligger på flade arealer, hvor der ikke er umiddelbar risiko for at reduceret trykvand fra andre arealer infiltrerer jorden i 2 m dybde. Målingerne viser at kvælstofkoncentrationen i 2 meters dybde på begge forsøgslokaliteter er væsentligt lavere end i 1 meters dybde. På forsøgsarealer i Ringsted er kvælstofkoncentrationen gennemsnitligt 40 procent lavere i 2 meters dybde end i 1 meters dybde. På lokaliteten i Odder er kvælstofkoncentrationen i første gentagelse 50 procent laverer i 2 end i 1 meters dybde, og i gentagelse to og tre er kvælstofkoncentrationen i jordvandet i 2 meters dybde næsten nul. Forsøget i Odder er beliggende på en gammel søbund, hvor der teoretisk bør være stor kvælstofreduktion i underbunden. Begge lokaliteter er drænet i ca. 1 meters dybde, og drænene må antages at være den primære afstrømningsvej for overskudsnedbør. Kvælstofkoncentrationen i 2 meters dybde er derfor mindre relevant for kvælstoftabet til vandløb og havmiljøet, men undersøgelserne er vigtige for at afdække risikoen for nitratforurening af grundvandet på lerjordsarealer.

Forsøgene fortsætter.

Kvælstoftab fra vinterhvede gennem dræn

Tre års resultater fra et fastliggende storparcelforsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede viser,

at kvælstofkoncentrationen i drænvand først stiger betydeligt, når der tildeles mere end 250 kg kvælstof pr. ha., hvilket svarer til 20 procent mere end kvælstofnormen i planperioden 2017 til 2018. Kvælstofudvaskningen i vinterperioden er bestemt til 3 til 6 kg kvælstof pr. ha ud fra de målte kvælstofkoncentrationer og afstrømningen i perioden 1. oktober til 1. april. Der har været signifikante merudbytter i vinterhvede for tildeling af kvælstof op til henholdsvis 230 kg kvælstof pr. ha i 2014 og 166 kg kvælstof pr. ha i 2015. Udbytter og merudbytter for kvælstof er lave i 2016, om end der er signifikante merudbytter for kvælstof op til 239 kg kvælstof pr. ha.

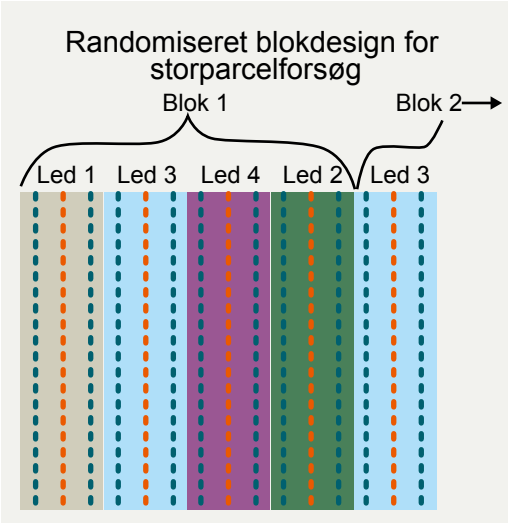
For at undersøge, hvordan kvælstoftildelingen påvirker kvælstofudvaskningen fra vinterhvede, blev der i 2013 anlagt et fastliggende forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede på et systemdrænet areal. Forsøget er anlagt i en mark med 57 parallelle dræn med udløb i en åben grøft, hvorfor hvert dræn kan prøvetages individuelt. Kvælstoftilførslen er fastsat som en fraktion af normerne i planperioden 2014 til 2015, dvs. normerne ved gødskning cirka 20 procent under planternes behov. Kvælstoftilførslen varierer en smule mellem de enkelte år, fordi normen har ændret sig gennem forsøgsårene, men de anvendte kvælstofmængder svarer til:

- Forsøgsled 1: halv 2014/2015 norm, cirka 80 kg kvælstof pr. ha.
- Forsøgsled 2: 2014/2015 norm, cirka 160 kg kvælstof pr. ha.
- Forsøgsled 3: halvanden gange 2014/2015 norm, cirka 240 kg kvælstof pr. ha.
- Forsøgsled 4: to gange 2014/2015 norm, cirka 320 kg kvælstof pr. ha.

De præcise kvælstoftilførsler i de enkelte år fremgår af tabel 46.

Marken er inddelt i fem blokke med fire storparceller i de fire blokke og tre storparceller i den femte blok. Hver storparcel dækker tre dræn. Se figur 29. Forsøgsparcellerne er fastliggende, således at parcellerne tilføres samme kvælstofmængde år efter år.

I vinterhalvåret udtages drænvandsprøver fem gange i det midterste dræn i hver storparcel, det vil sige i 19



FIGUR 29. Randomiseret blokdesign for storparcelforsøg. Hver parcel dækker tre dræn. Drænvandsprøverne udtages i midterste dræn. De stiplede linjer repræsentere drænenes placering.

dræn. Prøverne analyseres for indhold af total- og nitratkvælstof. Drænafstanden i marken er 16 meter, og afstanden mellem de dræn, der tages prøve i, er således cirka 45 meter. Jordtypen på arealet er JB 6 i pløjelaget og JB 5 til 7 i underjorden. Arealet er et lavbundsareal på hævet havbund, og på lignende arealer har Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi tidligere vist, at der sker en betydelig denitrifikation i rodzonen, inden vandet løber i drænene.

Udbytter og kornkvalitet

Høstudbyttet og kvælstofresponsen er i 2016 væsentligt mindre end i de foregående år. Der er dog signifikante merudbytter for kvælstoftildeling op til 239 kg kvælstof pr. ha, men udbyttet er ved dette kvælstofniveau kun 56 hkg pr. ha, hvor udbyttet i 2014 og 2015 har været henholdsvis 89 og 102 hkg pr. ha ved samme kvælstofniveau. Det lave udbytteniveau i alle led har resulteret i en højere proteinprocent, men trods det er kvælstofudbyttet i gennemsnit af forsøgsleddene ca. 25 procent lavere end i de foregående år. I 2015 og 2016 har der været signifikante merudbytter for tildeling af kvælstof op til henholdsvis 166 kg kvælstof pr. ha og 230 kg kvælstof pr. ha i 2014. Markoverskuddet, opgjort som kg kvælstof tilført i gødning minus kg kvælstof i kerne, stiger lineært med stigende kvælstoftilførsel i alle høstår, men er højere i 2016 end i 2014 og 2015. Se tabel 46.

TABEL 46. Udbytter, markoverskud, N-min og kvælstofkoncentrationer i drænvandet ved stigende mængder kvælstof. (N29)

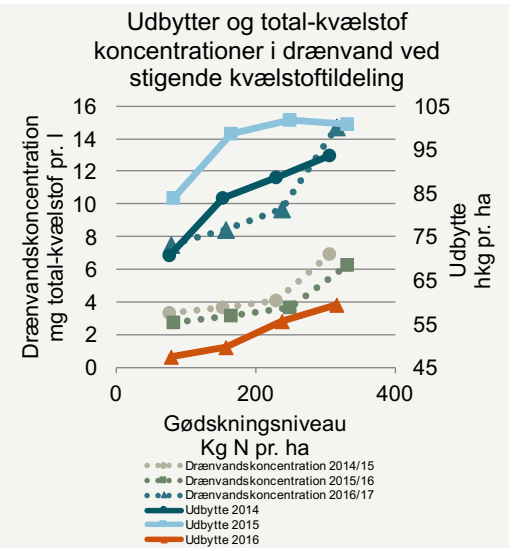
Vinterhvede	Kar. for lejesæd ved høst[1)]	Markoverskud, kg N pr. ha	N-min 0-100 cm forår, kg N pr. ha[2)]	N-min 0-100 cm, efterår, kg N pr. ha	Drænv.-konc., mg total N pr. liter[3)]	Ændring i drænvandskoncentration ift. normled, pct.	Pct. total-N i drænvand som nitrat	Pct. råprotein i kernetørstof	Udb., kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb., hkg pr. ha	Protein korr. nettomerudb., hkg pr. ha[4)]
2016. 1 forsøg												
1. 79 N	0	11	57	-	7,6	89	84	9,6	68	**47,5**	-	-
2. 158 N	0	73	46	95	8,5	**100**	79	11,5	85	2,2	-2,6	6,0
3. 237 N	0	133	55	107	9,7	115	82	12,6	104	8,2	-1,4	9,7
4. 316 N	0	201	78	168	14,7	174	89	13,0	115	11,9	-2,5	9,9
LSD										*7,4*		
2015. 1 forsøg												
1. 83 N	0	-11	35	46	2,7	88	27	7,5	94	**83,7**	-	-
2. 166 N	4	35	55	47	3,1	**100**	32	8,5	131	14,8	9,7	13,9
3. 249 N	6	93	59	65	3,7	117	49	10,5	156	18,2	8,1	17,0
4. 332 N	9	154	78	105	6,3	200	70	11,7	178	17,1	1,9	15,8
LSD			*19*		*1,2*					*5,5*		
2014. 1 forsøg												
1. 77 N	0	2	-	-	3,3	91	53	7,1	75	**70,7**	-	-
2. 153 N	0	47	-	-	3,6	**100**	43	8,5	106	13,2	8,6	6,0
3. 230 N	0	91	-	-	4,1	112	53	10,5	139	17,9	8,6	9,7
4. 306 N	1	143	-	-	6,9	190	63	11,7	163	23,0	9,0	9,9
LSD			-	-	*1,6*					*5,4*		

[1)] Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
[2)] N-min er kun udtaget på parcelniveau i foråret 2015, hvorfor der kun kan beregnes LSD værdi for denne udtagning.
[3)] LSD for afstrømningssæsonen 2015/16 kan ved redaktionens afslutning ikke beregnes, da der kun er foretaget to prøvetageninger i hvert led.
[4)] Proteinkorrektionen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

Kvælstofkoncentrationer i drænvandet

Kvælstofkoncentrationerne i forsøgsled der tilføres ca. 240 kg kvælstof pr. ha har i gennemsnit været 3,7 og 4,1 mg totalkvælstof pr. liter i henholdsvis 2015 og 2014. Dette er relativt lave værdier set i forhold til landsgennemsnittet af kvælstofkoncentrationen i drænvand, der i årene 2011-2015 er 7,4 mg totalkvælstof. Se Oversigt over Landsforsøgene 2015, s. 244. De lave kvælstofkoncentrationer i drænvandet i disse år skyldes formentlig denitrifikation i rodzonen på det hævede havbundsareal. Kvælstofkoncentrationerne er i 2016 væsentligt højere end i de foregående år og er i led 3, der tildeles 240 kg N pr. ha, ca. 9,7 mg N pr. liter. Se figur 30 og tabel 46. De højere kvælstofkoncentrationer i 2016 skyldes formentlig, både at der på grund af de lavere kvælstofudbytter er efterladt mere kvælstof i jorden i 2016 end i de foregående år, og at afstrømningen fra arealet har været mindre i vinteren 2016/2017 end i to tidligere måleår. Der er i 2015 og 2016 målt N-min i jorden i efteråret efter høst, og der er i efteråret 2016 ca. 60 til 100 procent mere kvælstof i jorden efter høst end i 2015. Se tabel 46.

Vandafstrømningen fra arealet er modelleret med modellen EVACROP ud fra afgrøde, dyrkningsdata, jordtype, og nedbør på arealet. Afstrømningen i vinterperioden, regnet fra 1. oktober til 1. april, er efter høstår 2016 138 mm, mens den efter høst år 2014 og 2015 har været henholdsvis 328 mm og 293 mm. En lavere vinternedbør på



FIGUR 30. Totalkvælstofkoncentration i drænvand og udbytter ved stigende kvælstoftildeling.

arealet kan bidrage til en højere kvælstofkoncentration i drænvandet, både fordi det kvælstof der afstrømmer fra arealet er opløst i en mindre vandmængde, og fordi en tørrere vinter giver dårligere forhold for denitrifikation på arealet. I 2016 er andelen af kvælstof, der afstrømmer som nitratkvælstof 79 til 89 procent afhængig af led mens den i 2015 og 2014 har været 32 til 62 procent. Det indikerer at forholdene for denitrifikation i jorden har været dårligere i 2016 end i de foregående år, idet denitrifikationen kun fjerner nitratkvælstof.

Totalkvælstofkoncentrationen i drænvandet stiger med stigende kvælstoftilførsel i alle afstrømningssæsoner. I 2016 er stigningen i kvælstofkoncentrationen 2,1 mg totalkvælstof pr. liter, når kvælstoftildelingen øges fra halv norm, cirka 80 kg kvælstof pr. ha, til halvanden gange norm, cirka 240 kg kvælstof pr. ha, mens den i 2014 og 2015 har været 0,8 til 0,9 mg totalkvælstof pr. liter. Ved gødskning med ca. 320 kg kvælstof pr. ha, sker der i 2016 en stigning i drænvandskoncentrationen på 6,2 mg totalkvælstof pr. liter i forhold til gødskning med 160 kg N pr. ha, mens stigningen i 2014 og 2015 og var henholdsvis 3,3 til 3,2 mg total kvælstof pr. liter

Kvælstofkoncentrationen i forsøget kan med rimelighed antages at repræsentere det relative kvælstoftab fra marken gennem dræn, fordi der ved punktmålinger af afstrømningen fra drænene ikke er fundet signifikante forskelle mellem forsøgsleddene.

Udvaskning og marginaludvaskning

Ud fra de målte kvælstofkoncentrationer i drænvandet og den beregnede vandafstrømning fra arealet kan kvælstofudvaskningen i vinterhalvåret beregnes. Beregningen repræsenterer kun den udvaskning, der sker i vinterperioden og gennem dræn. Det er dog overvejende sandsynligt, at udvaskningen i vinterperioden stort set repræsenterer den samlede årlige udvaskning fra arealet. Det skyldes, at dræn formentlig er den dominerende afstrømningsvej for kvælstof fra arealet, både fordi det meste vand på denne arealtype afstrømmer via dræn, og fordi reduktionspotentialet i underjorden formentlig er så stort, at kvælstof der afstrømmer til grundvandet fjernes næsten fuldstændigt. Samtidig løber drænene på arealet sjældent om sommeren, og det viser at der ikke er en betydelig udvaskning fra arealet uden for måleperioden. Området hvor forsøget er beliggende er fladt, og det er ikke sandsynligt at drænvandet i væsentligt omfang opblandes med reduceret grundvand fra andre arealer. De beregnede udvaskninger må derfor antages at repræsentere den samlede udvaskning fra arealet.

Udvaskningen fra arealet er beregnet til ca. 3 til 6 kg kvælstof pr. ha ved en kvælstoftildeling på 80 kg kvælstof pr. ha afhængig af året. Udvaskningen stiger kun lidt ved kvælstoftildeling op til 230 kg kvælstof pr. ha, hvor kvælstofudvaskningen er 5 til 8 kg kvælstof pr. ha, afhængig af året. Marginaludvaskningen, dvs. den mængde kvælstof der udvaskes af det sidst tildelte kg kvælstof, er på 1 til 2 procent ved gødningstildelinger mellem 80 og 230 kg kvælstof pr. ha, hvilket er meget lavt. Forsøgene viser at både kvælstofudvaskning og marginaludvaskning på denne type areal er på et meget lavt niveau, inden for det normale område for kvælstoftildeling til vinterhvede. I gennemsnit af de tre år har den økonomiske optimale kvælstoftildeling på arealet været ca. 300 kg kvælstof pr. ha, og hvis kvælstoftildelingen hæves til 320 kg kvælstof pr. ha, stiger udvaskningen til ca. 11 til 17 kg kvælstof pr. ha, og marginaludvaskningen mellem 230 og 320 kg kvælstof pr. ha er tilsvarende 4 til 17 procent afhængig af året. Udvaskningen bliver altså betydeligt højere ved kvælstoftildelinger over 230 kg kvælstof pr. ha, men udvaskningsniveauet er dog stadig lavt i forhold til andre arealer, selv ved de meget høje kvælstoftildelinger.

Jordens indhold af mineralsk kvælstof

Jordens N-min indhold i 1 meters dybde er målt i foråret 2014, 2015 og 2016, og i efteråret 2015 og 2016. N-min stiger i efteråret 2015 med kvælstoftildelingen, når der tildeles mere kvælstof end normen, og stigningen er betydelig i forsøgsled 4, hvor der er gødet med 320 kg kvælstof pr. ha. Se tabel 46. Det er i overensstemmelse de højere drænvandskoncentrationer målt i dette forsøgsled. I 2016 er der i efteråret efterladt mere kvælstof i jorden end i 2015, hvilket afspejler sig i de højere kvælstofkoncentrationer i drænvandet i 2016. I foråret 2014 var den gennemsnitlige N-min i marken 66 kg kvælstof pr. ha, mens den i foråret 2015 og 2016 stiger med stigende kvælstoftildeling til forfrugten. Se tabel 46. I overensstemmelse hermed blev det i 2015 observeret, at hveden var mere grøn og veludviklet i parceller med mertildeling af kvælstof i 2014. Resultaterne indikerer, at mertildeling af kvælstof har forbedret jordens gødningstilstand det efterfølgende år, men også at der på langt sigt kan være en merudvaskning, der kan henføres til eftervirkningen af mertildelt kvælstof. Det er ikke

FOTO: KRISTIAN ARNOLD BANG DAVIDSEN, LANDBONORD

Dronefoto af forsøget fra 20. maj 2014. Storparcellerne bliver mere mørkegrønne med stigende kvælstoftildeling.

muligt at vurdere størrelsen af denne eftervirkning og effekten på drænvandet i dette forsøg, fordi forskellene udviskes af forskellene mellem år, særligt i det sidste forsøgsår hvor udbytterne er unormalt lave og vinteren tør.

Forsøgsserien er afsluttet.

Jordbundsanalyser

> **RASMUS MOHR MORTENSEN,** SEGES

Antal jordbundsanalyser

Antallet af kemiske jordbundsanalyser fra 1. august 2016 til 31. juli 2017 fremgår af tabel 47. 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 10-15.000 flere standardanalyser end i sæsonen 2015 – 2016. Antallet af standardanalyser er faldet ca. 9 procent i Nordjylland og Sjælland, mens antallet af prøver i Vestjylland og på Bornholm er øget med henholdsvis 39 og 85 procent.

TABEL 47. Antal jordbundsanalyser fra 1. august 2016 til 31. juli 2017

Landsdel	Rt	Pt	Kt	Mgt	Cut	Total-N
Bornholm	1.918	1.918	1.918	1.919	17	0
Sjælland	13.333	13.296	13.301	13.326	1.278	102
Fyn	10.283	10.282	10.282	10.282	89	164
Østjylland	27.662	27.644	27.644	27.758	2.786	168
Nordjylland	28.224	28.222	28.224	28.523	1.877	178
Vestjylland	47.330	43.587	43.657	43.591	5.836	3.371
Hele landet	128.750	124.949	125.026	125.399	11.883	3.983

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 48, kan derfor give et indtryk af næringsstoftilstanden.

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 fosforpulje i jorden. Fosfortallet anses for lavt ved værdier under 2. Fosfortal mellem 2 og 4 anses for normale.

10 procent af analyserne for hele landet viser fosfortal under 2. 49 procent af fosfortallene er mellem 2 og 4, og 40 procent af analyserne har værdier over 4.

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 skiller Vestjylland med hovedsageligt grovsandede jorder sig klart ud, idet 65 procent af prøverne viser analysetal under 8. Det tilsvarende tal i Østjylland, hvor jordtypen er mere leret, er 33 procent.

TABEL 48. Resultater af jordbundsanalyser fra 1. august 2016 til 31. juli 2017. Procentvis fordeling. Ved vurdering af tallene skal man være opmærksom på antallet af gennemførte analyser, der fremgår af tabel 47.

Jordbunds-analyser	Born-holm	Sjælland	Fyn	Øst-jylland	Nord-jylland	Vest-jylland
Rt						
0,0 - 5,4	1	1	1	6	8	9
5,5 - 5,9	9	5	7	25	38	43
6,0 - 6,4	36	13	21	38	36	32
6,5 - 6,9	34	22	32	21	12	11
7,0 - 7,5	18	31	31	8	4	4
> 7,5	2	28	8	3	2	1
Pt						
0,0 - 0,9	2	3	0	0	0	0
1,0 - 1,9	24	28	18	10	4	5
2,0 - 2,9	37	34	32	29	19	17
3,0 - 3,9	25	20	24	30	29	24
4,0 - 4,9	8	10	14	18	24	22
5,0 - 5,9	3	4	7	8	13	15
6,0 - 6,9	1	2	3	3	6	9
7,0 - 7,9	1	1	1	1	3	4
8,0 - 8,9	0	0	1	0	1	2
9,0 - 10,0	0	0	0	0	1	1
> 10,0	0	0	0	0	1	1
Kt						
0,0 - 1,9	0	0	0	0	0	1
2,0 - 3,9	0	2	1	3	4	17
4,0 - 5,9	2	9	11	10	12	27
6,0 - 7,9	16	26	26	19	20	21
8,0 - 9,9	31	30	23	21	20	14
10,0 - 11,9	22	14	16	18	15	8
12,0 - 13,9	14	8	11	12	10	6
14,0 - 15,9	6	4	6	7	7	3
16,0 - 17,9	3	2	3	4	4	2
18,0 - 20,0	2	2	2	2	2	1
> 20,0	4	3	3	3	5	1

Jordbunds-analyser	Born-holm	Sjælland	Fyn	Øst-jylland	Nord-jylland	Vest-jylland
Mgt						
0,0 - 0,9	0	0	0	1	1	0
1,0 - 1,9	0	1	0	1	2	1
2,0 - 2,9	5	3	3	6	8	8
3,0 - 3,9	16	9	7	13	16	17
4,0 - 4,9	23	17	15	17	19	19
5,0 - 5,9	19	20	18	17	15	17
6,0 - 6,9	14	17	19	14	11	13
7,0 - 7,9	8	11	15	10	7	9
8,0 - 8,9	6	6	9	7	5	6
9,0 - 10,0	4	4	6	5	4	4
> 10,0	5	12	8	8	13	7
Cut						
0,0 - 0,9	0	1	2	3	0	3
1,0 - 1,9	41	12	31	35	22	34
2,0 - 2,9	35	32	29	31	30	41
3,0 - 3,9	12	28	19	17	24	15
4,0 - 4,9	12	15	6	8	13	4
5,0 - 5,9	0	7	1	3	6	1
6,0 - 6,9	0	3	4	1	3	1
7,0 - 7,9	0	1	3	1	1	0
8,0 - 8,9	0	0	0	0	1	0
9,0 - 10,0	0	0	1	0	0	0
> 10,0	0	1	2	0	0	0
Total-N						
0,00 - 0,09	0	1	12	13	2	9
0,10 - 0,11	0	15	12	18	1	9
0,12 - 0,13	0	17	46	20	8	13
0,14 - 0,16	0	31	16	29	20	22
0,17 - 0,20	0	7	9	16	32	19
> 0,20	0	29	7	4	36	27

Magnesiumtallet, Mgt

Et magnesiumtal på over 4 betragtes som tilfredsstillende. I gennemsnit for hele landet ligger 22 procent af magnesiumtallene under 4.

Magnesiumstallet har været stigende igennem de seneste ti år, men har nu stabiliseret sig, og andelen af magnesiumtal under 4 er aftaget meget. Det kan skyldes, at magnesiumtallet tidligere oftere er målt, når der har været mistanke om magnesiummangel, mens det i dag i højere grad indgår i standardanalyserne.

Kobbertallet, Cut

Der er kun analyseret få prøver for kobber i forhold til analyser for fosfor, kalium og magnesium. Tallene i tabel 48 er derfor ikke repræsentative for fordelingen af kobbertal. Kobbertal under 2 betyder, at der er risiko for kobbermangel på for eksempel lavbundsjorde. 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 32 procent under 2, og 6 procent over 5.

Totalkvælstof

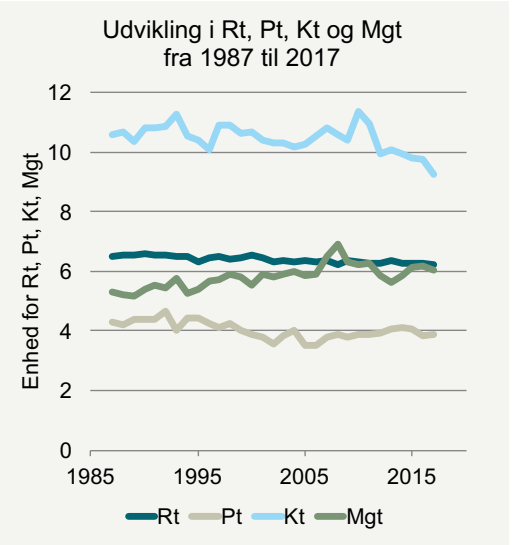
Indholdet af totalkvælstof i jord kan anvendes til at fastsætte eftervirkningen af kvælstof i stedet for at korrigere ud fra dyrkningshistorien. Ud fra forsøg med stigende mængder kvælstof er beregnet, hvordan kvælstofbehovet kan korrigeres på grundlag af en bestemmelse af totalkvælstof i den enkelte 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 26 procent har over 0,20 procent totalkvælstof. Antallet af analyser for totalkvælstof er lavt. 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 ligge betydeligt over gennemsnittet for dansk landbrugsjord.

Udvikling i analysetallene

Udviklingen i analyseværdierne fra 1987 til 2017 i gennemsnit for hele landet for reaktionstal, fosfortal, kaliumtal og magnesiumtal er vist i figur 31. Kurverne illustrerer udviklingen over en årrække og ikke ændringen fra år til år. Over den 30-årige periode er der sket et beskedent fald i reaktionstal og fosfortal og en mere markant stigning i magnesiumtal. 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 31. Udvikling i analyseværdierne for reaktionstal, fosfortal, kaliumtal og magnesiumstal i gennemsnit for hele landet for årene 1987 til 2017.

KULTURTEKNIK OG DRÆNING

Jordbearbejdning

> **ESKILD HOHLMANN BENNETZEN,** SEGES

Udbytter ved pløjefri dyrkning

I to fastliggende flerårige demonstrationsforsøg med og uden pløjning er der i år høstet større udbytter ved pløjning end uden. Forskellene er dog ikke statistisk sikre.

Figur 1 og 2 viser udbytterne år for år på de to lokaliteter. Se også Tabelbilaget, tabel O1 og O2.

I 1999 blev der etableret et fastliggende demonstrationsareal ved Jerslev på Sjælland (JB 7) med storparceller med og uden pløjning i tre gentagelser. Leddene uden pløjning sås direkte, uden forudgående jordbearbejdning. Udbytter med og uden pløjning er målt alle år. I 2017 er afgrøden vårbyg med forfrugt vårhvede. Udbyttet i i 2017 er 56 hkg pr. ha, både hvor der er pløjet og hvor der er sået direkte.

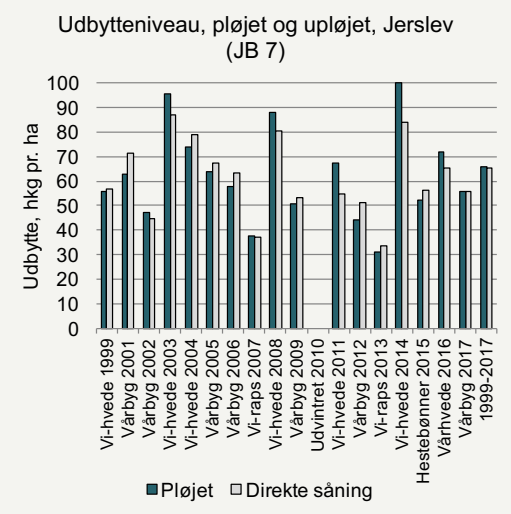
I Midt-Vestjylland ved Aulum (JB 3) blev et tilsvarende demonstrationsareal anlagt i 2002. I leddene uden pløjning foregår jordbearbejdningen med harvning med fuld gennemskæring. I 2017 er afgrøden vårbyg med forfrugt vårbyg. Udbyttet i den pløjede del er 72,1 hkg pr. ha, mens den upløjede del giver 65,2 hkg pr. ha. Forskellen er dog ikke signifikant.

I 2017 og 2018 undersøges den biologiske aktivitet i forsøgene, da jordbearbejdning kan have stor effekt på diversiteten og tætheden af forskellige arter af jordlevende dyr, svampe og bakterier og dermed jordens egenskaber og frugtbarhed. Dette undersøges i samarbejde med Aarhus Universitet og Københavns Universitet og resultater vil blive vist i Oversigt over Landsforsøgene 2018.

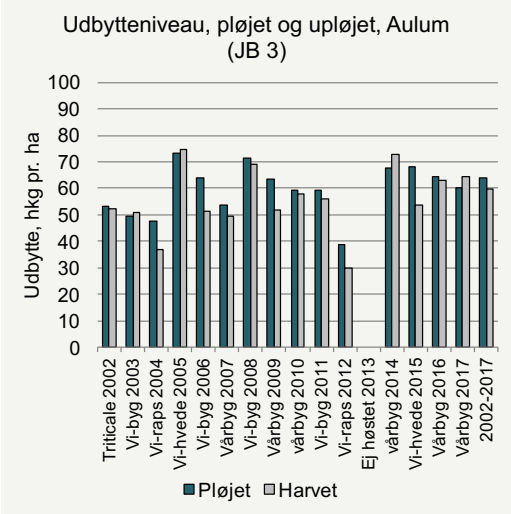
Jordpakning

> **ESKILD HOHLMANN BENNETZEN, SEGES**

Tre flerårige forsøg med jordpakning ved gyllekørsel, påbegyndt i foråret 2010, viser, at kørsel med høje hjullaster og flere overkørsler giver et gennemsnitligt udbyttetab, som også kan måles nu fire år efter endt jordpakning.



FIGUR 1. Udbytteniveau i Jerslev JB 7. pløjet vs. direkte såning.



FIGUR 2. Udbytte niveau i Aulum JB 3. Pløjet vs. harvet

Udbytter og eftervirkning

De tre flerårige forsøg med jordpakning udføres i samarbejde med Aarhus og Københavns Universiteter. I årene 2010 til 2013 udførtes forskellig jordpakning ved kørsel med gyllevogne med 3, 6, 8 og 12 ton hjullast og en kontrolbehandling uden tung trafik. Behandlingerne adskiller sig også ved antal hjuloverkørsler:

- 3 ton behandlingen har fem hjuloverkørsler (traktor plus 3-akslet gyllevogn)
- 6 ton behandlingen har fem hjuloverkørsler (traktor plus 3-akslet gyllevogn)
- 8 ton behandlingen har fire hjuloverkørsler (traktor plus 2-akslet gyllevogn)
- 12 ton behandlingen har én hjuloverkørsel (3-hjulet selvkørende gyllevogn)

Siden 2013 er jorden ikke blevet pakket. Der er sået vårbyg alle årene.

Fra 2013 er der sået olieræddike i halvdelen af parcellerne lige efter høst. Olieræddike er gødet med 30 kg kvælstof pr. ha, og der er spredt sneglegift. Formålet er både at undersøge eftervirkninger af tung trafik på jorden og potentialet for brug af olieræddike til biologisk jordløsning. Nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne og tidligere resultater findes i Oversigt over Landsforsøgene 2010 til 2015. Årets resultat afspejler tre år med olieræddike forud for vårbyg i halvdelen af parcellerne. I anden halvdel af parcellerne følges eftervirkningen af høje hjullaster og dæktryk på udbytter, jordstruktur og plantevækst uden biologisk jordløsning og uden ekstra tilførsel af kvælstof.

FOTO: UFFE PILEGÅRD LARSEN, AARHUS UNIVERSITET, FLAKKEBJERG

Jordpakningsforsøget i ved Aarhus Universitet i Flakkebjerg med olieræddike i halvdelen af hver behandling den 4. oktober 2016.

I tabel 1 ses udbytterne fra 2010 til 2017. Tabellen viser, fra venstre, gennemsnit af udbyttet i årene 2010 til 2013, det vil sige de år, hvor der er kørt gyllevogne med forskellige hjullaster om foråret i forsøget. Derudover viser tabel 1 udbytterne i 2017 med og uden olieræddike. Kolonnen "Uden olieræddike" viser, om der er længerevarende udbyttetab efter kørsel med tung hjullast. I kolonnen med "Merudbytte for olieræddike" vises merudbyttet efter olieræddike i efteråret 2013-2016, altså forud for den høstede vårbyg. Tabellen

TABEL 1. Udbytter i jordpakningsforsøgene i 2010 til 2017. (O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9)

Vårbyg	Udbytte, hkg kerne pr. ha	Udb. og merudbytte, hkg kerne pr. ha 2017									Udb. og merudbytte, hkg kerne pr. ha			Udb. og merudbytte, hkg kerne pr. ha		
		Taastrup			Årslev			Flakkebjerg			Gennemsnit 2017			Gennemsnit 2014-2017		
	Gennemsnit, 2010 - 2013	Uden olieræddike	Med olieræddike	Merudbytte for olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike	Merudbytte for olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike	Merudbytte for olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike	Merudbytte for olieræddike	Uden olieræddike	Med olieræddike	Merudbytte for olieræddike
2010-2013. 12 forsøg, 2014-2017. 12 forsøg											*3 forsøg*			*12 forsøg*		
1. Ingen kørsel	**64,0**	**75,5**	**79,2**	**3,7**	**48,9**	**47,1**	**-1,8**	**46,6**	**50,2**	**3,6**	**57,0**	**58,8**	**1,8**	**65,8**	**67,9**	**2,1**
2. 8 t[1)]	61,7	79,1	84,8	5,7	50,3	48,6	-1,7	52,9	52,8	-0,1	60,8	62,1	1,3	65,8	68,9	3,1
3. 3 t	59,8	79,3	84,8	5,5	50,7	48,5	-2,2	55,2	49,2	-6,0	61,7	60,8	-0,9	67,4	68,5	1,1
4. 6 t	52,7	77,7	79,8	2,1	48,2	46,8	-1,4	52,3	50,5	-1,8	59,4	59,0	-0,4	63,5	65,4	1,9
5. 8 t[2)]	51,5	-	-	-	48,5	46,6	-1,9	50,4	48,8	-1,6	*49,5	*47,7	-1,8*	*58,4	*59,0	0,6[†)]
6. 12 t[3)]	61,2	-	-	-	50,1	48,7	-1,4	-	-	-	-	-	-	**65,1	**68,9	3,8[††)]
LSD	*4,9*	*ns*		*1,5*	*ns*		*1*	*ns*		*ns*	*ns*		*ns*	*1,4*		*1,0*

[1)] 8 ton, kun overkørt i 2010.
[2)] 8 ton, overkørt i 2010, 2011, 2012 og 2013.

* *2 forsøg i gns.*

* *8 forsøg, 2 lokaliteter*
** *4 forsøg, 1 lokalitet*

[†)] *LSD=1,2*
[††)] *LSD=1,8*

viser også de gennemsnitlige udbytter fra alle tre lokaliteter i 2017, samt gennemsnitlige udbytter for alle årene 2014-2017.

I 2017 er der ikke signifikant negativ effekt på udbytterne af den tidligere jordpakning, hvor der ikke er dyrket olieræddike som efterafgrøde, hverken i gennemsnit eller i de enkelte forsøg. Det tyder på, at effekten af jordpakningen er ved at aftage. Effekten af olieræddike som efterafgrøde er ikke signifikant på tværs af forsøgene. Der er dog høstet de største merudbytter for olieræddike, hvor jorden har været mindst pakket mens olieræddike har kostet udbytte, hvor jorden har været hårdest pakket. I Taastrup giver olieræddike signifikante merudbytter ved alle behandlinger, hvorimod olieræddike er signifikant tabsvoldende ved alle behandlinger i Årslev. Den positive effekt olieræddike kan dog både skyldes en generel forbedring af jordstrukturen og den tilførte mængde kvælstof.

Ved en statistisk analyse på tværs af alle tre lokaliteter og alle år uden pakning (2013 til 2017) fås signifikant lavere udbytter, hvor der er kørt med 6 ton og 8 ton end ved andre behandlinger. Dyrkning af olieræddike har givet signifikant større udbytter ved alle behandlinger, undtaget i den hårdest pakkede behandling (8 ton), hvor der dog stadig har været et merudbytte. Ved vurdering af dette års samt tidligere års resultater synes olieræddike at have mindst positiv effekt i den hårdest pakkede jord (led 5; høj hjullast (8 ton, 4 hjuloverkørsler i 2010 til 2013). Udbyttet har været overraskende højt alle år siden 2013, hvor der er kørt med selvkørende gyllevogn med meget lavt dæktryk (12 ton, 1 hjuloverkørsel). Dette resultat er dog vanskeligt at konkludere på, da denne behandling kun er udført på én lokalitet. Men det indikerer, at jordstrukturen hurtigt bliver genetableret efter denne behandling, hvor jorden mest pakkes i overjorden og der sker begrænset skade i underjorden.

Forsøgsbehandlingerne er udført ved en 'hjul-ved-hjul' pakning af hele parcellen. Når det gennemsnitlige udbyttetab for kørsel med høj hjullast fordeles ud pr. ha i marken, vil det ikke give samme udslag. Jordens egenskaber ændres imidlertid på flere måder ved jordpakningen, der kan have en relativt stor, men mere diffus betydning for udbyttet. Dette kan være problemer med afvandingen, der medfører bløde pletter eller bløde spor i marken og dermed påvirker rettidigheden i marken eller problemer med fastkørsel.

Efterfølgende er udvalgte emner fra universiteternes undersøgelser i forsøgene beskrevet.

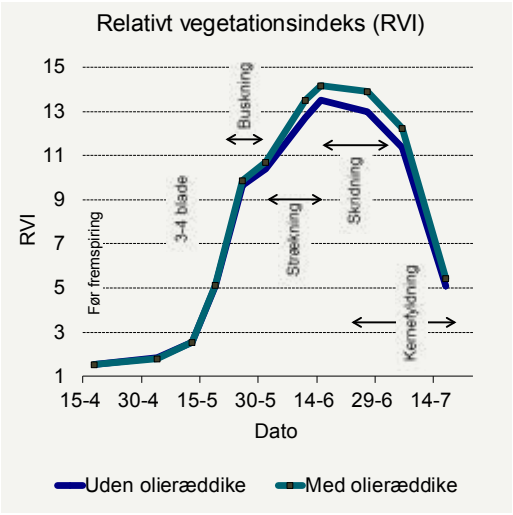
Effekter på jord og afgrøde i Taastrup

> **LEKTOR CARSTEN PETERSEN,** INSTITUT FOR PLANTE- OG MILJØVIDENSKAB, KØBENHAVNS UNIVERSITET OG **SENIORFORSKER LARS J. MUNKHOLM,** INSTITUT FOR AGROØKOLOGI, AARHUS UNIVERSITET

Formålet med denne del af projektet er at få en bedre forståelse af planternes og jordens reaktion på jordpakning med tunge køretøjer i et pløjet dyrkningssystem. Spørgsmålene hvordan jorden og afgrødevæksten påvirkes på lang sigt i årene efter pakningens ophør har særlig interesse.

Forsøgsopsætningen og behandlingerne er beskrevet i ovenstående afsnit. I Taastrup er olieræddiken sået den 13. august 2016 lige efter høst, og der er i lighed med tidligere år tilført 30 kg N pr. ha ved såningen. Jorden er pløjet i ca. 25 cm dybde 11. november, og der er sået vårbyg 3. april 2017 efter såbedstilberedning med rotorharve.

Relativt vegetationsindeks (RVI) er målt med afgrødeskanner 11 gange i løbet af vækstperioden. Modsat tidligere år er der ikke på noget tidspunkt målt statistisk sikre effekter af pakning på RVI og dermed på mængden af grønne plantedele. Det kan skyldes, at de negative effekter på roddybden ikke har haft betydning, fordi der ikke



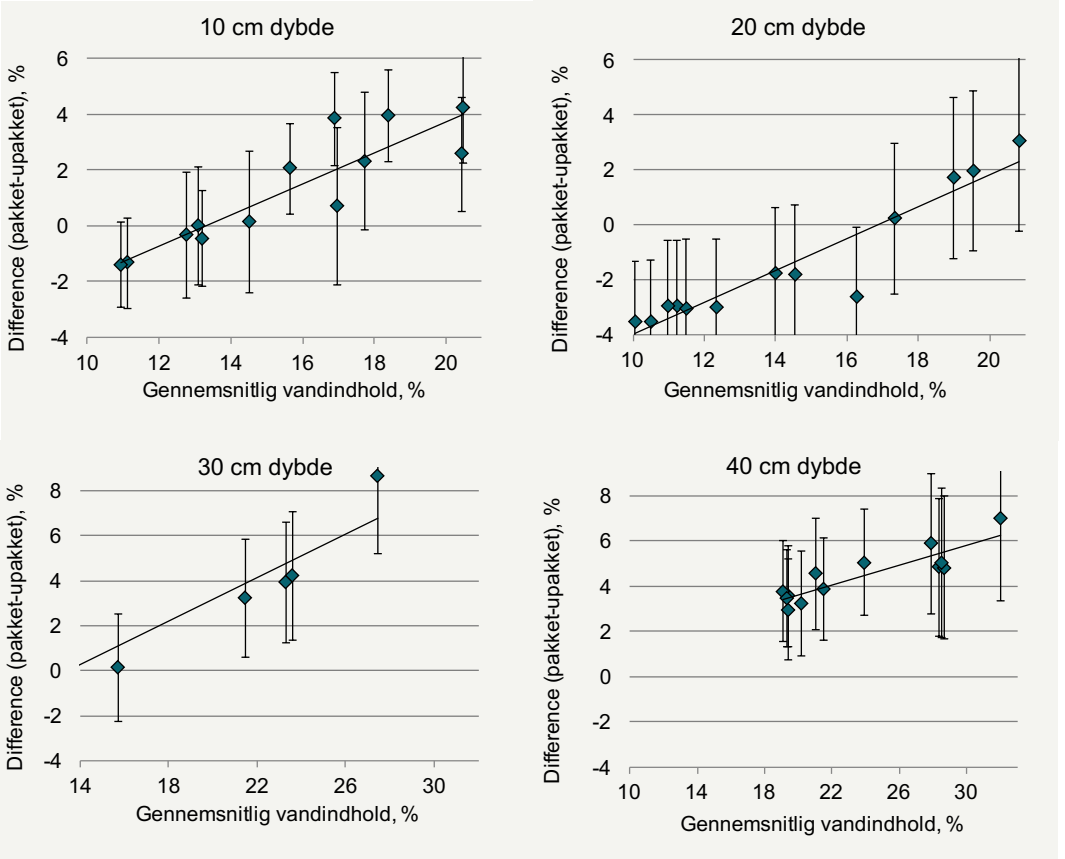
FIGUR 3. Relativt vegetationsindeks (RVI, gennemsnitsværdier for alle pakningsniveauer hhv. med og uden efterafgrøde) samt indikation af udviklingsforløb. Hvert enkelt målepunkt er baseret på 128 observationer dækkende hver ca. 1 m^2.

på noget tidspunkt opstår vandmangel i 2017. Der kommer 279 mm nedbør i perioden april-juli mod normalt 205 mm, og nedbørsunderskuddet (potentiel fordampning – nedbør opsummeret fra 1. maj) topper sent, dvs. midt i juli med værdier på kun lidt over 100 mm.

Der er derimod sikre positive effekter af efterafgrøden på alle 6 måledatoer fra og med 1. juni, se figur 3. Efterafgrøden øger altså mængden af grønne plantedele i den efterfølgende vårbyg og evnen til at opfange fotosynteseaktiv stråling i alle vækstfaser efter buskning, inklusiv perioden med kernefyldning. Effekten kan skyldes, at der er mere kvælstof til rådighed. Olieræddiken giver et gennemsnitligt merudbytte på 4,2 hkg kerne pr. ha (se tabel 1).

Der er ikke statistisk sikkerhed for vekselvirkning mellem brugen af efterafgrøde og jordpakning, hverken målt på RVI eller kerneudbytte. Der er altså ingen indikation af, at det eksempelvis er særligt fordelagtigt at bruge olieræddike som efterafgrøde, når jorden er pakket. Tilsvarende resultater er opnået i tidligere år.

Jordens vandindhold er målt 13 gange i vækstsæsonen i udvalgte behandlinger (0 og 6 ton hjullast uden efterafgrøde). Der fokuseres på forskellen mellem gennemsnitligt vandindhold i pakkede og upakkede parceller målt i forskellige dybder. Pakning med 6 ton hjullast i årene 2010-13 har gennemgående stor betydning for vandindhold og vandets fordeling i jordprofilen i 2017, se figur 4. Når jorden er våd i og lige under pløjelaget er vandindholdet generelt højest i de pakkede parceller. Det kan skyldes, at afdræningen hæmmes i og af den pakkede jord under pløjelaget. Under pløjelaget er luftindholdet i de pakkede parceller desuden lavt, hvilket medvirker til at øge andelen af vand i 30 og 40 cm dybde. I 30 cm



FIGUR 4. Difference mellem gennemsnitligt volumetrisk vandindhold målt i parceller pakket med 6 ton hjullast og i upakkede parceller (n=8) som funktion af samlet gennemsnitligt vandindhold målt 13 gange igennem vækstsæsonen i dybderne 10, 20, 30 og 40 cm. Der er indlagt signifikante regressionslinjer samt 95 procent konfidensintervaller omkring hvert enkelt målepunkt.

dybde lige under furebunden måles i gennemsnit helt op til 8,6% højere vandindhold i pakkede end i upakkede parceller.

Den pakkede jord er altså periodevist mere våd i pløjelaget selvom jorden pløjes årligt og selvom den ikke er blevet udsat for tung trafik siden 2013. Men den bliver også periodevist mere tør, specielt nær lagets bund i 20 cm dybde. Nogenlunde samme mønster ses i 30 cm dybde umiddelbart under pløjelaget. Denne tendens til kraftigere udtørring ved furebunden i pakkede parceller skyldes måske højere rodaktivitet, fordi rødderne har svært ved at trænge ned i underjorden.

I 40 cm dybde kommer det gennemsnitlige vandindhold ikke under 19,1 procent, og hverken pakkede eller upakkede parceller kommer dermed i nærheden af visnegrænsen. Det kan skyldes en kombination af lav rodaktivitet og rigelige nedbørsmængder. Vandindholdet er i alle tilfælde signifikant højere i pakkede parceller end i upakkede parceller.

Målinger af jordens vandindhold videreføres i 2018 med henblik på at understøtte modelberegninger af pakningens indflydelse på vand- og kvælstofhusholdning samt høstudbytter under varierende vejrforhold.

I 2017 er der på alle tre lokaliteter gennemført prøver af penetreringsmodstanden samt jordens poreegenskaber i relation til luftskifte og afdræning. Data herfra er stadig under analyse og undersøgelserne fortsætter. Resultater vil blive beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2018.

Dræning

Drændybde påvirker udbytte og kvælstofudnyttelsen

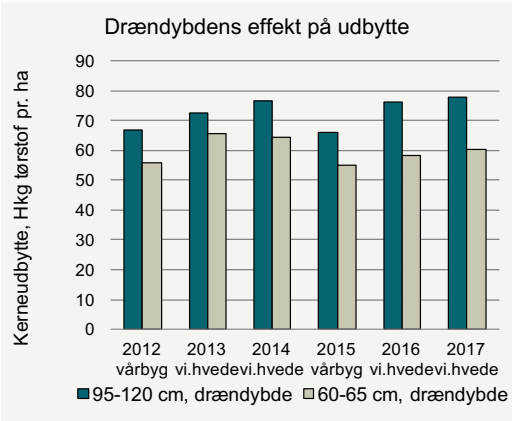
> **ROBERT NØDDEBO POULSEN,** SPECTROFLY APS,
KASPER JAKOB JENSEN, KØBENHAVNS UNIVERSITET OG
STINNA SUSGAARD FILSØ, SEGES

I 2012 til 2017 er afvandingens betydning for udbyttet i henholdsvis vinterhvede og vårbyg undersøgt på en drænet JB 7 jord ved Faxe på Sydøstsjælland. En nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne og tidligere resultater findes i Oversigt over Landsforsøgene 2013 til 2016 samt tidligere forsøgsrapporter. Forsøget udføres af Spectrofly Aps i samarbejde med ph.d.-studerende Kasper Jakob Jensen fra Københavns Universitet for SEGES med støtte fra flere bidragsydere.

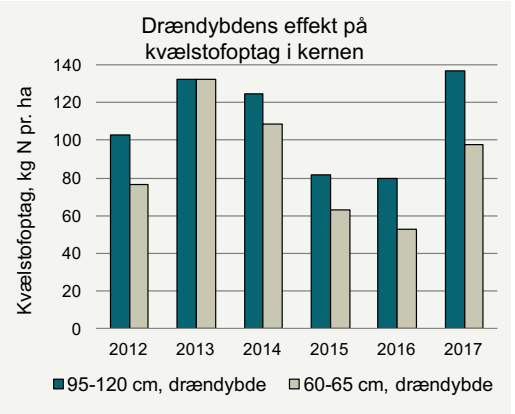
Formålet med forsøget er at opdatere viden om, hvordan afvandingsdybden påvirker afgrødernes vækst og udbytte samt at opnå en bedre forståelse af vand- og kvælstofsdynamikken ved varierende afvandingsforhold. Der er i marken udvalgt syv plots med drændybder, der varierer fra 60 til 120 cm. Forsøget er udført ved tre kvælstofniveauer (0, 90 og 180 kg pr. ha.). Grundvandsniveauet er løbende registreret i forsøgsplottene, og afgrødens vækst er igennem vækstsæsonen belyst via gentagne reflektansmålinger. Ved høst er målt høstudbytte samt tørstof- og kvælstofindhold i høstet kerneudbytte.

I forsøgsåret 2017 er et signifikant lavere udbytte og kvælstofoptag registreret i parceller med reduceret drændybe, dvs. dybder mellem 60-65 cm, set i forhold til parcellerne med drændybder mellem 95-120 cm. I parceller tildelt 90 kg kvælstof pr. ha er det gennemsnitlige udbytte 27 procent lavere ved reduceret drændybde i forhold til parceller med større drændybder, og det gennemsnitlige kvælstofoptag er34 procent lavere. For parceller tildelt 180 kg kvælstof pr. ha er det gennemsnitlige udbytte ved reduceret drændybde 22 procent lavere og det gennemsnitlige kvælstofoptag 28 procent lavere.

Lignende negative effekter på udbytte og kvælstofoptagelse ved reducerede drændybder blev målt i alle de 5 foregående år, forsøget har været etableret (se figur 5 og 6). Der er i perioden 2012-2017 blevet målt et udbyttetab ved reducerede drændybder på mellem 16-22 pro-



FIGUR 5. Drændybdens effekt på udbytte i vinterhvede og vårbyg gødet efter normen fra 2012-2017.



FIGUR 6. Forskellen i Kvælstofoptaget i kernen (kg kvælstof pr. ha) mellem parceller med reduceret drændybde (60-65 cm) og parceller med større drændybder (95-120 cm). parcellerne er gødet efter normen. Bemærk 2014 er gns. af norm og brødnorm.

cent tørstofudbytte i vårbyg og mellem 10-32 procent i vinterhvede ved parceller med kvælstofniveau 180 kg kvælstof pr. ha.

Kvælstofoptaget var i samme periode 18-24 procent lavere i vårbyg ved reduceret drændybde, mens det i vinterhvede var mellem 0-27 procent lavere ved reduceret drændybde.

Den mindre kvælstofoptagelse i kernen indikerer en ringere kvælstofudnyttelse ved reducerede drændybder. Forskellen i udbyttetabet mellem de forskellige kvælstofniveauer i forsøget vidner om, at en øget kvælstoftildeling kun delvist kan kompensere for dårlige dræningsforhold.

Drænmetoder og materialer på finsandet jord

> **STINNA SUSGAARD FILSØ,** SEGES

I foråret 2011 blev der anlagt et større drænforsøg på et areal med finsandet jord i Nordjylland. I forsøget afprøves forskellige drænmetoder og materialer. Det primære formål med forsøget er at undersøge, hvor åbent filteret omkring drænrørene kan være, uden det giver anledning til sandindtrængning i drænrørene med tilstopning til følge. Problemet med sandindtrængning i drænrør er i sær relevant på meget finsandede jorde. Der er i år ikke udført nok målinger i forsøget til databehandling. Nærmere beskrivelse af forsøget samt resultater findes i Oversigt over Landsforsøgene 2013 og 2014. Forsøget fortsætter, hvor der i 2018 foretages en opgravning af drænrørene for at undersøge forskellen i sandindtrængningen i forhold til de forskellige drænmaterialers tæthed.

FarmTest

Brændstofforbrug ved forskellig harvedybde og dæktryk

> **ESKILD HOHLMANN BENNETZEN** OG
MICHAEL HØJHOLDT, SEGES OG
HENNING SJØRSLEV LYNGVIG, DM&E

FarmTesten undersøger brændstofforbruget ved forskellig harvedybde og dæktryk. Undersøgelsen er udført på to lokaliteter med sandjord og på en lokalitet med lerjord. På sandjordslokaliteterne er harvningerne gennemført på marker, der dyrkes henholdsvis med og uden pløjning; på lerjordslokaliteten er testen alene udført på en mark, der dyrkes uden plov. Der er på alle lokaliteter harvet i 10, 20 og 30 cm dybde med en Horsch Terrano 5 FM med 17 tænder.

Den anvendte traktor var en Fendt 939 Vario udrustet med systemet VarioGrip, der sætter traktorføreren i stand til at regulere trykket i dækkene under kørslen i marken. Det valgte standard dæktryk var 0,8 bar, men ved 20 cm harvedybde er der også gennemført test ved 1,9 bar dæktryk.

Følgende resultater fra FarmTesten kan fremhæves:

- Brændstofforbruget stiger som forventet med større harvedybde
- Fremkørselshastighed og dermed kapacitet falder med stigende harvedybde
- Der er ikke fundet nogen entydig forskel i brændstofforbrug og kapacitet mellem de marker der pløjes, og de marker der dyrkes pløjefrit
- En forøgelse af dæktrykket fra 0,8 bar til 1,9 bar ved 20 cm harvedybde medførte som gennemsnit, at:
- Kapaciteten (ha pr. time) faldt med 5%
- Brændstofforbruget steg med 8%

- Der er beregnet en besparelse på 0,94 liter diesel pr. ha ved at sænke dæktrykket fra 1,9 bar til 0,8 bar ved harvning i 20 cm dybde

- Samtidig stiger kapaciteten med 0,3 ha pr. time til 5,96 ha pr. time

- Med det konkrete maskinsæt og en brændstofpris på 5,50 kr./liter er gevinsten ved at sænke dæktrykket fra 1,9 bar til 0,8 bar ved harvning i 20 cm dybde ca. 10 kr. pr. ha.

Læs mere om FarmTesten og analyserne på www.farmtest.dk

FOTO: JACOB ALSING AXEN, MICHELIN DANMARK

Reduceret dæktryk reducerer brændstofforbruget og øger kapaciteten.

ØKOLOGISK DYRKNING

Vårbyg – sorter

De tilmeldte sorter af vårbyg giver alle udbytter på niveau med måleblandingen. I seks afprøvede blandinger er der interessante blandinger til forskellige dyrkningsbetingelser.

Jævnbyrdige vårbygsorter

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,** SEGES

Der er gennemført tre forsøg med ni sorter og seks nye sortsblandinger af vårbyg. Der er yderligere gennemført ét forsøg med fem sorter. Sorterne Laurikka, Evergreen, Flair, Invictus og Crescendo er tilmeldt af firmaer, resten indgår i projektet MixBar, hvor der også er afprøvet nye blandinger af vårbyg. Alle sorterne er vist i tabel 1, og ekstra registreringer i sorter og blandinger er vist i tabel 4.

Der er ikke forskel på udbytterne som gennemsnit af forsøgene. Udbyttet i måleblandingen varierer i enkeltforsøgene fra 40,0 til 56,6 hkg pr. ha. Se Tabelbilaget, tabel P1.

Der er begrænsede eller ingen angreb af meldug og skoldplet i forsøgene. I ét forsøg er der bygrust, hvor sorten Laurikka har 13 procent dækning. I samme forsøg er der bygbladplet, hvor angrebet er kraftigst i sorten Invictus med 11 procent dækning. Se Tabelbilaget, tabel P1 og P2. Der er ikke registreret Ramularia, men der er observeret angreb, som kan have ført til tidlig nedvisning af blade.

Ukrudtsdækningen ved skridning er generelt lav, der er mellem 6 og 17 procent dækning med lavest ukrudtsdækning i den høje sort DZ 11013, som indgår i en af sortsblandingerne. Stor variation i plantetal betyder, at fotomålinger af tidlig dækning af jorden med grøn bladoverflade ikke kan bruges til at forudsige sorternes ukrudtskonkurrenceevne. Sorternes højde kan forklare

TABEL 1. Landsforsøg med økologisk dyrkede vårbygsorter, 2017 (P1 og P2)

Vårbyg	Pct. dækning med[1]				Ukrudt, pct. dækning af jord[1]	Kar. for lejesæd[2]	Råprotein, pct. af tørstof	Rumvægt, kg pr. hl	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Observationsparceller 2017, konventionelt dyrkede								Resistens mod havrecystenematoder
											Pct. dækning med					Strålængde, cm	Kar. for nedknækning[2]		
	bygbladplet	bygrust	meldug	skoldplet							bygbladplet	bygrust	meldug	skoldplet	Ramularia		aks	strå	
2017. 4 forsøg[3]																			
Blanding[4]	1	0,6	0	0,3	17	1	9,5	60,6	**47,2**	100	0,6	17	0	0,01	14	61	2,0	4,8	
Evergreen	2	0,5	0	0,1	14	1	9,5	62,8	0,4	101	0,09	8	0	0,3	15	59	1,5	3,0	Resistent
Flair	0,8	1	0	0,2	16	1	9,7	59,8	-0,2	100	0,1	16	0	0	20	59	1,5	6,0	Resistent
Crescendo	0,6	1	0	0,3	16	1	9,5	59,9	-0,5	99	0,6	11	0	2,3	3,8	70	1,0	5,0	
Laurikka	0,9	3	0	0,3	16	1	10,5	60,8	-1,0	98	2,1	23	0	0,3	16	55	3,0	6,0	Resistent
Invictus	3	0,2	0	0,2	12	2	10,0	59,6	-1,4	97	0,9	15	0	0,4	14	66	5,0	8,0	Resistent[6]
LSD									*ns*	*ns*									
2017. 3 forsøg[5]																			
Blanding[4]	2	0,8	0	0,4	14	1	9,1	62,1	**44,0**	100	0,6	17	0	0,01	14	61	2,0	4,8	
Fairytale	0,7	0,3	0,2	0,2	13	1	9,9	64,4	2,3	105									Modtagelig
Thermus	2	0,1	2	0,2	12	1	9,9	64,2	2,2	105									Resistent
Dragoon	0,3	2	0	0,6	12	1	9,3	60,4	-0,2	100	0,1	14	0	0,8	12	61	2,5	2,5	Resistent
DZ 11013	0,2	0,9	0	0,03	6	4	10,1	63,4	-3,8	91									Modtagelig[6]
LSD									*ns*	*ns*									

[1] Ved skridning.
[2] Før høst, skala 0-10, 0 = ingen lejesæd/nedknækning, og 10 = helt i leje/helt nedknækket.
[3] Sorter tilmeldt af firmaer.
[4] Måleblanding: Flair, RGT Planet, KWS Cantton, Laurikka.
[5] Sorter som sammen med flere tilmeldte sorter indgår i nye blandinger, se tabel 3.
[6] Er kun testet for race I.

TABEL 2. Fem års forsøg med økologisk dyrkede sorter af vårbyg. Forholdstal for udbytte

Vårbyg	2013	2014	2015	2016	2017
Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*
Blanding[1)], hkg pr. ha	51,1	55,9	52,4	53,7	47,2
Blanding[1)]	100	100	100	100	100
Evergreen	102	100	97	95	101
Invictus	100	102	95	94	97
Laurikka		103	100	101	98
Flair			105	101	100
Crescendo					99
LSD	*5*	*7*	*9*	*7*	*ns*

[1)] 2013: Columbus, Laurikka, Quench, Rosalina.
2014: Columbus, Laurikka, Quench, Evergreen.
2015: Columbus, Laurikka, RGT Planet, Evergreen.
2016: Flair, Laurikka, RGT Planet, Evergreen.
2017: Flair, Laurikka, RGT Planet, KWS Cantton.

en betydelig del af ukrudtsdækningen ved skridning og ved høst.

Der er registreret lejesæd i flere sorter. Den høje sort DZ 11013 har i to af forsøgene en karakter for lejesæd på henholdsvis 4 og 6. Invictus har lejesædskarakter på henholdsvis 2 og 5 i to forsøg. Yderligere er der, især i ét forsøg, kraftig nedknækning af strå, hvor Invictus har højest nedknækning. Se Tabelbilaget, tabel P1 og P2. Lejesæd og nedknækning af strå har besværliggjort høsten, og det kan have en indvirkning på udbytterne.

Laurikka, Evergreen, Flair og Invictus har i flere år givet udbytter på niveau med måleblandingen. Se tabel 2. Laurikka er i de konventionelt dyrkede observationsparceller angrebet kraftigst af bygrust. Crescendo, som er med i forsøgene for første gang, har lavere modtagelighed for Ramularia i observationsparcellerne end de øvrige sorter, men har til gengæld lidt mere skoldplet. Invictus har i observationsparcellerne kraftigst nedknækning af strå efterfulgt af Flair og Laurikka. Evergreen er fortsat en sund sort med stærkt strå.

STRATEGI

Vælg en vårbygsort, 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 rækkedyrkning
- > har et langt og stift strå uden at gå i leje
- > er konkurrencestærk og dækker jorden tidligt.

Til maltbyg vælges en sort, der er accepteret af aftagerne.

Nye sortsblandinger i vårbyg

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,** SEGES OG
LARS PØDENPHANT KIÆR, KØBENHAVNS UNIVERSITET

Der er afprøvet seks blandinger af vårbyg med det formål at øge udbyttestabilitet, næringsstofoptagelse og ukrudtskonkurrence.

Sammensætningen af blandingerne fremgår af tabel 3. Blanding 1, 2, 3 og 5 er sammensat af sorter, der forventes at komplementere hinanden ift. roddybde, højde og bladstilling, så der opnås synergi i blandingerne, se figur 1. Blanding 4 er sammensat af højtydende sorter uden hensyntagen til sorternes øvrige egenskaber. Blanding 6

FIGUR 1. Eksempel på sammensætning af blanding (her blanding 3) med sorter, der har forskelle i skud- og rodvækst samt bladvinkel. Fra venstre er sorterne Dragoon, Fairytale, DZ 11013 og Evergreen illustreret.

ILLUSTRATION: LARS PØDENPHANT KIÆR, KØBENHAVNS UNIVERSITET

er sammensat ved hjælp af et computerprogram, der er brugt til at udpege sorter med maksimal diversitet på et større antal rod- og skudparametre. Blanding 1 var også med i forsøgene i 2016 (hed blanding 3 i 2016) og resten er nye. Sorterne i blanding 2 – 6 er også afprøvet i renbestand.

Blandingerne giver udbytter på niveau med måleblandingen, se tabel 4. I enkeltforsøgene har udbytterne i blandingerne ligget fra 40,5 til 51,8 hkg pr. ha. Se Tabelbilaget, tabel P2.

Når udbyttet i blandingen sammenlignes med gennemsnittet af udbytterne for de sorter, der indgår i blandingen (dyrket i renbestand), giver det et udtryk for, hvorvidt der er synergi mellem sorterne.

De fleste blandinger giver udbytter på niveau med gennemsnittet af sorterne. I figur 2 er fremhævet blanding 3 og 6. I ét forsøg med god forfrugt giver blanding 6 et udbytte på 51,8 hkg pr. ha, hvilket er højere end gennemsnittet af sorterne i blandingen, som giver 45,9 hkg pr. ha og i de to andre forsøg giver blandingen udbytter på niveau med gennemsnittet. I forsøget med god forfrugt er der lejesæd i blanding 3, hvori sorten DZ 11013 indgår. DZ 11013 er forædlet til lavt næringsstofniveau, og der er i blanding 3 ikke større udbytte i blandingen end i gennemsnittet af sorterne. I de to andre forsøg med dårligere forfrugt, er der tendens til større udbytter i blandingen end i gennemsnittet af sorterne i blanding 3. Se Tabelbilaget, tabel P2.

Af de seks blandinger har blanding 3, 4 og 6 lavest ukrudtsbiomasse ved skridning. Og blanding 3, hvori sorten DZ 11013 indgår, har den laveste ukrudtsdækning før høst. Ved sammenligning af blandingerne med de sorter, der indgår i blandingerne, er der i blanding 4 og 6 en lavere ukrudtsbiomasse ved skridning i blandingen

TABEL 3. Sammensætning af sortsblandinger i vårbyg (P2)

Vårbyg	Bl. 1	Bl. 2	Bl. 3	Bl. 4	Bl. 5	Bl. 6
Laurikka				x		x
Evergreen	x	x	x	x		
Flair				x		
Invictus					x	
Fairytale	x	x	x			x
Dragoon		x	x		x	x
DZ 11013			x			
Thermus		x		x	x	x
Quench	x					
KWS Irina	x					

TABEL 4. Landsforsøg med økologisk dyrkede vårbygsorter og blandinger af vårbyg, 2017 (P2)

Vårbyg	Efter fremspiring	Ved skridning				Før høst			Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte
	Planter pr. m^2	Ukrudt, pct. dækning af jord	Biomasse tørstof, g pr. m^2		Total N-optag[1], g pr. m^2	Ukrudt, pct. dækning af jord	Strålængde, cm	Kar. for lejesæd[2]		
			Byg	Ukrudt						
2017. Antal forsøg	*3*	*3*	*2*	*2*	*2*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*
Blanding[3]	287	14				40	60	1	**44,0**	100
Blanding 6[4]	304	10	557	17	10,0	34	56	1	2,8	106
Fairytale	292	13	506	25	9,7	34	60	1	2,3	105
Thermus	282	12	555	25	11,0	36	59	1	2,2	105
Blanding 2[4]	308	15	581	35	10,8	38	55	1	2,1	105
Evergreen	290	11	537	27	9,8	34	57	1	1,9	104
Blanding 4[4]	307	12	551	20	9,7	39	52	1	1,1	103
Flair	289	13	613	37	11,5	38	52	0	0,7	102
Blanding 5[4]	307	17	487	33	9,0	36	56	1	0,7	102
Blanding 3[4]	303	11	540	19	9,9	28	64	2	0,0	100
Blanding 1[4]	282	11	562	27	9,9	36	57	1	-0,1	100
Dragoon	291	12	550	27	10,7	37	54	1	-0,2	100
Invictus	290	9	530	20	10,4	36	61	2	-0,7	98
Laurikka	315	13	546	31	10,4	44	53	1	-0,9	98
Crescendo	305	14				38	65	1	-1,4	97
DZ 11013	333	6	591	3	10,0	22	69	4	-3,8	91
LSD									*ns*	*ns*

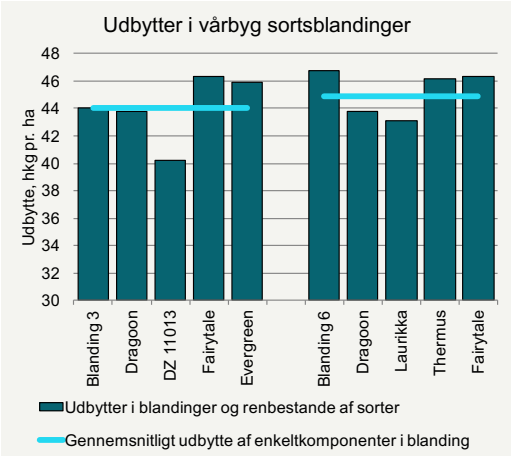
[1] Overjordisk biomasse.
[2] Før høst, skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.
[3] Måleblanding: Flair, RGT Planet, KWS Cantton, Laurikka.
[4] Sammensætning af blandinger, se tabel 3.

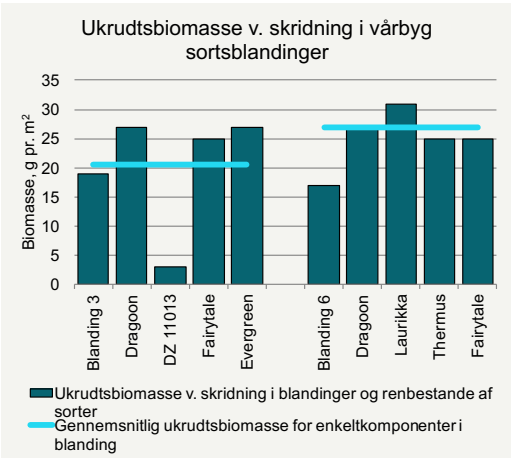
end i hver af sorterne enkeltvis, og dermed også lavere end gennemsnittet af sorterne. I blanding 3 og 6 er der tendens til lavere ukrudtsdækning før høst ved sammenligning med gennemsnittet af sorterne i blandingerne. I enkelte blandinger er der mere ukrudt i blandingen end i gennemsnittet af sorterne.

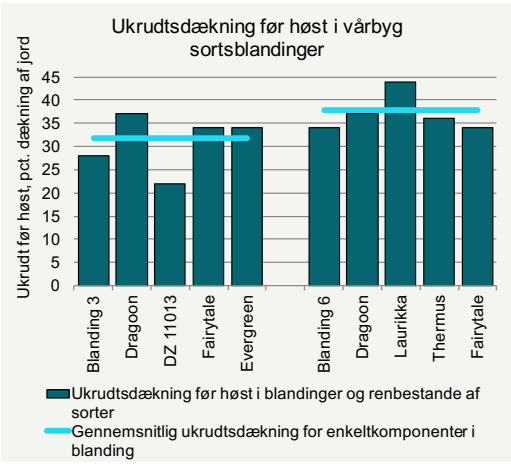
Der er ikke sikker forskel i totalt kvælstofoptag pr. m^2 eller i kvælstofoptag pr. plante (overjordisk biomasse ved skridning) mellem sorter og blandinger. I forsøget med god forfrugt har der generelt været lav plantebestand, alligevel har der været et højere kvælstofoptag pr. m^2 end i forsøget med dårlig forfrugt, og der har været et højere kvælstofoptag pr. plante.

Der er i ét forsøg en del bygrust og bygbladplet. Laurikka i renbestand er mest angrebet af bygrust, men der er kun mindre angreb i de blandinger, hvori Laurikka indgår. Der er mest bygbladplet i blanding 5, hvori Invictus indgår. Se Tabelbilaget, tabel P2.

Blanding 3 kan være et bud på en type blanding, der kan anvendes, hvor der er lavt næringsstofniveau, og hvor man ønsker at holde ukrudtsbestanden under kontrol. Blanding 6 kan være et bud på en type blanding, hvor der ønskes optimal udnyttelse af høje niveauer af tilgængelige næringsstoffer i form af udbyttegevinst. Forsøgsserien er afsluttet.







FIGUR 2. Figuren viser udbytter, ukrudtsbiomasse ved skridning og ukrudtsdækning før høst i blanding 3 og 6 og renbestande af sorter sammenholdt med gennemsnittet for sorterne i blandingerne.

Havre – sorter

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,** SEGES

Tre havresorter med gode udbytter

Der er gennemført fire forsøg med tre havresorter og en måleblanding. Ét forsøg har stor tilfældig variation, hvilket kan skyldes et uensartet ukrudtstryk i forsøget. I tabel 5 er vist data for de tre øvrige forsøg. Udbyttet i måleblandingen varierer fra 55,5 til 71,5 hkg pr. ha i enkeltforsøgene. Se Tabelbilaget, tabel P3. De tre sorter Poseidon, Delfin og Emma ligger alle udbyttemæssigt på niveau med måleblandingen, men Poseidon giver et signifikant større udbytte end Delfin og Emma. Poseidon har i to års forsøg givet udbytter på niveau med måleblandingen/sorten, se tabel 6.

Der er ikke registreret betydende angreb af svampesygdomme i forsøgene. I observationsparcellerne er der registreret 10 til 13 procent dækning med meldug i

TABEL 5. Landsforsøg med økologisk dyrkede havresorter, 2017 (P3)

Havre	Pct. dækning med			Ukrudt, pct. dækning af jord[1)]	Rum-vægt, kg pr. hl	Råprotein, pct. af tørstof	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Observationsparceller 2017, konventionelt dyrkede		Resistens mod havre-cystenema-toder, race I og II
	meldug	havre-bladplet	rust						Strå-længde, cm	Pct. dækning med meldug	
2017. 3 forsøg											
Blanding[2)]	0,02	0	0	11	52,9	9,8	**66,1**	100	91	5	
Poseidon	0,2	0,02	0	9	52,0	9,3	2,8	104	89	10	Modtagelig
Delfin	0,04	0	0	13	53,5	9,9	-3,0	95	89	0	Modtagelig
Emma	0,2	0,01	0	14	51,7	9,4	-4,3	93	83	13	Modtagelig
LSD							*4,4*	*7*			

[1)] Ved skridning.
[2)] Delfin, Symphony, Poseidon.

TABEL 6. To års forsøg med økologisk dyrkede havresorter. Forholdstal for udbytte

Havre	2016	2017
Antal forsøg	*4*	*3*
Måleblanding/-sort[1)], hkg pr. ha	51,5	66,1
Måleblanding/-sort[1)]	100	100
Poseidon	103	104
Delfin		95
Emma		93
LSD	*11*	*7*

[1)] 2016: målesort Rocky,
2017: Delfin, Symphony, Poseidon.

FOTO: TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, SEGES

Sortsforsøg på Sjælland, billedet er taget d. 6. juli.

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.

Poseidon og Emma. Ingen af de afprøvede sorter er resistente mod havrecystenematoder. Der er ikke observeret lejesæd. Se Tabelbilaget, tabel P3.

Vårhvede – dyrkning

> **SVEN HERMANSEN,** SEGES

Negativ effekt af Azotic biostimulant i vårhvede

I 2017 er der påbegyndt to års afprøvning af produktet Azotic i både vår- og vinterhvede.

Der er i 2017 gennemført fire forsøg. Forsøgene er gennemført ved fire gødningsniveauer i vårhvede med anden forfrugt end kløvergræs. Sorten Sonett er udvalgt til forsøget efter afprøvning af modtagelighed for podning med Azotic. Azotic er en biostimulant, som er baseret på bakterien *Gluconacetobacter diazotrophicus,* og kan anvendes i følge Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion Bilag 1.

Resultaterne for første forsøgsår viser signifikant negativ effekt af podning med Azotic.

TABEL 7. Biostimulant og kvælstofmængder i økologisk brødhvede (P4)

Vårhvede	Planter[1] pr. m²	Tokimbl. ukrudt, pct. dækning af jord		Udb. og merudb. hkg pr. ha		Råprotein, pct. af tørstof
		Begyndende buskning	Før høst			
2017. Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*3*	*1*[2]	*4*
Gødskning						
0 N	280	11	45	**25,2**	**10,9**	12,1
50 N[3]	274	19	48	2,5	3,9	12,3
100 N[3]	288	20	49	5,3	7,6	12,1
150 N[3]	270	24	49	7,3	10,7	12,5
200 N[3]	282	24	50	8,5	13,8	12,5
LSD				*1,4*	*0,9*	
Azotic podning						
Ingen	289	19	48	**30,8**	**18,7**	12,2
Podet	269	20	48	-1,7	-1,2	12,4
LSD				*0,9*	*0,6*	

[1] Begyndende buskning.
[2] Enkeltforsøg med dårlig vækst er vist særskilt.
[3] Øgro N15, kg pr. ha.

FOTO: SVEN HERMANSEN, SEGES

Udtagning af N-min prøver i forsøg med biostimulant og kvælstofmængder i økologisk brødhvede.

Der er signifikant positiv effekt af tilførsel af Øgro N15. Den samme tendens er i 2017 fundet i et lokalt forsøg med tilførsel af Øgro N15 i vårbyg hos Økologisk VKST.

Plantetallet ved begyndende buskning er væsentligt lavere end de planlagte 500 planter pr. m² og lavest i de podede forsøgsled, se tabel 7. Udsæden er podet med biostimulant opløst i 200 ml vand pr. kg udsæd op til 5 dage før såning. Metoden er til evaluering, inden forsøgsserien fortsættes.

Hestebønner – sorter

> **INGER BERTELSEN,** SEGES

Markante forskelle i sygdomsmodtagelighed

Med vægt på stort udbytte og lav modtagelighed for chokoladeplet er de bedste sorter Fuego og Vertigo. Der er en lang række sorter, som har udbytter på samme niveau.

Der er gennemført to forsøg med sorter af hestebønner. I tabel 8 er vist udbytter for de seneste fem år. Der er flere sorter på samme udbytteniveau over flere år. Af de nye sorter i 2017 giver Birgit, Mallory og LG Cartouche de største udbytter. Der er ikke registreret angreb af sygdomme i det viste økologiske forsøg fra 2017 i tabel 8. I det andet forsøg gennemført i 2017 har tilfældig variation i udbytterne været så stor, at det ikke kan udtrykke sortsforskelle. Sorternes dyrkningsegenskaber i årets to forsøg ses i Tabelbilaget, tabel P5. De samme sorter har været dyrket under konventionelle forhold uden svampebekæmpelse hos Nordic Seed og med en enkelt svam-

TABEL 8. Fem års forsøg med økologisk dyrkede sorter af hestebønne. Forholdstal for udbytte

Hestebønne	2013	2014	2015	2016	2017	2017[1]
Antal forsøg	*5*	*7*	*2*	*2*	*1*	*3*
Udbytte Fuego, hkg pr. ha	33,2	48,8	42,9	32,1	37,1	80,1
Fuego[2]	100	100	100	100	100	100
Columbo[3]	85	78	80	74	86	82
Taifun[3]	105	88	92	84	81	91
Banquise[3]	88	89		63	81	97
Divine[4]	97	93	89	77	77	86
Vertigo[2]			92	102	99	103
Boxer[2]			96	100	98	105
Julia[2]			81	93	98	92
Babylon[2]			98	88	98	90
Fanfare[2]			93	96	95	103
Tiffany[4]			97	105	93	100
Lynx[2]			87	105	86	104
Gloria[3]			73	61	73	82
Kontu[2]			62	32	45	55
Birgit[2]					103	99
Mallory[2]					95	102
LG Cartouche[2]					95	100
Fernando[2]					86	93
Amigo[2]					77	88
Louhi[2]					44	64
Sampo[2]					33	48
LSD	*9*	*7*	*26*	*18*	*17*	*6*

[1] Konventionelle forsøg, udført hos Nordic Seed (uden svampesprøjtning) og Sejet (med én svampesprøjtning).
[2] Sort med normalt indhold af tannin, vicin og convicin.
[3] Sort med lavt indhold af tannin, men normalt indhold at vicin og convicin.
[4] Sort med normalt indhold af tannin, men lavt indhold af vicin og convicin.

STRATEGI

Dyrkning af hestebønner

> Dyrk kun hestebønner på lerjord eller vandet sandjord.
> Vælg sunde sorter med et stort og stabilt udbytte.
> Vælg sorter med et indhold af tannin, vicin og convicin, som passer til anvendelsen af afgrøden.
> Tidligt forår, så snart jorden er tjenlig, sås 40 til 50 spiredygtige frø pr. m^2 i 8 cm dybde.
> Sørg for god bestøvning med bier.

pebekæmpelse hos Sejet. Udbytteresultaterne kan ses i tabel 8.

Der er siden 2015 gennemført seks forsøg med sorter af hestebønner med fokus på bladlus og sygdomsangreb. Ingen af forsøgene har haft angreb af bladlus. Der er registreret betydende angreb af chokoladeplet i flere af forsøgene, angrebet i disse forsøg er vist i tabel 9. Chokoladeplet er registreret to gange i løbet af vækstsæsonen, og der er tydelige sortsforskelle. Sorten Divine er meget

TABEL 9. Økologisk dyrkede hestebønnesorter. Udvalgte forsøg med angreb af chokoladeplet (P5)

Hestebønne	Chokoladeplet, pct. dækning ved					
	afsluttet blomstring		50 pct. bælge i fuld størrelse			
	2016	2017	2015	2016	2016	2017
Enkeltforsøg[1]	Vestjylland		Vestjylland		Sjælland	Vestjylland
Banquise	0,6	3		14	0,3	12
Birgit		3				12
Babylon	4	2	3	20	0	13
Fuego	1	3	5	18	0	13
Lynx	2	3	2	14	0,5	13
Vertigo	0,8	4	3	12	0,3	13
LG Cartouche		3				15
Julia	2	3	1	12	0	18
Mallory		3				19
Taifun	2	2	3	22	0,5	19
Columbo	3	3	6	22	5	20
Fanfare	2	5	3	25	0,8	20
Gloria	10	4	3	18	0,5	20
Boxer	1	4	1	17	0,3	21
Tiffany	0,4	6	2	14	0,3	21
Fernando		4				22
Kontu	13	6	10	33	10	32
Louhi		8				33
Amigo		7				34
Sampo		11				39
Divine	6	9	4	30	0,8	42

[1] Forsøg hvor dækningsgraden med chokoladeplet i alle sorter er under 1 pct. er udeladt.

modtagelig, ønskes en sort uden vicin og convicin er Tiffany et bedre valg. De tre finske sorter (Kontu, Louhi og Sampo) angribes også kraftigt. På tværs af flere år er den bedste kombination af udbytte og lavt angreb af chokoladeplet fundet i Fuego og Vertigo. I de konventionelle landsforsøg i 2017 har der været lavest angreb af chokoladeplet i Lynx. Der er ikke registreret kraftige angreb af andre svampesygdomme. Forsøgsserien fortsættes.

Vinterraps – dyrkning

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,** SEGES

Landmandsdata fra 31 økologiske vinterrapsmarker giver en foreløbig indikation af en række potentielt udbyttebegrænsende faktorer.

Tilførsel af forskellige typer svovlgødning viser højt merudbytte i et forsøg udført af Økologisk VKST.

Store udbytteforskelle i økologiske vinterrapsmarker

Der er indsamlet data og lavet registreringer i 31 økologiske vinterrapsmarker fordelt i hele landet. Målet er, at der over tre år indsamles data fra op mod 100 marker for at afdække, hvad der er de væsentligste udbyttebegrænsende faktorer.

Der er indsamlet data om såning, ukrudtsbekæmpelse, næringsstofforsyning, sygdomme og høst – baseret på landmandens oplysninger. Udbytterne er ikke målt forsøgsmæssigt. I 27 marker er der desuden taget bladprøver i foråret til mineralstofanalyse. Markdata er suppleret med vejrdata fra nærmeste målestation samt satellitdata. Der er lavet en simpel statistisk analyse af de enkelte faktorers betydning for udbyttet. Analysen af første års data giver en foreløbig indikation af, hvad der kan have udbyttebegrænsende effekt. Når der er et datasæt for tre år, vil der blive lavet en mere omfattende statistisk analyse. Se udvalgte data i tabel 10.

Udbytterne ligger fra 6,9 til 36,0 hkg pr. ha (ikke korrigeret for renhed eller olie). De to marker med lavest udbytte er etableret på svær jord i et knoldet og tørt sådbed.

Der er en tydelig sammenhæng mellem ukrudtsdækning i foråret og udbytte. Ukrudtsproblemer skyldes i nogle marker dårlig etablering og vækst. Analysen viser, at stor rækkeafstand hænger sammen med større udbytter.

FOTO: SVEN HERMANSEN, SEGES

Der er registreret angreb af glimmerbøsser ved begyndende blomstring som et led i dataindsamlingen fra økologiske vinterrapsmarker.

Radrensning i efteråret viser også sammenhæng med større udbytter, og der er en tendens til større udbytter, når der radrenses både forår og efterår.

Der er ikke fundet nogen sammenhæng mellem hverken forfrugt eller tildelte mængder husdyrgødning og udbytter. Der er tildelt husdyrgødning i 26 marker i efteråret og til alle marker i foråret og i ni marker er der tildelt gips, kiserit eller vinasse i foråret.

Analyser af bladprøver viser stor variation i indhold af mineralstoffer i foråret. Prøverne er udtaget i slutningen af marts og i april, og der kan være forskelle i udviklingsstadier og tildelingstidspunkter af forårsgødning. Der ses en sammenhæng mellem indholdet af kvælstof i bladprøver og udbyttet, og det kan hænge sammen med tildelingstidspunkt og nedbørsmængder. Kvælstofindholdet er kun i en bladprøve lavere end normalniveauet. Bor er det mineralstof, der har størst sammenhæng til udbytterne efterfulgt af kobber. Vinterraps er følsom overfor bormangel, men bladprøverne viser normale niveauer af bor, og det er særligt i enkelte marker, der ligger i den laveste ende af normalområdet, at der ses en sammenhæng mellem lavt bor indhold og lave udbytter. Indholdet af kobber ligger også indenfor normalområdet. I 21 marker er der lavt mangan niveau og i 24 marker er der lavt eller kritisk lavt niveau af magnesium og svovl. I 14 marker er kalium på et lavt niveau, hvor det potentielt kan få betydning for udbyttet, men der er ikke registreret sammenhæng til udbyttet.

Stigende antal glimmerbøsser pr. skud og procent planter med nødmodne stængler ved høst betyder begge mindre udbytter. Der har mange steder været koldt inden blomstring, og der er generelt observeret få glimmerbøsser pr. skud. I flere marker er der observeret angreb af knoldbægersvamp, som fører til nødmodne stængler. Der er ikke effekt af forekomst af rapsjordloppelarver på udbytterne.

Stigende mængder nedbør efter fremspiring har positiv sammenhæng med udbyttet og stigende mængder nedbør i juni inden høst har negativ effekt på udbyttet.

TABEL 10. Landmandsdata og registreringer fra 31 økologiske vinterrapsmarker

Vinterraps	Data fra registreringer og dataindsamling	P-værdi[1)]
Udbytter (korr. til 9 pct. vand)	6,9 - 36,0 hkg pr. ha	
Sortsvalg	6 sorter	*ns*
Sådato	8. - 28. august	*ns*
Plantetal forår	4 - 51 planter pr. m^2	*ns*
Høstdato	13. juli - 26. august	*ns*
Nedbør		
Nedbør aug. 2016 - aug. 2017	569 - 970 mm	*ns*
Nedbør aug. 2016	28 - 102 mm	<0,05
Nedbør juni 2017	56 - 125 mm	<0,01
Ukrudt og radrensning		
Ukrudt, dækning forår	0 - 85 pct.	<0,001
Ukrudt, dækning før høst[2)]	1 - 95 pct.	*ns*
Rækkeafstand	12,5 - 50 cm	<0,001
Radrensning efterår	+/-	<0,05
Radrensning forår	+/-	*ns*
Forfrugt og gødskning		
Forfrugt	korn, ært, kløvergr. m.m.	*ns*
Gødning tildelt efterår 2016		
NH_4-N	0 - 110 kg pr. ha	*ns*
P	0 - 38 kg pr. ha	*ns*
K	0 - 82 kg pr. ha	*ns*
Gødning tildelt forår 2017		
NH_4-N	3 - 177 kg pr. ha	*ns*
P	0 - 64 kg pr. ha	*ns*
K	0 - 195 kg pr. ha	*ns*
Skadedyr og nødmodne stængler		
Glimmerbøsser pr. skud	0 - 2,7	<0,01
Rapsjordloppelarver	0 - 8,1 larver pr. plante	*ns*
Nødmodne stængler før høst[2)]	0 - 95 pct.	<0,01
Bladprøver[2)]		
Bor	21,7 - 44,5 ppm	<0,001
Kobber	4,5 - 9,7 ppm	<0,01
Kvælstof	3,14 - 6,01 pct.	<0,05
Fosfor	0,23 - 0,95 pct.	<0,1
Svovl	0,13 - 0,61 pct.	*ns*
Kalium	2,21 - 4,34 pct	*ns*
Molybdæn	0,65 - 9,82 ppm	*ns*
Mangan	16,0 - 43,8 ppm	*ns*
Magnesium	0,11 - 0,22 pct.	*ns*

[1)] Udvalgte variable er testet i en simpel model med udbytte som respons. P-værdi < 0,05 er signifikant.
[2)] 27 marker.

Der er ikke fundet sammenhæng mellem sort og udbytte.

Dataindsamlingen fortsætter.

Stor respons af forskellige svovlgødninger i vinterraps

Økologisk VKST har gennemført et forsøg med tilførsel af forskellige typer af svovlgødning til økologisk vinterraps. De anvendte gødningstyper er vinasse, kiserit, patentkali, sprøjtesvovl og gips. Der er tilført 35 kg svovl pr. ha i alle gødningstyper. Der er afprøvet to tildelingstidspunkter; inden såning og i foråret, og for sprøjtesvovl primo oktober og i foråret. Der er signifikant større udbytter for tilførsel af svovlgødning ved begge tildelingstidspunkter. Tilførsel af kiserit og patentkali giver signifikant større udbytter ved tilførsel i foråret fremfor tildeling inden såning. Se Tabelbilaget, tabel P6.

Solsikke – sorter

> **MALENE THEILGAARD,** SEGES

Ingen udbytteforskel i fire sorter af solsikke

Der er ikke forskel på udbytte mellem fire sorter af solsikke, men der er sortsforskelle i dyrkningsegenskaber. Forsøgene er håndhøstet på grund af sygdomsangreb. Det var ikke muligt at høste med mejetærsker.

Der er gennemført tre forsøg med fire sorter af solsikke for at afprøve deres egnethed til dyrkning under danske forhold. Målet er at finde tidlige sorter med højt olieindhold og god sygdomsresistens, samt at indsamle erfaring fra dyrkning. Forsøgene har været placeret på sydlige og varme lokaliteter. I det ene forsøg har variationen i data været så stor, at resultaterne for udbytte er udeladt.

Forsøgene er anlagt ved såning først i maj på henholdsvis 40, 50 og 75 cm rækkeafstand og renholdt manuelt og ved radrensning.

Forsøgene er høstet 18. september - 3. oktober ved håndhøst inden modning og med et højt vandindhold på 29,1 – 54,7 procent. Kun i ét forsøg er alle fire sorter høstet. Sorten ES Columbella er knækket ned i to ud af tre forsøg og er ikke høstet, mens den i det sidste forsøg er høstet tidligt på grund af begyndende nedknækning. I to ud af tre forsøg er sorterne høstet på samme tidspunkt, og der er ikke taget højde for uens modning. Hovederne er tørret og tærsket efterfølgende. Se Tabelbilaget, tabel P7.

Udbytterne i gennemsnit af to forsøg i de tre sorter Charks, Candia CS og ES Baltic er 23,3 – 27,4 hkg pr. ha uden signifikant forskel mellem sorterne. I forsøget, hvor alle fire sorter er høstet, er der signifikant forskel på udbytterne mellem sorterne, som varierer fra 22,6 til 36,7 hkg pr. ha. Se tabel 11.

Der er forskel i råprotein- og olieindholdet mellem sorterne og inden for samme sort på de forskellige lokaliteter. Der er i ét forsøg forskel på sorternes indhold af fedtsyrer i olien. Til humant konsum ønskes et højt indhold af den umættede fedtsyre linolsyre og lavt indhold af mættede fedtsyrer. Råproteinindholdet varierer fra 10,4 til 15,4 procent af tørstof og olieindholdet fra 44,3 til 53,1 procent af tørstof. Se tabel 11. Indholdet af toksinet Orchratoxin A i kernerne ligger under grænseværdierne for fodermidler.

Der er generelt lave eller ingen angreb af svampesygdomme gennem vækstsæsonen, men ved høst er der store angreb af gråskimmel på stængel og især kurve, som har påvirket høsttidspunktet.

TABEL 11. Landsforsøg med økologisk dyrkede solsikkesorter, 2017 (P7)

Solsikke	Ved fremspiring		Ukrudt, pct. dækning af jord[1)]	Dato for blomstring		Før høst		Udbytte, hkg pr. ha		Råprotein, pct. af tørstof		Olie, pct. af tørstof	
	Plantebestand, planter pr. m²	Fremspiringsdato		begyndende	afsluttende	Plantehøjde, cm	Kurvediameter, cm	Forsøg 002	Forsøg 003	Forsøg 002	Forsøg 003	Forsøg 002	Forsøg 003
2017. Antal forsøg	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
ES Columbella	8,9	19/5	6	22/7	15/8	193	16,3		36,7		10,4		51,6
Charks	7,7	19/5	8	20/7	22/8	176	16,9	25,3	27,9	15,4	11,7	50,0	48,9
Candia CS	7,8	20/5	7	27/7	27/8	196	15,1	24,1	22,6	13,6	11,5	44,3	48,4
ES Baltic	8,6	20/5	7	14/7	13/8	169	16,4	21,6	33,3	15,0	11,1	46,5	53,1
LSD								*ns*	*2,4*				

[1)] Ved stadie 51-87 (fra blomsterstand er synlig til modenhed).

FOTOS: SVEN HERMANSEN, TOVE MARIEGAARD PEDERSEN OG MALENE THEILGAARD, SEGES

Solsikker gennem vækstsæsonen. Solsikkerne har en kraftig vækst inden blomstring og god ukrudtskonkurrenceevne. Under blomstring er der stor tiltrækning af bestøvere. Høsttidspunktet af solsikkerne er udfordret af angreb af gråskimmel i kurvene inden fuld modning.

ES Baltic er den tidligst blomstrende sort, idet den er ca. 14 dage tidligere end den seneste sort. Samtidig er det den laveste sort med stor kurvediameter, stort udbytte, højt protein- og oileindhold og lavest indhold af linolsyre. ES Columbella blomstrer også forholdsvis tidligt, har en stor kurvediameter, det største udbytte, højt olieindhold og højt indhold af linolsyre, men har stor nedknækning. Forsøgsserien fortsættes.

Efterafgrøder – dyrkning

Der er store merudbytter i vårsæd, året efter der er dyrket efterafgrøder af rødkløver eller rødkløver i blanding med italiensk rajgræs, mens italiensk rajgræs alene ikke giver merudbytte. Merudbytterne efter rødkløver eller italiensk rajgræs/rødkløver varierer mellem såtiderne.

Udbyttet i vinterrug er ikke påvirket af isåning af rødkløver i det tidlige forår. Der er store forskelle i eftervirkningen af rødkløver undersået i vinterrug.

Stort merudbytte for veletablerede efterafgrøder

> **INGER BERTELSEN,** SEGES

Der er målt eftervirkning af efterafgrøder i ét forsøg i 2017. Efterafgrøderne blev sået ved henholdsvis første, anden og tredje radrensning i 2016. I 2017 er der sået en blanding af vårbyg og havre i marken, og der er ikke gødsket. Der er merudbytter for efterafgrøderne undtagen italiensk rajgræs, og det er ikke samme efterafgrøde, som giver højest merudbytte ved de enkelte såtider. Det mindste udbytte er høstet efter italiensk rajgræs sået ved første radrensning (23,0 hkg pr. ha), og de største udbytter på 47,0 hkg pr. ha efter italiensk rajgræs/rødkløver sået ved tredje radrensning og 45,8 hkg pr. ha efter rødkløver sået ved anden radrensning.

Ved første radrensning er de største udbytter høstet efter rødkløver i renbestand eller i blanding med italiensk rajgræs, mens italiensk rajgræs alene giver mindre udbytte end ingen efterafgrøde. Der er høstet større udbytter for efterafgrøder, når disse er sået efter anden eller tredje radrensning i forhold til efter første radrensning. Se alle forsøgsled og registreringer i Tabelbilaget, tabel P8.

På tværs af såtid er de forsøgsled med de laveste udbytter enten uden efterafgrøde eller med italiensk rajgræs. Italiensk rajgræs i oktober 2016 var spinkel og giver derfor ikke merudbytte i forhold til ingen efterafgrøde. I forsøgsled uden efterafgrøde og med italiensk rajgræs har der været en kraftig ukrudtsbestand i oktober. Resultater for udlægsåret ses i Oversigt over Landsforsøgene 2016 side 286. Forsøgsserien er afsluttet.

FOTO: INGER BERTELSEN, SEGES

Rødkløver sået ved anden radrensning, billedet er taget 25. oktober 2016.

Udbytte af rug ikke påvirket af udlæg af rødkløver

> **MARGRETHE ASKEGAARD,** SEGES

Der er gennemført syv forsøg over to år med udlæg af rødkløver undersået i rug. Forsøgene er anlagt på sandjord (JB1- 4). Der er ikke sikker forskel i udbytter i rugen efter isåning af henholdsvis 3 og 6 kg rødkløver pr. ha. I oktober er ukrudtsdækningen over dobbelt så stor, hvor der ikke er udlæg, sammenlignet med de to forsøgsled med rødkløver. Se tabel 12. Forsøgsserien med udlæg er afsluttet.

TABEL 12. Effekt af rødkløver udlagt i vinterrug. Udlægsår (P9)

Vinterrug	Pct. dækning af jord før høst		Udb. og merudb., hkg pr. ha	Pct. dækning af jord i oktober	
	Rød-kløver	Ukrudt		Rød-kløver	Ukrudt
2016-17. Antal forsøg	*8*	*8*	*7*	*7*	*7*
Ingen udlæg		34	**48,0**		57
3 kg rødkløver[1)] pr. ha	25	21	-0,4	56	22
6 kg rødkløver[1)] pr. ha	33	15	-1,5	64	18
LSD			*ns*		

[1)] Sorten Suez isået mellem den 15. og 24. marts, dog først 10. april i ét enkeltforsøg.

Store forskelle i eftervirkning af rødkløver undersået i rug

> **MARGRETHE ASKEGAARD,** SEGES

Eftervirkning af rødkløver undersået i vinterrug er målt i tre forsøg i vårsæd og sammenlignet med stigende mængder af svinegylle. Forsøgene, alle på jordtype JB1-2, giver meget forskellige resultater. Som gennemsnit af de tre forsøg ligger merudbyttet for en efterafgrøde af rødkløver fra 11,2 til 12,3 hkg pr. ha i vårsæden. Det svarer til en tilførsel i svinegylle på knapt 40 kg udnyttet kvælstof pr. ha. Der er ikke forskel i eftervirkningen af de to udsædsmængder af rødkløver, på henholdsvis 3 og 6 kg pr. ha. Resultaterne er præsenteret enkeltvis for de tre lokaliteter i tabel 13.

Der er målt N-min i det tidlige forår forud for forsøgsbehandlingerne i to forsøg. Der er ikke forskel mellem behandlingerne. N-min niveauet ligger mellem 37 og 59 kg pr. ha i de to forsøg. Se Tabelbilaget, tabel P10. Det ubehandlede forsøgsled er bevokset af et dække af spildkorn og ukrudt, som i sig selv bidrager med en vis eftervirkning i forhold til sort jord. Merudbytterne for rødkløver varierer betydeligt mellem enkeltforsøgene fra 2,6 – 5,5 hkg pr. ha til 19,2 – 19,8 hkg pr. ha. I forsø-

TABEL 13. Eftervirkning i vårsæd af rødkløver undersået i rug, 2017 (P10)

Vårsæd	Kar. for rødkløver[1] i oktober			Kar. for kvælstofmangel[2] v. begyndende strækning			Udb. og merudb., hkg pr. ha		
	Nordjylland 001	Vestjylland 002	Vestjylland 004	Nordjylland 001	Vestjylland 002	Vestjylland 004	Nordjylland 001	Vestjylland 002	Vestjylland 004
2017. 3 forsøg[3]				*Vårbyg*	*Vårbyg*	*Havre*	*Vårbyg*	*Vårbyg*	*Havre*
Ubehandlet				4	7	5	**33,5**	**33,6**	**31,7**
40 kg pr. ha NH_4-N i svinegylle				0	4	2	13,5	8,3	19,1
80 kg pr. ha NH_4-N i svinegylle				0	2	1	18,9	18,5	19,2
120 kg pr. ha NH_4-N i svinegylle				0	1	0	18,8	21,5	22,6
3 kg rødkløver pr. ha	8	3	8	2	5	2	11,1	2,6	19,8
6 kg rødkløver pr. ha	8	4	8	2	5	3	12,1	5,5	19,2
LSD							*6,3*	*4,6*	*4,1*

[1] Skala 0-10, 0 = ingen dækning af jorden, 10 = 100 pct. dækning.
[2] Skala 0-10, 0 = ingen symptomer på mangel, 10 = alle planter med stærke symptomer.
[3] To forsøg blev droppet, det ene pga. manglende fremspiring og det andet pga. udefrakommende skade af forsøget.

get med lavest merudbytte er udviklingen af rødkløver ikke så god som i de to øvrige forsøg, og sandsynligvis forstærket af en betydelig lejesæd i rugen samt en stor bestand af kvik i marken. Responsen for kvælstoftilførsel i forsøget, hvor afgrøden er havre, flader ud allerede ved en tilførsel på 40 kg udnyttet kvælstof pr. ha. Det indikerer, at havren har et meget begrænset behov for kvælstof. Forsøgsserien fortsættes.

Kløvergræs – sorter og dyrkning

> **INGER BERTELSEN,** SEGES

I fjerde brugsår er der mindst udbytte i blanding Ø22. Udbyttet i timoté er større end i almindelig rajgræs, strandsvingel og engsvingel. De nye kløvergræsblandinger giver størst udbytte, når almindelig rajgræs indgår sammen med timoté. Der er mest vraggræs i blandinger, som indeholder strandsvingel.

Der er ikke forskel på udbytterne mellem hvidkløversorterne, men signifikante forskelle i proteinindhold og god sammenhæng mellem hvidkløverandel og proteinindhold.

Der er ikke signifikante forskelle i rødkløversorternes udbytte og proteinindhold. Der er god sammenhæng mellem rødkløverandel og proteinindhold i enkeltforsøgene.

Der er et udbytte på 7.760 foderenheder pr. ha i de tre første slæt ved den mest intensive gødningsstrategi i forhold til 5.540 foderenheder pr. ha i ugødet. Der er høje merudbytter for gødskning med patentkali eller gylle. Merudbyttet for gødskning med svovl er fra 0 til 240 foderenheder pr. ha i første slæt, selv om der i forsøgene er lavt indhold at svovl.

Arter af græs i kløvergræsblandinger

Der blev i 2013 anlagt fire forsøg med kløvergræsblandinger, 2017 er fjerde brugsår. I forsøgene er der fokus på græsdelen af kløvergræsblandingerne. Der indgår fire arter og 12 nye kombinationer af græs og kløver med fem af de anbefalede blandinger som referencer. Se tabel 14.

I de anbefalede blandinger er der mindst udbytte i blanding Ø22, mens de fire andre ligger på lidt højere niveau. Forskellen mellem blanding Ø22 og Ø26 er 940 foderenheder pr. ha. Den bedste fordøjelighed af organisk stof er i blanding Ø22 og Ø20, disse blandinger har også det højeste indhold af sukker og råprotein. Blanding Ø24, Ø26 og 36 ligger på samme udbytteniveau, men med en tendens til lidt højere kvalitet i Ø24, målt som fordøjelighed af organisk stof og energiindhold. I afgræsningsdelen af forsøget er der mere vraggræs i blanding 36 end i de andre blandinger, opgjort ved høst af vraggræs.

I de resterende forsøgsled er arterne almindelig rajgræs, strandsvingel, timoté og engsvingel afprøvet hver for sig og i forskellige kombinationer. I det følgende, når græsserne omtales, har der i alle forsøgsled været iblandet 4 kg hvidkløver pr. ha. Se tabel 14.

I enkeltarterne er der størst udbytte i timoté (7.880 foderenheder pr. ha), mens de tre andre arter ligger på et lavere niveau. Almindelig rajgræs har den bedste

TABEL 14. Kløvergræsblandinger til afgræsning. Fjerde brugsår, sum af slæt og vraggræs (P11)

Kløvergræs[1]	Overvintring, kar.[2]	Bælgplanteandel, pct. af TS[3]	Hvidkløver, kar.[4]	Tørstof, pct.	Gram pr. kg TS			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for NEL_{20} a.e.	Vraggræs[5]	
					sukker	råprotein	NDF				hkg råprotein	hkg TS	NEL_{20} a.e.		kar.[6]	hkg TS pr. ha
2017. Antal forsøg	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*3*
Anbefalede blandinger																
28 kg Blanding Ø20	9	38	5 (3)	16,8	118	157	402	66,0	75,2	5,98	**14,57**	**92,6**	**74,5**	100	4	8,7
25 kg Blanding Ø22	9	31	5	17,3	106	159	407	66,9	75,4	6,01	-1,11	-8,1	-6,2	92	4	7,1
25 kg Blanding Ø24	9	32	4	18,6	90	144	473	67,7	73,4	5,93	-0,88	2,1	1,0	101	4	7,3
25 kg Blanding Ø26	10	31	4	19,4	82	143	496	66,6	72,1	5,85	-0,41	6,2	3,2	104	5	8,3
25 kg Blanding 36	9	31	4	18,7	83	145	480	66,0	72,1	5,82	-0,36	5,1	1,9	103	5	9,5
Græsarter i blanding med hvidkløver																
Alm. rajgræs (22 kg)	9	25	5	17,8	117	155	403	68,9	76,5	6,11	-1,51	-8,6	-5,2	93	4	7,0
Strandsvingel (28 kg)	10	31	4	19,6	72	151	497	62,7	69,4	5,61	-0,40	1,3	-3,6	95	5	11,8
Timoté (20 kg)	10	30	4	18,7	90	139	483	69,8	74,5	6,04	-1,07	4,3	4,3	106	4	7,1
Engsvingel (25 kg)	9	28	5	18,0	82	156	442	67,4	74,2	5,92	-0,58	-3,2	-3,3	96	4	7,9
Nye kombinationer af græsarter i blanding med hvidkløver																
Alm. rajgræs (5,5 kg), strandsvingel (7 kg), timoté (5 kg), engsvingel (6,25 kg)	10	33	4	18,4	83	145	484	69,6	74,1	6,01	-0,67	3,5	3,2	104	4	8,3
Alm. rajgræs (5,5 kg), strandsvingel (14 kg), timoté (5 kg)	10	35	4	18,7	85	142	489	68,3	73,1	5,93	-1,04	2,6	1,6	102	4	9,0
Alm. rajgræs (5,5 kg), strandsvingel (14 kg), engsvingel (6,25 kg)	10	32	4	19,0	84	145	488	65,5	71,5	5,78	-0,82	2,0	-1,0	99	4	9,8
Alm. rajgræs (5,5 kg), strandsvingel (21 kg)	10	26	4	18,4	75	155	464	64,5	71,9	5,72	-0,37	-1,1	-4,0	95	5	9,8
Alm. rajgræs (11 kg), strandsvingel (14 kg)	9	31	4	19,1	86	152	467	64,7	72,0	5,80	-0,28	1,6	-0,9	99	5	10,2
Alm. rajgræs (5,5 kg), strandsvingel (7 kg), timoté (10 kg)	10	32	4	18,7	82	140	505	68,5	72,9	5,94	-1,01	4,4	3,2	104	4	9,5
Alm. rajgræs (5,5 kg), engsvingel (6,25 kg), timoté (10 kg)	10	31	4	18,0	86	142	483	70,7	74,8	6,08	-1,62	-1,4	0,1	100	4	7,8
Alm. rajgræs (5,5 kg), timoté (15 kg)	10	33	3	18,1	94	140	473	71,3	75,5	6,13	-1,29	2,0	3,5	105	4	7,5
Alm. rajgræs (11 kg), timoté (10 kg)	10	31	4	17,9	95	140	482	71,6	75,4	6,15	-1,84	-1,6	0,8	101	4	7,3
Alm. rajgræs (5,5 kg), strandsvingel (7 kg), engsvingel (12,5 kg)	10	32	5	18,6	77	156	471	66,0	72,4	5,82	0,04	1,3	-0,9	99	5	10,5
Alm. rajgræs (5,5 kg), timoté (5 kg), engsvingel (12,5 kg)	10	34	4	18,1	97	144	467	70,8	75,3	6,12	-1,36	-0,8	1,1	101	4	7,0
Alm. rajgræs (11 kg), engsvingel (12,5 kg)	9	29	5	16,5	104	153	415	68,6	75,9	6,02	-1,83	-9,2	-6,9	91	4	8,0
LSD alle forsøgsled					*14*	*8*	*26*	*2,1*	*1,4*	*0,12*	*ns*	*ns*	*6,6*	*9*		*2,4*

[1] Ø20; 20 pct. rajsvingel, 10 pct. hybridrajgræs, 53 pct. alm. rajgræs (15 pct. middeltidlig tetraploid, 24 pct. sildig diploid, 14 pct. sildig tetraploid), 6 pct. rødkløver, 11 pct. hvidkløver.
Ø22; 85 pct. alm. rajgræs (30 pct. middeltidlig tetraploid, 27 pct. sildig diploid, 28 pct. sildig tetraploid), 15 pct. hvidkløver.
Ø24; 50 pct. alm. rajgræs (sildig diploid), 10 pct. timoté, 10 pct. engsvingel, 10 pct. engrapgræs, 20 pct. hvidkløver.
Ø26: 18 pct. alm. rajgræs (sildig diploid), 16 pct. timoté, 26 pct. engsvingel, 10 pct. rødsvingel, 10 pct. engrapgræs, 20 pct. hvidkløver.
36: 50 pct. strandsvingel, 15 pct. alm. rajgræs (sildig diploid), 10 pct. timoté, 10 pct. engsvingel, 5 pct. rødsvingel, 10 pct. hvidkløver.
Alm. rajgræs; AberDart (middeltidlig diploid) og Cancan (sildig diploid) (halvt af hver), strandsvingel; Jordane, timoté; Winnetou, engsvingel; Laura.
Alle kombinationer indeholder hvidkløver, 2 kg Rivendel og 2 kg Silvester.

[2] Skala 0-10, hvor 0 = alle planter døde, 10 = ingen planter døde.

[3] Bælgplanteandel bestemt med NIR ved 2. slæt.

[4] Karakter 0-10, hvor 0 = ingen kløver, 10 = fuld dækning med kløver. Bestemt ved 2. slæt, rødkløverkarakter i parentes.

[5] Vraggræs er registreret efter en afgræsningsrunde.

[6] Skala 0-10, 0 = ingen vraggræs, 10 = alt græs vraget.

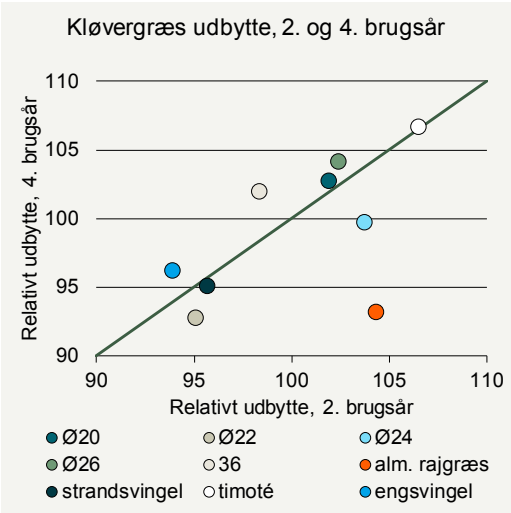
fordøjelighed af organisk stof. Energiindholdet falder i rækkefølgen almindelig rajgræs, timoté, engsvingel og strandsvingel. Indholdet af råprotein er lavest i timoté og indholdet af sukker er lavest i strandsvingel og engsvingel og højest i almindelig rajgræs. Der er mest vraggræs i strandsvingel.

De sammensatte blandinger indeholder alle almindelig rajgræs (¼ – ½ af normal udsædsmængde) i kombination med en eller flere af de andre græsser. Udbyttemæssigt ligger blandingerne tæt, men de bedste indeholder almindelig rajgræs og timoté. Mindst udbytte er i blandingen med halvt af hver af almindelig rajgræs og engsvingel. Fordøjelighed af organisk stof og energiindhold er lavest i blandinger, der indeholder strandsvingel, og højest i blandinger med almindelig rajgræs og timoté samt, hvor disse to græsser indgår sammen med engsvingel. Proteinindholdet er lavere i blandinger med timoté. Der er generelt mere vraggræs i blandinger med strandsvingel.

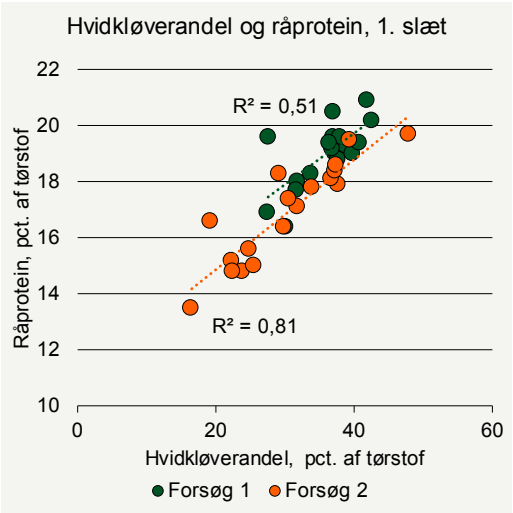
I figur 3 er de relative udbytter for de anbefalede blandinger og arter i renbestand i andet og fjerde brugsår sammenlignet. De anbefalede blandinger ligger alle så tæt ved linjen, at der ikke er forskel mellem de to brugsår. Det samme gælder strandsvingel, engsvingel og timoté. Almindelig rajgræs ligger under linjen, hvilket betyder, at udbyttet i andet brugsår har været relativt større end i fjerde brugsår. Timoté ligger i begge brugsår højt i udbytte. I to af enkeltforsøgene har der i fjerde brugsår været en del ukrudt, men der er ikke registreret væsentlige forskelle mellem blandingerne. Forsøgsserien fortsættes.

Højere proteinindhold med den rette hvidkløversort

Der er gennemført to forsøg med 18 sorter af hvidkløver, med fokus på sorternes forårsvækst. 2017 er andet brugsår, og der er kun høstet første slæt. Der er ikke signifikant forskel på udbytterne, som ligger mellem 1.530 og 1.980 foderenheder pr. ha. Se tabel 15. Forsøget har ikke været gødsket med kvælstof. Der er højest proteinindhold i sorterne Silvester, W030122 og Iona, og der er flere andre sorter, som ikke adskiller sig signifikant fra disse. Lavest proteinindhold er i sorten Pepsi. Forskellen fra Silvester til Pepsi er 46 gram pr. kg tørstof. De er begge storbladede sorter. Der er også signifikante forskelle i proteinindholdet indenfor grupperne af sorter med mellem eller små blade. Andelen af hvidkløver er opgjort ved botanisk analyse, den ligger fra henholdsvis 28 til 43 og 17 til 48 procent af tørstof i de to forsøg. Se Tabelbilaget, tabel P12. Der er god sammenhæng mellem proteinindhold og hvidkløverandel, idet proteinindholdet stiger med stigende hvidkløverandel. Se figur 4. Silvester har det laveste sukkerindhold af alle sorter, hvilket også giver et lavt energiindhold pr. kg tørstof.



FIGUR 3. Relativt udbytte i foderenheder i 2. og 4. brugsår i forhold til gennemsnit for forsøgene i det enkelte år. Sum af slæt i tre forsøg. Ligger punktet på stregen har blandingen haft samme relative udbytte i de to brugsår.



FIGUR 4. Sammenhæng mellem proteinindhold og hvidkløverandel i 1. slæt, 2. brugsår i to forsøg.

TABEL 15. Hvidkløversorter, 2. brugsår, første slæt (P12)

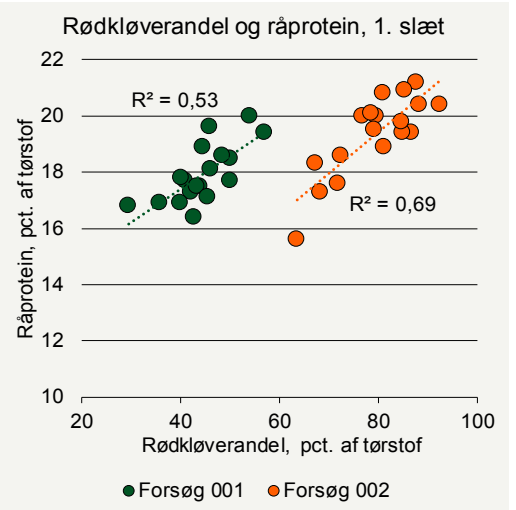
Hvid-kløver[1]	Fht. for tidlig forårs-vækst[2]	Kløver, karakter[3]			1. slæt											
		primo april	medio maj	ved 1. slæt	Pct. af TS[4]		Tørstof pct.	Gram pr. kg TS			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udbytte pr. ha		
					græs	hvid-kløver		sukker	råpro-tein	NDF				hkg grønt	hkg rå-protein	NEL_{20}, a.e.
2017. 2 forsøg																
Mikro blade																
Pirouette	83	4	5	5	69	32	18,5	137	166	365	73,4	80,3	6,44	112	3,45	16,6
Små blade																
Ronny	83	4	6	7	67	33	17,4	122	186	361	73,2	80,4	6,49	115	3,71	17,5
Coolfin	92	5	7	6	72	28	18,1	140	179	367	75,8	81,3	6,62	103	3,34	16,4
Rivendel	58	3	5	7	73	27	18,7	150	155	377	75,4	80,9	6,51	102	2,94	17,0
Mellem blade																
W030122	108	6	7	8	60	40	16,3	117	196	361	71,5	79,7	6,44	115	3,68	17,0
Iona	117	5	6	7	60	40	17,0	123	195	330	70,4	80,3	6,41	115	3,78	16,7
Violin	133	5	7	7	60	40	16,6	116	192	355	71,6	79,9	6,42	110	3,52	16,2
Buddy	108	5	7	7	65	35	16,8	121	184	349	69,6	79,4	6,33	118	3,65	16,7
Avoca	108	6	6	6	70	30	18,5	149	172	349	74,8	81,5	6,59	107	3,40	17,2
Rabbani	133	5	7	7	69	31	18,9	129	165	380	73,3	80,0	6,44	123	3,84	19,8
Store blade																
Silvester	142	5	7	6	57	43	16,5	89	197	354	69,1	78,9	6,23	115	3,75	15,7
Riesling	100	5	7	8	62	38	17,1	117	185	353	71,7	80,0	6,40	114	3,57	17,3
Milagro	133	4	5	6	69	31	17,4	127	182	379	73,3	79,9	6,48	103	3,26	15,8
W030120	92	5	7	6	72	28	18,1	140	179	367	75,8	81,3	6,62	103	3,34	16,4
Chieftain	108	5	6	6	66	34	17,7	142	175	359	73,4	80,5	6,49	100	3,08	15,6
Klondike	100	4	6	7	70	30	18,2	140	170	368	73,8	80,5	6,49	105	3,24	16,8
Milkanova	83	4	6	6	71	29	18,4	147	167	364	73,7	80,6	6,50	102	3,11	17,2
Pepsi	83	3	5	6	76	24	19,2	151	151	382	75,9	81,0	6,53	95	2,74	15,3
LSD	*6*							*28*	*24*					*ns*	*ns*	*ns*

[1] Blanding af 8 kg hvidkløver og 10 kg alm. rajgræs Humbi pr. ha.
[2] Forholdstal for karakter for tidlig forårsvækst givet i forsøg hos DLF. Målesort Klondike. Hvidkløver dyrkes sammen med alm. rajgræs.
[3] Karakter 0-10. 0 = ingen kløver, 10 = total dækning.
[4] Græs- og hvidkløverandel opgjort ved botanisk analyse.

Sorterne er også dyrket i forsøgsmarken hos DLF som led i deres forædling. Her er der scoret for tidlig forårsvækst, se tabel 15. Der er signifikante forskelle mellem sorterne. Rivendel scorer lavest og Silvester scorer højest. Der er en positiv sammenhæng mellem scoren for tidlig forårsvækst og hvidkløverandel i de økologiske forsøg. Det tyder på, at der er sortsforskelle i forårsvæksten, som kan påvirke hvidkløverandelen og dermed proteinindholdet i første slæt. Da hvidkløveren er dyrket sammen med almindelig rajgræs, kan forskelle i etablering og plantebestand også spille ind. Forsøgsserien er afsluttet.

Ingen sikre sortsforskelle i rødkløver

Der er gennemført to forsøg med 18 sorter af rødkløver, med fokus på sorternes forårsvækst. 2017 er andet brugsår, og der er kun høstet første slæt. Der er ikke signifikant forskel på udbytterne, der i gennemsnit af forsøgene ligger fra 1.790 til 2.170 foderenheder pr. ha. Der er meget stor forskel på udbytterne i de to forsøg, idet det ene ligger på 1.438 og det andet på 2.552 fo-



FIGUR 5. Sammenhæng mellem proteinindhold og rødkløverandel i 1. slæt, 2. brugsår i to forsøg.

TABEL 16. Rødkløversorter, 2. brugsår, første slæt (P13)

Rødkløver[1]	Kløver, karakter[2]			1. slæt											
	primo april	medio maj	ved 1. slæt	Pct. af TS[3]		Tørstof pct.	Gram pr. kg TS			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udbytte pr. ha		
				græs	rød-kløver		sukker	råpro-tein	NDF				hkg grønt	hkg rå-protein	NEL_{20}, a.e.
2017. 2 forsøg															
Diploide sorter															
Himalia	4	7	8	30	70	15,1	100	198	331	47,5	72,0	5,45	167	5,01	18,4
DLF TPD-14-1012	4	6	8	39	61	14,9	89	197	366	58,8	74,4	5,73	172	5,03	19,2
Rajah	4	6	7	43	57	14,5	100	195	355	59,3	75,3	5,81	180	5,09	20,6
Cyllene	4	8	9	29	71	15,4	85	194	351	51,0	72,3	5,47	186	5,53	21,0
DLF TPD-3107	4	7	7	38	62	15,9	109	192	346	55,6	74,2	5,71	151	4,60	18,5
AFP 40/84 (HZ 0)	4	7	8	40	60	16,3	102	192	367	55,4	73,2	5,67	172	5,37	21,3
Callisto	5	7	8	32	68	15,7	94	191	343	51,2	72,7	5,50	172	5,18	19,8
TPD-48502 Hegemon	4	7	8	38	62	15,3	109	190	348	55,8	74,3	5,73	171	4,96	20,1
Elara	5	7	8	37	63	15,6	108	189	343	52,3	73,4	5,63	179	5,26	21,1
Ananka	4	7	7	39	61	16,8	101	183	367	51,0	71,3	5,45	149	4,56	17,9
Vendelin	4	7	8	39	61	15,8	111	182	358	57,3	74,4	5,74	168	4,82	20,7
DLF TPD-3073	4	8	8	39	61	15,3	118	182	346	55,6	74,3	5,71	172	4,77	20,4
Suez	5	7	8	45	55	15,7	127	180	356	58,1	74,8	5,82	159	4,50	19,8
HZ 0680MP1 metis	4	7	8	41	59	15,1	120	177	366	58,5	74,5	5,78	185	4,94	21,7
Pavo	4	7	8	47	53	16,6	120	159	375	55,1	72,7	5,57	149	3,93	18,7
Tetraploide sorter															
Amos	5	8	9	33	67	14,4	84	207	334	49,0	72,4	5,46	188	5,61	19,7
Dolina	5	8	9	40	60	15,1	101	194	330	55,7	75,2	5,75	183	5,33	21,3
Vesna	4	7	8	38	62	14,1	95	193	360	54,8	73,1	5,60	178	4,83	18,6
LSD								*ns*					*ns*	*ns*	*ns*

[1] 8 kg rødkløver, 5 kg alm. rajgræs Humbi, 5 kg rajsvingel Perun pr. ha.
[2] Karakter 0-10. 0 = ingen kløver, 10 = total dækning.
[3] Græs- og rødkløverandel bestemt ved botanisk analyse.

derenheder pr. ha som gennemsnit af sorterne. Se tabel 16. Den væsentligste forklaring på denne forskel findes i rødkløverandelen, da forsøgene ikke er gødsket med kvælstof. I forsøget med mindst udbytter er kløverandelen fra 30 til 57 procent af tørstof, mens det andet forsøg har en kløverandel fra 64 til 92 procent af tørstof. Som gennemsnit af forsøgene er der ikke signifikant forskel på proteinindholdet mellem sorterne. Der er stor variation i proteinindholdet i enkeltforsøgene, og der er god sammenhæng mellem kløverandelen og proteinprocenten, se figur 5.

Sorterne er også blevet dyrket i forsøgsmarken hos DLF, men der er i andet brugsår ikke scoret for sorternes tidlige forårsvækst. Det er derfor ikke muligt at sammenligne resultaterne fra forsøgene med denne score og sige noget om, hvorvidt forskelle i rødkløverandel og proteinindhold skyldes sortsforskelle. Forsøgsserien er afsluttet.

Gødskning af kløvergræs

Der er gennemført tre forsøg med gødningsstrategier i kløvergræs, med fokus på gødskning med svovl, kalium og gylle. Forsøgene er anlagt i marker udvalgt efter et lavt kaliumtal og et forventet lavt niveau af svovl. Der er høstet de tre første slæt. Forsøgsbehandlingerne fremgår af tabel 17.

Svovl- og kaliumindhold i planteanalyser

Afgrødens indhold af næringsstoffer er fulgt med planteprøver og resultaterne for svovl, kalium og N/S forhold kan ses i tabel 17.

I første slæt i årets forsøg varierer indholdet af svovl og kalium i enkeltforsøgene fra henholdsvis 0,08 til 0,15 procent svovl og 1,25 til 2,48 procent kalium i tørstof i det ugødede forsøgsled. Det betyder, at der i ifølge vejledning til tolkning af planteanalyser er et kritisk lavt niveau af begge næringsstoffer i to af forsøgene. Som gennemsnit af forsøgene er der 0,12 procent svovl og 1,8 procent kalium i det ugødede forsøgsled.

Ved gødskning med kieserit eller patentkali er svovlindholdet i første slæt kommet op på normalt niveau, mens det stadig er lavt, når der er anvendt naturgipskorn. Hvor der, ud over gylle, er tilført 50 kg svovl pr. ha i henholdsvis kieserit og naturgipskorn, er svovlindholdet 0,07 procentpoint lavere ved naturgipskorn. Gødskning med

TABEL 17. Gødskning af kløvergræs, mineralstofindhold i planteprøver (P14, P15)

Gødskning af kløvergræs[1) 2)]	April		Medio maj		1. slæt[3)]			2. slæt[3)]			3. slæt[3)]			Sum af tre slæt[4)]	
	Svovl, pct. i TS	Kalium, pct. i TS	Svovl, pct. i TS	Kalium, pct. i TS	Svovl, pct. i TS	Kalium, pct. i TS	N/S forhold	Svovl, pct. i TS	Kalium, pct. i TS	N/S forhold	Svovl, pct. i TS	Kalium, pct. i TS	N/S forhold	Svovl, pct. i TS	Kalium, pct. i TS
2017. 3 forsøg															
Uden gylle															
1. Ugødet	0,15	1,2	0,13	1,3	0,12	1,8	18	0,22	1,7	13	0,26	1,4	11	0,21	1,6
2. Kieserit (34S + 34S)	0,26	1,3	0,23	1,3	0,23	1,4	10	0,35	1,7	9	0,36	1,4	9	0,31	1,5
3. Patentkali (50K, 36S + 50K, 36S)	0,26	1,7	0,23	1,9	0,23	2,2	11	0,31	2,4	10	0,29	2,0	10	0,28	2,2
12. Patentkali i april (50K, 34S)	0,16	1,2	0,16	1,7	0,20	1,9	13	0,25	1,8	12	0,30	1,6	11	0,25	1,8
7. Patentkali (100K, 72S + 50K, 36S)	0,31	2,1	0,24	2,2	0,24	2,3	9	0,33	2,5	8	0,31	2,1	11	0,29	2,3
Med gylle, kun gødskning i foråret															
4. Gylle (34N, 67K, (6)S)	0,15	1,6	0,12	1,6	0,11	1,9	22	0,19	2,0	14	0,26	1,6	12	0,18	1,9
6. Gylle, patentkali (34N, 117K, 36(6)S)	0,31	2,3	0,23	2,2	0,20	2,3	11	0,25	2,3	11	0,28	1,8	12	0,24	2,1
8. Gylle (68N, 137K, (12)S)	0,16	2,2	0,13	2,3	0,13	2,6	21	0,19	2,4	14	0,21	1,9	15	0,18	2,4
9. Gylle, kieserit (68N, 137K, 34(12)S)	0,33	2,5	0,22	2,2	0,20	2,7	12	0,2	2,1	14	0,26	2,0	13	0,22	2,3
10. Gylle, kieserit (68N, 137K, 50(12)S)	0,31	2,4	0,26	2,1	0,24	2,8	10	0,26	2,1	9	0,29	2,0	12	0,26	2,4
11. Gylle, Naturgipskorn (68N, 137K, 50(12)S)	0,22	2,0	0,16	2,0	0,17	2,4	14	0,24	2,3	11	0,31	1,8	11	0,24	2,2
Med gylle forår, patentkali til 2. slæt															
5. Gylle, kieserit, patentkali (34N, 67K, 36(6)S + 50K, 36S)	0,27	1,9	0,21	1,8	0,21	2,3	11	0,27	2,3	11	0,31	2,1	11	0,26	2,3
13. Gylle, patentkali (34N, 67K, (6)S + 50K, 36S)	0,15	1,7	0,11	1,7	0,13	1,9	17	0,28	2,2	9	0,31	2,0	10	0,23	2,0
14. Gylle, patentkali (68N, 137K, (12)S + 50K, 36S)	0,16	2,2	0,12	2,1	0,11	2,6	22	0,27	2,2	9	0,29	2,3	11	0,20	2,4
15. Gylle, kieserit, patentkali (68N, 137K, 50(12)S + 50K, 36S)	0,31	2,2	0,24	2,4	0,20	2,8	12	0,28	3,4	12	0,33	2,3	10	0,26	2,8
LSD alle forsøgsled	*0,07*	*0,7*	*0,06*	*0,4*	*0,05*	*0,5*		*ns*	*0,3*		*0,09*	*0,5*			
2016-2017. Antal forsøg	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*
Uden gylle															
1. Ugødet	0,20	1,7	0,15	1,5	0,14	1,6	15	0,21	1,6	13	0,27	1,4	11	0,21	1,6
2. Kieserit (34S + 34S)	0,29	1,6	0,28	1,4	0,24	1,4	10	0,31	1,6	9	0,34	1,5	9	0,30	1,6
3. Patentkali (50K, 36S + 50K, 36S)	0,28	2,0	0,24	1,9	0,24	2,0	10	0,30	2,3	10	0,27	1,9	13	0,27	2,2
Med gylle, kun gødskning i foråret															
4. Gylle (30N, 60K, (6)S)	0,20	2,0	0,15	1,8	0,12	1,8	19	0,20	1,9	13	0,25	1,6	12	0,19	1,9
6. Gylle, patentkali (34N, 110K, 36(6)S)	0,30	2,5	0,25	2,2	0,23	2,0	9	0,32	2,5	8	0,29	2,2	11	0,26	2,3
8. Gylle (61N, 120K, (11)S)	0,20	2,4	0,16	2,2	0,13	2,2	18	0,20	2,3	13	0,23	2,0	13	0,19	2,3
9. Gylle, kieserit (61N, 120K, 34(11)S)	0,30	2,6	0,24	2,2	0,19	2,3	12	0,25	2,2	11	0,27	2,0	11	0,24	2,3
10. Gylle, kieserit (61N, 120K, 50(11)S)	0,33	2,6	0,27	2,1	0,24	2,5	10	0,28	2,3	9	0,31	2,1	10	0,28	2,4
11. Gylle, Naturkorngips/ Gypsum Fine[5)] (61N, 120K, 46(11)S)	0,36	2,4	0,27	2,1	0,21	2,2	11	0,29	2,3	8	0,33	2,0	10	0,28	2,3
Med gylle forår, patentkali til 2. slæt															
5. Gylle, kieserit, patentkali (34N, 60K, 36(6)S + 50K, 36S)	0,31	2,2	0,26	1,8	0,21	2,0	11	0,29	2,3	9	0,30	2,0	11	0,26	2,3
LSD alle forsøgsled	*0,04*	*0,3*	*0,03*	*0,2*	*0,03*	*0,3*		*0,05*	*0,2*		*0,05*	*0,3*			

[1)] Gødningstildeling er angivet ved hver behandling (1. slæt + 2. slæt). Hvor der kun fremgår én tildeling, er denne sket i foråret.
[2)] Kvælstofmængde i gylle er oplyst som ammoniumkvælstof. Svovl i gylle er angivet i parentes, da det ikke er tilgængeligt på udbringningstidspunktet.
[3)] Fortolkning af planteprøver udtaget ved slæt; Svovl: kritisk lav < 0,16, lav 0,16 - 0,2, normal 0,2 - 0,3. Kalium: kritisk lav < 1,8, lav 1,8 - 2,0, normal 2,0 - 3,0.
[4)] Indhold beregnet som vægtet gennemsnit på baggrund af planteanalyser og tørstofudbytte i de enkelte slæt.
[5)] I 2016 er der anvendt Gypsum Fine og i 2017 Naturkorngips.

gylle alene har ikke hævet svovlindholdet i første slæt; der er bortført den samme mængde svovl med afgrøden som ved ugødet. Se tabel 18 og 19. Ved anden slæt er svovlindholdet fortsat lavt, hvor der alene er gødsket med gylle, og ved tredje slæt ligger alle prøver i normalområdet. Det gennemsnitlige svovlindhold som sum af tre slæt er lavt i de forsøgsled, hvor der kun er tildelt gylle og normalt i alle andre forsøgsled. Se tabel 17.

Kaliumindholdet i første slæt falder, når der kun er gødsket med kieserit, men stiger, når der er tildelt patentkali eller gylle. Kaliumindholdet er dog fortsat lavt, hvor der kun er tildelt 67 kg kalium pr. ha i gyllen. Ved anden slæt er kaliumindholdet normalt i alle forsøgsled gødsket med kalium, men ved tredje slæt er det igen lavt for flere af de forsøgsled, der kun er gødsket til første slæt. Det gennemsnitlige kaliumindhold for sum af tre slæt er lavt, hvor der ikke er tildelt kalium, og hvor kaliummængden er begrænset til 50 – 70 kg pr. ha enten i patentkali eller gylle.

Der er udtaget planteprøver ved begyndende vækst i april og medio maj, for at følge udviklingen. Når der ses på resultaterne af to års forsøg i det ugødede forsøgsled, er der ingen sammenhæng mellem kaliumindholdet ved den tidlige prøve i april og ved første slæt. For svovlindholdet er sammenhængen heller ikke tydelig, men i syv af otte forsøg er svovlindholdet faldet fra april og til første slæt. På den baggrund er det ikke muligt at udtage en tidlig prøve til at bestemme behovet for gødskning. I et forsøgsled er patentkali tildelt efter udtagning af planteprøven i april, denne sene tildeling har ikke givet merudbytte i første slæt i forhold til ugødet.

Merudbytte for gylle og patentkali

I årets forsøg er 14 gødningsstrategier sammenlignet med ugødet. Det er kun de tre første slæt, der er høstet forsøgsmæssigt. I ét forsøg er tredje slæt høstet ultimo juli, i de to andre ultimo august. I det ugødede forsøgsled er der høstet 5.540 foderenheder pr. ha, og det højeste merudbytte på 2.220 foderenheder pr. ha er opnået med den mest intensive gødningsstrategi med den høje mængde gylle og kieserit til første slæt suppleret med patentkali til anden slæt. Udbyttet ved denne gødningsstrategi adskiller sig dog ikke signifikant fra de andre forsøgsled, som også er tildelt den høje gyllemængde. Se tabel 18.

Kalium er tildelt enten sammen med svovl i patentkali eller sammen med kvælstof i gylle, og det er ikke muligt at isolere effekten af de enkelte næringsstoffer. Der er sammenhæng mellem kaliumindholdet i ugødet første slæt og merudbytterne for både patentkali og gylle. Merudbyttet falder med stigende kaliumindhold i det ugødede forsøgsled. Hvor der er tildelt patentkali alene, er der i årets forsøg ikke forskel på merudbytter ved at tildele 50 eller 100 kg kalium til første slæt, begge efterfulgt af 50 kg kalium til anden slæt. Der er merudbytte på 1.100 foderenheder pr. ha i sum af slæt. Er halvdelen af de 100 kg kalium til første slæt tilført som gylle, er udbyttet på samme niveau. Sker hele tildelingen af kalium i gylle, er der merudbytte i sum af tre slæt på 1.000 foderenheder

STRATEGI

Gødskning af kløvergræs

- Gødskning med gylle giver høje merudbytter, selv om der er målt et lavt indhold af svovl i første slæt.
- Ved begrænset gyllemængde er der merudbytte for at supplere med patentkali.
- Der er merudbytte for gødskning med patentkali alene, men udbyttet er mindre, end når der også anvendes gylle.
- Merudbyttet for patentkali er mindre, når der er tildelt gylle.
- Gødskning med patentkali til anden slæt har ikke givet merudbytte i sum af de tre første slæt, men har sikret tilstrækkeligt kaliumindhold i tredje slæt.
- Kaliumtilførsel senere end første slæt kan sikre udbyttet i den sidste del af vækstsæsonen og overvintringen.
- Merudbytterne for gødskning med svovl ligger fra 0 til 240 foderenheder pr. ha i første slæt, selv om der er målt kritisk lavt svovlindhold i afgrøden.
- Indholdet af svovl og kalium i afgrøden stiger, når der gødskes med disse næringsstoffer.
- Udbytteresponsen for svovl er beskeden og i dårlig overensstemmelse med den hidtidige tolkning af planteprøver.
- Der er sammenhæng mellem kaliumindhold målt i planteanalyser og merudbytter for kalium.
- Anvend mineralstofanalyser til at tjekke kløvergræssets indhold af næringsstoffer.
- Der skal tages højde for lavt indhold af mineraler i foderplanen. Forsøget har ikke belyst betydningen af svovl for aminosyresammensætningen.

TABEL 18. Gødskning af kløvergræs, udbytte og kvalitet. Høst af de tre første slæt, 2017 (P14)

Gødskning af kløvergræs[1) 2)]	Ved 2. slæt		Udbytte og merudb. pr. ha, NEL_{20} a.e.			Sum af 3. slæt													
						Bortført, kg pr. ha			Gram pr. kg. TS							Udbytte og merudb. pr. ha			
	Bælgplanteandel, pct. af TS[3)]	Kløver, kar.[4)]	1. slæt	2. slæt	3. slæt	svovl	kalium	Tørstof pct.	sukker	råprotein	NDF	FK NDF	FK org. stof	NEL_{20} MJ pr. kg TS	hkg råprotein	hkg TS	NEL_{20} a.e.	Fht. a.e.
2017. 3 forsøg																			
Uden gylle																			
1. Ugødet	35	6	**22,2**	**16,4**	**16,8**	14	102	20,7	142	155	420	62,8	74,6	6,02	**10,59**	**68,4**	**55,4**	100
2. Kieserit (34S + 34S)	39	6	1,3	-0,9	-1,8	20	103	20,4	148	160	410	62,3	74,8	6,02	0,08	-1,8	-1,4	97
3. Patentkali (50K, 36S + 50K, 36S)	43	7	4,8	2,1	4,1	23	184	19,1	126	163	394	59,9	74,5	5,86	3,12	15,7	11,0	120
12. Patentkali i april (50K, 34S)	39	7	1,5	2,1	1,0	19	134	19,5	127	165	398	60,9	74,6	5,89	1,95	7,4	4,7	108
7. Patentkali (100K, 72S + 50K, 36S)	50	6	4,7	1,6	4,7	25	193	18,4	119	166	382	59,2	74,8	5,82	3,51	16,4	11,1	120
LSD forsøgsled uden gylle			*1,9*	*1,8*	*2,7*										*1,34*	*6,9*	*2,9*	*5*
Med gylle, kun gødskning i foråret																			
4. Gylle (34N, 67K, (6)S)	33	6	8,6	0,4	1,5	14	151	19,7	141	152	414	64,5	75,7	6,03	1,79	12,8	10,6	119
6. Gylle, patentkali (34N, 117K, 36(6)S)	33	7	8,5	2,5	2,9	21	187	19,3	131	161	401	62,1	75,1	5,93	3,40	18,5	13,9	125
8. Gylle (68N, 137K, (12)S)	30	6	13,3	1,7	3,8	16	216	19,9	138	152	412	65,4	76,4	6,07	3,23	22,7	18,9	134
9. Gylle, kieserit (68N, 137K, 34(12)S)	29	7	10,3	3,1	3,2	20	207	18,5	121	164	422	64,0	75,3	5,99	4,05	20,9	16,6	130
10. Gylle, kieserit (68N, 137K, 50(12)S)	31	6	13,0	3,1	3,8	20	219	19,4	138	157	419	64,8	75,7	6,06	3,90	23,6	19,9	136
11. Gylle, Naturgipskorn (68N, 137K, 50(12)S)	25	6	12,7	2,7	2,6	24	202	18,5	134	155	407	64,5	76,0	5,96	3,61	23,1	18,0	132
Med gylle forår, patentkali til 2. slæt																			
5. Gylle, kieserit, patentkali (34N, 67K, 36(6)S + 50K, 36S)	37	6	9,2	2,0	3,0	23	200	18,8	129	160	410	61,2	74,4	5,87	3,55	19,8	14,2	126
13. Gylle, patentkali (34N, 67K, (6)S + 50K, 36S)	32	6	7,5	0,7	3,7	20	171	19,3	130	154	415	62,1	74,7	5,86	2,52	16,8	12,0	122
14. Gylle, patentkali (68N, 137K, (12)S + 50K, 36S)	31	6	12,1	2,5	3,2	18	224	18,3	117	161	413	63,9	75,4	5,92	4,22	23,4	17,8	132
15. Gylle, kieserit, patentkali (68N, 137K, 50(12)S + 50K, 36S)	35	6	13,0	3,3	5,9	25	274	19,5	123	163	413	63,5	75,2	5,97	5,06	27,7	22,2	140
LSD alle forsøgsled			*5,3*	*1,7*	*2,7*					*9*					*1,31*	*8,1*	*6,9*	*12*

[1)] Gødningstildeling er angivet ved hver behandling (1. slæt + 2. slæt). Hvor der kun fremgår én tildeling, er denne sket i foråret.
[2)] Kvælstofmængde i gylle er oplyst som ammoniumkvælstof. Svovl i gylle er angivet i parentes, da det ikke er tilgængeligt på udbringningstidspunktet.
[3)] Bælgplanteandel målt med NIR.
[4)] Karakter 0-10: 0 = ingen kløver, 10 = fuld dækning med kløver.

pr. ha for at tildele 120 kg kalium i stedet for 60 kg kalium pr. ha til første slæt, som gennemsnit for begge år. Se tabel 19. Dette merudbytte må også tilskrives den øgede tilførsel af kvælstof. Der er en god udbytterespons for samtidig af tildele både kalium og kvælstof. Der er ikke merudbytte for at tildele patentkali til anden slæt, hvilket hænger sammen med, at kaliumindholdet i anden slæt for alle kaliumgødede forsøgsled er normale eller høje. Der er ikke signifikante merudbytter i tredje slæt. Fjerde slæt er ikke høstet forsøgsmæssigt, men her kunne forventes en effekt af det lave kaliumindhold målt i tredje slæt. Tildelingen af patentkali kunne eventuelt flyttes fra anden til tredje slæt. Dette gælder specielt for det mest intensivt gødskede forsøgsled, da kaliumindholdet i anden slæt er 3,4 procent af tørstof, hvilket er uhensigtsmæssigt højt i forhold til dyrenes sundhed.

Kløverandelen er bestemt med NIR, hvilket indbefatter en vis usikkerhed i målemetoden, men det ser ud til, at der er mindre kløver ved anden slæt, når der er gødsket med gylle i forhold til de forsøgsled, hvor der kun er tilført kieserit eller patentkali. 150 kg patentkali pr. ha fordelt på første og anden slæt har den højeste kløverandel og et signifikant højere råproteinindhold end ugødet. Se tabel 18 og 19.

TABEL 19. Gødskning af kløvergræs, udbytte og kvalitet. Høst af de tre første slæt, to år (P15)

Gødskning af kløvergræs[1) 2)]	Ved 2. slæt		Udbytte og merudb. pr. ha, NEL_{20} a.e.			Sum af 3. slæt												
	Bælgplanteandel, pct. af TS[3)]	Kløver, kar.[4)]	1. slæt	2. slæt	3. slæt	Bortført, kg pr. ha		Tørstof pct.	Gram pr. kg. TS			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udbytte og merudb. pr. ha			Fht. a.e.
						svovl	kalium		sukker	råprotein	NDF				hkg råprotein	hkg TS	NEL_{20} a.e.	
2016-2017. Antal forsøg	*8*	*8*	*8*	*8*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*
Uden gylle																		
1. Ugødet	43	6	**23,2**	**18,3**	**16,7**	15	115	19.9	123	155	412	61,7	73,6	5,92	**11,25**	**72,6**	**57,9**	100
2. Kieserit (34S + 34S)	44	6	2,4	0,0	-0,7	21	116	19.4	127	159	407	61,6	73,9	5,95	0,39	0,6	0,8	101
3. Patentkali (50K, 36S + 50K, 36S)	46	8	3,9	3,6	2,8	23	181	18.6	116	159	395	60,4	73,7	5,85	2,32	12,7	9,6	117
LSD forsøgsled uden gylle			*1,8*	*2,1*	*2,2*										*0,92*	*4,5*	*3,2*	*6*
Med gylle, kun gødskning i foråret																		
4. Gylle (30N, 60K, (6)S)	36	6	6,0	1,1	1,0	15	151	19.4	120	152	412	63,7	74,5	5,94	1,33	10,3	8,3	114
6. Gylle, patentkali (34N, 110K, 36(6)S)	39	7	7,7	3,1	2,0	22	199	18.2	110	159	402	63,2	74,6	5,91	2,87	16	12,6	122
8. Gylle (61N, 120K, (11)S)	37	6	11,6	3,1	2,9	17	213	18.7	119	152	414	66,4	75,7	6,05	2,92	20,8	18,2	131
9. Gylle, kieserit (61N, 120K, 34(11)S)	36	6	11,1	3,3	2,8	22	211	18.2	117	155	418	64,7	74,7	5,98	3,27	21,1	17,6	130
10. Gylle, kieserit (61N, 120K, 50(11)S)	39	6	10,6	2,9	3,0	25	220	18.5	112	154	424	64,4	74,4	5,95	2,97	19,8	16,1	128
11. Gylle, Naturkorngips/ Gypsum Fine[5)] (61N, 120K, 46(11)S)	35	6	12,3	2,9	2,5	25	211	18.4	125	152	410	65,5	75,4	6,00	2,95	20,9	17,6	130
Med gylle forår, patentkali til 2. slæt																		
5. Gylle, kieserit, patentkali (34N, 60K, 36(6)S + 50K, 36S)	40	7	6,5	3,2	2,2	23	194	17.9	113	156	415	62,8	74,0	5,89	2,41	15	11,5	120
LSD alle forsøgsled			*2,7*	*1,3*	*1,5*					*ns*					*0,91*	*4,9*	*3,9*	*7*

[1)] Gødningstildeling er angivet ved hver behandling (1. slæt + 2. slæt). Hvor der kun fremgår én tildeling, er denne sket i foråret.
[2)] Kvælstofmængde i gylle er oplyst som ammoniumkvælstof. Svovl i gylle er angivet i parentes, da det ikke er tilgængeligt på udbringningstidspunktet.
[3)] Bælgplanteandel målt med NIR.
[4)] Karakter 0-10: 0 = ingen kløver, 10 = fuld dækning med kløver.
[5)] I 2016 er der anvendt Gypsum Fine og i 2017 Naturkorngips.

Merudbytte for svovl

Der er i årets forsøg ikke signifikant merudbytte i første slæt eller sum af tre slæt for at tildele svovl, selv om planteanalyserne viser svovlmangel i det ugødede forsøgsled. Dette gælder uanset om svovl er tildelt alene i form af kieserit eller sammen med gylle. I sum af tre slæt er der høstet 440 foderenheder pr. ha mere med den mest intensive gødningsstrategi (gylle og kieserit til første slæt plus patentkali til anden slæt) i forhold til tilsvarende gødskning uden kieserit, men forskellen er ikke signifikant. Se tabel 18.

Som gennemsnit af to års forsøg er der et merudbytte på 240 foderenheder pr. ha i første slæt for at gødske med kieserit i forhold til ugødet. Men der er ikke signifikante merudbytter, når svovl er tildelt sammen med gylle til første slæt. Se tabel 19. Heller ikke i enkeltforsøgene er der fundet en sammenhæng mellem svovlindhold målt ved første slæt og de opnåede merudbytter. Konklusionen er derfor, at gødskning med svovl ikke altid medfører merudbytte, selvom der ved planteanalyse i første slæt er målt et meget lavt indhold af svovl. Det forventede merudbytte ligger i størrelsesordenen 0 til 300 foderenheder pr. ha i første slæt. Forsøgene er gennemført, hvor kaliumtallet har været lavt, men selv hvor der er tildelt så store mængder kalium, at dette ikke vil være begrænsende, er der ikke højere merudbytter for svovl. I konventionelle forsøg er der opnået signifikante merudbytter på 170 foderenheder pr. ha i første slæt for at gødske med 30 kg svovl pr. ha ud over den allerede tildelte gødning. Forsøgsserien er afsluttet.

Grønne afgrøder – dyrkning

> **INGER BERTELSEN,** SEGES

Flere mulige afgrøder til "græsprotein"

Afgrøderne lucerne, rødkløver og rødkløvergræs kan alle anvendes som proteinafgrøder, og der er over tre år ikke sikre forskelle i udbytter af protein.

I et forsøg anlagt i 2015 er der høstet tre slæt i andet brugsår. Der er et signifikant mindre grøntudbytte i lucerne end i de to andre afgrøder. Proteinindholdet i lucerne er 20,0 procent af tørstof, i rødkløver er det 19,9 procent, mens det er lidt lavere i rødkløvergræs med 17,2 procent af tørstof. Proteinudbytterne er 21,57 hkg pr. ha i rødkløvergræs, 23,35 hkg pr. ha i lucerne og 24,19 hkg pr. ha i rødkløver. Se Tabelbilaget, tabel P16. Både proteinindhold og proteinudbytte er lavere end i samme forsøg i første brugsår. I første brugsår blev der høstet fire slæt, og der var de største proteinudbytter i lucerne og rødkløver, med ca. 32 hkg pr. ha. Som gennemsnit af to forsøg i 2016 var der ikke udbytteforskelle. Forsøgsserien er afsluttet.

KARTOFLER

Sorter

> **LARS BØDKER,** SEGES**, ANNETTE DAM,** KMC OG
CLAUS NIELSEN, AKV LANGHOLT

Tidlige spisekartofler

På Samsø er der i 2017 udført ni forsøg med meget tidlige, tidlige og middeltidlige sorter af spisekartofler med og uden plastdækning. Kolonnerne i tabellerne med forskellige optagningstider repræsenterer hvert sit forsøg. Man kan derfor ikke sammenligne udbytterne direkte mellem forskellige optagningstider eller mellem kartofler, dyrket med eller uden plastdække. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 1 til 3.

Forsøget med meget tidlige plastdækkede spisekartofler og tidlig optagning viser i 2017 et højere udbytte i sorterne Solist og Magda end i sorten Anais. Der er ingen forskel mellem øvrige kombinationer af sorter, plastdækning og tidspunkt for optagning. Der er ligeledes ingen forskel i udbyttet mellem Solist og Magda set som gennemsnit af tre forsøgsår 2014-2015 og 2017. Der er en tendens til, at sorten Magda scorer lidt dårligere på smagskarakteren. Bedømmelserne for revnedannelse, mørkfarvning, smagskarakter og udkogning skal tages med forbehold, da der er kun testet én prøve pr. sort. Disse kvalitetsresultater er derfor ikke statistisk sikre.

I forsøget med tidlige kartofler er Solist målesort og giver det største udbytte ved det sene optagningstidspunkt uden plastdække. Solist giver generelt også et højt udbytte, når der plastdækkes. Der er ingen sikker forskel mellem Solist og Anais. Selvom Maya giver markant mindre udbytte med og uden plastdække, er der ikke sikker forskel mellem Solist og Maya i gennemsnit af to forsøg i årerne 2015 og 2017.

I forsøget med middeltidlige sorter er Musica en ny sort, som giver højeste udbytte ved sen optagning uden plastdækning. Ved den tidlige optagning med plastdækning er der ikke forskel mellem sorterne Elfe, Musica og Anouk. Karaktererne for kvalitet, herunder specielt revnedannelse, mørkfarvning og smag varierer mere end vanligt, hvilket giver grundlag for en fortsat afprøvning.

TABEL 1. Sortsforsøg med meget tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q1 til Q6)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning[1]	Smagskarakter[2]	Udkogning[3]
	med plastdækning		uden plastdækning				
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.				
2017. 1 forsøg							
Solist	126	148	191	22	8	10	10
Magda	-1	0	6	7	8	7	8
Anais	-16	-15	-32	9	8	10	10
LSD	*12*	*ns*	*ns*				
2014-2015, 2017. 3 forsøg							
Solist	119	155	183	20	7	10	10
Magda	-3	-2	1	18	7	7	9
LSD	*ns*	*ns*	*ns*				

[1] Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.
[2] Skala 0-10, 10 = bedst smag.
[3] Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

TABEL 2. Sortsforsøg med tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q7 til Q12)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning[1]	Smagskarakter[2]	Udkogning[3]
	med plastdækning		uden plastdækning				
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.				
2017. 1 forsøg							
Solist	140	254	318	6	9	10	10
Maya	-41	-65	-62	46	10	8	9
Artemis	-42	-72	-82	23	9	8	9
Ranomi	-55	-45	-63	35	.	.	.
Anais	0	-17	-41	4	9	5	10
Twinner	-30	-61	-52	25	7	9	8
LSD	*18*	*29*	*28*				
2015 og 2017. 2 forsøg							
Solist	157	254	281	9	10	10	10
Maya	-52	-59	-79	45	10	8	8
LSD	*ns*	*ns*	*ns*				

[1] Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.
[2] Skala 0-10, 10 = bedst smag.
[3] Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

TABEL 3. Sortsforsøg med middeltidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q13 til Q15)

Spise-kartof-ler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Revne-dan-nelse, pct.	Mørk-farv-ning[1]	Smags-karak-ter[2]	Udkog-ning[3]
	med plastdæk-ning		uden plast-dækning				
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.				
2017. 1 forsøg							
Elfe	171	292	250	3	9	10	10
Anouk	-23	-31	-19	0	9	6	8
Romie	-59	-66	-43	3	10	9	8
Musica	-2	8	31	3	10	10	10
Alizee	-118	-101	-112	17	9	9	9
Danique	-60	-45	-61	19	10	8	10
LAP-2	-119	-117	-147	5	8	9	10
Ampera	-86	-74	-115	13	6	7	8
LSD	*27*	*45*	*27*				

[1] Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.
[2] Skala 0-10, 10 = bedst smag.
[3] Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

Sorter til stivelsesproduktion

I 2017 er gennemført tre forsøg, hvor der er tilført 200 kg kvælstof til ti stivelsessorter med høst midt oktober. I sortsforsøgene er der stigende fokus på afprøvning af nye sorter med resistens mod cystenematoder 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 for alle sorter. Sorternes kvælstofoptimum er derfor undersøgt i to andre forsøgsserier (se senere i afsnittet om gødskning).

I 2017 er Kuras målesort. Stratos og Allstar giver i 2017 det højest stivelsesudbytte, som er fire hkg mere end i Kuras. Ved beregning af nettoudbyttet er der anvendt en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg inklusive forventet efterbetaling. I de to højest ydende sorter er der et nettomerudbytte på 1.200-1.300 kr. pr. ha i forhold til Kuras. Men dette er ikke statistisk sikkert. I perioden 2015-2017 er der udført syv sortsforsøg med Kuras som målesort og her giver Allstar, med en stivelsesprocent på 22,2, et sikkert merudbytte på 5 hkg stivelse pr. ha, svarende til 1.472 kr. pr. ha.

Der er stor forskel på sorternes anvendelighed til sanering af for eksempel kartoffelcystenematoder. Seresta reducerer mængden af kartoffelcystenematoder i marken (høj resistens), men udbyttet påvirkes kraftigt ved stærke angreb (svag tolerance). Stratos har den fordel at være resistent overfor både den gule (*Globodera rostochiensis*) og hvide (*G. pallida*) kartoffelcystenematode og samtidig have høj tolerance overfor angreb. Allstar er kun resistent overfor *G. rostochiensis* patotype Ro 1,4 men til gengæld resistent overfor kartoffelbrok patotype 1, (6) og 18. Der kan desuden være stor forskel på sorternes 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.

Økologiske spisekartofler

I 2016 og 2017 er der gennemført ét sortsforsøg med 13 sorter på en økologisk dyrket JB 7 mark. På grund af den vedvarende nedbør i 2017 kan forsøget ikke høstet,

TABEL 4. Beskrivelse af ti sorter, som indgår i sortsforsøg med stivelseskartofler

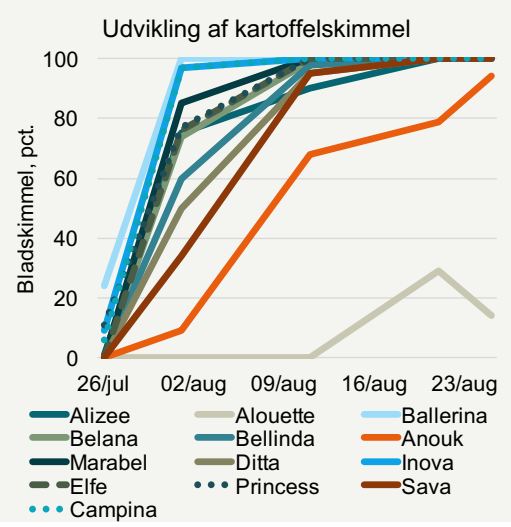
Sort	Sildighed	Resistens mod kartoffelcyste-nematoder, Ro1,2,3,4 og Pa 2,3	Resistens mod kartoffelbrok patotype 1,2,6,18	Resistens mod kartoffelskimmel		Egnet til lagring
				top	knold	
Seresta	tidlig	Ro1,3,4 Pa 2,3	1,2,6,18	middel	middel	god
Kuras	sen	Ro1,4	1	middel	middel	god
Kuba	tidlig	Ro1,4	1,2,6,18	middel	?	?
Supporter	middel/sen	Ro1,2,3,4,5 Pa2,3	1,(2,6)[1],18	lav	lav	?
Axion	middel/sen	Ro1,2,3,4 Pa2,3	1,2,6,18[2]	middel	lav	god
Stratos	middel/sen	Ro1,2,3,4,5 Pa2,3	1,(2,6)[1]	middel	middel	god
Scarlet	middel/sen	Ro1,2,3,4,5 Pa2,(3)[2]	1,2,6,8	middel	middel	god
Smaragd	tidlig/middel	Ro1,2,3,4 Pa 2	1,2,6,18	lav	middel	?
Allstar	middel	Ro1,4	1,(6),18[2]	middel	middel	?
Eurogrande	tidlig/middel	Ro 1,2,3 Pa2,3	1	modtagelig/middel[3]	middel	god

[1] Patotypen i parentes angiver, at sorten ikke har fuld resistens, men høj markresistens.
[2] Oplyst af forædler.
[3] Tidligt på vækstsæsonen er sorten modtagelig overfor stængelangreb. Senere på sæsonen anses sorten kun at være middelmodtagelig.

TABEL 5. Sortsforsøg med stivelseskartofler. (Q16 til Q18)

Stivelses-kartofler	Pct. knolde med					Moden-hed[1]	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	skim-mel	hulhed	deform.	skurv	rust			hkg knolde	hkg stivelse	netto, kr. pr. ha[2]
2017. 3 forsøg										
Kuras	0,0	1	1	0	28	5	20,6	**648**	**134**	**42.714**
Seresta	0,0	0	2	0	8	8	22,3	-84	-8	-2.560
Kuba	0,0	0	0	0	5	9	20,0	-65	-17	-5.459
Supporter	0,2	5	1	0	0	4	24,3	-101	-3	-1.056
Axion	0,1	0	6	0	5	5	20,1	21	1	371
Stratos	0,0	1	4	0	3	7	23,1	-52	4	1.328
Scarlet	0,1	1	4	1	2	7	23,1	-125	-12	-3.962
Smaragd	0,0	4	3	0	1	8	20,2	-62	-15	-4.838
Allstar	0,0	1	2	0	7	7	22,6	-41	4	1.242
Eurogrande	0,0	0	0	0	1	6	22,5	-46	2	611
LSD							*1,0*	*65*	*11*	
2016-2017. 5 forsøg										
Kuras	0,0	0	5	0	20	7	20,5	**625**	**128**	**40.973**
Seresta	0,1	1	8	0	6	8	22,2	-109	-14	-4.451
Supporter	0,8	5	9	1	1	6	24,0	-134	-12	-3.814
Axion	0,0	1	13	0	5	6	19,9	8	-2	-765
Stratos	0,3	1	9	0	3	7	22,8	-44	4	1.408
Scarlet	0,1	2	12	1	2	7	22,6	-118	-13	-4.138
Smaragd	0,0	5	11	1	1	8	19,4	-75	-22	-6.934
Allstar	0,0	1	6	1	11	8	22,2	-29	5	1.440
LSD							*0,8*	*51*	*10*	
2015-2017. 7 forsøg										
Kuras	0,0	0	4	0	15	6	20,7	**634**	**131**	**38.624**
Axion	0,0	1	11	0	4	6	19,9	24	0	-122
Stratos	0,2	1	8	0	2	7	22,9	-42	4	1.229
Scarlet	0,1	1	10	1	3	7	22,9	-110	-11	-3.520
Allstar	0,0	1	5	1	9	8	22,2	-23	5	1.472
LSD							*0,6*	*29*	*5*	

[1] Skala 1-10, hvor 1 = mindst moden.
[2] Prisen på stivelse antages at være 3,2 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.



FIGUR 1. Udviklingen af kartoffelskimmel i ét forsøg med 13 sorter til brug i økologisk produktion af spisekartofler.

hvorfor der kun vises udviklingen af kartoffelskimmel (figur 1). Sorterne Anouk og Alouette er igen i 2017 de mest tolerante sorter overfor kartoffelskimmel (se Oversigt over landsforsøg 2016, side 299). Men hvor det i 2016 var Anouk, som var den mest skimmeltolerante sorter, er det i 2017 Alouette. Anouk er en salatkartoffel og Alouette en almindelig kogekartoffel med gult kød og rødt skind.

Økologiske stivelsessorter

I 2016 og 2017 er der hvert år gennemført ét forsøg med afprøvning af seks sorter til brug i økologisk stivelsesproduktion. Sorterne Kuras, Avenue, Aventra, Nofy og Wotan er primært målrettet stivelsesproduktionen, hvorimod sorten Sarpo Mira primært anvendes i produktionen af spise- og proceskartofler i Nordafrika. Karakteren for modenhed er udtryk for den grønne bladmasse sidst på vækstsæsonen og har i forsøget flere årsager, herunder primært skimmel og bladplet, samt sorternes

TABEL 6. Sorter til brug for produktion af økologisk stivelse. (Q19, Q20)

Stivelses-kartofler	Modenhed[1]		Skim-mel, pct. knolde	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg knolde	hkg stivelse	netto[2], kr. pr. ha
2017.							
1 forsøg	*15. juli*	*6. aug*					
Kuras	5	9	-	16,4	**198**	**31**	**21.182**
Avenue	5	9	-	18,5	29	11	7.487
Aventra	7	10	-	18,0	33	11	7.126
Sarpo Mira	1	3	-	18,3	173	37	25.065
Nofy	1	7	-	19,1	165	38	25.962
Wotan	3	7	-	20,2	23	14	9.194
LSD				*0,9*	*37*	*8*	
2016-2017.							
2 forsøg	*1. aug*	*1. sep.*	*1 fs.*				
Kuras	8	10	0	16,8	**191**	**32**	**21.434**
Avenue	7	10	0	18,3	18	7	4.556
Aventra	10	10	8	17,5	25	6	4.264
Sarpo Mira	2	8	0	18,7	143	31	21.243
Nofy	5	10	4	18,7	138	30	20.652
Wotan	6	10	0	19,0	17	8	5.433
LSD				*ns*	*44*	*9*	

[1] Skala 1-10, hvor 10 = mest moden.
[2] Prisen på økologisk stivelse antages at være 6,80 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

forskellige behov for kvælstof og kalium. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 6.

I forsøget i 2017 er udbytteniveauet for Kuras på 31 hkg stivelse pr. ha, hvilket giver et nettoudbytte på 21.182 kr. pr. ha ved en pris på økologisk produceret stivelse på 6,80 pr. kg. I sorterne Sarpo Mira og Nofy, som har en god resistens over for kartoffelskimmel stiger stivelsesudbyttet med 120 procent sammenlignet med Kuras. Det svarer til et nettoudbytte på henholdsvis 46.247 og 47.144 kr. pr. ha og et nettomerudbytte i forhold til Kuras på 25.000 kr. pr. hektar. I økologisk stivelsesproduktion vil et øget udbytte samtidig medføre i en forbedret stivelseskvalitet på grund af større stivelseskorn. I perioden 2016-2017 er der udført to forsøg med samstemmende forsøgsresultater. Der er som gennemsnit et nettomerudbytte på 20.000-21.000 kr. pr. hektar ved brug af de to sorter med høj resistens, men der er ikke statistisk forskel på udbyttet mellem sorterne. Der er fordele og ulemper ved brug af de to sorter. Kvaliteten af stivelse i Sarpo Mira er lidt dårligere end ved Nofy. Sarpo Mira har derimod skimmelresistens i både blade og knolde, som bygger på flere gener, hvilket gør den mere robust overfor udvikling af nye sitteracer af skimmel. Nofy har en bedre stivelseskvalitet, men der er risiko for at skimmelresistensen på længere sigt kan nedbrydes, da resistensen bygger på et enkelt gen. I forsøget i 2016 er der en tendens til, at sorterne Aventra og Nofy er mere modtagelige over for knoldskimmel end de øvrige sorter. Der er derfor vigtigt, at knoldene køres til forarbejdning umiddelbart efter høst. Forsøget viser et stort potentiale for anvendelse af resistente sorter i økologisk men også konventionel produktion af kartoffelstivelse.

FOTO: KRISTIAN DALSGAARD, DELTACOMM

Forsøg med økologisk dyrkede stivelseskartofler set fra luften.

Gødskning

> **TORKILD BIRKMOSE, LARS BØDKER,** SEGES 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 til med forskelligt kvælstofbehov. For at få et indtryk af de enkelte sorters udbyttepotentiale og kvælstofbehov under ens jordbunds- og klimaforhold gennemføres forsøg med flere sorter ved forskellige kvælstofmængder. Resultaterne af disse forsøg udgør en vigtig del af grundlaget for fastsættelsen af Landbrugsstyrelsens kvælstofnormer.

I 2017 er der gennemført i alt fire forsøg med fire til ti sorter, som er afprøvet ved 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 sorternes høstudbytter og dyrkningsegenskaber sammenlignes ved de enkelte sorters optimale kvælstofniveauer. I alle fire forsøg er der målt nitratindhold i bladstængler flere gange i løbet af vækstsæsonen for at undersøge, om nitratindholdet kan anvendes til at vurdere kartoflernes 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 3,20 kr. og 6,40 kr. pr. kg.

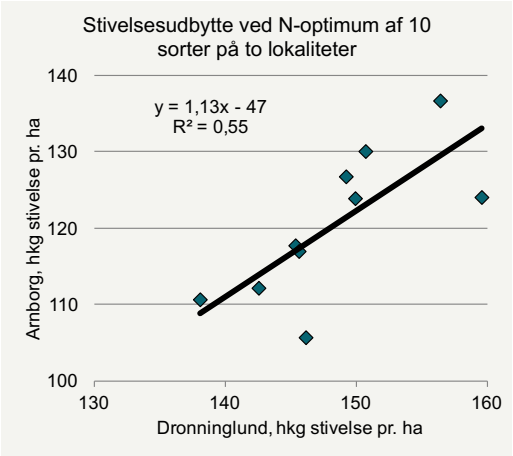
Optimalt kvælstofniveau i ti sorter

Der er gennemført to forsøg med de samme ti sorter på JB 1 ved Arnborg og JB 2 ved Dronninglund. Ved Arnborg har N-min ved anlæg været lavt (13 kg kvælstof pr. ha), mens det har været relativt højt for jordtypen ved Dronninglund (78 kg N pr. ha). Umiddelbart er der ikke noget i arealets forhistorie med hensyn til sædskifte eller husdyrgødningsanvendelse, som forklarer det høje indhold. Generelt ligger udbytteniveauerne højere ved Arnborg end ved Dronninglund, ligesom variationen mellem sorterne er større ved Arnborg. Sorternes rangorden med hensyn til stivelsesudbytte er nogenlunde ens for de to lokaliteter (figur 2). De beregnede optimale kvælstofmængder, stivelsesprocenter og udbytter ses for hver sort i tabel 7, og kvælstofresponskurverne ses i figur 3.

TABEL 7. Beregnet økonomisk kvælstofoptimum i 10 sorter af stivelseskartofler. (Q21)

Stivelses-kartofler	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)]
2017. Forsøg 001 ved Arnborg på JB 1, N-min 13 kg N pr. ha					
1. Kuras	227	20,8	**717**	**149**	**46.234**
2. Seresta	222	23,3	-89	-3	-962
3. Kuba	242	20,6	-45	-11	-3.662
4. Supporter	238	23,8	-105	-4	-1.302
5. Axion	259	19,7	43	1	25
6. Stratos	222	23,4	-35	10	3.329
7. Scarlet	237	22,8	-79	-4	-1.229
8. Smaragd	219	21,2	-44	-7	-2.097
9. Allstar	258	22,5	-21	7	2.080
10. Eurogrande	226	22,2	-38	1	478
2017. Forsøg 002 ved Dronninglund på JB 2, N-min 78 kg N pr. ha					
1. Kuras	223	20,1	**631**	**127**	**39.047**
2. Seresta	245	22,4	-159	-21	-6.858
3. Kuba	220	19,5	-64	-16	-5.154
4. Supporter	181	24,3	-146	-9	-2.616
5. Axion	203	19,5	4	-3	-786
6. Stratos	198	23,6	-105	-3	-712
7. Scarlet	229	22,8	-118	-10	-3.149
8. Smaragd	239	19,6	-58	-15	-4.786
9. Allstar	300	20,6	33	10	2.691
10. Eurogrande	247	21,3	-20	3	905

[1)] Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg, en kvælstofpris på 6,40 kr. pr. kg og en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha.



FIGUR 2. Udbyttet af stivelse ved kvælstofoptimum for 10 sorter på to lokaliteter plottet mod hinanden. Grafen viser, at en højtydende sort på den ene lokalitet sandsynligvis også var højtydende på den anden lokalitet.

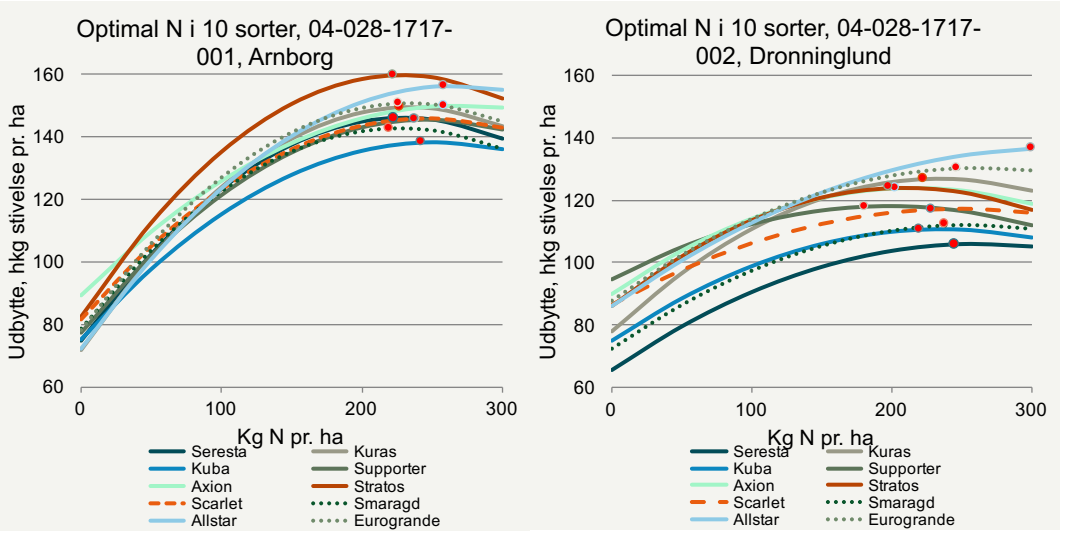
Der er en betydelig forskel mellem sorterne i optimale kvælstofmængder og udbytter ved optimum.

I gennemsnit af de ti sorter på de to forsøgslokaliteter er det økonomisk optimale kvælstofniveau stort set ens; nemlig 235 kg kvælstof pr. ha ved Arnborg og 228 kg kvælstof pr. ha ved Dronninglund på trods af, at N-min ved anlæg er meget højere i Dronninglund end i Arnborg. Det økonomiske kvælstofoptimum ved Dronninglund er betydeligt højere i 2017 end det ses i 2016, hvor det lå på 171 kg kvælstof ved et gennemsnitligt udbytteniveau på 113 hkg stivelse pr. ha. Det højere økonomiske optimum i 2017 er også betydeligt højere end det optimale niveau set i praksis og må tilskrives en ekstraordinær høj N-udvaskning kombineret med optimale vækstforhold.

Der er en vis forskel mellem sorterne, men afvigelsen fra gennemsnittet er ikke ens for samme sort på de to lokaliteter. Ud fra de to forsøg er det således ikke muligt at differentiere de optimale kvælstofmængder til sorterne.

Optimalt kvælstofniveau i fire sorter

Ved Arnborg er der gennemført ét forsøg i 2017 med kvælstofmængder i fire sorter med resistens overfor kartoffelcystenematoder og kartoffelbrok. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er 224 kg kvælstof pr. ha, og der er kun beskeden forskel mellem sorterne (tabel 8 og figur 4). Tre af de fire sorter var også i forsøg i 2015, hvor N-optimum for Seresta, Aventra og Avarna var på hen-



FIGUR 3. 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.

holdsvis 227, 334 og 214 kg N ved et udbyttepotentiale på 105, 125 og 113 kg stivelse pr. ha (Se Oversigt over landsforsøg 2015, side 286). Selvom eksempelvis Aventra er en kvælstofkrævende sort viser forsøgene, at det er vigtigt med flere års forsøg for at kunne klassificere sorterne i forskellige grupper med hensyn til kvælstofoptimum.

Optimalt kvælstofniveau i nye sorter

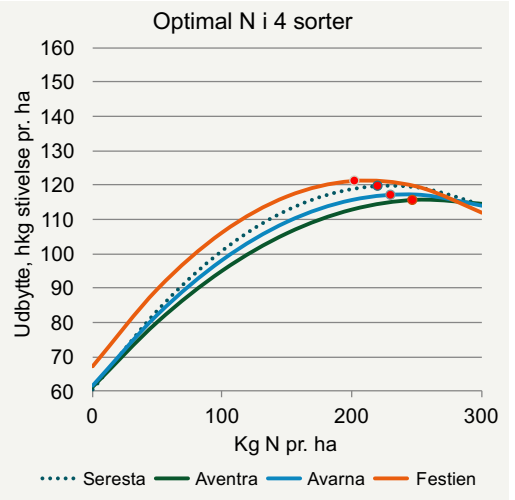
Ved Dronninglund er der gennemført ét forsøg med stigende kvælstofmængder i fem sorter, hvoraf to sorter har høj tolerance overfor kartoffelskimmel. Læggematerialet for sorten Novano er imidlertid under mistanke for kuldeskade under opbevaring, hvilket kan hæmme sorten under væksten. Denne sort er derfor udeladt af tabel 9 og figur 5.

I gennemsnit af de fem sorter er det økonomisk optimale kvælstofniveau på 225 kg kvælstof pr. ha. Sorten Signum skiller sig ud i dette forsøg, idet udbytteresponsen stort set er lineær fra 0 til 300 kg kvælstof pr. ha. Signum ind-

TABEL 8. Beregnet økonomisk kvælstofoptimum i fire sorter af stivelseskartofler. (Q22)

Stivelses-kartofler	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)]
2017. 1 forsøg ved Arnborg på JB 1, N-min 13 kg N pr. ha					
1. Seresta	221	22,7	528	120	36.815
2. Aventra	248	19,6	63	-4	-1.472
3. Avarna	231	22,3	-4	-3	-929
4. Festien	204	24,1	-24	2	619

[1)] Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg, en kvælstofpris på 6,40 kr. pr. kg og en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha.



FIGUR 4. Stivelsesudbytte i fire sorter af stivelseskartofler ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Det røde punkt markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

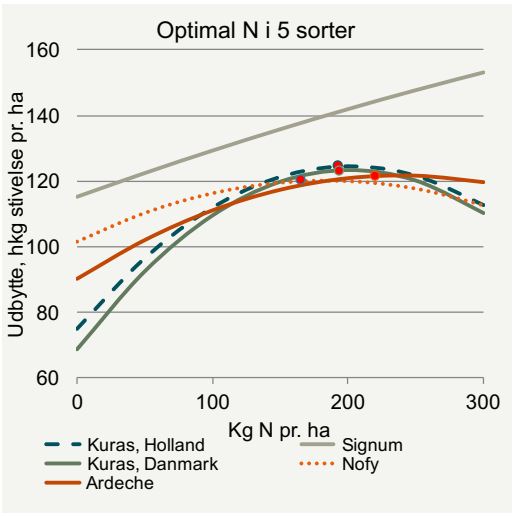
TABEL 9. Beregnet økonomisk kvælstofoptimum i fem sorter af stivelseskartofler. (Q23)

Stivelses-kartofler	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)]
2017. 1 forsøg ved Dronninglund på JB 2, N-min 78 kg N pr. ha					
1. Kuras fra Danmark	194	20,1	**611**	**123**	**38.067**
2. Kuras fra Holland	193	20,5	-2	1	482
3. Signum	350	23,7	55	35	10.244
4. Nofy	165	19,6	1	-3	-780
5. Ardeche	221	19,4	16	-2	-689

[1)] Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg, en kvælstofpris på 6,40 kr. pr. kg og en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha.

går derfor i gennemsnittet med et optimum på 350 kg kvælstof pr. ha (det maksimale N-niveau i forsøget plus 50 kg). Der kan reelt ikke beregnes et reelt kvælstofoptimum og merudbytte ved et økonomisk kvælstofoptimum.

For at undersøge, om der er forskel på læggemateriale fra Holland og Danmark, indgår der forsøgsled med sorten Kuras fra henholdsvis Holland og Danmark. Udbytteniveau, -respons og optimal kvælstofmængde er stort set ens for de to partier af læggemateriale. Der ser således ikke ud til at være væsentlige forskelle på partierne fra de to lande.



FIGUR 5. Stivelsesudbytte i fem sorter af stivelseskartofler ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Det røde punkt markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten. For sorten Signum kan der ikke beregnes et optimum, da udbytteresponsen er liniær.

Nitrat i plantesaft

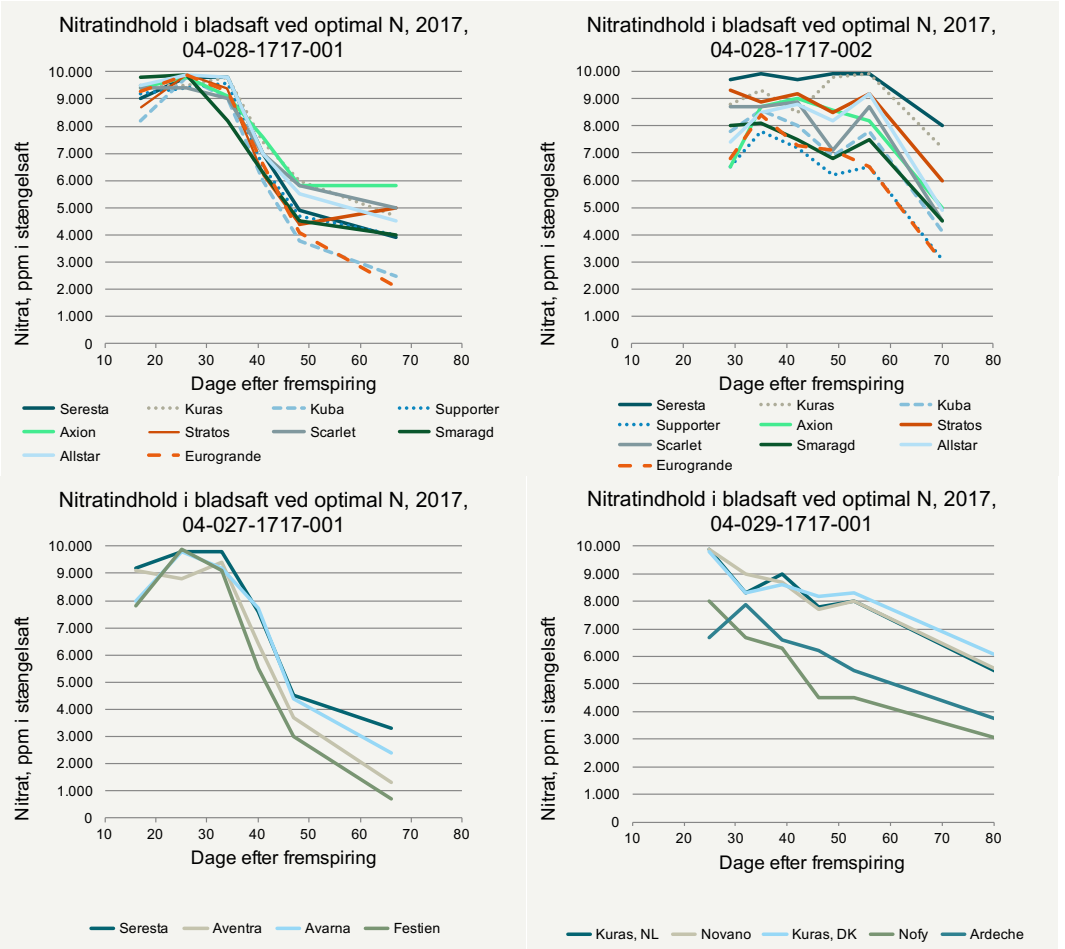
I USA, New Zealand, Holland og Sverige har man i flere år forsøgt at korrelere indholdet af nitrat i saften fra plantestængler til det optimale kvælstofniveau for at finde en metode, hvor man ud fra nitratindholdet kan vurdere, om kartoflerne skal eftergødskes. Hvis nitratniveauet i stænglerne falder for tidligt på 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 NO_3-tester. Målingerne er foretaget fra 20-25 dage efter fremspiring (ved Sankthans) og frem til starten af august.

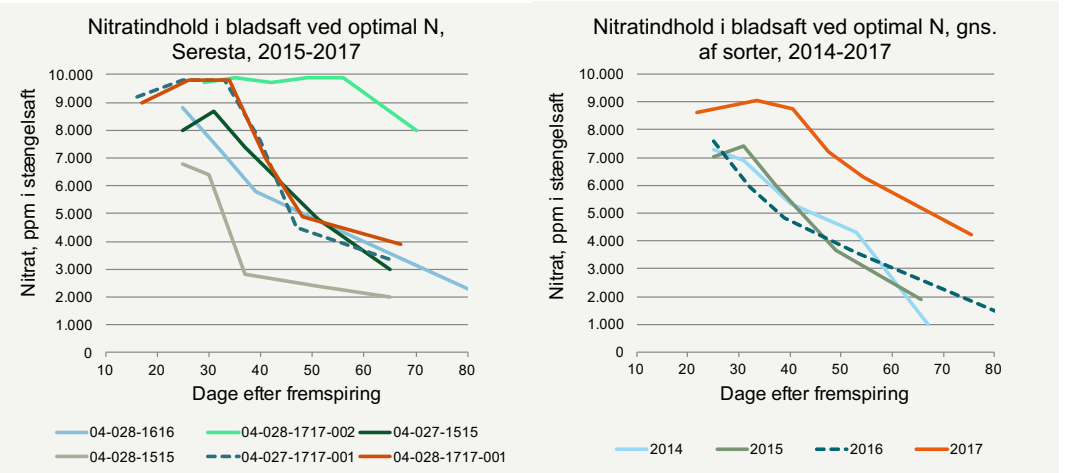
Målingerne er udført i alle forsøgsled med stigende mængder kvælstof, og derfor kan man fastsætte nitratindholdet i plantesaften ved den kvælstofmængde, som er optimal for sorten. I figur 6 er nitratindholdet anført ved den optimale kvælstofmængde som funktion af tiden i de fire forsøgsserier i 2017. Det fremgår af figuren, at nitratindholdet generelt falder i bladstænglerne i løbet af sæsonen. Imidlertid er forløbet af faldet forskellig mellem sorter og forsøgssteder. I de to forsøgsserier til højre i tabellen (04-028-1717-002 og 04-029-1717-001), som begge er gennemført ved Dronninglund, er nitratindholdet relativt højt. Det kan hænge sammen med det høje N-min på forsøgsarealet om foråret, selvom det høje N-min-indhold ikke giver sig udslag i hverken et højere udbytte ved 0 kg kvælstof pr. ha eller ved et lavere økonomisk optimal optimum.

I figur 7 er der vist en sammenstilling af forløbene af nitratindholdet i bladstængler fra 2014 til 2017. I figuren til venstre er vist forløbet i sorten Seresta, som har deltaget i seks forsøg i over tre år. Det ses, at samme sort kan have vidt forskellige kurveforløb i løbet af sommeren afhængig af lokalitet og år. Det samme gør sig gældende for andre sorter, som har indgået i flere forsøg (data ikke vist). Ud fra disse data er det derfor vanskeligt at opstille sortsafhængige optimale kurveforløb.

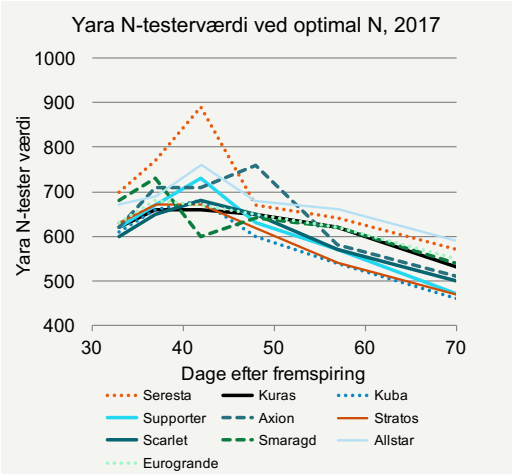
I figuren til højre er vist et gennemsnit af alle afprøvede sorter på tværs af forsøgsplaner og -lokaliteter opdelt på forsøgsår. De gennemsnitlige kurveforløb for hvert år er ret forskellige. 2014, 2015 og 2016 følger nogenlunde samme kurveforløb, mens 2017 ligger væsentlig højere. Det ser altså ud til, at der er væsentlige årsvariationer mellem de optimale kurveforløb.



FIGUR 6. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i fire forsøgsserier i løbet af sommeren 2017.



FIGUR 7. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i sorten Seresta i seks forsøg i 2015-2017 (tv) og det gennemsnitlige nitratindhold i alle sorter og forsøg i 2014-2017 (th).



FIGUR 8. Yara N-Tester værdi i blade for ti sorter ved den optimale kvælstofmængde i løbet af sommeren 2017.

Klorofylindhold i bladene

Yara N-Testeren måler klorofylindholdet i bladene, og klorofylindholdet er korreleret til afgrødens kvælstofstatus. Målingen kan derfor bidrage til vurderingen af eftergødskningsbehovet. Imidlertid er målingen sortsafhængig, og måleren skal kalibreres for hver sort.

I forsøg 04-028-1717-002 ved Dronninglund med stigende mængder kvælstof til ti sorter er der målt med Yara N-Testeren seks gange fra starten af juli og frem til midten af august. I figur 8 er den fastsatte N-Tester værdi ved det økonomisk optimale kvælstofniveau fastlagt for hver af de ti sorter.

Yara N-Tester værdien falder i løbet af sæsonen, og fra ca. 60 dage efter fremspiring er forløbene nogenlunde parallelle i de 10 sorter. Værdierne ligger generelt højt i 2017 sammenlignet med 2016 (se Oversigt over Landsforsøgene, 2016, figur 5 side 303).

Effekten af delt kvælstofgødning til stivelseskartofler

Kartofler har et relativt stort behov for næringsstoffer i den første vegetative fase og i knolddannelsesperioden. Mange marker 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. Optagelsen af næringsstoffer er ofte lav i begyndelsen af vækstsæsonen, men stiger hurtigt i knoldfyldningsperioden og aftager så igen, når planterne nærmer sig afmodning. Ved at udbringe hele kvælstofmængden før eller i forbindelse med lægning er der risiko for udvaskning af specielt kvælstof, samt en tendens til stor topvækst, som ikke omsættes i knoldvækst.

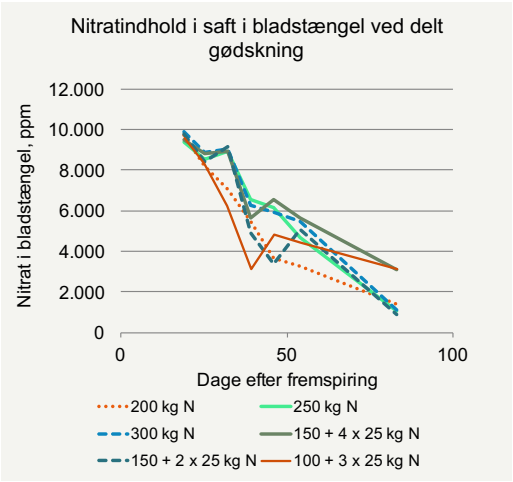
I 2017 er der gennemført ét forsøg ved Dronninglund med delt kvælstofgødskning i den kvælstofkrævende sort Novano. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 10.

Der er ikke signifikante forskelle mellem forsøgsbehandlingerne. Der er imidlertid en tendens til, at udbyttet af stivelse falder ved kvælstofmængder over 200 kg kvælstof pr. ha. Dette fald ses ikke, hvor kvælstofgødningen er delt. Der er også en tendens til, at delt gødskning resulterer i en grønnere plante i september end ved gødskning af én gang.

Den lidt bedre effekt af delt gødskning kan være forårsaget af en reduceret udvaskning af kvælstof i den relativt våde sommer, idet udvaskningen må formodes at være størst, hvor hele kvælstofmængden er udbragt ved lægning. I 2017 kan udvaskningen i perioden efter lægning have været større end normalt. Ifølge DMI faldt der 144 mm nedbør mod normalt 101 mm i Dronninglund i en to-måneders periode efter lægning den 1. maj.

Nitrat i plantesaft

Der er målt nitratindhold i plantesaften syv gange i løbet af vækstsæsonen fra 19 dage efter fremspiring (sidst



FIGUR 9. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler i løbet af sommeren 2017.

TABEL 10. Effekten af delt gødskning i stivelseskartofler. (Q24)

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
2017. 1 forsøg ved Dronninglund								
3.	200 kg N	Placeret	Ved lægning	6	23,3	**510**	**119**	**36.768**
2.	250 kg N	Placeret	Ved lægning	8	23,0	-23	-7	-2.528
1.	300 kg N	Placeret	Ved lægning	9	21,6	-8	-11	-4.064
4.	150 kg N + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter	Placeret Bredspredt Bredspredt Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring (28/6) 13. juli 25. juli 10. august	8	21,7	49	3	160
5.	150 kg N + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring (28/6) 25. juli	7	22,2	26	0	-256
6. Tilført efter måling af nitrat i bladstængler	100 kg N + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter	Placeret Bredspredt Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 13. juli 25. juli 10. august	8	22,2	13	-3	-1.008
LSD					*ns*	*ns*	*ns*	
2016-2017. 2 forsøg ved Dronninglund								
3.	200 kg N	Placeret	Ved lægning	5	23,6	**504**	**119**	**36.672**
2.	250 kg N	Placeret	Ved lægning	7	23,3	-14	-4	-1.728
1.	300 kg N	Placeret	Ved lægning	8	22,6	-1	-5	-2.176
4.	150 kg N + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter	Placeret Bredspredt Bredspredt Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring 14 dage efter 1. gang 14 dage efter 2. gang 14 dag efter 3. gang	7	22,8	29	3	256
5.	150 kg N + 25 N i kalksalpeter + 25 N i kalksalpeter	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 24-28 dage efter fremspiring Sidst i juli	5	23,1	15	1	96
LSD					*ns*	*ns*	*ns*	

[1] Karakteren for plantefarve (0 - 10), hvor 10 er helt grøn.
[2] Nettoudbyttet er beregnet ved en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg og en kvælstofpris på 6,40 kr. pr. kg. Der er indregnet en omkostning til eftergødskning på 80 kr. pr. ha pr. gang.

i juni) og frem til slutningen af august. Resultatet ses i figur 9.

Det ses, at indholdet af nitrat i bladstænglerne generelt falder i løbet af sæsonen. Det ses også, at i forsøgsleddene med delt gødskning knækker kurverne opad efter tilførsel af gødning. Derudover ender to af de tre forsøgsled med delt gødskning på et højere niveau end ved én tildeling af gødning.

Forsøget viser, at det er muligt at påvirke nitratindholdet i bladene ud fra kvælstofstrategien.

Økonomisk fosforoptimum i spise- og stivelseskartofler

Fosfor bindes hårdt til jordpartiklernes aluminium-, jern- og calciumforbindelser og bevæger sig kun få mm 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 er påbegyndt en forsøgsserie med sammenligning af bredspredt fosfor og placeret fosfor i kammen og i læggerillen ved forskellige fosforniveauer.

I 2017 er disse forsøg fortsat, og der er gennemført i alt fire forsøg i henholdsvis spise- og stivelseskartofler ved Arnborg og Dronninglund. Fosfortallet ved Arnborg har

TABEL 11. Fosforoptimum i spise- og stivelseskartofler. ((Q25, Q26))

Spise- og stivelses-kartofler	Fosfor, kg P pr. ha	Udbring-ningsmetode	Planteanalyse, pct. P i tørstof ca. 1. juli	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg knolde	hkg stivelse	netto[1], kr.
2017. 2 forsøg i stivelseskartofler, Pt 3,2 og 4,3							
1.	0	-	0,25	20,6	**617**	**126,9**	**40.608**
2.	30	Bredspredt	0,27	20,5	5	0,4	-279
3.	60	Bredspredt	0,27	20,5	3	0,3	-638
4.	30	Placeret[2]	0,27	20,8	7	2,5	393
5.	60	Placeret	0,24	20,7	16	4,0	546
6.	30	I læggerillen	0,24	21,1	-15	0,1	-375
7.	60	I læggerillen	0,27	21,0	18	6,3	1.282
8.	30+30	Bred + rille[3]	0,27	20,3	37	6,0	1.186
LSD				*ns*	*ns*	*ns*	
2017. 2 forsøg i spisekartofler, Pt 3,3 og 4,3							
1.	0	-	0,31	-	**363**	-	**43.580**
2.	30	Bredspredt	0,30	-	51	-	5.462
3.	60	Bredspredt	0,31	-	65	-	6.486
4.	30	Placeret[2]	0,29	-	40	-	4.088
5.	60	Placeret	0,34	-	57	-	5.924
6.	30	I læggerillen	0,26	-	37	-	3.458
7.	60	I læggerillen	0,37	-	51	-	4.514
8.	30+30	Bred + rille[3]	0,30	-	93	-	9.288
LSD					*ns*		
2015-2017. 6 forsøg i stivelseskartofler							
1.	0	-	0,28	20,9	**588**	**122,8**	**39.296**
2.	30	Bredspredt	0,29	21,0	10	2,9	521
3.	60	Bredspredt	0,31	21,0	19	4,4	674
4.	30	Placeret[2]	0,30	21,0	11	2,8	489
5.	60	Placeret	0,30	21,0	18	4,4	674
6.	30	I læggerillen	0,31	21,1	8	3,2	617
LSD				*ns*	*ns*	*ns*	

[1] Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg, 10,90 kr. pr. kg fosfor og 80 kr. pr. hektar for udbringning. For spisekartofler er prisen 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.
[2] Placeret lidt under og lidt ved siden af knolden.
[3] Halvdelen er bredspredt, og halvdelen er placeret i læggerillen.

været på 4,3 og 3,3 ved Dronninglund. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 11.

I de to forsøg i stivelseskartofler er der målt et lille og ikke-signifikant merudbytte for tilførsel af fosfor. Der er lidt højere udbytter for at placere gødningen end ved bredspredning. De største merudbytter er dog opnået ved tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha, og hvor halvdelen eller al fosfor er placeret i læggerillen. Stivelsesprocenten er uafhængig af fosformængde og udbringningsmetode.

I de to forsøg i spisekartofler af sorten Estima er der også et ikke signifikant merudbytte for tilførsel af fosfor. I det ene af de to forsøg er merudbyttet dog signifikant. Der er en svag tendens til, at udbyttet er lidt højere, hvor der er tilført 60, end hvor der er tilført 30 kg fosfor pr. ha. Der er ikke forskelle mellem udbringningsmetoderne.

Der er målt fosforkoncentration i bladtørstoffet sidst i juni. I tre af de fire forsøg er målt et relativt lavt indhold af fosfor i bladene (0,2-0,3 procent fosfor i tørstof, mod et normalindhold på 0,3-0,5 procent). Indholdet er stort set uafhængigt af tilført fosformængde og udbringningsmetode. Selv ved tilførsel af 60 kg fosfor pr. ha, er det ikke lykkes at hæve indholdet af fosfor i bladene til et normalt niveau.

Fra 2015-17 er der i alt gennemført 6 forsøg med metoder til fosfortildeling til stivelseskartofler, og resultaterne er også vist i tabel 11. Fosfortallene har i alle 6 forsøg ligget på et niveau på 3-4, hvilket er det normale niveau. Alligevel er der et merudbytte på 2,9 hkg stivelse pr. ha ved tilførsel af 30 kg fosfor pr. ha. Der er ikke signifikante forskelle mellem de tre udbringningsmetoder. I forsøgene er de tre udbringningsmetoder afprøvet ved både 30

og 60 kg fosfor pr. ha. Der en tendens til højere udbytte ved 60 kg end ved 30 kg fosfor pr. ha. Resultaterne tyder derfor på, at den optimale fosformængde ligger højere end 30 kg fosfor pr. ha, selv om fosfortallet i jorden ligger over 3. Forsøgene med fastsættelse af fosforoptimum fortsætter i 2018.

Flydende og fast fosforgødning ved lægning af stivelseskartofler

Ved lægning af kartofler bejdses knoldene typisk med et svampemiddel. Det er muligt at iblande flydende fosforgødning i bejdsemidlet og således udbringe den med kartoffellæggerens bejdseanlæg. Ved at sprøjte fosfor direkte på knolden kan man måske øge tilgængeligheden i kartoflernes tidlige vækststadier og nøjes med en mindre mængde fosfor sammenlignet med bredspredning eller traditionel placering. De flydende fosforgødninger kan blandes med Monceren og Prestige og kan derfor påføres med almindeligt udstyr til flydende bejdsning. Imidlertid kan de flydende gødninger være meget sure, hvilket der skal tages hensyn til ved valg af pumpeudstyr og ved den generelle håndtering.

TABEL 12. Flydende og faste fosforgødninger til stivelseskartofler. (Q28, Q29)

Stivelses-kartofler	P-type[1)]	Udbringnings-metode	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto[2)], kr.
2017. 4 forsøg med og uden grundgødning med gylle						
1. 0 P	-	-	20,0	**671**	**134**	**42.944**
2. 10 P	TSP	I læggerillen[3)]	20,2	23	6	1.779
3. 20 P	TSP	I læggerillen	20,0	18	4	934
4. 10 P	Flex F	På knolden[4)]	20,1	23	5	1.328
5. 10 P	Bio NP	På knolden	20,0	31	6	1.610
LSD			*ns*	*17*	*4,1*	
2016-2017. 6 forsøg med og uden grundgødning med gylle						
1. 0 P	-	-	20,7	**650**	**135**	**43.040**
2. 10 P	TSP	I læggerillen[3)]	20,8	16	4	1.139
3. 20 P	TSP	I læggerillen	20,8	17	4	1.094
4. 10 P	Flex F	På knolden[4)]	20,8	20	5	1.104
LSD			*ns*	*12*	*3*	

[1)] TSP = triplesuperfosfat, Flex F = Flex Fertilizer NP 5-8 og Bio NP = BioNutria NP 5-8
[2)] Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,20 kr. pr. kg, 10,90 kr. pr. kg fosfor i tripelsuperfosfat, 31 kr. pr. kg P i BioNutria NP 5-8 og 40 kr. pr. kg P i Flex Fertilizer NP 5-8.
[3)] Gødningen er drysset i læggerillen umiddelbart før lægning.
[4)] Gødningen er blandet i Monceren og sprøjtet på knolden ved lægning.

I samarbejde med Flex Fertilizer og BioNutria er gennemført fire forsøg, hvor flydende fosforgødning er sammenlignet med traditionel granuleret gødning. De flydende gødninger er blandet i svampemidlet Monceren ved lægning, mens de faste gødninger er drysset i læggerillen umiddelbart før lægning. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 12.

Der er gennemført to forsøg ved Arnborg og ved Dronninglund. Det ene forsøg er hvert sted placeret på et areal, som er grundgødet med ca. 20 kg fosfor pr. ha i svinegylle, mens det andet ikke har fået svinegylle. I tabellen er resultaterne opgjort samlet, men der er en tendens til, at effekten af tilførsel af fosfor er størst, hvor der ikke er grundgødsket med gylle. Resultaterne af de opdelte forsøg ses i Tabelbilaget, tabel Q28 og Q29.

Der er et signifikant merudbytte på op til seks hkg stivelse pr. ha ved at tilføre blot 10 kg fosfor pr. ha på trods af at fosfortallene på arealerne har været på 3,2-4,7. Der er ikke forskel på, om gødningen er placeret i rillen som fast gødning, eller den er sprøjtet på knoldene som flydende gødning. Det økonomiske nettomerudbytte er lidt højere for triplesuperfosfat end for de to flydende gødninger, grundet den højere fosforpris i de flydende gødninger. Merudbyttet for tilførsel af 20 kg fosfor pr. ha i triplesuperfosfat er derimod lavere og ikke signifikant, hvilket kunne tyde på at fosforbehovet har været relativt lavt.

I tabellen er der vist resultater for i alt seks forsøg med Flex Fertilizer NP 5-8 for 2016-17. Resultaterne viser et lille men ikke-signifikant højere udbytte for at anvende 10 kg fosfor i Flex Fertilizer end i triplesuperfosfat, som dog ikke udmøntes i et højere nettoudbytte på grund af den højere pris på fosfor i Flex Fertilizer.

Økonomisk kaliumoptimum i stivelseskartofler

Tildelingen af kalium har over en årrække været stigende både i dyrkningen af spise- og stivelseskartofler. Patentkali har et forhold mellem kalium og magnesium på 4:1, mens forholdet mellem de to næringsstoffer i protamylasse er 8:1. Kalium har en større antagonistisk virkning overfor optagelse af magnesium end magnesium har på optagelsen af kalium, så en øget kaliumtildeling kan potentielt hæmme optagelsen af magnesium. Der er i perioden 2015-2017 udført i alt tre forsøg med stigende mængder kalium (160, 180 og 220 kg kalium pr. ha) og magnesium i forholdet 4:1 og 8:1 samt en behandling med ekstra tildeling af calcium, som bladgødskning. De forskellige behandlinger bygger på forskellige blandingsforhold mellem kaliumsulfat og kieserit. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 13.

TABEL 13. Kaliumoptimum i stivelseskartofler. (Q30 og Q31)

Stivelseskartofler	Tilførsel af gødning[1]			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Kalium, kg	Magnesium, kg	Calcium-Forte, liter		hkg knolde	hkg stivelse	netto[2], kr. pr. ha
2017. 1 forsøg. Kt 4,5, Mgt 5,4							
1.	160	20		21,4	**755**	**161**	**49.808**
2.	160	40		21,5	-20	-4	-1.264
3.	180	22,5		21,7	49	13	4.030
4.	180	45		20,7	1	-5	-1.852
5.	220	27,5		21,6	63	15	4.154
6.	220	55		21,2	-26	-7	-2.932
7.	180	45	3	21,0	-23	-8	-2.788
LSD				*ns*	*45*	*7*	
2015-2017. 3 forsøg							
1.	160	20		22,2	**533**	**118**	**35.984**
2.	160	40		22,0	-17	-4	-1.488
3.	180	22,5		22,3	32	8	2.366
4.	180	45		22,0	4	0	-380
5.	220	27,5		22,3	42	10	2.490
6.	220	55		22,2	-8	-2	-1.300
7.	180	45	3	22,1	-3	-1	-644
LSD				*ns*	*32*	*9*	

[1] Calcium-Forte udsprøjtes fire gange med 0,75 liter i ugeinterval fra begyndende rækkelukning. Calcium-Forte indeholder 14 procent calcium , 1,5 procent mangan og 0,5 procent zink.
[2] Prisen for klorfattigt kalium, magnesium og Calcium-Forte anslås til at være 10,80 kr. pr. kg, 4 kr. pr. kg og 24 kr. pr. l. Nettomerudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,2 kr. pr. kg.

Forsøgene er udført på sandjord JB 1 og med et Kt mellem 2,8-4,5 og et Mgt mellem 4,7-5,8. Resultatet viser, som gennemsnit over de tre år, det højeste nettoudbytte ved en kaliumtildeling på mellem 180-220 kg kalium. Tidligere forsøg i 2014 viste et optimum på 185 til 200 kg kalium pr. ha ved et Kt på 5,1 på JB 1 og 100 til 150 kg kalium på JB 4 ved et Kt på 8,5. Det ser ikke ud til, at forholdet mellem kalium og magnesium påvirker stivelsesprocenten i forsøgene, men en tildeling af magnesium i forholdet 4:1 hæmmer udbyttet ved alle tre niveauer af kalium. I de tre forsøg er der et sikkert merudbytte på 10 hkg stivelse pr. ha og et nettomerudbytte på 2.490 kr. pr. ha ved tildeling af 220 kg K med en kaliumpris i patentkali på 10,80 kr. pr. kg. Ved en kaliumpris på 4,47 kr. pr. kg (protamylasse/K2) vil nettomerudbyttet være 2.869 kr. pr. ha. Det høje nettomerudbytte er meget påvirket af det høje udbytte i forsøget i 2017. Der er ingen sikker effekt af bladgødskning med calcium i de to forsøg. Det er umiddelbart vanskeligt at forklare den negative effekt af kieserit (Mg) i forsøgene, som er i modsætning til det forventede resultat. Der er derfor behov for flere forsøg, hvor effekten af kaliumsulfat og kieserit sammenlignes direkte med patentkali, og hvor der undersøges for indhold af K og Mg i bladene.

Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN** OG **LARS BØDKER,** SEGES

Nye midler til ukrudtsbekæmpelse

Forsøgsbehandlinger og resultater af en forsøgsserie med kemisk ukrudtsbekæmpelse i kartofler er vist i tabel 14. I 2017 er gennemført et forsøg. Proman er endnu ikke godkendt og indeholder et nyt aktivstof metobromuron, som er et jordmiddel. Proman hæmmer elektrontransporten og har dermed en virkemekanisme, som for nærværende ikke er til rådighed i kartofler. Proman er afprøvet sammen med Reglone og Titus WSB, når 1 til 2 procent af kartoflerne er fremspiret. Fenix er kun godkendt til anvendelse før fremspiring. I forsøgsled 3 og 4 er mulighederne for at anvende Fenix efter fremspiring undersøgt, og disse behandlinger er derfor kun tilladt i forsøg. 1,8 liter Novitron DAM TEC pr. ha i forsøgsled 6 svarer til 1,5 liter Fenix og 0,15 liter Command CS pr. ha. Forsøget er i 2017 udført i sorten Fontane.

Der har været 170 tokimbladede ukrudtsplanter pr. m^2 i det ubehandlede forsøgsled 14 dage efter sidste behandling. Før sprøjtning er i gennemsnit optalt 165 tokimbladet ukrudtsplanter pr. m^2. Der er opnået en tilfredsstillende effekt af alle behandlinger. Ukrudtsarterne i forsøget er agerstedmoder, fersken/bleg pileurt, hvidmelet gåsefod, snerlepileurt, ærenpris samt alm. rajgræs. Der er i august en god renhed, dog med mere rajgræs i forsøgsled 7 og 8. I løbet af august og september er der spiret lidt ukrudt frem, så procent af ukrudtsdækning først i oktober er øget.

Der er i gennemsnit af forsøgsbehandlingerne opnået et merudbytte på 106 hkg knolde pr. ha. Den statistiske usikkerhed er forholdsvis høj, og der er ikke forskel mellem udbyttet opnået efter behandlingerne. Nederst i tabel 14 ses resultaterne af fem forsøg i 2015 til 2017. Der er som gennemsnit ikke sikker forskel mellem behandlingerne. I et forsøg i 2016 var der sikkert mindre udbytte i forsøgsled 4, hvor der efter fremspiring blev behandlet med Fenix to gange.

Den mest effektive bekæmpelse af tokimbladet ukrudt er opnået med Proman i blanding med Reglone, selv om der i dette forsøgsled ikke er behandlet efter fremspiring. Der er kun mindre forskelle i effekt af de øvrige behandlinger. Forsøgene viser, at Fenix efter fremspiring med hensyn til effekt kan være et alternativ til Titus,

TABEL 14. Midler til ukrudtsbekæmpelse i kartofler. (Q32, Q33)

Spisekartofler	Behandlingstidspunkt			Svidning efter sidste beh.		14 dage efter sidste beh.				Pct. dækning august		Pct. dækning før optagning		Udb. og merudb. pr. ha	
						Biomasse[3]		Planter pr. m²							
	Før kartoflernes fremspiring[1]	7-10 dage efter 1. beh.	7-10 dage efter 2. beh.	14 dage efter	30 dage efter	tokimbl. ukrudt	græsukrudt	tokimbl. ukrudt ialt	græsukrudt	tokimbl. ukrudt	græsukrudt	tokimbl. ukrudt	græsukrudt	hkg knolde	kemi og udbringning, kr. pr. ha
2017. 1 forsøg															
1.	Ubehandlet	-	-	0	0	100	100	170	15	75	20	70	29	-114	
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB[2]	15 g Titus WSB[2]	0	0	11	17	56	5	13	1	25	2	**640**	927
3.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix	-	2	2	8	16	51	6	9	0,5	26	7	2	715
4.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix	0,25 l Fenix	6	6	6	12	45	4	11	1	21	6	-3	885
5.	1,5 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB[2]	-	0	0	7	12	63	4	14	0,8	48	2	-40	929
6.	1,8 kg Novitron + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB[2]	-	0	0	6	9	56	3	11	2	35	7	-3	972
7.	2 l Proman + 1,2 l Reglone[1, 2]	-	-	0	0	5	33	50	7	13	10	22	24	9	-
8.	1,5 l Proman + 15 g Titus[1, 2]			0	0	8	36	46	6	15	11	44	17	-22	-
	LSD 1-7													*74*	
2015-2017. 5 forsøg										*4 fs*	*4 fs*	*4 fs*	*4 fs*	*4 fs*	
1.	Ubehandlet	-	-	0	0	-	-	236	9	72	5	43	10	-267	
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB[2]	15 g Titus WSB[2]	0	0	-	-	60	1	13	1	11	4	**532**	927
3.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix	-	1	1	-	-	73	7	15	1	12	7	10	715
4.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix	0,25 l Fenix	3	2	-	-	64	5	10	1	10	8	-1	885
5.	1,5 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB[2]	-	0	0	-	-	71	1	14	1	16	3	-17	929
6.	1,8 kg Novitron + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB[2]	-	0	0	-	-	83	1	10	1	13	4	10	972
7.	2 l Proman + 1,2 l Reglone[1, 2]	-	-	0	0	-	-	34	4	9	5	10	13	11	-
	LSD 1-7													*108*	
	LSD 2-7													*ns*	

[1] Led 7 og 8 behandlet ved 1-2 procent fremspirede planter.
[2] Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.
[3] Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100.

men kun ved ingen eller lille forekomst af græsukrudt (enårig rapgræs). Der er en vis risiko for, at Fenix kan give afgrødeskade. Proman plus Reglone er mindre effektiv mod enårig rapgræs end løsninger med Titus efter fremspiring.

Med henblik på at kunne søge om mindre anvendelse af Fenix efter fremspiring som alternativ til Titus, som kun har været tilladt efter dispensation, er der foretaget analyse for restkoncentration af aclonifen i forsøgsled 4 i de to forsøg der er høstet i 2016 og 2017. Indholdet har været under detektionsgrænsen.

FOTO: HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

Effekten af for sen sprøjtning med glyphosat ved 80 procent fremspiring ses tydeligt i en forsøgsparcel nederst i billedet. Rettidig behandling ses øverst i billedet.

FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES

Fenix efter fremspiring giver lidt bladsvidninger, som dog kun medfører en beskeden risiko for negativ påvirkning af udbyttet. Planterne på billedet er behandlet med to gange 0,25 l Fenix pr. ha efter fremspiring.

Screening for nye midler i kartofler

På baggrund af at der kun er få godkendte midler til ukrudtsbekæmpelse i kartofler er der gennemført en screening af mulige alternativer. Det væsentligste formål er at screene afgrødens tålsomhed. Behandlinger og resultater for tålsomhed er vist i tabel 15. Fenix og Stomp CS er godkendt i kartofler, mens Proman forventes godkendt inden længe. DFF og Buctril EC 225 er godkendt i andre afgrøder. OS-222 EC er en ny formulering af pyraflufen, som er aktivstoffet i nedvisningsmidlet QuickDown, der er godkendt i vore nabolande.

I forsøg 1 har der været en meget beskeden ukrudtsbestand af primært snerlepileurt og agerstedmoder. Der er generelt en god effekt af alle behandlinger, men data tillader ikke yderligere tolkning. I forsøg 2 har der været en stor bestand af snerlepileurt. Effekten af DFF er utilstrækkelig, mens der er god effekt af de øvrige midler og strategier. Mod agerstedmoder er der set svag effekt af Buctril og god effekt af de øvrige midler.

Det ses i tabel 15, at der er ingen eller kun beskeden påvirkning af afgrøden i forsøgsled 1 til 10, mens Fenix i forsøgsled 11 og 12 i det ene forsøg giver en del bladsvidninger.

Nedvisning

> **POUL HENNING PETERSEN** OG **LARS BØDKER,** SEGES

På baggrund af usikkerhed om diquat (Reglone) fremover vil være godkendt, er der gennemført indledende forsøg med alternativer til nedvisning med Reglone/Quad-Glob. Med hensyn til kemiske midler er de mulige alternativer carfentrazon (Spotlight Plus), pyraflufen (QuickDown/OS-222 EC) og pelargonsyre (Beloukha). Svovlsyre og natriumchlorat er kendte kemiske midler, som er effektive, men ingen af disse er godkendt som bekæmpelsesmidler. Der vil formentlig ikke være kommerciel interesse i at iværksætte forsøg og undersøgelser, der kan føre til en godkendelse, så længe situationen for diquat er uafklaret.

Mekaniske metoder som aftopning efterfulgt af brænding og toptrækning har tidligere været afprøvet og er

TABEL 15. Screening af nye midler til ukrudtsbekæmpelse i kartofler. (Q34)

Kartofler	Middel	Max. Dosis[1]	Tidspunkt	Svidning på afgrøde, kar. 0-10[2]		Svidning på afgrøde, kar. 0-10[2]	
				max. dosis	halv dosis	max. dosis	halv dosis
2017. 1 forsøg				*forsøg 1*		*forsøg 2*	
1.	DFF	0,2 l (log)	2-3 dage før fremsp.	1	0	0	0
2.	Fenix	2 l (log)	2-3 dage før fremsp.	0	0	0,5	0
4.	Stomp CS + Fenix	1 + 1 l (log)	2-3 dage før fremsp.	0	0	0,5	0
5.	Fenix og Titus WSB[3] og Titus WSB[3]	 1 l (k) 30 g (log) 30 g (log)	 2-3 dage før fremsp. 7-10 dage efter 7-10 dage efter	0	0	-	0[4]
7.	Buctril EC 225	1 l (log)	2-5 % fremsp.	2	0,5	0,5	0
8.	OS-222 EC	1 l (log)	2-5 % fremspiring	0,5	0	0	0
10.	OS-222 EC Proman	1 l (log) 2 l (k)	 2-5 % fremspiring	0	0	0	0
11.	Fenix	3 x 0,25 l (k)	Nyt ukrudt med kimbl.	0,5	0	-	5[4]
12.	Fenix	4 x 0,25 l (k)	Nyt ukrudt med kimbl.	0,5	0	-	7[4]

[1] Maximal dosis ved logaritmesprøjtning (log) og dosis ved konstant (k) dosis
[2] Før tredje sprøjtning i led 12. 0=ingen svidning, 10=helt nedvisnet
[3] Tilsat 0,2 l Agropol
[4] 2-3 uger efter sidste sprøjtning i led 12

som metoder til vækststandsning ret veldokumenterede med hensyn til effekt og praktiske udfordringer.

I fire forsøg er valgt at afprøve de kemiske alternativer. Af hensyn til den forsøgsmæssige gennemførelse er behandlingerne fordelt på to forsøgsplaner med to forsøg i hver. I plan 1 er der efter aftopning, som har efterladt 20-25 cm stængel udført følgende behandlinger 1-2 døgn efter:

1. 1,5 l pr. ha Reglone efterfulgt af 1,5 l pr. ha Reglone 5 dage senere
2. 1 l pr. ha Spotligth Plus
3. 2 l pr. ha OS-222 ED
4. 4 l pr. ha OS-222 ED
5. 16 l pr. ha Beloukha
6. 16 l pr. ha Beloukha efterfulgt af 2 l OS-222 ED
7. 32 l pr. ha Beloukha efterfulgt af 4 l OS-222 ED

I forsøgsled 4 og 7 er anvendt det dobbelte af den forventede godkendte dosis af midlerne og skal simulere båndsprøjtning.

FOTO: LARS VISSING PEDERSEN, LANDBONORD

Billedet viser nedvisning af bladmasse en uge efter behandling med 16 l Beloukha pr. ha. Åbning af en afgrøde i vækst med Beloukha vil kræve flere behandlinger.

I plan 2 er der følgende forsøgsled:

1. 1,5 l pr. ha Reglone efterfulgt af 1,5 l Reglone 5 dage senere
2. 16 l pr. ha Beloukha, aftopning 1-2 døgn efter, 2 l OS-222 EC 5 dage senere
3. 16 l pr. ha Beloukha efterfulgt af 2 l OS-222 EC 5 dage senere

Forsøgene er udført i Fontane og Kuras, som er gødsket med 160 kg kvælstof pr. ha. Behandling af Fontane og Kuras er startet henholdsvis 7. august og 28. august. Afgrøden har for begge sorter været grøn og i vækst ved start af behandlingerne, men under nedvisningsforløbet viser det sig, at begge sorter har været længere fremme i udvikling end forventet, således at alle behandlinger giver en effektiv nedvisning. Det er registreret og iagttaget at Reglone giver en hurtigere nedvisning end de øvrige midler.

Sygdomme

> **GHITA C. NIELSEN, LARS BØDKER,** SEGES,
BENT J. NIELSEN, AU OG
HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

Bekæmpelse af kartoffelbladplet

I tabel 16 og 17 ses strategier og resultaterne af tre forsøg i Kuras med bekæmpelse af kartoffelbladplet med forskellige midler og forskellig antal behandlinger. Forsøgene har været anlagt i marker, hvor der jævnligt har været dyrket kartofler. I forsøget ved Aarhus Universitet, Flakkebjerg er der smittet kunstigt 5. juli med kartoffelbladplet med den såkaldte F129L mutation, der giver nedsat følsomhed hos kartoffelbladplet mod strobiluriner. Der er ved denne resistens ikke tale om totalt svigtende effekt, men derimod om en moderat nedsat effekt. I følgende af de afprøvede midler indgår der strobiluriner: Amistar (indeholder kun strobilurin), Signum WG (strobilurin + boscalid) og Vendetta (strobilurin + fluazinam).

Forsøgsbehandlingerne rettet mod kartoffelbladplet ses i tabel 16. Der er ugentligt i alle forsøgsled inklusive "ubehandlet" bekæmpet kartoffelskimmel med Revus. Ved behandling med Revus Top eller Vendetta er Revus dog udeladt, da begge midler har effekt på både kartoffelskimmel og kartoffelbladplet. Additivet fra Ranman er tilsat Narita. I forsøget med kunstig smitte er også tilsat

TABEL 16. Strategier med bekæmpelse af kartoffelbladplet

Strategi[1]	Uge nr.									
	26	27[2]	28	29	30	31	32	33	34	35
1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	0,6 RT	-	0,6 RT	-	0,5 A	-	0,25 S	-	0,5 A
3.	-	0,4 NA + 0,1 AR	-	0,4 NA + 0,1 AR	-	0,25 S	-	0,4 NA + 0,1 AR	-	0,25 S
4.	-	0,4 NA + 0,1 AR	-	0,4 NA + 0,1 AR	-	0,25 S	-	0,25 S	-	-
5.	-	0,6 RT	-	0,25 S	-	0,6 RT	-	0,25 S	-	-
6.	-	0,25 S	-	0,25 S	-	0,25 S	-	0,25 S	-	-
7.	-	0,25 S	-	0,4 NA + 0,1 AR	-	0,5 VEN	-	0,25 S	-	-
8.	-	0,25 S + 0,5 O	-	0,25 S + 0,5 O	-	0,25 S + 0,5 O	-	0,25 S + 0,5 O	-	-

[1] Grundbehandling mod skimmel foretages ugentligt med 0,6 liter Revus pr. ha. Alle doseringer er i liter eller kg pr. ha. RT = Revus Top, A = Amistar, S = Signum WG, NA = Narita, VEN=Vendetta, AR = Additiv til Ranman, O = Oroganic. Hvor der behandles med Revus Top og Vendetta, anvendes ikke Revus.

[2] Kunstig smitte af kartoffelbladplet (Alternaria solani) er udbragt 5. juli ved Flakkebjerg.

2,5 l Proxanil pr. ha mod kartoffelskimmel ved alle behandlinger ved to af sprøjtetidspunkterne.

Forsøget med kunstig smitte er smittet 5. juli i uge 27, og især i løbet af september har der udviklet sig kraftige angreb. Den bedste bekæmpelse af kartoffelbladplet og det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 6, hvor der er behandlet fire gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha. Den næstbedste bekæmpelse og næsthøjeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 3, hvor der er anvendt tre behandlinger med triazolet Narita og to behandlinger med Signum WG.

I de to forsøg med naturlig smitte har kartoffelbladplet også især udviklet fra september. Den bedste bekæmpelse af kartoffelbladplet er igen opnået i forsøgsled 6, hvor der er behandlet fire gange med Signum WG. Der foreligger ingen analyse over omfanget af den såkaldte F129L mutation på disse to lokaliteter, men mutationen er meget udbredt i Danmark.

Oroganic er et sprede- og penetreringsmiddel, der indeholder økologisk appelsinolie. Midlet er afprøvet i de to forsøg med naturlig smitte for at belyse, om anvendelsen af 0,25 l Oroganic pr. 100 l vand kan forbedre effekten af de fire behandlinger med Signum WG. Ved at sammenholde forsøgsled 6 og 8 fremgår det, at effekten af Signum WG mod kartoffelbladplet ikke er forbedret ved tilsætning af Oroganic.

Nederst i tabel 17 ses resultaterne af de seneste to års forsøg. I 2016 blev der i forsøget med kunstig smitte anvendt isolater af kartoffelbladplet uden den såkaldte F129L mutation, der giver nedsat følsomhed hos kartoffelbladplet mod strobiluriner. Angrebsgraden af kartoffelbladplet er ved sammenstillingen af flere års forsøg ikke bedømt nøjagtigt på de angivne datoer og kan variere fra forsøg til forsøg.

I gennemsnit af fire forsøg med naturlig smitte med kartoffelbladplet er der opnået et nettomerudbytte på op til knap 3.000 kr. pr. ha for bekæmpelse af kartoffelbladplet. Dette viser, at kartoffelbladplet kan være meget tabsvoldende.

Signum WG må anvendes fire gange pr. vækstsæson. Signum WG indeholder foruden strobilurinet pyraclostrobin også aktivstoffet boscalid, hvor der også er fundet resistensudvikling hos kartoffelbladplet. For at forsinke sidstnævnte resistensudvikling, anbefales det at reducere antallet af behandlinger med Signum WG og anvende midler indeholdende triazolet difenoconazol, dvs. Narita og Revus Top.

Kartoffelbladplet og vækst- og klimamodeller

I tabel 18 ses resultaterne af forsøg med bekæmpelse af kartoffelbladplet. Formålet med forsøgene er at belyse, om vækst- og klimamodeller kan hjælpe til en bedre timing af bekæmpelse af kartoffelbladplet. Forsøgene har været anlagt i marker, hvor der jævnligt har været dyrket kartofler.

Der er udført tre forsøg i Kuras, hvor der i ét forsøg ved Aarhus Universitet, Flakkebjerg er blevet smittet med kartoffelbladplet. Smitten er udført den 26. juni. Der er smittet med kartoffelbladplet uden den såkaldte F129L mutation, der giver nedsat følsomhed hos kartoffelbladplet mod strobiluriner. I forsøgsled 2 til 4 er udført fire behandlinger med Signum WG rettet mod kartoffelbladplet, og behandlingerne er udført med cirka 14 dages mellemrum. I forsøgsled 2 er første behandling udført i første uge af juli. I forsøgsled 3 og 4 er bekæmpelsen påbegyndt henholdsvis to og fire uger senere. I forsøgsled 5 er behandling udført ifølge en vækstmodel. Modellen baserer sig på udviklingen af kartoffelplantens alder og antager, at angreb og udvikling af kartoffelbladplet øges, når planten bliver ældre. I vækstmodellen bliver der derfor først sprøjtet, når planterne er i den såkaldt moderat resistente fase. Da planterne er moderat resi-

TABEL 17. Bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q35, Q36)

Stivelseskartofler	Pct. dækning bladplet										Beh. omkost. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
													hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2017. 1 forsøg, kunstig smitte[2)]	*11/8*	*17/8*	*22/8*	*25/8*	*30/8*	*5/9*	*12/9*	*19/9*	*26/9*	*2/10*					
1. Ubehandlet	0,4	0,5	1,0	4	8	13	58	78	91	99	4.785	17,1	**556,3**	**95,0**	**25.615**
2. 2 x 0,6 l Revus Top 2 x 0,5 l Amistar 1 x 0,25 kg Signum WG	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,8	1	5	24	59	5.369	17,7	41,0	10,8	2.872
3. 3 x 0,4 l Narita + 3 x 0,1 l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	7	17	5.407	17,8	62,2	15,4	4.307
4. 2 x 0,4 l Narita + 2 x 0, l l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG	0,1	0,09	0,09	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	6	28	5.299	17,5	23,5	6,4	1.535
5. 2 x 0,6 l Revus Top 2 x 0,25 kg Signum WG	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	9	34	5.233	17,6	25,7	7,7	2.017
6. 4 x 0,25 kg Signum WG	0,09	0,1	0,1	0,09	0,08	0,08	0,08	0,2	1	5	5.380	17,8	69,7	16,2	4.589
7. 1 x 0,4 l Narita + 1 x 0,1 l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG 1 x 0,5 l Vendetta	0,06	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,8	4	25	64	5.453	17,1	40,0	7,2	1.636
8. 4 x 0,25 kg Signum WG + 4 x 0,5 l Oroganic	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LSD 1-8													*ns*	*ns*	
2017. 2 forsøg, naturlig smitte	*11/7*	*18/7*	*24/7*	*31/7*	*7/8*	*15/8*	*22/8*	*29/8*	*4/9*	*13/9*					
1. Ubehandlet	0	0,1	0,1	0,3	0,6	3	10	24	39	61	3.445	18,4	**675,7**	**124,3**	**36.331**
2. 2 x 0,6 l Revus Top 2 x 0,5 l Amistar 1 x 0,25 kg Signum WG	0	0	0	0,01	0,03	0,2	1	6	11	23	4.029	19,2	29,7	11,1	2.968
3. 3 x 0,4 l Narita + 3 x 0,1 l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG	0	0	0,01	0,06	0,2	0,2	2	4	9	18	4.067	19,2	31,9	11,7	3.123
4. 2 x 0,4 l Narita + 2 x 0, l l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG	0	0	0	0,03	0,04	0,07	0,8	4	8	25	3.959	19,1	34,8	11,7	3.231
5. 2 x 0,6 l Revus Top 2 x 0,25 kg Signum WG	0	0	0	0,01	0,2	0,2	1	6	7	19	3.893	19,2	47,4	14,5	4.193
6. 4 x 0,25 kg Signum WG	0	0	0,03	0,03	0,09	0,2	0,3	2	5	14	4.040	18,6	54,3	11,8	3.181
7. 1 x 0,4 l Narita + 1 x 0,1 l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG 1 x 0,5 l Vendetta	0	0	0,01	0,03	0,6	0,2	1	3	5	16	3.918	19,1	51,5	14,5	4.167
8. 4 x 0,25 kg Signum WG + 4 x 0,5 l Oroganic	0	0	0,09	0,2	0,4	0,7	2	5	9	28	-	19,0	27,8	9,4	-
LSD 1-8													*ns*	*ns*	
LSD 2-8													*ns*	*ns*	
2016-2017. *2 forsøg, kunstig smitte*	*8/8*	*14/8*	*20/8*	*24/8*	*30/8*	*7/9*	*15/9*	*19/9* *1 fs.*	*26/9* *1 fs.*	*2/10* *1 fs.*					
1. Ubehandlet	2	6	7	14	25	49	78	78	91	99	3.850	18,4	**556,2**	**102,6**	**28.982**
3. 3 x 0,4 l Narita + 3 x 0,1 l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG	0,4	1	2	2	2	4	14	0,5	7	17	4.472	19,1	64,2	16,1	4.530
6. 4 x 0,25 kg Signum WG	0,6	0,6	0,8	1	1	3	23	0,2	1	5	4.445	19,1	39,2	11,9	3.213
LSD 1-6													*ns*	*ns*	
LSD 2-6													*ns*	*ns*	
2016-2017. *4 forsøg, naturlig smitte*	*12/7*	*19/7*	*25/7*	*1/8*	*9/8*	*16/8*	*22/8*	*29/8*	*6/9*	*14/9* *3 fs.*					
1. Ubehandlet	0,01	0,08	0,08	1	3	4	9	24	36	42	3.398	20,2	**574,2**	**115,7**	**33.627**
3. 3 x 0,4 l Narita + 3 x 0,1 l Additiv til Ranman 2 x 0,25 kg Signum WG	0	0,03	0,04	0,2	1	2	3	8	13	12	4.019	21,1	25,9	10,7	2.988
6. 4 x 0,25 kg Signum WG	0	0,03	0,04	0,2	1	2	3	7	12	10	3.993	20,5	31,6	8,3	2.061
LSD 1-6													*ns*	*4,5*	
LSD 2-6													*ns*	*ns*	

[1)] Der er i alle led behandlet med Revus mod kartoffelskimmel, dog ikke ved behandling med Revus Top (led 2, 5) og Vendetta (led 7).

TABEL 18. Bekæmpelse af kartoffelbladplet ved hjælp af klima- og vækstmodeller. (Q37, Q38)

Stivelseskartofler		Pct. dækning med bladplet									Beh.-omk., kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
													hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2017. 1 forsøg, kunstig smitte [4]		*14/8*	*21/8*	*28/8*	*4/9*	*11/9*	*18/9*	*25/9*	*2/10*	*9/10*					
1. Ubehandlet[1]		0,3	0,4	0,6	2	11	25	71	95	-	7.085	18,4	**608,9**	**111,8**	**28.691**
2. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af juli ved første bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,03	0,03	0,03	0,04	0,09	0,3	0,8	1	-	7.960	18,8	-13,1	0,4	-747
3. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 3. uge af juli ved over 0,1 pct. bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,05	0,05	0,05	0,07	0,1	0,3	0,7	3	-	7.820	19,5	2,4	7,4	1.633
4. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af august ved begyndende udvikling af bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,2	0,2	0,3	0,5	0,9	2	3	8	-	7.820	19,2	19,4	8,6	2.017
5. Signum WG	Bekæmpelse ifølge vækstmodel[3]	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,1	0,5	0,8	-	7.890	19,2	38,3	12,6	3.227
6. Signum WG	Bekæmpelse ifølge klimamodel[3]	0,04	0,04	0,04	0,06	0,1	0,3	0,8	2	-	7.890	19,2	5,9	6,6	1.307
7. Signum WG	Bekæmpelse ifølge justeret klimamodel[3]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,3	0,7	2	-	7.741	18,8	52,5	12,9	3.472
LSD1-7													*ns*	*ns*	
2017. 2 forsøg, naturlig smitte		*18/7*	*24/7*	*31/7*	*7/8*	*15/8*	*22/8*	*29/8*	*4/9*	*13/9*					
1. Ubehandlet[1]		0,2	0,3	0,4	1	2	7	21	35	65	3.445	18,6	**676,3**	**125,8**	**36.811**
2. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af juli ved første bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0	0	0	0,1	0,03	0,6	3	4	20	4.040	18,7	31,6	6,4	1.453
3. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 3. uge af juli ved over 0,1 pct. bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0	0,01	0,01	0,1	0,2	1	3	6	16	3.908	18,9	31,0	7,7	2.002
4. 4 x 0,25 kg Signum WG[2]	Fra 1. uge af august ved begyndende udvikling af bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,08	0,09	0,2	1	0,9	4	13	14	24	3.833	18,7	13,8	3,2	636
5. Signum WG	Bekæmpelse ifølge vækstmodel [3]	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	1	4	6	18	3.928	18,7	36,9	7,8	2.013
6. Signum WG	Bekæmpelse ifølge klimamodel[3]	0	0,01	0,04	0,2	0,3	2	6	8	19	4.040	19,0	36,7	9,4	2.413
7. Signum WG	Bekæmpelse ifølge justeret klimamodel[3]	0	0,01	0,01	0,2	0,1	2	8	13	25	3.891	18,5	15,6	2,5	354
LSD1-7													*ns*	*ns*	
LSD2-7													*ns*	*ns*	
2017. 3 forsøg [4]		*27/7*	*2/8*	*9/8*	*16/8*	*24/8*	*31/8*	*7/9*	*13/9*	*13/9 2 fs.*					
1. Ubehandlet[1]		0,2	0,3	0,5	2	5	13	38	55	65	4.658	18,5	**653,9**	**121,1**	**34.094**
2. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af juli ved første bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,01	0,01	0,01	0,1	0,05	0,5	2	3	20	5.347	18,7	16,7	4,4	720
3. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 3. uge af juli ved over 0,1 pct. bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,02	0,03	0,03	0,1	0,1	0,8	2	5	16	5.212	19,1	21,5	7,6	1.879
4. 4 x 0,25 kg Signum WG[2]	Fra 1. uge af august ved begyndende udvikling af bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,1	0,1	0,2	0,9	0,9	3	10	12	24	5.162	18,8	15,7	5,0	1.096
5. Signum WG	Bekæmpelse ifølge vækstmodel [3]	0,02	0,02	0,02	0,1	0,08	0,7	3	4	18	5.249	18,9	37,4	9,4	2.417
6. Signum WG	Bekæmpelse ifølge klimamodel[3]	0,01	0,02	0,04	0,1	0,2	1	4	6	19	5.323	19,0	26,4	8,4	2.023
7. Signum WG	Bekæmpelse ifølge justeret klimamodel[3]	0,01	0,02	0,02	0,1	0,1	2	5	9	25	5.175	18,6	27,9	6,0	1.404
LSD1-7													*ns*	*ns*	
LSD2-7													*ns*	*ns*	

fortsættes

TABEL 18. Fortsat

Stivelseskartofler		Pct. dækning med bladplet									Beh.-omk., kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
													hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2016-2017. 2 forsøg, kunstig smitte [4]		*13/8*	*19/8*	*27/8*	*2/9*	*9/9*	*16/9*	*23/9*	*2/10 1.fs*	*9/10*					
1. Ubehandlet[1]		3	4	5	12	46	63	86	95	-	5.000	18,1	**574,8**	**103,9**	**28.248**
2. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af juli ved første bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,04	0,04	0,04	0,05	0,09	1	3	1	-	5.735	18,7	13,3	6,1	1.217
3. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 3. uge af juli ved over 0,1 pct. bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,09	0,08	0,09	0,1	0,2	1	4	3	-	5.665	19,2	6,6	8,1	1.927
4. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af august ved begyndende udvikling af bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,5	0,8	1	2	3	4	10	8	-	5.665	19,1	23,2	10,0	2.535
5. Signum WG	Bekæmpelse ifølge vækstmodel [3]	0,04	0,04	0,04	0,06	0,1	2	4	0,8	-	5.626	19,0	45,9	14,3	3.950
6. Signum WG	Bekæmpelse ifølge klimamodel[3]	0,08	0,08	0,08	0,1	0,3	0,7	3	2	-	5.626	19,0	31,9	11,3	2.990
7. Signum WG	Bekæmpelse ifølge justeret klimamodel[3]	0,08	0,08	0,09	0,2	0,2	0,9	4	2	-	5.514	18,7	49,4	13,2	3.710
LSD1-7													*ns*	*8*	
LSD2-7													*ns*	*ns*	
2016-2017. 3 forsøg, naturlig smitte		*19/7*	*25/7*	*1/8*	*8/8*	*15/8*	*22/8*	*29/8*	*6/9*	*14/9*					
1. Ubehandlet[1]		0,2	0,2	0,3	0,8	1	5	15	24	44	3.470	19,4	**675,1**	**130,9**	**38.418**
2. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 1. uge af juli ved første bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,03	0,03	0,03	0,1	0,05	0,4	2	3	14	4.065	19,6	25,6	6,3	1.421
3. 4 x 0,25 kg Signum WG	Fra 3. uge af juli ved over 0,1 pct. bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,03	0,04	0,04	0,1	0,1	0,7	2	4	11	3.977	19,9	11,6	6,0	1.413
4. 4 x 0,25 kg Signum WG[2]	Fra 1. uge af august ved begyndende udvikling af bladplet og herefter med 14 dages intervaller	0,08	0,09	0,2	0,7	0,6	3	8	9	16	3.828	19,6	10,6	3,5	762
5. Signum WG	Bekæmpelse ifølge vækstmodel [3]	0,04	0,04	0,04	0,1	0,1	0,7	3	4	12	3.916	19,6	27,1	7,0	1.794
6. Signum WG	Bekæmpelse ifølge klimamodel[3]	0,03	0,04	0,06	0,1	0,2	1	4	5	13	4.065	19,9	34,2	10,2	2.669
7. Signum WG	Bekæmpelse ifølge justeret klimamodel[3]	0,03	0,04	0,04	0,2	0,1	2	5	9	17	3.916	19,6	10,6	3,4	642
LSD1-7													*ns*	*ns*	
LSD2-7													*ns*	*ns*	

[1] Der er i alle led behandlet med Revus mod kartoffelskimmel.
[2] I ét forsøg er der kun behandlet 3 gange med 0,25 kg Signum WG.
[3] Se tekst.
[4] 1 forsøg behandlet 6 gange med 2,5 kg Proxanil og 2 gange 0,25 kg Cymbal 45.

stente i denne fase, kan deres modstandskraft udnyttes, og der sprøjtes kun med halv dosis, dvs. 0,125 kg Signum WG pr. ha, indtil den fuldt modtagelige fase starter, hvor der så anvendes fuld dosis. I forsøgsled 6 og 7 behandles mod kartoffelbladplet efter en klimamodel. Modellen beregner sygdomstrykket ud fra antal timer med bladfugt samt temperatur i de pågældende timer. Selve starten af behandling styres af vækstmodellen. I forsøgsled 7 anvendes samme grundmodel som i forsøgsled 6, men modellen, som beregner sygdomstryk ud fra temperatur og luftfugtighed, justeres efter erfaringer fra indledende forsøg i 2015 og 2016.

I forsøget med kunstig smitte er der i forsøgsled 5 behandlet to gange med 0,125 kg Signum WG og tre gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha. I forsøgsled 6 er der behandlet fire gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha. I forsøgsled 7 er behandlet to gange med 0,125 kg Signum WG henholdsvis to gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha. I forsøget er der variation i udbyttedata, og angrebsgraderne af kartoffelbladplet tillægges derfor størst betydning. Det fremgår, at der er opnået en jævnbyrdig bekæmpelse i flere forsøgsled, og den bedste bekæmpelse af kartoffelbladplet er opnået i forsøgsled 2 og 5, hvor der er bekæmpet ifølge vækstmodellen og udført fire

behandlinger med 0,25 kg Signum WG pr. ha fra første angreb af kartoffelbladplet.

I det ene af forsøgene med naturlig smitte (forsøg 001) er der i forsøgsled 5 behandlet to gange med 0,125 kg Signum WG og tre gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha og i det andet forsøg (forsøg 002) en gang med 0,125 kg Signum WG og to gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha. I forsøgsled 6-7 har behandlingerne været ens i de to forsøg. I forsøgsled 6 er der behandlet fire gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha. I forsøgsled 7 er der behandlet to gange med 0,125 kg Signum WG pr. ha og to gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha.

I det ene forsøg med naturlig smitte (forsøg 002) er der variation i udbyttedata, og angrebsgraderne af kartoffelbladplet tillægges derfor størst betydning. Den bedste bekæmpelse af kartoffelbladplet er opnået i forsøgsled 2, 3 og 5 i dette forsøg, hvor der er bekæmpet fire gange med 0,25 kg Signum WG pr. ha fra begyndende angreb henholdsvis behandlet ifølge vækstmodellen. Ved en fejl blev der kun udført tre behandlinger med Signum WG i forsøgsled 4 i dette forsøg. I det andet forsøg med naturlig smitte (forsøg 001) er der opnået en jævnbyrdig bekæmpelse af kartoffelbladplet i flere forsøgsled. De højeste merudbytter er opnået i forsøgsled 2, 3 og 6, hvor der bekæmpes kartoffelbladplet ifølge klimamodellen.

Nederst i tabel 18 ses resultaterne af to års forsøg, hvor bekæmpelse af kartoffelbladplet ifølge vækst- og klimamodellerne har klaret sig godt, både hvor der er brugt kunstig og naturlig smitte. Der er ikke gennemført færre behandlinger ved brug af modellerne, men doserne og bekæmpelsestidspunkterne varierer efter vækst- og klimaforholdene. Forsøgene viser, at klima- og plantevækstbaserede bekæmpelsesmodeller kan have et stort potentiale. Der behov for flere forsøg over flere år og med varierende smittetryk, for at teste modellernes anvendelighed og robusthed i praksis.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet og Cercospora bladplet

I 2017 er der udført ét forsøg ved at bekæmpe kartoffelbladplet (Alternaria) ved fire forskellige strategier. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 19. Forsøget viser et svagt angreb af kartoffelbladplet 25. august, som ikke udvikler sig yderligere. Men i forsøget udvikler der sig et betydeligt angreb af Cercospora bladplet, som 31. august dækker 20 procent af bladarealet i de ubehandlede parceller. Cercospora forårsages af *Cercospora concors* og ses i kolde og regnfulde år. Cercospora i kartofler er en svampesygdom i vækst i hele Europa på grund af mindre forbrug af bredspektrede svampemidler som eksempelvis mancozeb. Cercospora er hidtil regnet som en svampesygdom af lille betydning, og som kun kan forebygges ved brug af svampemidler. Dette ene forsøg i 2017 viser en højere stivelsesprocent og et overraskende men sikkert merudbytte på helt op til 24 hkg stivelse pr. hektar ved bekæmpelse af blandt andet Cercospora bladplet. Der er ikke statistisk sikker forskel mellem de fire bekæmpelsesstrategier. Der er ikke konstateret kartoffelskimmel i forsøget, så udbytteeffekten kan primært tilskrives effekten overfor Cercospora, den fysiologiske/forgrønnende effekt af strobiluriner samt i mindre grad en effekt overfor kartoffelbladplet og sekundære svampe som eksempelvis gråskimmel.

TABEL 19. Bekæmpelse af Alternaria og Cercospora. (Q39)

Stivelses-kartofler	Behandling[1]				Alternaria	Cercospora		Blad-masse, pct.	Plante-farve	Stivelse, pct.	Udb. Og merudb. pr. ha		
	11. jul.	25. jul.	8. aug	22. aug	25. aug.	25. aug.	31. aug.				hkg knolde	hkg stivelse	netto[2] kr. pr. ha
2017. 1 forsøg													
1.	-	-	-	-	0,6	9	20	60	5	19,4	**807**	**156**	**46.507**
2.	0,4 Na	0,4 Na	0,25 Si	0,25 Si	0,1	0,4	6	82	6	20,5	63	22	6.623
3.	-	0,4 Na	0,4 Na	0,4 Na	0,2	2	9	72	6	20,2	69	21	6.492
4.		0,5 Am	0,5 Am	-	0,2	0,4	6	75	7	20,6	50	20	6.147
5.	0,6 ReT	0,6 ReT	0,5 Am	0,25 Si	0,1	0,3	3	82	7	20,4	72	24	7.143
LSD										*0,4*	*45*	*10*	

[1] Der udføres ugentlige behandlinger mod kartoffelskimmel med Revus igennem hele sæsonen. Dertil anvendes 0,4 Na = 0,4 l/ha Narita, 0,25 Si = 0,25 l/ha Signum, 0,5 Am = 0,5 l/ha Amistar og 0,6 ReT = 0,6 l/ha Revus Top mod Alternaria og Cercospora. I de uger, hvor der anvendes Revus Top anvendes ikke Revus.

[2] Prisen på stivelse antages at være 3,2 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

FOTO: HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

Cercospora bladplet ses først som lyse pletter med grå-grønt mycelium, som senere udvikler sig til mørklilla til sorte pletter uden skarp afgræsning og koncentriske ringe som det ses ved kartoffelbladplet.

Skimmelbekæmpelse i skimmelresistente sorter

Der er i 2017 udført ét forsøg med skimmelbekæmpelse i sorterne Nofy og Ardeche med høj resistens overfor kartoffelskimmel. Sorten Kuras er målesort. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20.

De to sorter er fremkommet ved krydsninger mellem sorten Stayer og en ny krydsningspartner med høj resistens overfor kartoffelskimmel. Forsøget er opdelt i ubehandlede og ugentlige behandlinger med 30-75 procent af normaldosering med to på hinanden følgende behandlinger med Revus og Ranman Top. I de ubehandlede led af sorten Kuras er der 98 procent angreb af bladskimmel 10. august, mens der endnu ikke optræder skimmel i sorterne Nofy og Ardeche. I den ubehandlede Kuras høstes kun et nettoudbytte på 58 hkg stivelse pr. ha, mens de to ubehandlede sorter Nofy og Ardeche giver et udbytte på 110 og 132 hkg stivelse pr. ha svarende til et nettomerudbytte på 16.768-23.680 kr. pr. ha i forhold til Kuras.

Både Kuras og Nofy giver et sikkert nettomerudbytte på henholdsvis 58 og 17 hkg stivelse ved brug af svampemidler. Sorten Ardeche reagerer derimod negativt på skimmelmidlerne og giver en sikker reduktion i stivelsesprocenten på 0,7 procent og et sikkert negativt merudbytte på fem hkg. stivelse pr. ha. Det er samme resultat som i et demonstrationsforsøg i 2016, hvor 10 behandlinger med forebyggende midler i samme sort gav et negativt merudbytte på fire hkg. stivelse pr. ha. Omkostningerne til forebyggelse af kartoffelskimmel i forsøget udgør i 2017 kr. 2.508 pr. ha, svarende til ca. 7,8 hkg stivelse pr. ha. De foreløbige resultater viser, at det fortsat kan betale sig at udføre en forebyggende behandling mod skimmel i sorten Nofy men ikke i sorten Ardeche. Da resistensen mod skimmel i de to sorter bygger på enkeltgener, anbefales det alligevel ved begyndende angreb at udføre en forebyggende bekæmpelse i kombination med en eventuel aftopning, for at nedsætte risikoen for selektion af skimmeltyper, som kan overvinde sorternes skimmelresistens. Det må formodes, at der kan reduceres yderligere i antallet af tidligste behandlinger og dermed omkostninger til svampebekæmpelse i en resistent sort, som dermed kan betale for et lavere udbyt-

TABEL 20. Betydningen af skimmelbekæmpelse i skimmelresistente kartoffelsorter. (Q40)

Stivelses-kartofler	Sort	Skimmel-bekæmpelse[1]	Bladskimmel, pct.[2]			Nedvisning, pct.		Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
									hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	nettoudb., kr. pr. ha
2017. 1 forsøg			*10. aug.*	*25. aug.*	*1. sep.*	*25. aug.*	*1. sep.*				
1.	Kuras	-	98	100	100	78	100	15,2	**382**	**58**	**18.528**
	Kuras	+	6	14	29	23	30	19,5	214	58	16.051
2.	Nofy	-	0	27	83	28	75	17,7	623	110	35.296
	Nofy	+	0	0	0,08	18	25	18,6	64	17	2.963
3.	Ardeche	-	0	6	59	58	95	20,4	648	132	42.208
	Ardeche	+	0	0	13	63	85	19,7	-1	-5	-4.013
LSD								*0,3*	*31*	*5*	

[1] Til forebyggelse af kartoffelskimmel anvendelse 1/3 normaldosering af to på hinanden følgende behandlinger med Revus og Ranman Top indtil begyndende angreb, hvorefter der anvendes 1/2 normaldosering. Forud for højrisikoperioder øges dosering til 3/4 normaldosering.
[2] Ved 100 procent nedvisning er det ikke muligt at bedømme for udbredelse af kartoffelskimmel.
[3] Prisen på stivelse antages at være 3,2 kr. pr. kg inkl. efterbetaling. Prisen på bekæmpelsesmidler er i henhold til Middeldatabasen.

tepotentiale. Ardeche er en tidlig sort, hvilket ses ved at sorten i de behandlede parceller er 85 procent nedvisnet 1. september. Sorten er meget spirevillig og derfor svær at lagre som læggekartofler. Forsøget viser, at der er muligheder for at forædle sorter til stivelsesproduktionen med både høj resistens og højt udbyttepotentiale, men holdbarheden af sorter med enkelt-genresistens kan være tvivlsom på lang sigt.

Forebyggelse af kartoffelskimmel med kurative midler

Den forebyggende skimmelbekæmpelse bygger i Danmark primært på ugentlige behandlinger med varierende doseringer af forebyggende midler. Adskillelige forsøg har igennem tiden vist, at effekten er mindre afhængig af om der anvendes halv eller fuld normaldosering, end af hvornår infektionen sker indenfor beskyttelsesintervallet. Da beskyttelsen er lav i slutningen af ugeintervallet er det i højere grad skimmelrisikoen i slutningen af ugeintervallet, som har betydning for infektionsrisikoen. Der er i 2017 udført ét forsøg, hvor der er afprøvet tre strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel med en kombination af forebyggende og kurative midler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20.

Grundbehandlingen i led 1,2,3 og 5 er en ugentlig behandling hver tirsdag med en halv normaldosering af enten Revus eller Ranman Top. I led 2 anvendes i tillæg 0,25 kg Cymbal pr. ha, hvis den daglige risikoværdi om mandagen, som er sidste dag i ugeintervallet, er højere end 10. De daglige risikoværdier udtrykker antallet af timer pr. dag, hvor temperaturen er over 10 grader celsius og luftfugtigheden er over 88 procent i mindst 10 sammenhængende timer. I led 3 er dosering af Revus og Ranman Top i grundbehandlingen øget med ¼ normaldosering på samme tidspunkt som der er tildelt Cymbal i led 2. Led 4 er identisk med led 2, blot er denne behandling udført om fredagen for at se om et ændret tidspunkt i løbet af ugen påvirker effekten af de forskellige strategier. I led 5 er der samme grundbehandling som i led 2. Der er i tillæg gennemført to behandlinger med 2 l Proxanil pr. ha 25. juli og 22. august, hvor det daglige risikotal har været henholdsvis 19 og 12 dagen forinden.

Forsøget viser det højeste stivelsesmerudbytte på 12 hkg stivelses og det højeste nettomerudbytte på kr. 3.315 pr. hektar ved brug af syv behandlinger med 0,25 kg Cymbal pr. hektar i kombination med 13 behandlinger med halv dosering Revus og Ranman Top. Det giver som forventet ikke forbedret effekt blot at øge doseringen fra halv til ¾ dosering af et forebyggende middel, som følge af en forhøjet risiko dagen inden sprøjtning. Det er ukendt, hvad effekten havde været ved brug af en højere dosering af Revus og Ranman i et ugeinterval eller forud for en forhøjet risikoværdi i et variabelt interval. Forsøget viser en tydelig forbedret effekt, når den daglige risikoværdi på sidstedagen i intervallet anvendes til styre brugen af kurative midler i kombination med reducerede doseringer af forebyggende midler. Forsøget er udført i sorten Kuras, som er kendetegnet ved en stigende modtagelighed overfor kartoffelskimmel og en kontinuerlig nyvækst igennem hele vækstsæsonen. Fremtidige forsøg bør også omfatte sorter med afsluttende topvækst tidligere på vækstsæsonen og bedre resistens.

TABEL 21. Forebyggelse af kartoffelskimmel med kurative midler. (Q41)

Stivelses-kartofler	Ekstra behandling[1)]	Blad-skimmel, pct.	Dag for behandling	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg knolde	hkg stivelse	netto[2)], kr. pr. ha
2017. 1 forsøg.		*5. sep.*					
1.	-	21	Tirsdag	19,4	**803**	**155**	**47.534**
2.	7 x 0,25 kg Cymbal	8	Tirsdag	19,8	43	12	3.315
3.	3 x 0,15 l Revus 4 x 0,125 l RanmanTop	17	Tirsdag	19,1	6	-1	-698
4.	7 x 0,25 kg Cymbal	10	Fredag	19,8	29	9	2.483
5.	2 x 2 l Proxanil	7	Tirsdag	19,8	37	10	2.468
LSD				*ns*	*ns*	*10*	

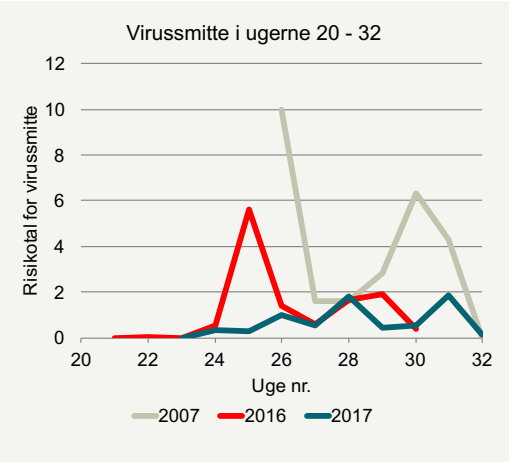
[1)] I led 1-5 udføres en grundbehandling med 1/2 normaldosering af Revus og Ranman Top i ugentlige intervaller med behandling om tirsdagen. I led 4 foretages alle behandlinger om fredagen.
[2)] Prisen på stivelse antages at være 3,2 kr. pr. kg inkl. efterbetaling. Prisen på bekæmpelsesmidler er i henhold til Middeldatabasen.

Skadedyr

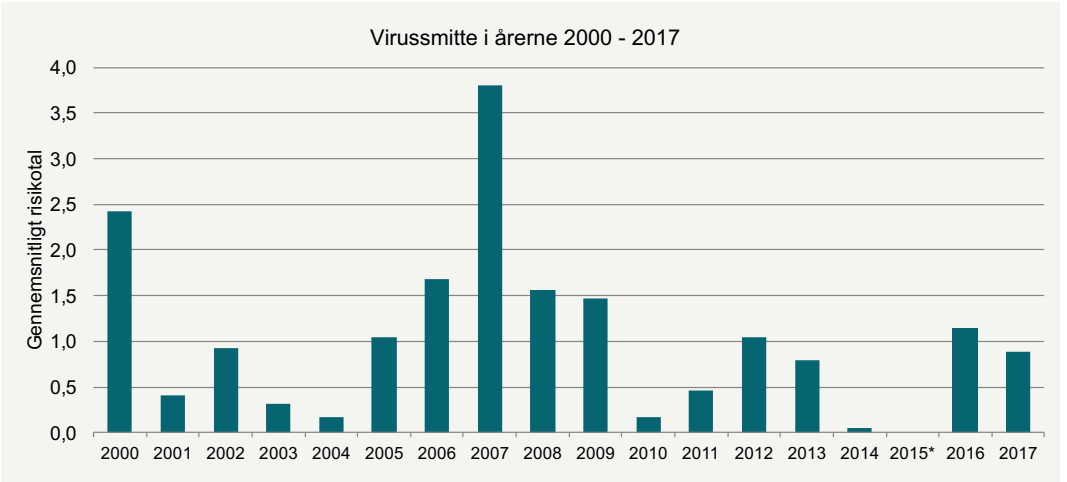
> **LARS BØDKER** OG **GHITA C. NIELSEN,** SEGES

Registreringsnet for bladlus i kartofler

Risikoen for kartoffelvirus Y (PVY) udregnes på baggrund af fangster og optællinger af forskellige bladlusarter i gule fangbakker i ni marker med læggekartofler. Resultaterne vises på LandbrugsInfo. Der er i 2017 indsendt ugentlige fangster af bladlus fra gule fangbakker fra i alt seks ud af ni planlagte lokaliteter. Den gennemsnitlige smitterisiko stiger fra uge 23 og indtil uge 28, hvorefter smitterisikoen varierer mellem 0,5 og 2 indtil uge 32 (figur 10). Som gennemsnit af de seks lokaliteter er der registret en middelhøj risiko for virussmitte i 2017 sammenlignet med perioden 2000-2017 (figur 11). Da der i højere grad anvendes systemiske insektmidler til bekæmpelse af bladlus, må der forventes at være udsigt til en lav til middel forekomst af PVY i 2018.



FIGUR 10. Udviklingen i det ugentlige risikotal for smitterisiko af PVY i ugerne 20 til 32 i årerne 2007, 2016 og 2017.



FIGUR 11. Den gennemsnitlige smitterisiko for kartoffelvirus Y for ugerne 26 til 32 i perioden 2000-2017. I 2015* blev der ikke foretaget bestemmelse af risikotal.

ROER

Sorter, sukkerroer

> **DESIRÉE BÖRJESDOTTER,** NORDIC BEET RESEARCH OG
TORBEN S. FRANDSEN, SEGES

Når der skal vælges roesort, er et stabilt højt sukkerudbytte en af de vigtigste parametre. En markedssort skal levere et højt sukkerudbytte under forskellige vejr- og jordbundsforhold, og sorterne testes i seks forsøg mindst to år, før de kan blive observationssorter. 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 udbytte i kr. pr. ha. Fenja KWS, Ragna KWS, Celesta KWS, Nelson og Daphna giver den højeste indtægt. Forskellen i årets forsøg er fra +2.300 til -2.020 kr. pr. ha for sorter der har været i afprøvning i mere end et år, sammenlignet med gennemsnittet af de dyrkede sorter. Daphna er den markedsførte sort med højeste indtægt på +1.630 kr. pr. ha. Sorterne Smilla KWS og Selma KWS ligger øverst i gruppen af højestydende observationssorter.

Udbyttet i sortsforsøgene er i gennemsnit 15,6 ton sukker pr. ha, hvilket er cirka fem procent lavere end i 2016 (16,4 ton sukker pr. ha) og 6 procent lavere end i rekordåret 2014 (16,5 ton sukker pr. ha). Rodudbyttet i årets forsøg er på niveau med 2016, men den markant lavere sukkerprocent resulterer i ovenfor nævnte la-

STRATEGI

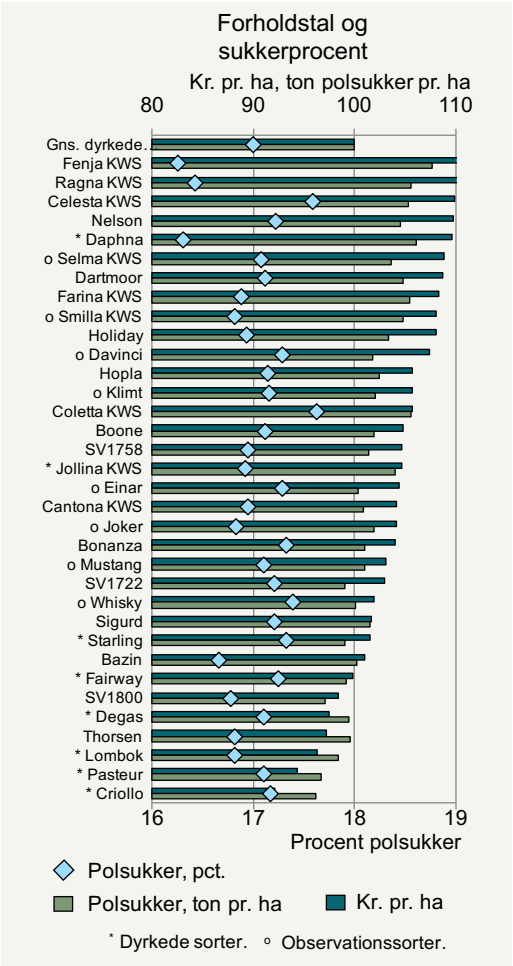
Valg af sukkerroesort

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.



FIGUR 1. Et udvalg af de 41 sorter, der har været med i forsøgene i mere end et år, rangeret efter økonomisk udbytte i 2017. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 17.934 kr. pr. ha og af observationssorterne 18.650 kr. pr. ha. I årets forsøg er sorternes opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris for 2018 (etårig aftale) med justering for sukkerindhold og renhed i overensstemmelse med 2017-2019 roekontrakterne. Frøpris og andre dyrkningsomkostninger er ikke med i analysen.

vere sukkerudbytte. Det lavere sukkerindhold kan mest sandsynligt forklares af lavere temperaturer og mindre solindstråling i 2017 mens megen nedbør har fremmet rodtilvæksten.

Sortsforsøg

Der er gennemført tre forsøg med 86 sorter af sukkerroer og tre forsøg med yderligere 4 sorter, i alt 90 sorter. Fire roesorter som er tolerante overfor det ALS-hæmmende ukrudtsmiddel Conviso Smart (registreret i Danmark i 2016), er med i afprøvningen. To af sortskandidaterne (Smart Janninka KWS og Smart Johanna KWS) afprøves for andet år i tre forsøg og to (7K780 og 7K781) afprøves for første gang i alle seks forsøg.

Forsøgene er anlagt på JB 6 til 7 med et lerindhold mellem 13 og 20 procent. Jorden er gennemgående i relativt god gødningstilstand med N-min i foråret på 24 til 44 kg kvælstof pr. ha.

Forsøgene er sået lidt senere end normalt og vækstsæsonen har været på i gennemsnit 175 døgn med en sukkerproduktion på 88,8 kg sukker pr. døgn. Stokløbning har ikke været et stort problem i 2017. I stokløbningsforsøget på Lidsø sået 15. marts, viser Einar en højere tendens til stokløbning, hvilket sorten ikke har vist tidligere.

Alle lokaliteter er på forhånd undersøgt for nematoder og vurderet fri for infektion. Forfrugt er vårbyg eller vinterhvede. Reaktionstallet er i gennemsnit 7,6. Der er i gennemsnit tilført 106 kg kvælstof pr. ha. Fem forsøg er sået mellem 6. og 9. april, og et er sået 22. april. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17,7 cm. Roerne er taget op mellem 14. september og 30. oktober.

TABEL 1. Sorter af sukkerroer. (R1)

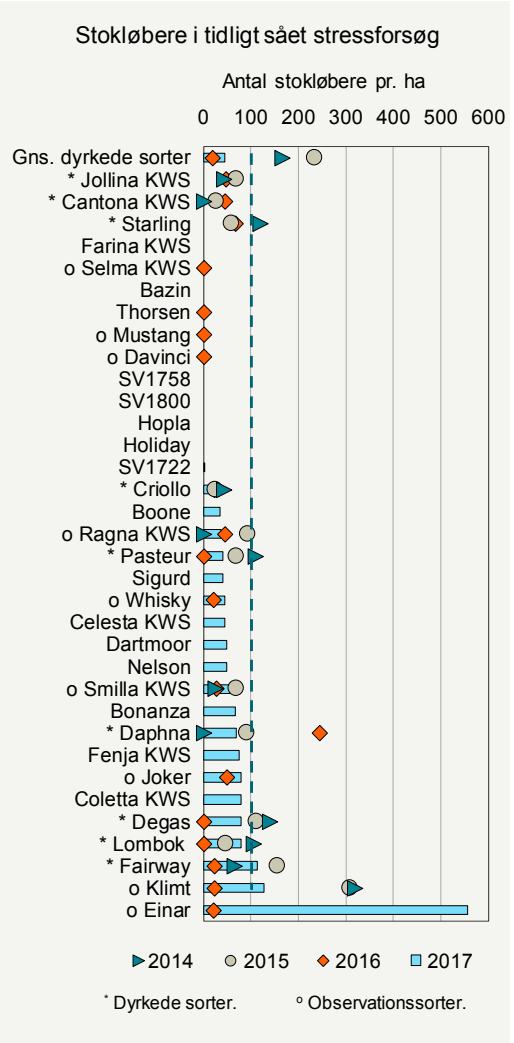
Sukkerroer	Resistens/ tolerance[1]	1.000 planter pr. ha ved fremspiring	Promille stokløbere	Karakter[2] for		Højde over jorden, mm	Pct. renhed	Pct. vedhængende jord før vask	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udbytte og merudbytte		
				rodfure	vaskbarhed					amino-N	IV-tal	ton pr. ha		kr. pr. ha[3]
												rod	sukker	
2017. Antal forsøg		*6*	*6*	*6*	*6*	*2*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*	*6*
Gns. af dyrkede sorter		97	0,3	4,1	4,7	56	92,8	7,8	17,0	48	2,35	**91,5**	**15,6**	**17.934**
MA4086	RT+NT	101	0,2	4,3	4,9	59	95,7	4,5	17,3	46	2,35	5,0	1,1	2.726
Fenja KWS	RT+NT	99	0,0	4,2	4,7	57	95,1	5,2	16,3	51	2,33	11,5	1,2	2.299
Ragna KWS	RT+NT	96	0,0	4,6	5,0	66	95,2	5,0	16,4	52	2,41	8,1	0,9	1.870
HI1471	RT+NT	97	0,0	4,3	4,8	52	94,4	5,9	17,4	53	2,37	3,0	0,9	1.822
Celesta KWS	RT	99	0,2	4,0	4,5	47	94,2	6,4	17,6	43	2,20	1,6	0,8	1.687
Nelson	RT+NT	101	0,0	4,4	4,8	57	94,7	5,6	17,2	43	2,38	2,9	0,7	1.660
Daphna[4]	RT+NT	96	1,0	4,1	4,7	59	94,5	5,9	16,3	52	2,56	9,7	1,0	1.630
Selma KWS[5]	RT	89	0,3	3,9	4,4	70	94,7	5,6	17,1	52	2,32	2,8	0,6	1.509
Dartmoor	RT	102	0,6	4,1	4,7	51	94,2	6,2	17,1	48	2,23	3,8	0,7	1.485
MA2221	RT	87	0,0	3,8	4,4	62	94,8	5,5	16,8	49	2,32	4,3	0,5	1.417
Farina KWS	RT	99	0,5	3,8	4,5	50	94,0	6,4	16,9	57	2,63	5,5	0,8	1.416
Smilla KWS[5]	RT	98	0,2	4,4	4,7	53	94,2	6,2	16,8	56	2,70	5,3	0,7	1.371
Holiday	RT+NT	100	0,2	4,3	4,6	60	94,8	5,6	16,9	41	2,16	3,4	0,5	1.357
ST12791	RT	93	2,3	5,3	5,6	49	94,8	5,5	17,3	39	2,03	0,5	0,4	1.332
Davinci[5]	RT	98	0,0	4,2	4,7	56	94,8	5,4	17,3	54	2,42	0,0	0,3	1.233
7K758	RT+NT	99	0,0	3,9	4,7	53	94,5	5,8	16,4	46	2,23	6,6	0,6	1.185
MA2227	RT	101	0,0	4,1	4,6	58	94,7	5,6	17,1	41	2,25	1,3	0,3	1.160
Hopla	RT	98	0,3	3,9	4,5	59	94,1	6,3	17,1	42	2,09	1,4	0,4	938
Klimt[5]	RT	94	0,8	4,9	5,3	44	94,1	6,4	17,2	43	2,14	0,9	0,3	932
Coletta KWS	RT+NT	95	2,9	3,5	3,8	45	92,7	8,0	17,6	40	2,13	1,5	0,9	931
MA2228	RT	101	0,0	4,0	4,7	61	94,4	6,0	16,9	49	2,28	1,8	0,2	891
7K728	RT	100	0,0	4,3	4,6	50	92,8	7,8	17,0	48	2,72	5,0	0,9	871
Boone	RT	100	0,2	3,9	4,4	60	94,0	6,4	17,1	43	2,09	1,0	0,3	775
7K757	RT	95	0,2	4,1	4,8	57	94,0	6,4	16,7	46	2,73	3,6	0,3	750
SV1758	RT	100	0,3	4,9	5,3	48	93,9	6,5	17,0	43	2,25	1,6	0,2	750
Jollina KWS[4]	RT	99	0,5	4,1	4,5	47	93,2	7,3	16,9	46	2,36	3,8	0,6	743
Einar[5]	RT	98	3,6	4,8	5,5	48	94,2	6,2	17,3	38	2,04	-1,1	0,1	700
Cantona KWS[4]	RT+NT	98	0,0	3,9	4,6	51	94,1	6,3	17,0	52	2,34	0,8	0,1	649
Joker[5]	RT+NT	96	0,2	4,3	4,7	57	93,8	6,6	16,8	44	2,26	2,6	0,3	648
Bonanza	RT	102	0,2	4,0	4,6	53	94,0	6,5	17,3	50	2,31	-0,9	0,2	642
HI1483	RT	99	0,0	4,4	4,8	65	94,4	6,0	16,5	45	2,48	3,4	0,1	640

fortsættes

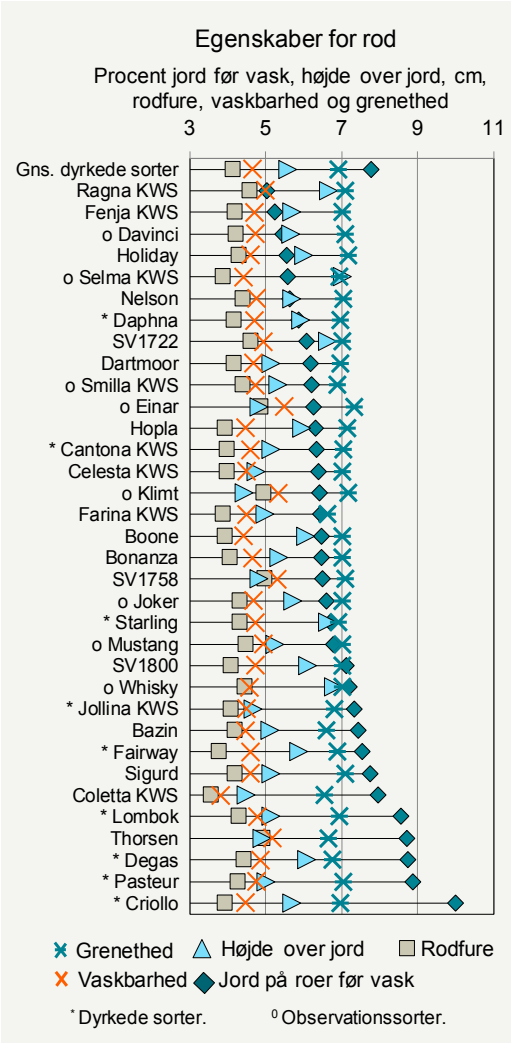
TABEL 1. Fortsat

Sukkerroer	Resistens/ tolerance[1]	1.000 planter pr. ha ved fremspiring	Promille stokløbere	Karakter[2] for		Højde over jorden, mm	Pct. renhed	Pct. vedhængende jord før vask	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udbytte og merudbytte		
				rodfure	vaskbarhed					amino-N	IV-tal	ton pr. ha		kr. pr. ha[3]
												rod	sukker	
HI1518	RT+NT	93	0,0	4,4	4,9	56	93,6	6,9	16,9	43	2,41	2,4	0,3	593
7K731	RT	100	0,0	3,8	4,6	62	92,8	7,8	17,1	50	2,36	2,7	0,6	589
ST12764	RT	98	0,0	4,5	5,0	49	94,6	5,8	17,0	41	2,28	-0,8	-0,1	551
7K735	RT+NT	98	0,0	4,1	4,8	47	92,8	7,7	16,8	42	2,09	4,2	0,5	493
Mustang[5]	RT	98	0,2	4,4	4,9	52	93,7	6,8	17,1	45	2,25	0,2	0,2	475
SV1722	RT	94	0,0	4,6	4,9	66	94,3	6,1	17,2	47	2,26	-2,1	-0,1	453
ST12729	RT	98	0,5	4,5	5,0	55	94,3	6,1	16,8	51	2,42	0,6	0,0	424
7K760	RT+NT	90	0,0	3,7	4,4	63	94,4	5,9	16,6	52	2,32	1,4	-0,1	417
HI1492	RT	96	0,4	3,9	4,5	55	93,4	7,1	17,2	51	2,43	-0,2	0,1	380
Whisky[5]	RT	99	0,0	4,4	4,6	68	93,4	7,2	17,4	48	2,25	-2,1	0,0	257
MA4088	RT+NT	97	0,0	3,9	4,3	59	93,2	7,3	17,2	42	2,32	-0,4	0,1	249
Sigurd	RT	95	0,2	4,2	4,6	51	92,9	7,8	17,2	52	2,50	0,1	0,2	206
Starling[4]	RT	96	0,0	4,3	4,7	66	93,8	6,7	17,3	47	2,27	-2,6	-0,1	196
SV1973	RT	101	0,0	4,6	5,2	60	93,4	7,1	16,5	52	2,39	3,4	0,1	162
SV1975	RT	102	0,2	4,3	4,5	64	93,0	7,6	17,2	47	2,39	-0,4	0,1	160
7K771	RT+NT	96	0,2	3,8	4,0	60	93,2	7,3	16,9	40	2,30	0,6	0,1	113
Bazin	RT+NT	95	1,7	4,2	4,5	51	93,2	7,4	16,7	50	2,63	2,1	0,0	84
ST12705	RT	97	0,0	4,5	4,8	55	92,6	8,0	17,3	45	2,31	-1,0	0,1	32
SV1970	RT	98	0,2	4,3	4,7	64	93,7	6,7	17,2	44	2,23	-3,5	-0,4	-106
MA4087	RT+NT	96	0,0	3,9	4,5	49	92,8	7,8	17,7	47	2,31	-4,4	-0,1	-111
Fairway[4]	RT	95	0,4	3,7	4,6	59	93,0	7,5	17,2	50	2,46	-2,0	-0,1	-112
7K759	RT	91	0,0	3,9	4,1	68	93,4	7,1	17,2	50	2,29	-3,0	-0,3	-177
MA2225	RT	97	0,8	4,0	4,4	45	93,6	6,9	17,0	48	2,21	-2,4	-0,4	-187
SV1800	RT	95	0,0	4,1	4,7	61	93,4	7,1	16,8	43	2,28	-1,5	-0,4	-385
SV1967	RT+NT	100	0,0	4,6	4,9	52	92,9	7,7	16,8	45	2,22	-0,9	-0,4	-498
ST12782	RT	98	0,0	4,7	5,1	50	93,8	6,6	16,9	48	2,26	-3,6	-0,7	-512
Degas[4]	RT	100	0,6	4,4	4,9	61	92,0	8,7	17,1	43	2,34	-1,2	-0,1	-537
SV1972	RT	96	0,2	4,8	5,2	67	94,0	6,5	15,9	49	2,55	2,3	-0,6	-558
Thorsen	RT+NT	100	0,6	4,9	5,2	49	92,0	8,7	16,8	50	2,59	0,6	-0,1	-576
ST12792	RT	98	0,0	4,5	5,1	57	92,0	8,8	17,6	37	2,04	-4,8	-0,3	-664
Lombok[4]	RT+NT	95	0,1	4,3	4,8	51	92,1	8,5	16,8	56	2,44	-0,6	-0,2	-760
SV1971	RT	98	0,4	3,9	4,4	54	91,5	9,4	17,0	48	2,23	-0,3	-0,1	-767
ST15713	RT+NT	90	0,0	4,6	5,4	53	92,4	8,3	17,6	57	2,56	-6,4	-0,6	-773
Aiwa	RT	100	0,3	4,0	4,4	59	92,7	7,9	17,3	44	2,15	-5,4	-0,7	-799
Stig	RT	84	0,0	4,7	5,1	55	93,7	6,8	17,0	50	2,34	-5,6	-0,9	-819
7K742	RT	94	0,2	3,3	4,1	55	92,0	8,7	17,2	39	2,13	-3,3	-0,3	-864
SV1974	RT+NT	97	0,0	4,3	4,6	60	92,4	8,3	16,6	51	2,39	-0,6	-0,5	-921
SV1740	RT+NT	99	0,2	3,9	4,5	55	92,6	8,0	16,4	45	2,51	-0,1	-0,5	-962
Pasteur[4]	RT	98	0,3	4,2	4,8	50	91,9	8,9	17,1	42	2,19	-3,6	-0,5	-1.090
ST15775	RT+NT	96	0,2	4,0	4,6	52	92,1	8,6	17,3	48	2,32	-5,5	-0,7	-1.125
ST15712	RT+NT	93	0,2	4,3	4,8	45	92,6	8,1	17,1	46	2,27	-5,8	-0,9	-1.215
7K755	RT+NT	98	0,0	3,4	3,8	44	91,1	9,8	17,4	40	2,12	-4,8	-0,4	-1.250
SV1976	RT+NT	94	0,0	3,6	4,3	53	92,4	8,3	16,5	45	2,44	-1,7	-0,7	-1.255
SV1968	RT+NT	100	0,0	3,8	4,3	59	91,6	9,2	16,5	47	2,52	-0,2	-0,5	-1.301
Daimler	RT	91	1,0	4,1	4,5	54	92,6	8,0	17,3	48	2,31	-8,0	-1,1	-1.365
Knut	RT+NT	99	0,7	4,5	4,8	54	91,5	9,3	16,4	47	2,62	0,5	-0,5	-1.396
ST15727	RT+NT	98	0,2	4,8	5,1	51	92,0	8,8	16,7	49	2,51	-2,8	-0,8	-1.403
Criollo[4]	RT	98	0,0	3,9	4,4	57	91,0	10,0	17,2	43	2,23	-4,3	-0,6	-1.496
Jura[5]	RT+NT	99	0,0	3,6	4,3	59	91,3	9,5	16,5	49	2,49	-0,5	-0,5	-1.504
SV1969	RT+NT	101	0,1	3,6	4,2	57	90,6	10,5	16,9	42	2,29	-2,5	-0,5	-1.702
MA4090	RT+NT	98	0,0	4,4	4,7	49	91,6	9,2	16,8	47	2,29	-4,5	-0,9	-1.725
SV1723	RT+NT	99	0,0	3,8	4,3	54	91,0	9,9	16,6	54	2,49	-3,3	-0,9	-2.019
7K780	RT+NT, ALS	97	0,2	3,8	3,9	50	90,6	10,4	17,7	53	2,27	-11,7	-1,4	-2.442
7K781	RT, ALS	93	0,2	3,2	3,8	54	90,7	10,3	17,2	54	2,59	-11,3	-1,8	-2.898
LSD		*4*	*1,0*	*0,5*	*0,5*	*8*	*1,1*	*1,3*	*0,2*	*7*	*0,13*	*3,0*	*0,5*	

[1] RT: Rhizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant.
[2] Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfurer og rodfurer fyldt med jord, 9 = næsten ingen rodfurer og ingen jord.
[3] Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på roepris og afregningsbetingelser for 2018.
[4] Dyrkede sorter
[5] Observationssorter i prøvedyrkning



FIGUR 2. Stokløbning ved tidlig såning, rangeret efter stokløbning i 2017. Stokløbningen er lav i år og forskellen mellem sorterne er ikke stor til trods for, at stressforsøget er sået 15. marts, cirka to uger før normalt. Observationssorten Einar viser højeste tendens til stokløbning. Det kan mistænkes, at udsæden af prøvesorten er belastet med en fejl, eftersom sorten ikke tidligere har vist høj tendens til stokløbning.



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.

Frøet er behandlet med en standardbejdse, bestående af Gaucho (60 gram a.i.), Thiram (6 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). Ukrudt er bekæmpet efter behov i forsøgene. Fem forsøg er behandlet to gange med Opera mod bladsvampe og et er behandlet en gang. 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 er vist i tabel 1. Gennemsnittet af sorterne i dyrkning 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 SV1758, Klimt, Thorsen, Einar, Stig, SV1722, Ragna KWS og Knut har alle mindre rodfure end øvrige sorter, mens sorterne Coletta KWS, Jura, Fairway, SV 1723, Farina KWS og Selma KWS har de mest markante rodfurer blandt sorterne, der har været i afprøvning i mere end et år.

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. Der er en lavere renhed i gennemsnit på 93 procent i forsøgene i 2017 mod 98 procent i 2016, sandsynligvis som følge de våde forhold ved optagning, ligesom forholdene i praksis.

Renheden fra forsøgene udtrykker den mængde vedhængende jord fra en forsøgsoptagning, der vanskeligt kan fjernes fra roen før levering. Normalt vil en stor og glat roe med en lille eller næsten ingen rodfure, og som sidder tilstrækkeligt højt i jorden, give en høj renhedsprocent samtidig med, at den er let at rense og vaske. Højde måles i to af forsøgene hvert år og i 2017 er gennemsnittet af alle sorter som har været i afprøvning to år eller mere 55 mm over markoverfladen sammenlignet med 51 mm i 2016 for de samme sorter. Det ser ud til, at resultaterne underbygger hypotesen om, at under tørre forhold, sidder roerne dybere i jorden.

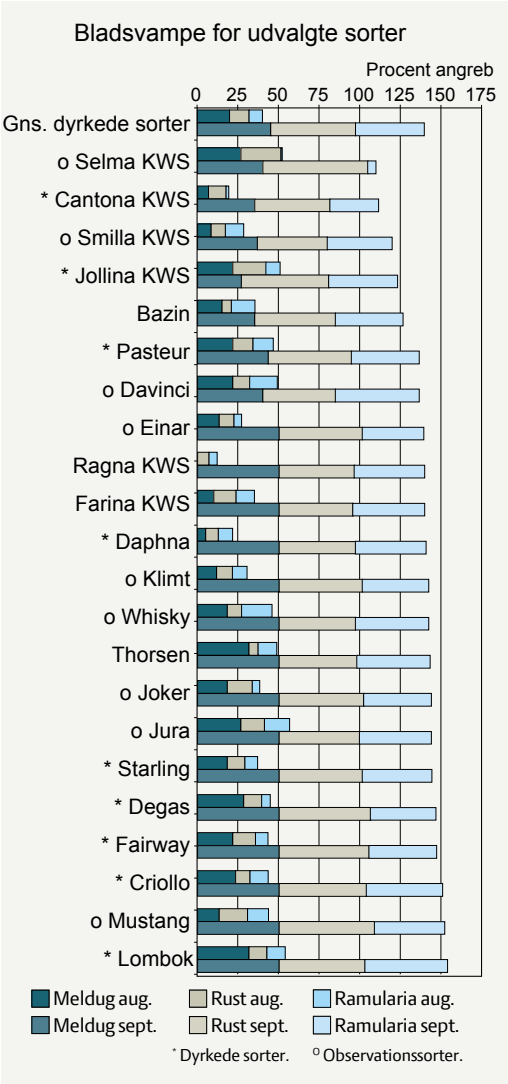
I årets forsøg er forskellen mellem laveste og højeste mængde vedhængende jord hele 6 procentpoint. Blandt de sorter, der har været i afprøvning i mere end to år, har Ragna KWS, Davinci, Selma KWS, Daphna, Smilla KWS og Einar mindst vedhængende jord. Se figur 3.

Et højere sukkerindhold giver højere betaling for roerne. Betaling for højere sukkerindhold end gennemsnittet på 17,0 procent sukker i årets forsøg (18,2 procent i 2016) giver en prisforhøjelse på 9 procent. Blandt de sorter, der har været i afprøvning i mere end to år, har Whisky, Starling, Einar, Davinci, Fairway, Criollo og Klimt det højeste sukkerindhold, mens Daphna, Ragna KWS og Jura har det laveste.

Bladsvampe i udvalgte sorter

I specialforsøget, hvor bladsvampeangreb undersøges, har naturlig infektion med rust og Ramularia været dominerende, mens angreb af meldug har været sent og relativt svagt, og angreb af Cercospora har været meget svagt.

Alle sorter bliver angrebet af rust, men Daphna, Farina KWS og Cantona KWS udviser mindre modtagelighed. Selma KWS udmærker sig ved at have lavere modtagelighed overfor Ramularia i forhold til de andre sorter, herefter følger Cantona KWS. På et ret sent og under middel kraftigt angreb af meldug viser Selma KWS og Bazin laveste modtagelighed blandt de testede 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 samlet angrebsgrad af meldug, bederust og Ramularia i september 2017 i forsøg med naturlig smitte. 0 = intet angreb, 100 = 100 procent angreb pr. sygdom.

Merudbytte for svampebekæmpelse med to behandlinger med 0,50 liter Opera pr. ha ligger i forsøget fra 5 til 17 procent med gennemsnitlig 11 procent for dyrkede sorter. Laveste merudbytte på 5 procent ses i Selma KWS, der har vist lav modtagelighed overfor Ramularia. Lave merudbytter er desuden målt i Bazin, Smilla KWS, Farina KWS og Fairway. Blandt de højeste opnåede merudbytter ligger Jollina KWS, Degas, Thorsen og Jura.

Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

Prisaftale 2018, enårig kontrakttype.

Roepris ansat = 158,1 kr. pr. ton rene roer, basis 16,0 procent sukker. Priser er justeret i overensstemmelse med aftale for 2017-2019.

De variable omkostninger ved dyrkning af sukkerroer kan antages at være 6.000 kr. pr. ha.

TABEL 2. Forholdstal for udbytte af polsukker 2015 til 2017, samt to og tre års gennemsnit

Sort	Resistens/ tolerance[1)]	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2015	2016	2017	2015-2017	2016-2017
Antal forsøg		*6*	*6*	*6*	*18*	*12*
Gns. af dyrkede sorter, ton sukker pr. ha		15,0	16,4	15,6	15,9	16,1
Gns. af dyrkede sorter, forholdstal		100	100	100	100	100
Daphna	RT+NT	106	107	106	105	106
Selma KWS	RT	104	109	104	104	106
Farina KWS	RT	104	105	105	104	105
Ragna KWS	RT+NT	104	103	106	103	104
Klimt	RT	103	106	102	102	103
Smilla KWS	RT	101	104	105	102	103
Davinci	RT	101	103	102	101	102
Einar	RT	104	102	100	101	100
Jollina KWS	RT	100	101	104	101	102
Whisky	RT	102	102	100	101	101
Cantona KWS	RT+NT	102	102	101	100	101
Starling	RT	103	102	99	100	100
Mustang	RT	102	101	101	100	100
Degas	RT	104	100	99	100	99
Joker	RT+NT	99	102	102	100	101
Fairway	RT	103	99	99	99	98
Pasteur	RT	102	101	97	99	98
Bazin	RT+NT	100	100	100	99	99
Criollo	RT	101	101	96	98	98
Thorsen	RT+NT	99	98	100	98	98
Jura	RT+NT	102	98	97	98	97
Lombok	RT+NT	98	99	98	97	98
Fenja KWS	RT+NT		107	108		107
Celesta KWS	RT		103	105		104
Coletta KWS	RT+NT		103	106		103
Dartmoor	RT		103	105		103
Bonanza	RT		103	101		101
Holiday	RT+NT		100	103		101
Sigurd	RT		102	101		101
Sv1758	RT		102	101		101
Nelson	RT+NT		98	104		101
Boone	RT		101	102		101
Hopla	RT		100	102		100
SV1722	RT		103	99		100
SV1800	RT		102	97		99
SV1740	RT+NT		100	96		98
SV1765	RT		101	96		98
Knut	RT+NT		98	97		97
Stig	RT		100	94		96
Daimler	RT		100	93		96
SV1723	RT+NT		98	94		96
MA4086	RT+NT			107		
HI1471	RT+NT			106		
7K728	RT			106		
7K758	RT+NT			104		
7K731	RT			104		
7K735	RT+NT			103		
MA2221	RT			103		
ST12791	RT			102		
MA2227	RT			102		
HI1518	RT+NT			102		
7K757	RT			102		
MA2228	RT			101		
HI1483	RT			101		
HI1492	RT			101		
SV1973	RT			101		
MA4088	RT+NT			101		
SV1975	RT			101		
ST12705	RT			101		
7K771	RT+NT			100		
ST12729	RT			100		
SV1971	RT			100		
7K760	RT+NT			99		
MA4087	RT+NT			99		
ST12764	RT			99		
7K759	RT			98		
ST12792	RT			98		
7K742	RT			98		
SV1967	RT+NT			98		
MA2225	RT			97		
SV1970	RT			97		
7K755	RT+NT			97		
SV1968	RT+NT			97		
SV1974	RT+NT			97		
SV1969	RT+NT			97		
ST15713	RT+NT			96		
SV1972	RT			96		
ST12782	RT			96		
SV1976	RT+NT			96		
ST15775	RT+NT			95		
ST15727	RT+NT			95		
ST15712	RT+NT			94		
MA4090	RT+NT			94		
7K780	RT+NT+ALS			91		
7K781	RT+ALS			89		

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

[1)] RT: Rhizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant.

Det økonomiske resultat er det vigtigste kriterium for roedyrkeren ved valg af sort. I tabel 1 ses det økonomiske resultat af sorterne.

Observationssorterne Smilla KWS, Selma KWS, Klimt, Joker, Davinci, Mustang, Einar og Whisky har alle udbytter over gennemsnittet af dyrkede sorterer.

Af de 42 sorter, der har deltaget i afprøvningen for første gang i 2017, viser over 40 procent af sorterne et højere udbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. Det ser altså godt ud for en fortsat udvikling af højtydende sorter. De ALS-tolerante roesorter, 7K780 og 7K781, afprøves i sortsforsøgene med traditionel ukrudtsstrategi og er udbyttemæssigt ikke på højde med øvrige sorter uden denne egenskab. Det er et spørgsmål for fremtiden, hvilket udbytteniveau, 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 2017. De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på alle 18 forsøg 2015 til 2017 henholdsvis alle 12 forsøg 2016 til 2017.

Nematodresistente eller -tolerante sorter

I årets tre forsøg på nematodinficeret jord er forskellen i sukkerudbytte mellem de modtagelige sorter og nematodtolerante sorter mindre end normalt sandsynligvis som følge af de våde forhold i juni og juli. De tolerante sorter giver i gennemsnit 7 procent højere udbytte end de modtagelige sorter.

De relative udbyttetal præsenteres både i forhold til de modtagelige sorter Pasteur og Cartoon tilsvarende tidligere år, og i forhold til NT-sorterne på markedet, Lombok, Cantona KWS og Daphna. Eftersom udbytteniveauet i nematodsegmentet er stigende, sammenlignes kandidaterne også med de allerede dyrkede NT-sorter.

Målesorterne Pasteur og Orlena KWS er fuldt modtagelige og udbyttefølsomme normalsorter. Nemata indgår som en NR-referencesort (nematodresistent). En nematodresistent (NR) sort vil reducere en nematodpopulation i løbet af en normal vækstsæson. Nemata er den eneste NR-sort i forsøgene og indgår kun som reference.

Den højestydende NT-sort på markedet Daphna giver et merudbytte på i gennemsnit 2,1 ton sukker pr. ha eller 16 procent mere end de modtagelige målesorter Pasteur og Orlena KWS.

I de målte NT-sorter er nematoderne opformeret cirka 2 gange. Den nematodresistente sort Nemata ligger udbyttemæssigt på niveau med de modtagelige sorter, men viser et tydeligt fald i nematodpopulationen med hele 80 procent. De modtagelige sorter har i år en lavere opformering end tidligere år. I 2017 er opformeringen i modtagelige sorter på samme niveau som NT-sorterne, mens opformeringsgraden var 5 gange i 2016.

Grænsen for, hvornår man bør anvende NT-sorter, er fortsat 1 æg eller larver pr. g jord (1.000 æg og larver pr. kg jord). Der skal stabile NT-sorter med højt udbytte på ikke angrebet jord, før grænsen kan fjernes helt.

Forsøgene

Der er gennemført tre forsøg med sorter, som er tolerante over for nematoder (NT). I forsøgene indgår 41 sorter inklusive målesorter. Der er tilmeldt 23 nye NT-sorter til afprøvning.

Jorden er gennemgående i god gødningstilstand med N-min i foråret på 33 til 45 kg kvælstof pr. ha i gennemsnit samt reaktionstal på 5,7 i gennemsnit. Forfrugt er vinterhvede eller vårbyg med efterafgrøde (olierædikke og gul sennep). Der er i gennemsnit tilført 112 kg kvælstof pr. ha. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17 cm. Forsøgene er sået imellem 5. april og 11. april. Roerne er taget op mellem 18. september og 9. oktober.

I de tre forsøg er der henholdsvis 3,9, 16,3 og 7,0 æg og larver pr. gram jord. Der er i årets forsøg i gennemsnit 7 procent merudbytte i NT-sorterne i forhold til modtagelige sorter mod 24 procent i 2016.

I årets forsøg er forskellen mellem bedste (højeste karakter i tabellen) og ringeste rodfurekarakter 1,6, og der er en sikker forskel mellem sorterne. Blandt sorter, der har været i afprøvning i mere end et år, har Thorsen, Knut, Bazin, Nelson og Holiday mindste og dermed bedste rodfure.

I modsætning til rodfuren er grenethed overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, altså en miljøbetinget egenskab. Mindst grenethed har Holiday, Fenja KWS, Nelson, Ragna KWS.

Ragna KWS, Fenja KWS, Holiday, Joker, Daphna, Nelson, Cantona KWS, Lunella KWS har det laveste niveau for procent vedhængende jord.

TABEL 3. Nematodresistente eller -tolerante sorter. (R2)

Sort	Resistens/ tolerance[1]	1.000 pl. pr. ha ved fremspiring	Promille stokløbere	Karakter[2] for			Pct. vedhængende jord før vask	Pct. renhed	Pf/Pi[3]	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udb. og merudb., ton pr. ha		Fht. for udbytte af sukker
				rodfure	grenethed	vaskbarhed					amino-N	IV-tal	rod	sukker	
2017. 3 forsøg															
Gns. dyrkede sorter		99	0,1	4,0	6,6	5,3	9,6	91,3	1,9	16,6	52	2,26	**87,1**	**14,4**	100
MA4086	RT+NT	104	0,0	4,5	6,9	5,6	6,7	93,7		17,2	50	2,26	2,9	1,0	107
Daphna[4]	RT+NT	98	-0,1	3,8	6,7	5,1	8,4	92,3	2,0	16,2	54	2,36	6,4	0,8	105
Nelson	RT+NT	101	0,3	4,6	6,9	5,8	8,7	92,0		17,0	47	2,31	1,5	0,6	104
Ragna KWS	RT+NT	96	0,4	4,3	6,9	5,8	7,2	93,3		16,1	53	2,32	5,4	0,5	104
Lunella KWS	RT+NT	100	0,3	3,9	6,7	5,3	9,0	91,8		16,8	50	2,32	1,3	0,4	103
Coletta KWS	RT+NT	95	3,0	3,6	6,5	4,8	11,5	89,9		17,6	41	2,07	-3,2	0,4	103
7K771	RT+NT	95	0,4	3,6	6,6	5,2	8,6	92,1		16,7	40	2,27	0,1	0,1	101
Fuga KWS	RT+NT	99	1,1	3,7	6,5	5,0	12,2	89,2		17,4	48	2,12	-3,7	0,1	101
Fenja KWS	RT+NT	100	0,3	4,3	7,0	5,8	7,7	92,9		15,8	50	2,21	4,2	0,1	100
MA4088	RT+NT	95	0,4	3,9	6,6	4,9	10,2	90,8		16,9	43	2,20	-1,4	0,0	100
Holiday	RT+NT	100	0,3	4,5	7,1	5,5	8,1	92,5		16,6	46	2,15	-0,2	0,0	100
7K735	RT+NT	99	0,0	3,9	6,8	5,3	9,7	91,2		16,3	49	2,19	-0,4	-0,3	98
7K758	RT+NT	100	-0,1	4,1	6,5	5,5	8,4	92,3		16,1	52	2,21	0,7	-0,3	98
HI1471	RT+NT	94	-0,1	4,5	7,1	5,6	8,6	92,1		17,2	49	2,15	-5,1	-0,3	98
Lombok[4]	RT+NT	101	0,3	4,3	6,7	5,5	11,4	89,9	1,9	16,8	55	2,28	-3,2	-0,3	98
Thorsen[5]	RT+NT	99	0,4	4,8	6,5	6,1	12,3	89,1	1,6	16,6	45	2,39	-2,1	-0,3	98
MA4087	RT+NT	99	0,0	3,9	6,8	5,2	10,1	90,9		17,3	50	2,26	-6,0	-0,4	97
Joker[5]	RT+NT	95	0,3	4,1	6,7	5,9	8,2	92,4	3,1	16,4	47	2,23	-2,2	-0,5	97
Cantona KWS[4]	RT+NT	98	-0,1	3,9	6,5	5,3	8,9	91,8	1,7	16,6	48	2,14	-3,3	-0,5	97
SV1976	RT+NT	95	0,0	3,8	6,9	5,2	10,9	90,3		16,6	42	2,26	-3,3	-0,5	97
ST15727	RT+NT	95	0,0	4,4	6,7	5,8	13,8	88,0		16,6	50	2,38	-3,3	-0,5	97
Bazin	RT+NT	97	0,4	4,6	6,4	5,4	11,2	89,9		16,4	48	2,42	-2,2	-0,5	96
HI1518	RT+NT	92	-0,1	4,6	6,8	5,6	8,8	91,9		16,5	49	2,33	-3,2	-0,6	96
7K760	RT+NT	90	0,0	3,6	6,7	5,5	8,3	92,4		16,4	57	2,35	-2,7	-0,6	96
SV1723	RT+NT	98	0,0	4,2	6,8	5,6	11,9	89,4		16,5	52	2,36	-4,1	-0,7	95
Orlena KWS[4]	RT	100	1,4	3,6	6,3	5,1	10,3	90,7		16,7	50	2,41	-5,1	-0,7	95
SV1969	RT+NT	101	0,0	3,6	6,5	5,3	14,6	87,4		16,8	41	2,17	-5,9	-0,8	95
SV1967	RT+NT	98	0,0	4,7	7,0	6,0	11,3	89,9		16,6	50	2,16	-4,8	-0,8	95
7K755	RT+NT	99	-0,1	3,3	6,2	4,6	13,2	88,4		17,4	42	2,08	-9,4	-0,9	94
SV1968	RT+NT	102	1,1	3,6	6,7	5,6	11,9	89,4		16,4	47	2,36	-4,8	-0,9	94
ST15713	RT+NT	89	0,0	4,9	7,3	6,4	9,6	91,2		17,3	54	2,38	-9,3	-0,9	94
ST15775	RT+NT	99	0,0	4,0	6,5	5,3	12,7	88,8		17,2	41	2,17	-9,1	-1,0	93
SV1740	RT+NT	101	0,7	4,0	6,7	5,6	11,4	89,8		16,5	49	2,34	-5,7	-1,0	93
Jura[5]	RT+NT	102	0,7	3,8	6,6	5,3	12,4	89,0	2,4	16,4	48	2,32	-5,7	-1,0	93
ST15712	RT+NT	96	-0,1	4,4	6,8	5,9	11,6	89,6		17,1	45	2,15	-9,1	-1,1	93
MA4090	RT+NT	98	0,4	4,3	6,6	5,8	12,3	89,1		16,4	40	2,10	-6,4	-1,1	92
SV1974	RT+NT	98	0,0	4,0	6,6	5,6	12,4	89,0		16,1	42	2,12	-4,8	-1,1	92
Knut	RT+NT	98	0,9	4,7	6,4	5,6	11,9	89,4		16,1	45	2,37	-4,7	-1,1	92
7K780	RT+NT, ALS	98	0,0	3,9	6,0	4,9	14,0	87,7		17,6	52	2,21	-15,7	-1,8	87
Pasteur[4]	RT	100	0,7	3,9	6,7	5,3	13,3	88,3	1,5	16,6	38	1,99	-12,6	-2,0	86
Nemata	RT+NR	96	19,9	3,7	6,5	5,0	13,5	88,2	0,2	16,2	53	2,81	-14,8	-2,7	81
LSD		*5*	*3,8*	*0,5*	*0,5*	*0,7*	*2,1*	*1,6*		*0,3*	*10*	*0,16*	*4,3*	*0,8*	

[1] NR = nematodresistent. NT = nematodtolerant. RT = Rizomaniatolerant, ALS: Herbicidtolerant.
[2] Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfurer, rodfurer fyldt med jord og lav vaskbarhed, 9 = ingen rodfurer, ingen jord og høj vaskbarhed.
[3] Forhold mellem nematoder før og efter dyrkning.
[4] Dyrkede sorter.
[5] Sorter, som har været på observationsliste i 2017.

Det største sukkerudbytte, for sorter der været i afprøvning mere end et år, er opnået i Daphna, men merudbyttet er ikke signifikant større end i sorterne Nelson, Ragna KWS, Lunella KWS og Coletta KWS. En oversigt over de seneste tre års afprøvning af sorter ses i tabel 4.

TABEL 4. Nematodetolerante sorter, forholdstal for udbytte af polsukker 2015 til 2017, samt to og tre års gennemsnit

Sort	Resistens/ tolerance[1]	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2015	2016	2017	2015-2017	2016-2017
Arealer med nematodangreb						
Pi		*5.321*	*7.282*	*8.688*	*6.988*	*7.985*
Antal forsøg		*3*	*3*	*3*	*9*	*6*
Gns. af målesorter[2], ton sukker per hektar		13,0	14,7	15,6	15,9	16,1
Gns. af målesorter[2]		100	100	100	100	100
Daphna	RT+NT	118	103	105	102	103
Ragna KWS	RT+NT	114	98	104	99	100
Cantona KWS	RT+NT	116	102	97	99	99
Thorsen	RT+NT	116	101	98	99	99
Lombok	RT+NT	117	98	98	98	97
Jura	RT+NT	118	97	93	98	95
Joker	RT+NT	112	97	97	97	97
Bazin	RT+NT	113	95	96	96	95
Pasteur	RT	98	78	86	83	81
Nemata	RT+NR	96	79	81	80	80
Lunella KWS	RT+NT		103	103		103
Coletta KWS	RT+NT		103	103		102
Nelson	RT+NT		101	104		102
Fenja KWS	RT+NT		101	100		100
SV1723	RT+NT		103	95		99
Holiday	RT+NT		98	100		99
SV1740	RT+NT		98	93		95
Knut	RT+NT		99	92		95
MA4086	RT+NT			107		
7K771	RT+NT			101		
Fuga KWS	RT+NT	116		101		
MA4088	RT+NT			100		
7K735	RT+NT			98		
7K758	RT+NT			98		
HI1471	RT+NT			98		
MA4087	RT+NT			97		
SV1976	RT+NT			97		
ST15727	RT+NT			97		
HI1518	RT+NT			96		
7K760	RT+NT			96		
Orlena KWS	RT+AT			95		
SV1969	RT+NT			95		
SV1967	RT+NT			95		
7K755	RT+NT			94		
SV1968	RT+NT			94		
ST15713	RT+NT			94		
ST15775	RT+NT			93		
ST15712	RT+NT			93		
MA4090	RT+NT			92		
SV1974	RT+NT			92		
7K780	RT+NT+ALS			87		
LSD		*8*	*11*	*5*	*3*	*5*

[1] RT: Rizomaniatolerant, NR: Nematodresistent, NT: Nematodtolerant, ALS: Herbicidtolerant.
[2] Pasteur og Cartoon var målesorter i 2015. [2] Lombok og Cantona KWS var målesorter i 2016. [3] Lombok, Cantona KWS og Daphna er målesorter i 2017.

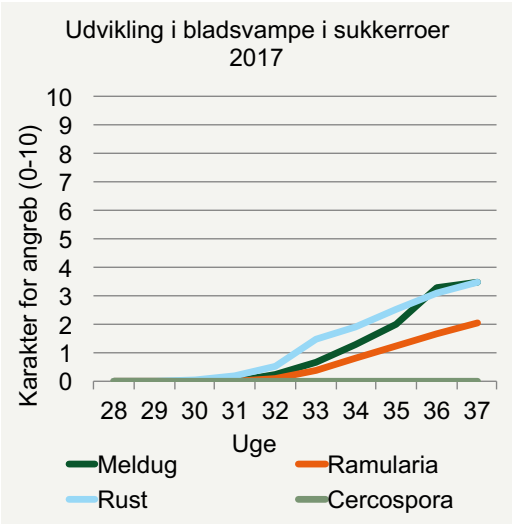
Ramularia var meget udbredt i 2017, og har ikke været så udbredt siden 2007. Angrebene har i mange marker været relativ kraftige.

Sygdomme, sukkerroer

> **ANNE LISBET HANSEN,** NORDIC BEET RESEARCH OG
GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

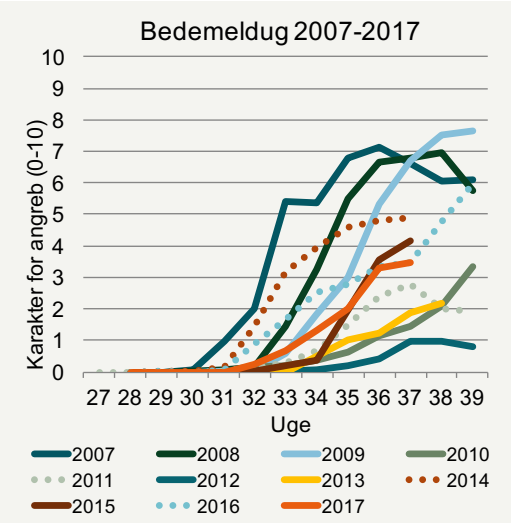
Bederust og Ramularia har været mest udbredt i 2017, og angrebene har i mange marker været relativt kraftige. Ramularia har ikke været så udbredt siden 2007. Meldug udviklede sig sent, og angrebene var relativt svage. Angrebne af Cercospora var igen svage. De første symptomer på bederust er observeret 17.-20. juli på Vestlolland, Falster og Møn, og de første symptomer på Ramularia og meldug er observeret 1.-3. august på Møn og Østsjælland. Fra midten af august udviklede bederust og Ramularia sig moderat til kraftigt.

I figur 5 til 9 er udviklingen af svampesygdomme i 2017 sammenlignet med tidligere år.

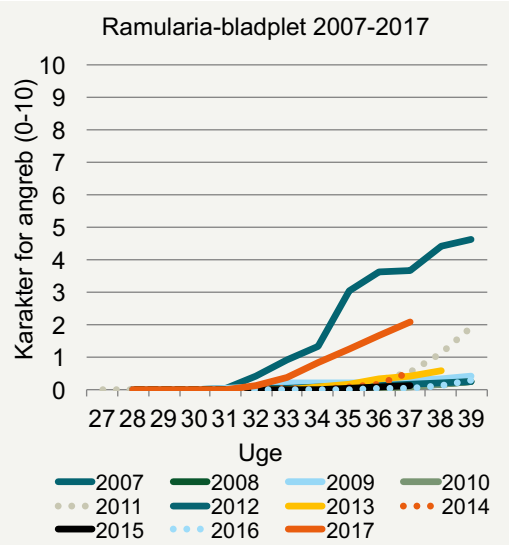


FIGUR 5. Udviklingen af svampesygdomme i sukkerroer i 2017.

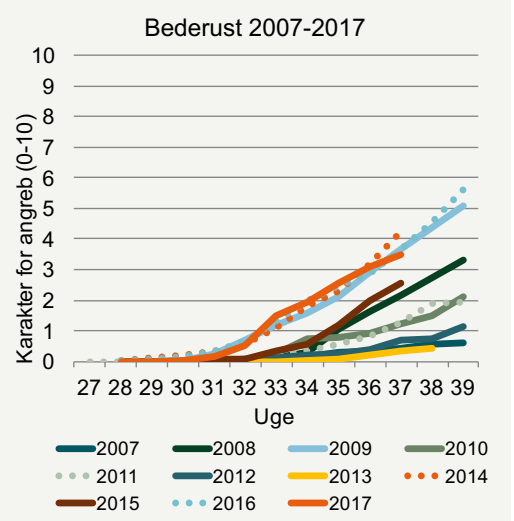
FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES



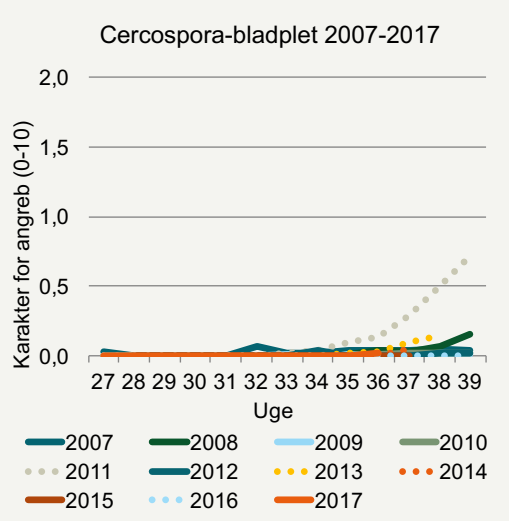
FIGUR 6. Udviklingen af meldug i 2017 i forhold til tidligere år.



FIGUR 8. Udviklingen af Ramularia i 2017 i forhold til tidligere år.



FIGUR 7. Udviklingen af bederust i 2017 i forhold til tidligere år.



FIGUR 9. Udviklingen af Cercospora i 2017 i forhold til tidligere år.

Bekæmpelse af bladsvampe

Opera giver i årets forsøg og i gennemsnit af tidligere års forsøg et højere nettomerudbytte end Maredo. Det højeste nettomerudbytte med Opera opnås ved to behandlinger med 0,25 eller 0,5 liter pr. ha, hvor nettomerudbytterne ligger på samme niveau. I to af årets tre forsøg er der betaling for to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha. I gennemsnit af ti års forsøg har nettomerudbyttet ved svampebekæmpelse i roer været cirka 1.200 kr. pr. ha. Amistar Gold er ny i afprøvningen i 2017 og klarer sig på niveau med Opera i årets forsøg.

I tabel 5 ses resultatet af tre forsøg, hvor effekten af Opera og Maredo i hel, halv og kvart dosering er belyst. Grundet triazolreglerne er det ikke tilladt at bruge 2,0 liter Maredo/Rubric pr. ha og af Opera må der samlet kun bruges 1,0 liter pr. sæson, men behandlingerne er medtaget for at belyse effekten af forskellige doser. Der-

TABEL 5. Bladsvampe, midler og doser. (R3)

Sukkerroer	Karakter[1] for angreb før høst			Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht. sukker	Merindtægt	Netto
	meldug	bederust	Ramularia			rod	sukker		kr. pr. ha[2]	
2017. 3 forsøg										
1. Ubehandlet	32,9	64,8	63,8	93	16,91	**91,3**	**15,43**	100	-	-
2. 2 x 1,0 l Opera	0,8	23,7	27,3	53	17,33	100,3	17,37	113	2.155	985
3. 2 x 0,5 l Opera	1,3	34,8	32,0	56	17,27	99,6	17,21	112	2.040	1.385
4. 2 x 0,25 l Opera	5,0	42,4	40,3	65	17,30	97,7	16,88	109	1.681	1.283
5. 2 x 1,0 l Maredo 125 EC	2,5	46,1	39,6	63	17,38	97,1	16,86	109	1.709	749
6. 2 x 0,50 l Maredo 125 EC	12,9	53,8	54,5	67	17,33	95,5	16,54	107	1.283	733
7. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC	12,5	55,6	55,8	81	17,13	95,2	16,31	106	965	620
8. 2 x 0,6 Comet Pro	2,0	25,7	28,7	57	17,17	101,2	17,37	113	2.172	1.600
9. 2 x 0,3 Comet Pro	3,6	35,5	32,7	62	17,20	99,2	17,06	111	1.823	1.467
10. 2 x (0,25 l Opera + 5 l Thiopron)	1,7	45,8	33,8	63	17,25	98,1	16,91	110	1.754	1.117
11. 2 x (0,25 l Opera + 2,0 kg Tridex 75 DG)	10,0	45,3	38,6	61	17,27	100,6	17,36	113	2.223	786
12. 2 x 0,5 l Amistar Gold	5,4	40,3	30,8	65	17,16	99,6	17,09	111	1.898	1.458
13. 1 x 1,0 l Amistar Gold 1 x 0,6 l Comet Pro	4,2	27,3	28,1	59	17,17	100,6	17,25	112	2.063	1.407
LSD 1-13	*16,4*	*9,4*	*9,2*	*8,48*	*0,19*	*1,9*	*0,33*	*2*		
LSD 2-13	*ns*	*9,0*	*9,1*	*ns*	*ns*	*ns*	*0,27*	*2*		
2016-2017. 6 forsøg										
1. Ubehandlet	56,5	37,6	29,2	72	17,44	**88,1**	**15,37**	100	-	-
2. 2 x 1,0 l Opera	5,5	11,5	14,2	44	17,81	98,9	17,61	115	2.544	1.374
3. 2 x 0,5 l Opera	16,3	15,0	15,7	46	17,70	97,2	17,20	112	2.082	1.427
4. 2 x 0,25 l Opera	31,3	26,8	17,7	52	17,67	96,3	17,01	111	1.900	1.503
5. 2 x 1,0 l Maredo 125 EC	3,3	26,3	15,5	48	17,87	94,9	16,95	110	1.920	960
6. 2 x 0,50 l Maredo 125 EC	16,4	32,1	20,2	54	17,76	93,8	16,66	108	1.571	1.021
7. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC	28,1	34,5	24,2	63	17,61	93,0	16,38	107	1.157	812
8. 2 x 0,6 Comet Pro	13,8	13,5	14,2	44	17,70	99,0	17,52	114	2.416	1.844
9. 2 x 0,3 Comet Pro	26,7	17,8	16,7	50	17,66	97,6	17,23	112	2.150	1.794
10. 2 x (0,25 l Opera + 5 l Thiopron)	8,8	24,1	17,9	50	17,71	97,4	17,24	112	2.108	1.471
11. 2 x (0,25 l Opera + 2 l Tridex 75 DG)	29,4	25,4	17,2	50	17,70	97,9	17,31	113	2.213	776
LSD 1-11	*18,1*	*5,6*	*ns*	*7*	*0,13*	*1,8*	*0,32*	*2*		
LSD 2-11				*5*	*0,13*	*1,7*	*0,30*	*2*		
2015-2017. 9 forsøg										
1. Ubehandlet	48,8	42,0	19,1	65	17,73	**89,8**	**15,93**	100	-	-
2. 2 x 1,0 l Opera	4,6	8,0	9,7	43	18,03	99,5	17,93	113	2.239	1.069
3. 2 x 0,5 l Opera	14,8	11,2	10,7	45	17,93	98,0	17,57	110	1.814	1.159
4. 2 x 0,25 l Opera	31,1	23,9	11,8	49	17,95	97,2	17,45	110	1.660	1.263
5. 2 x 1,0 l Maredo 125 EC	3,2	23,3	10,5	46	18,11	95,6	17,31	109	1.624	664
6. 2 x 0,50 l Maredo 125 EC	14,8	29,6	13,5	51	18,00	94,7	17,04	107	1.315	765
7. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC	28,9	32,5	16,0	59	17,84	94,3	16,84	106	984	639
8. 2 x 0,6 Comet Pro	11,4	9,7	9,7	45	17,91	99,9	17,88	112	2.175	1.603
9. 2 x 0,3 Comet Pro	25,6	14,2	11,2	47	17,92	98,5	17,66	111	1.909	1.553
10. 2 x (0,25 l Opera + 5 l Thiopron)	6,9	22,9	12,1	48	17,99	97,4	17,53	110	1.844	1.207
LSD 1-10	*15,7*	*6,2*	*ns*	*5*	*0,12*	*1,8*	*0,33*	*2*		
LSD 2-10				*3*	*0,07*	*0,8*	*0,17*	*1*		
2009-2017. 27 forsøg										
1. Ubehandlet	47,0	41,6	12,8	66	17,93	**91,2**	**16,34**	100	-	-
2. 2 x 1,0 l Opera	4,1	5,5	4,1	47	18,23	100,4	18,28	112	2.171	1.001
3. 2 x 0,5 l Opera	8,9	8,9	4,7	50	18,20	99,1	18,01	110	1.918	1.263
4. 2 x 0,25 l Opera	18,2	16,4	5,2	52	18,17	97,7	17,75	109	1.656	1.259
5. 2 x 1,0 l Maredo 125 EC[3]	3,8	12,5	4,7	50	18,30	97,4	17,81	109	1.735	775
6. 2 x 0,50 l Maredo 125 EC[3]	8,8	17,1	6,2	53	18,22	96,5	17,57	107	1.417	867
7. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC[3]	19,3	22,8	7,4	58	18,11	96,0	17,36	106	1.176	831
LSD 1-7	*7,9*	*4,2*	*2,6*	*3*	*0,08*	*1,0*	*0,21*	*1*		
LSD 2-7				*3*	*0,07*	*0,8*	*0,17*	*1*		

fortsættes

TABEL 5. Fortsat

Sukkerroer	Karakter[1] for angreb før høst			Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht. sukker	Merindtægt	Netto
	meldug	bederust	Ramularia			rod	sukker		kr. pr. ha[2]	
2008-2017. 30 forsøg										
1. Ubehandlet	48,4	42,8	12,1	66	17,93	**90,8**	**16,26**	100	-	-
2. 2 x 1,0 l Opera	3,6	5,1	3,9	48	18,23	99,7	18,17	112	2.130	960
3. 2 x 0,5 l Opera	8,6	8,2	4,4	50	18,19	98,5	17,91	110	1.899	1.244
4. 2 x 0,25 l Opera	17,9	15,8	4,9	52	18,17	97,2	17,65	109	1.639	1.241
5. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC[3]	19,0	21,6	6,9	58	18,13	95,3	17,27	106	1.141	796
LSD 1-5	*7,8*	*4,4*	*2,7*	*3,24*	*0,08*	*1,1*	*0,22*	*1*		
LSD 2-5				*2,52*	-	*0,9*	*0,18*	*1*		
2006-2007, 2009-2017. 35 forsøg										
1. Ubehandlet	46,6	36,3	22,2	73	17,78	**88,6**	**15,77**	100	-	-
2. 2 x 1,0 l Maredo 125 EC[3]	7,0	10,8	6,2	57	18,21	94,7	17,24	109	1.681	721
3. 2 x 0,50 l Maredo 125 EC[3]	13,0	14,7	9,7	60	18,11	93,9	17,01	108	1.386	836
4. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC[3]	22,1	19,6	13,3	63	18,01	93,0	16,77	106	1.087	742
LSD 1-4	*7,6*	*4,0*	*4,1*	*3*	*0,07*	*1,07*	*0,22*	*1*		
LSD 2-4				*2*	*0,06*	*0,95*	*0,18*	*1*		
2002-2017 55 forsøg										
1. Ubehandlet	53,4	40,1	38,5	71	17,68	**86,0**	**15,20**	100	-	-
2. 2 x 0,25 l Maredo 125 EC[3]	28,2	23,8	24,2	61	18,00	90,5	16,28	107	1.281	936
LSD	*8,1*	*4,3*	*3,7*	*4,03*	*0,18*	*1,61*	*0,24*	*2*		

[1] Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 procent dækning.
[2] Se tekst om forudsætningerne for beregningerne.
[3] Der blev anvendt Opus i 2002-2014.

udover er der i forsøgsled 8-9 afprøvet Comet Pro, som indeholder strobilurinet pyraclostrobin. Comet Pro indgår også i Opera sammen med aktivstoffet fra Maredo (epoxiconazol). Strobiluriner anbefales ikke anvendt rent, grundet risikoen for resistensudvikling hos svampe. Forsøgsleddene er dog medtaget af hensyn til svenske forhold, hvor epoxiconazol ikke er godkendt. Comet Pro er ikke godkendt i roer i Danmark. I forsøgsled 10 og 11 er effekten af tilsætning af svovlmidlet Thiopron hhv. mancozeb (Tridex 75 DG) belyst. Thiopron er pt. ikke godkendt til svampebekæmpelse, og Tridex 75 DG er ikke godkendt i roer. Thiopron og Tridex har ingen eller meget svag effekt mod rust og Ramularia. I forsøgsled 12-13 er belyst effekten af Amistar Gold, som i 2017 er blevet godkendt til svampebekæmpelse i bl.a roer. Amistar Gold er ny i afprøvningen. Normaldoseringen på 1,0 indeholder triazolet difenocoazol + 0,5 l Amistar. Difenoconazol indgår også i Armure.

Der er udført to sprøjtninger ca. 1. august (24. juli til 8. august) og ultimo august (15. til 30. august). Forsøgene er taget op mellem 23. oktober og 1. november.

Bederust og Ramularia er de dominerende svampesygdomme i forsøgene, mens der også har været sene og svage angreb af meldug. Der er opnået en bedre bekæmpelse af alle tre sygdomme med Opera end med Maredo. Halv dosering af Comet Pro har lidt bedre effekt mod bederust og Ramularia end 0,5 l Opera henholdsvis 0,5 l Maredo pr. ha.

Amistar Gold bekæmper Ramularia på samme niveau som Opera, mens effekten mod meldug og bederust er lidt lavere.

Ved tilsætning af Thiopron er der opnået en lille forbedring i meldugbekæmpelsen, men tilsætningen er ikke rentabel i årets forsøg.

De højeste nettomerudbytter er opnået med Comet Pro, Opera og Amistar Gold.

Nederst i tabel 5 ses resultater fra tidligere år. I gennemsnit af 27 forsøg i 2009-2017 er Opera og Maredo sammenlignet, og Opera har givet det højeste nettomerudbytte. Der er i gennemsnit af forsøgene opnået samme nettomerudbytte med 2 behandlinger med 0,5 l Opera og 0,25 l Opera pr. ha. I enkeltforsøg med højt smittetryk har der været betaling for to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha.

TABEL 6. Roesorters modtagelighed for bladsvampe 2017

Sort	Meldug	Rust	Ramularia
Lombok (RT+NT)	1	3	2
Fairway (RT)	3	3	3
Cantona KWS (RT+NT)	3	4	4

Skala 1 - 5. hvor 1 = meget høj modtagelighed. 5 = meget lille modtagelighed.
RT: Rizomaniatolerant.
NT: Nematodtolerant.

Se de nærmere forudsætninger for beregninger af nettomerudbytter i afsnittet om sorter tidligere i dette afsnit.

Forsøgene er udført i sorterne Lombok (to forsøg) og Fairway. I tabel 6 ses en oversigt over sorternes modtagelighed. Sorten Cantona KWS er også medtaget, da sorten indgår i forsøgene i tabel 7.

Forebyggelse af resistensudvikling

Færre nye midler gør det nødvendigt at praktisere en antiresistens strategi ved plantebeskyttelse. Mod bladsvampe i roer er der p.t. kun fundet resistens hos Cercospora bladplet i udlandet og mod både strobiluriner og triazoler.

I 2016 blev der startet en ny forsøgsserie, der inddrager flere forskellige aktivstoffer og virkemekanismer i bekæmpelsen af bladsvampe. Formålet er at vurdere, om der kan opnås samme nettomerudbytte som med de velkendte løsninger. Opera indeholder et triazol og et strobilurin, mens Armure indeholder to andre triazoler. Thiopron/Kumulus indeholder sprøjtesvovl og er et kontaktmiddel. Der udvikles kun meget sjældent resistens hos svampe mod kontaktmidler. Thiopron/Kumulus har dog relativt svag effekt og har bedst effekt mod meldug. I 2017 er der anvendt svovlproduktet Thiopron og i 2016 Kumulus. Der er i tabel 7 i begge år regnet med prisen for Thiopron, hvor firmaet har opgivet en forventet pris på 24 kr. pr. liter.

Der er udført to forsøg i hver af sorterne Lombok og Cantona KWS, der har forskellig modtagelighed over for især meldug og Ramularia. Se tabel 6. I forsøgsled 2 til 5 er der udført to behandlinger, nemlig ved begyndende angreb og cirka 21 dage senere. I forsøgsled 6 til 8 er der startet tidligere, og der er udført tre behandlinger. I forsøgsled 9 er der udført fire behandlinger i perioden 13. juli til 29. august. Forsøgene er taget op 23. og 26. oktober.

TABEL 7. Forebyggelse af resistens mod svampemidler ved bekæmpelse af bladsvampe (R4).

Sukkerroer	Stadie	Karakter[1] for angreb før høst			Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht. sukker	Merindtægt	Netto
		meldug	bederust	Ramularia			rod	sukker		kr. pr. ha[2]	
2017. 2 forsøg						*Lombok*					
1. Ubehandlet		59	64	70	62	16,64	**88,0**	**14,65**	100	-	-
2. 0,5 l Opera 0,5 l Opera	beg. angreb + 21 dage	29	42	29	41	16,99	8,5	1,76	112	2.002	1.347
3. 0,5 l Opera 0,4 l Armure	beg. angreb + 21 dage	29	45	29	48	16,87	9,2	1,78	112	1.988	1.417
4. 0,25 l Opera 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	44	53	32	58	16,93	9,7	1,91	113	2.079	1.723
5. 0,25 l Opera + 0,2 l Armure 0,25 l Opera + 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	33	48	29	50	16,94	10,2	2,02	114	2.162	1.590
6. 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	41	55	23	55	16,79	10,7	1,94	113	2.111	1.515
7. 0,25 l Opera 0,2 l Armure 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	45	53	24	51	16,88	9,5	1,84	113	2.054	1.500
8. 0,25 l Opera + 5 l Thiopron 0,2 l Armure + 5 l Thiopron 0,25 l Opera + 5 l Thiopron	før symptomer beg. angreb + 21 dage	8	56	11	46	16,93	10,7	2,10	114	2.250	1.335
9. 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera	beg. angreb + 7 dage + 14 dage + 21 dage	10	37	28	46	16,94	11,7	2,26	115	2.428	1.633
LSD 1-9					*ns*	*ns*	*4,0*	*0,71*	*5*		
LSD 2-9					*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		

fortsættes

TABEL 7. Fortsat

Sukkerroer	Stadie	Karakter[1] for angreb før høst			Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht. sukker	Merindtægt	Netto
		meldug	bederust	Ramularia			rod	sukker		kr. pr. ha[2]	
2017. 2 forsøg						*Cantona KWS*					
1. Ubehandlet		44	58	41	52	17,21	**91,7**	**15,80**	100	-	-
2. 0,5 l Opera 0,5 l Oprea	beg. angreb + 21 dage	15	41	8	41	17,08	7,1	1,11	107	1.135	480
3. 0,5 l Opera 0,4 l Armure	beg. angreb + 21 dage	20	45	9	44	17,22	5,3	0,92	106	949	377
4. 0,25 l Opera 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	29	53	10	42	17,28	6,2	1,12	107	1.251	895
5. 0,25 l Opera + 0,2 l Armure 0,25 l Opera + 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	24	47	8	42	17,16	5,5	0,90	106	999	428
6. 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	30	46	6	47	17,01	8,6	1,29	108	1.257	661
7. 0,25 l Opera 0,2 l Armure 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	15	49	6	49	17,22	7,2	1,26	108	1.295	740
8. 0,25 l Opera + 5 l Thiopron 0,2 l Armure + 5 l Thiopron 0,25 l Opera + 5 l Thiopron	før symptomer beg. angreb + 21 dage	5	46	3	45	17,15	6,7	1,10	107	1.213	299
9. 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera	beg. angreb + 7 dage + 14 dage + 21 dage	10	39	5	38	17,10	9,3	1,51	110	1.534	739
LSD 1-9					*ns*	*ns*	*3,6*	*0,7*	*4*		
LSD 2-9					*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		
2016-2017. 4 forsøg						*Lombok*					
1. Ubehandlet		64	63	35	57	17,43	**91,6**	**16,01**	100	-	-
2. 0,5 l Opera 0,5 l Opera	beg. angreb + 21 dage	14	38	15	41	17,68	10,2	2,04	113	2.294	1.639
3. 0,5 l Opera 0,4 l Armure	beg. angreb + 21 dage	14	40	14	43	17,73	9,3	1,92	112	2.126	1.555
4. 0,25 l Opera 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	23	49	16	48	17,71	8,7	1,80	111	2.027	1.671
5. 0,25 l Opera + 0,2 l Armure 0,25 l Opera + 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	16	43	15	50	17,66	10,3	2,04	113	2.326	1.755
6. 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	21	48	11	48	17,64	11,5	2,24	114	2.404	1.808
7. 0,25 l Opera 0,2 l Armure 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	27	50	12	46	17,67	9,5	1,90	112	2.177	1.623
8. 0,25 l Opera + 5 l Thiopron[3] 0,2 l Armure + 5 l Thiopron[3] 0,25 l Opera + 5 l Thiopron[3]	før symptomer beg. angreb + 21 dage	5	48	6	41	17,70	10,5	2,13	113	2.365	1.450
LSD 1-8					*9,0*	*ns*	*3,2*	*0,54*	*3*		
LSD 2-8					*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		
2016-2017. 4 forsøg						*Cantona KWS*					
1. Ubehandlet		25	55	20	49	17,95	**94,7**	**17,02**	100	-	-
2. 0,5 l Opera 0,5 l Oprea	beg. angreb + 21 dage	7	37	4	41	17,82	103,0	18,38	108	1.437	782
3. 0,5 l Opera 0,4 l Armure	beg. angreb + 21 dage	10	39	4	43	17,98	100,8	18,15	107	1.303	732
4. 0,25 l Opera 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	14	46	5	42	18,00	100,1	18,03	106	1.164	808
5. 0,25 l Opera + 0,2 l Armure 0,25 l Opera + 0,2 l Armure	beg. angreb + 21 dage	12	41	4	43	17,97	100,5	18,08	106	1.248	676
6. 0,25 l Opera 0,25 l Opera 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	15	41	3	42	17,80	103,1	18,38	108	1.448	852
7. 0,25 l Opera 0,2 l Armure 0,25 l Opera	før symptomer beg. angreb + 21 dage	7	43	3	45	17,99	101,7	18,33	108	1.484	930
8. 0,25 l Opera + 5 l Thiopron[3] 0,2 l Armure + 5 l Thiopron[3] 0,25 l Opera + 5 l Thiopron[3]	før symptomer beg. angreb + 21 dage	3	42	2	42	18,01	102,3	18,46	108	1.601	687
LSD 1-8					*ns*	*0,16*	*3,2*	*0,57*	*3*		
LSD 2-8					*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		

[1] Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 procent dækning. [2] Se tekst om forudsætningerne for beregningerne. [3] Kumulus anvendt i 2016

Der har været angreb af alle tre svampesygdomme i forsøgene og mest i Lombok, hvor de højeste nettomerudbytter også er opnået. I både Lombok og Cantona KWS er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 4, hvor der er behandlet ved begyndende angreb med 0,25 l Opera pr. ha og igen 21 dage senere med 0,2 l Armure pr. ha. Der er dog ikke sikre forskelle på de enkelte løsninger. Desværre har to tilsvarende behandlinger med 0,25 l Opera pr. ha ikke indgået i planen.

Anvendelse af Thiopron/Kumulus er ikke konkurrencedygtig. I enkeltforsøg i 2015 og 2016 med høje meldugangreb har tilsætning af Thiopron øget bekæmpelsen af meldug.

Nederst i tabel 7 ses resultater fra de seneste to års forsøg. I Lombok er det højeste nettomerudbytte opnået ved tre behandlinger med 0,25 l Opera pr. ha og i Cantona KWS i forsøgsled 7, hvor der er udført to behandlinger med 0,25 l Opera hhv. én behandling med 0,2 l Armure pr. ha. Armure har klaret sig forholdsvis bedre i 2017 end 2016. Dette skyldes, at Ramularia og bederust var dominerende i 2017, og meldug og bederust var dominerende i 2016. Armure har bedre effekt mod Ramularia end mod meldug og bederust.

TABEL 8. Relativ virkning af godkendte svampemidler i bederoer

Sygdomme	Amistar/ Mirador 250 EC	Amistar Gold	Armure	Maredo/ Rubric	Opera	Bumper 25 EC
Bedemeldug	*(*)	***(*)	***	***	****	**(*)
Bederust	*(*)	***(*)	***	***(*)	****	*(*)
Ramularia	*	****	****	***(*)	****	*
Cercospora	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	****	*
Normaldosering, liter/kg pr. ha	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0	0,5
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	285	300[1)]	261	410/ 370	515	102

* = 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.
[1)] Foreløbig pris

Svampemidlernes effekt

I tabel 8 ses en oversigt over effekten af de godkendte svampemidler i bederoer. De mest anvendte midler er Opera og Maredo/Rubric. Armure og Amistar Gold er også godkendte, men der er færre forsøg og erfaringer med disse produkter. Effekterne i tabel 8 er hovedsageligt vurderet ud fra forsøg med nedsatte doseringer.

Vær opmærksom på triazolreglerne, der begrænser den maksimalt tilladte mængde af visse triazoler, der må anvendes pr. vækstsæson. Følgende mængder tæller 100 procent: 125 gram epoxiconazol, 250 gram difenoconazol eller 250 gram propiconazol. Dvs. 1,0 liter Rubric/ Maredo tæller 100 procent, 1,0 liter Opera tæller 40 procent, 1,0 liter Armure tæller 120 procent og 1,0 liter Amistar Gold tæller 50 procent. Hvis der for eksempel anvendes 0,5 liter Opera (20 procent) efterfulgt af 0,5 liter Maredo (50 procent), er der anvendt 70 procent af triazolkvoten.

Derudover må Rubric/Maredo/Armure maksimalt bruges to gange pr. sæson, mens der ikke er restriktioner på antallet af gange, hvor Opera må bruges, men selvfølgelig skal triazolreglerne overholdes, og der må endvidere maksimalt anvendes 1,0 liter Opera pr. ha pr. sæson. Der skal også være minimum 21 dage mellem to behandlinger med Maredo. På ældre etiketter kan reglerne for antal behandlinger være anderledes. Læs altid etiketten for at se de gældende regler. Amistar Gold må kun anvendes 1 gang pr. vækstsæson og må kun anvendes hvert 3. år.

Sprøjtefristen for Opera, Rubric/Maredo og Armure er fire uger. Sprøjtefristen for Amistar Gold er 35 dage.

Bejdsning mod svampe

I gennemsnit af mange års forsøg har bejdsning med svampemidler resulteret i en sikkert højere fremspiring og lavere angreb af rodbrand. Der er i gennemsnit af forsøgene ikke opnået sikre merudbytter for bejdsningerne.

I lighed med tidligere år er effekten af bejdsning mod rodbrandsvampe undersøgt. Se tabel 9. Angreb af rodbrand giver mørkfarvning af kimstænglen og/eller bladbasis på kimblade. Dette hæmmer væksten eller planterne drejer rundt og knækker i vinden ("væltesyge"). Ofte er angrebene svage, og planterne overlever, men nogle typer af rodbrandsvampe kan vokse kronisk videre og medføre rodråd ved høst.

Effekten af standardbejdsen Thiram er sammenlignet med bejdsning med Thiram + Tachigaren 70 WP henholdsvis Tachigaren 70 WP alene. Sukkerroefrø i Danmark er som standard bejdset med Thiram (6 gram) + Tachigaren (14 gram hymexazol). Tachigaren virker specielt

STRATEGI

Bladsvampe i bederoer 2018

- Kend sorternes 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 Opera pr. ha eller 0,25 til 0,50 liter Maredo/Rubric pr. ha eller 0,25 til 0,5 liter Amistar Gold ved begyndende angreb, højeste dosis ved etablerede angreb eller højt smittetryk. Opera har klaret sig bedre end Maredo/ Rubric. Der er kun få forsøg med Amistar Gold, men midlet har klaret sig på niveau med Opera i årets forsøg.
- Der er også færre forsøg og erfaringer med Armure, men anvend omkring 0,4 liter pr. ha. Ved angreb af meldug eller bederust foretrækkes dog Opera.
- En ekstra behandling cirka tre uger senere kan være aktuel
  – ved et fortsat højt smittetryk
  – i en modtagelig sort
  – ved optagning efter midten af oktober.
- Ved meget sen optagning og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvis være behov for tre behandlinger.
- Kend reglerne for svampemidlernes anvendelse. Der må i roer maksimalt bruges 1,0 liter pr. ha pr. år af Opera, Maredo eller Rubric. Af Armure må anvendes to gange 0,6 liter pr. ha. Maredo, Rubric og Armure må hver maksimalt anvendes to gange pr. vækstsæson. Der skal være minimum 21 dage mellem to behandlinger med Maredo. Amistar Gold må kun anvendes 1 gang pr. vækstsæson og må kun anvendes hvert 3. år.
- Derudover er der begrænsninger på den maksimalt tilladte mængde af visse triazoler, der må anvendes pr. vækstsæson. Følgende mængder tæller 100 procent: 125 gram epoxiconazol, 250 gram difenoconazol henholdsvis 250 gram propiconazol. Dvs. 1,0 liter Rubric/Maredo tæller 100 procent, 1,0 liter Opera tæller 40 procent, 1,0 liter Armure tæller 120 procent og 1,0 liter Amistar Gold tæller 50 procent.
- Sprøjtefristen for Opera, Maredo/ Rubric og Armure er fire uger. Sprøjtefristen for Amistar Gold er 35 dage.

TABEL 9. Bejdsning mod svampesygdomme (R5).

Sukkerroer	1.000 pl. pr. ha ved fremspiring	Pct. planter med rodbrand i juni	Pct. sukker i råvare	Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Udbytte og merudbytte, ton pr. ha		Fht. for sukker
					rod	sukker	
2017. 4 forsøg							
1. Ubehandlet	95	7,3	17,47	58	**88,5**	**15,49**	100
2. 7 g Thiram	102	4,2	17,50	55	1,2	0,23	102
3. 14 g Tachigaren	102	6,5	17,45	58	1,0	0,15	101
4. 28 g Tachigaren	101	5,4	17,48	57	1,3	0,22	101
5. 6 g Thiram + 14 g Tachigaren	104	7,7	17,49	58	0,8	0,15	101
LSD 1-5	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*
2012-2017. 24 forsøg							
1. Ubehandlet	94	6,8	17,80	52	**84,6**	**15,07**	100
2. 7 g Thiram	99	3,6	17,78	51	1,2	0,20	101
3. 14 g Tachigaren	99	3,5	17,78	51	0,8	0,13	101
4. 28 g Tachigaren	99	3,2	17,78	52	1,0	0,16	101
5. 6 g Thiram + 14 g Tachigaren	100	3,9	17,78	51	0,7	0,11	101
LSD 1-5	*2*	*1,2*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*
2000-2017. 61 forsøg		*50 fs.*					
1. Ubehandlet	92	5,1	17,25	81	**76,1**	**13,19**	100
2. 6 g Thiram[1)]	98	2,6	17,26	78	0,7	0,12	101
3. 18 g Tachigaren[2)]	98	3,4	17,24	79	0,7	0,11	101
5. 6 g Thiram + 18 g Tachigaren	97	2,9	17,26	79	0,0	0,01	100
LSD 1-5	*1,3*	*0,9*	*ns*	*2*	*0,6*	*ns*	*ns*

[1)] I 2012-2017 har dosis af Thiram været 7 gram (24 forsøg).
[2)] I 2012-2017 har dosis af Tachigaren været 14 gram (24 forsøg).

mod Aphanomyces, men har også effekt på Pythium. Angreb af rodbrandsvampen Aphanomyces ses især ved sen såning og lune og fugtige forhold. Thiram virker især mod rodbrand, der skyldes svampene Pythium og Phoma. Angreb af Pythium ses hyppigst ved kølige og fugtige forhold. Forsøgene er sået i perioden 4. til 26. april.

Der har været relativt svage angreb af rodbrand i gennemsnit af forsøgene, og der er ikke opnået sikre merudbytter for bejdsning. Dette gælder også i enkeltforsøgene. Angrebene af rodbrand er nedsat ved bejdsning, og der er en stigning i plantebestanden. Det højeste angreb i enkeltforsøgene er 13 procent planter med rodbrand.

Nederst i tabel 9 ses resultater fra tidligere år. I gennemsnit af mange års forsøg har bejdsning med svampemidler resulteret i en sikkert højere fremspiring og lavere angreb af rodbrand. Der er i gennemsnit af forsøgene ikke opnået sikre merudbytter for bejdsningerne.

Skadedyr, sukkerroer

> **ANNE LISBET HANSEN,** NORDIC BEET RESEARCH OG
GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES

Bejdsning mod skadedyr

Der er udført to forsøg med bejdsning mod skadedyr med hel og halv dosering af Gaucho (imidacloprid) hhv. Cruiser Force (thiomethoxam + tefluthrin). Effekten af bejdsning med Force (tefluthrin) er også afprøvet. Se tabel 10. Roer bejdses i dag med Gaucho (60 gram imidacloprid pr. unit).

Der har i årets forsøg været angreb af runkelroebiller med ca. en til to huller pr. kimstængel. Der har desuden været svage angreb af tusindben og springhaler samt svage angreb af bedebladlus. Der er opnået højere plantetal i de bejdsede led og højst med standarddoseringen af Gaucho.

Alle de undersøgte bejdsemidler reducerer angrebene af runkelroebiller. Der er opnået et merudbytte på 4 procent ved bejdsning med Gaucho, men udbyttestigningen er dog ikke statistisk sikker.

Nederst i tabel 10 ses resultater fra tidligere år. Bejdsning har reduceret angrebene af runkelroebiller, tusindben og andre jordboende skadedyr. Der er en tendens til højere plantetal i forhold til ubehandlet, og tendens til et merudbytte på 2 procent. Angrebene af skadedyr har ikke været så kraftige, at der er opnået sikre merudbytter for bejdsning.

Sorter, energi- og foderroer

> **TORBEN S. FRANDSEN,** SEGES

Der er i 2017 igen høstet store udbytter af rodtørstof i roer til bioenergi og foder. De største tørstofudbytter i rod er høstet i sorterne Eloquenta KWS, Pierina KWS, Tarmina KWS og Myrilla KWS. I flere sorter er det lykkedes at kombinere et stort udbytte af tørstof og et højt indhold af tørstof i roden med egenskaber, der begræn-

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
- lav modtagelighed over for bederust, meldug og Ramularia
- tolerance over for Rizomania.

TABEL 10. Bejdsning mod skadedyr (R6).

Sukkerroer / Bejdsemiddel	Indhold af aktivstof	Gram aktivstof pr. unit	1.000 planter pr. ha	Pct. planter angrebet af jordboende skadedyr	Pct. planter angrebet af runkel-roebiller	Pct. sukker	Udb. og merudb., ton pr. ha		Fht. for sukker
							rod	sukker	
2017. 2 forsøg				*1 fs.*					
1. Ubehandlet	-	-	105	1	56	17,06	**85,0**	**14,51**	100
2. Gaucho	Imidacloprid	60	111	0	20	17,19	3,1	0,65	104
3. Gaucho	Imidacloprid	30	107	0	19	17,20	2,7	0,59	104
4. Cruiser Force	Thiamethoxam + tefluthrin	45 + 6	108	0	22	17,06	-0,4	-0,08	99
5. Cruiser Force	Thiamethoxam + tefluthrin	22,5 + 3	108	5	23	17,18	0,1	0,12	101
6. Force	Tefluthrin	12	107	1	29	17,03	0,5	0,06	100
LSD 1-6			*2,6*	*ns*	*ns*	*ns*	*2,37*	*ns*	*ns*
2013-2017. 10 forsøg				*4 fs.*	*6 fs.*				
1. Ubehandlet	-	-	91	19	52	17,51	**94,5**	**16,61**	100
2. Gaucho	Imidacloprid	60	94	5	14	17,56	1,5	0,26	102
3. Gaucho	Imidacloprid	30	94	4	14	17,53	2,1	0,33	102
4. Cruiser Force	Thiamethoxam + tefluthrin	45 + 6	94	6	17	17,50	1,2	0,15	101
LSD 1-4			*ns*	*10*	*8,9*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*

ser mængden af vedhængende jord. Sorterne Pierina KWS, Myrilla KWS og Linova KWS er eksempler på dette.

De største udbytter af rodtørstof er høstet i sorter, der er anmeldt som sorter af bioenergitypen. De bedste af de afprøvede sorter giver i gennemsnit over 23 ton tørstof pr. ha i rod eller omregnet til et udbytte på over 20.500 foderenheder pr. ha i rod.

Forsøgene

Der er gennemført fire sortsforsøg med roer til foder og bioenergi. Et forsøg i Sønderjylland blev skadet i foråret af jordfygning, og er derfor kasseret. 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 Vestjylland på JB 4 med forfrugt vinterhvede. Jorden er gennemgående i god gødningstilstand. Der er gødet efter normen til foderroer. Rækkeafstanden har været 50 cm, og frøene er sået til blivende bestand med en afstand på cirka 18 cm.

Forsøgene i Østdanmark er sået 9. og 21. april. Forsøget i Jylland er sået relativt sent 5. maj. Forsøgene i Østdanmark er høstet 16. og 26. oktober, forsøget i Jylland er høstet 23. oktober.

TABEL 11. Sorter af roer til bioenergi og foder. (R7)

Sort	Type[1]	Resistens/ tolerance[2]	Promille stokløbere	Promille stokløbere i stressforsøg	Karakter[3] for			Højde over jorden, mm	Vedhængende jord før vask		Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i rod			Fht.[4] for udbytte af rod i tørstof eller a.e.
					rodfure	grenethed	Vaskbarhed		pct. af frisk vægt	gram pr. kg rodtørstof		ton pr. ha: rod	ton pr. ha: tørstof	ton pr. ha: NEL_{20}, a.e. pr. ha	
2017. antal forsøg			*3*	*1*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	
Gerty KWS	BE	RT	1,1	0,0	4,2	6,9	4,7	64	8,2	379	21,8	**95,5**	**20,8**	**183,4**	100
Eloquenta KWS	BE	RT	0,0	0,4	3,7	6,8	4,6	51	7,8	356	22,7	7,9	2,6	23,6	113
Pierina KWS	BE	RT	0,0	0,0	4,1	7,1	4,9	63	4,7	209	23,1	5,3	2,5	23,2	113
Tarmina KWS	BE	RT	0,5	0,3	3,9	6,6	4,8	57	7,6	353	22,1	9,0	2,3	20,1	111
Linova KWS	BE	RT	0,0	1,7	4,4	6,8	5,0	49	6,5	282	22,4	6,2	2,0	18,2	110
Myrilla KWS	BE	RT	0,0	0,0	3,5	6,8	4,6	54	6,7	293	22,2	6,2	1,9	17,7	110
Baridana KWS	BE	RT	0,0	0,9	4,3	6,8	4,8	50	7,3	338	21,9	7,0	1,6	14,6	108
Ulrika KWS	BE	RT	0,0	0,7	4,0	6,9	4,9	48	7,0	301	23,1	0,4	1,4	13,2	107
Cindy KWS	BE	RT	1,5	4,3	4,8	7,0	5,4	63	6,2	277	21,9	5,5	1,3	12,8	107
Flexness	S	RT	2,2	3,0	4,1	6,8	4,8	56	7,4	332	22,7	1,3	1,2	11,5	106
ST247112	BE	RT	0,5	1,2	4,7	7,0	4,8	46	9,5	416	22,6	-0,3	0,7	7,1	104
Jaquelina	S	RT	3,4	0,4	3,7	6,8	4,8	44	7,7	346	22,7	-1,2	0,6	6,3	103
DM 1774	F	RT	1,8	4,2	5,0	6,9	5,5	93	5,5	299	17,6	25,7	0,5	5,4	103
Bergman	BE	RT	0,5	0,0	4,3	6,9	4,8	54	8,4	386	22,1	0,5	0,4	4,9	103
Bangor	F		1,0	2,4	5,2	7,1	6,4	96	5,2	301	17,6	23,7	0,2	2,6	101
Walter	BE	RT+NT	1,0	0,4	4,7	6,7	5,1	52	8,2	361	22,5	-1,7	0,3	2,6	101
Vertigo	S	RT	0,0	0,0	4,6	7,0	5,4	61	6,3	277	22,4	-1,6	0,2	2,2	101
Alfred	BE	RT+NT	0,9	0,5	4,6	6,2	4,9	47	8,0	348	22,7	-3,1	0,1	1,2	101
ST247114	BE	RT	0,0	1,4	4,7	6,8	5,2	68	9,0	421	21,8	0,1	0,0	1,2	101
ST247111	BE	RT+NT	0,0	0,5	4,7	6,6	5,1	50	8,3	366	22,0	0,0	0,2	1,1	101
Yoda	BE	RT	0,0	0,0	4,5	6,8	5,3	44	8,8	380	23,1	-5,1	0,0	0,0	100
Acker	BE	RT	0,5	4,7	4,5	6,9	5,1	51	8,8	394	22,3	-2,7	-0,1	-0,2	100
Bardot	BE	RT	0,1	0,4	4,7	6,8	5,1	54	7,5	354	21,1	1,8	-0,2	-1,3	99
Enermax	F	RT	0,5	3,3	4,2	7,0	5,2	78	5,9	301	19,9	7,4	-0,3	-1,4	99
ST247113	BE	RT	3,1	2,9	4,6	6,7	5,4	54	8,9	392	22,4	-4,1	-0,5	-1,5	99
Magnum	F		2,0	5,7	4,4	7,0	5,2	75	6,1	311	19,9	5,9	-0,6	-6,4	97
DM 1775	F	RT	4,3	3,2	4,9	7,1	5,8	87	5,7	318	17,6	17,1	-1,0	-7,4	96
Barents	S	RT	0,5	1,6	4,8	7,0	5,4	52	6,8	313	22,4	-7,5	-1,0	-7,5	96
Tadorne	S	RT	1,0	13,0	4,6	6,7	5,2	44	10,4	445	23,5	-13,5	-1,5	-13,3	93
Florie	BE	RT	0,0	0,4	4,5	6,8	5,1	48	7,5	352	21,5	-7,1	-1,8	-14,3	92
Bison	BE	RT+NT	0,0	0,0	4,5	6,8	5,4	45	10,5	486	21,6	-7,2	-1,7	-14,4	92
Tarine	F	RT	4,2	0,5	5,1	7,0	6,0	74	6,4	324	19,2	-1,1	-2,7	-22,4	88
LSD												*5,9*	*1,2*	*1,1*	

[1] BE: Bioenergiroer, S: Sukkeroer, F: Foderroer.
[2] RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant.
[3] Skala 1-9, hvor 1 = rod med dybe rodfurer, rodfurer fyldt med jord og grene, 9 = ingen rodfurer, ingen jord, ingen eller få grene.
[4] Målesorten Gerty KWS.

Frøet er behandlet med en standardbejdse bestående af Gaucho (60 gram a.i.) og Thiram (6 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 svampebekæmpelse.

Der er i 2017 anmeldt 30 sorter. Heraf er 20 sorter anmeldt som bioenergityper, fem sorter som sukkerroetyper og fem sorter som fodertyper. Der er to målesorter, Gerty KWS, der er en bioenergitype, og Magnum, som er en foderroetype. Årets resultater vedrørende rodudbytte og egenskaber ses i tabel 11.

Sorter, anmeldt som bioenergityper, kan være af foderroetypen eller af sukkerroetypen. Foderroen er karakteriseret ved, at den sidder højt, er glat med 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.

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 forædlernes 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.

Der er 12 sorter med mere end 1 promille stokløbere i forsøgene. I både stressforsøget på Lidsø, hvor sorterne er sået 24. marts, og i de tre sortsforsøg ses, at sorterne af foderroetyperne har væsentligt større tendens til stokløbning, men også sorterne Jaquelina, Flexness og Cindy KWS har mange stokløbere. Sorterne Pierina KWS, Myrilla KWS, Yoda og Vertigo har ingen tendens til stokløbere i hverken udbytteforsøg eller stressforsøget.

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 lille rodfure. De fire sorter af foderroetypen har de højeste karakterer for rodfure, men også sorter som Barents, Cindy KWS og Walter kombinerer en høj karakter for rodfure med en lille mængde vedhængende jord.

Grenethed har især betydning for tab ved optagning, men også for den mængde jord, der sidder på roden. Derfor er det vigtigt, at sorten får en høj karakter for grenethed, som er lig med lille grenethed. Foderroetyperne har generelt en høj karakter for grenethed, men også sorter som Pierina KWS, Cindy KWS og Barents har en høj karakter for grenethed samt lille mængde vedhængende jord.

Mængden af vedhængende jord måles før vask af roden som procent af friskvægt. I år er mængden af vedhængende jord høj og varierer mellem 4,7 og 10,5 procent af høstet rodmasse. 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 209 og 486 gram jord pr. kg rodtørstof, mindst i sorterne Pierina KWS, Vertigo og Cindy KWS og mest vedhængende jord i Bison og Tadorne.

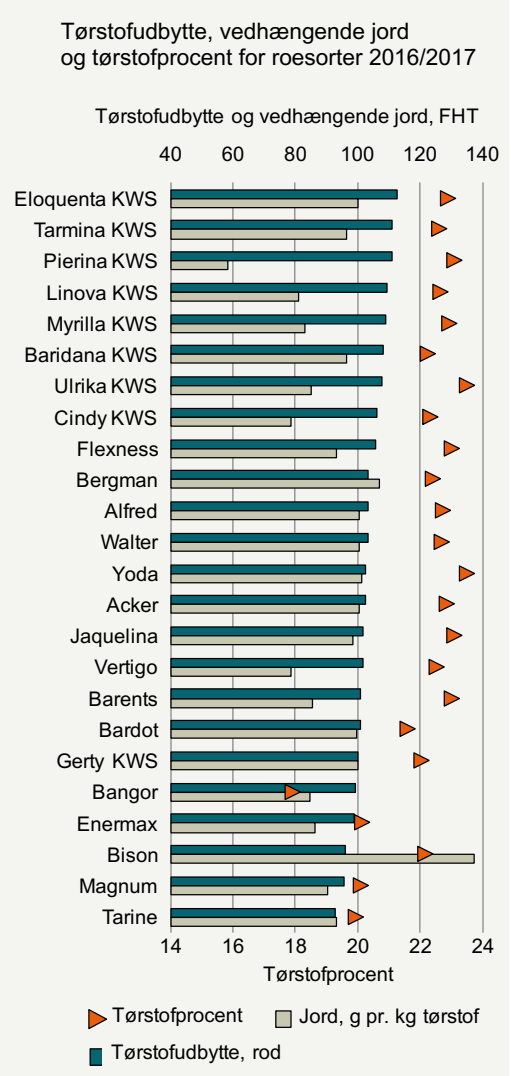
Sortens tørstofindhold er en vigtig egenskab, da et højt tørstofindhold reducerer omkostningerne til transport og opbevaring samt begrænser risikoen for tab ved et saftafløb ved ensilering. I gennemsnit har energityperne et tørstofindhold på 22,2 procent, mens sorter af fodertypen kun har et tørstofindhold på 18,6 procent.

Udbyttet af tørstof er afgørende for sortens udbyttepotentiale, uanset om den skal anvendes til foder eller

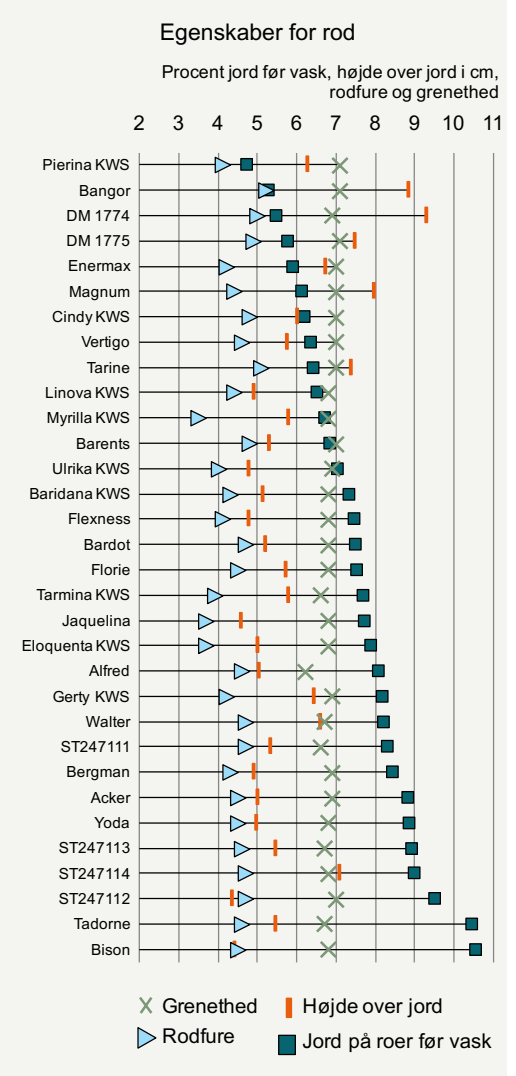
energi. Udbyttet af afgrødeenheder er beregnet som afgrødeenheder (NEL20). I rod er 1 afgrødeenhed (a.e.) lig med 113 kg rodtørstof. I top er 1 afgrødeenhed (a.e.) lig med 122 kg toptørstof.

Udbytteniveauet er meget højt. I gennemsnit af de tre forsøg er der høstet over 18.000 foderenheder pr. ha i målesorten Gerty KWS, og 20.700 foderenheder pr. ha i den højestydende sort.

De største udbytter af rodtørstof høstes i 2017 i sorterne Elonquenta KWS, Pierina KWS og Tarmina KWS. Udbyttet er signifikant større end målesorten. Fem andre sorter af bioenergitypen giver et signifikant større udbytte af rodtørstof end målesorten Gerty KWS. Det indikerer, at der også i fremtiden kan forventes en fremgang i udbyttepotentialet. To af de afprøvede sorter af fodertypen Bangor og DM 1774 giver et lidt større udbytte end målesorten Magnum, men forskellen er ikke signifikant.



FIGUR 10. Forholdstal for udbytte af tørstof eller afgrødeenheder og mængden af vedhængende jord pr. kg tørstof, samt tørstofindhold. gennemsnit af 2016/2017 for sorter der har været med i afprøvningen i begge år.



FIGUR 11. Sorter af roer til bioenergi og foder. De er rangeret efter mængden af vedhængende jord på roden. Rodens egenskaber som højde over jord, rodfurens dybde, grenethed og glathed er normalt afgørende for, hvor meget jord der hænger på roden.

TABEL 12. Forholdstal for udbytte af rodtørstof og foderenheder i rod

Sort	Type[1]	Forholdstal for udbytte af tørstof eller a.e. i rod			
		2014	2015	2016	2017
Antal forsøg		*3*	*2*	*4*	*3*
Målesort[2], ton pr. ha	BE	21,2	19,3	20,9	20,8
Gerty KWS	BE	100	100	100	100
Ulrika KWS	BE	103	106	108	107
Barents	S	103	104	106	96
Linova KWS	BE	103	98	110	110
Tarmina KWS	BE	103	104	111	111
Yoda	BE	101	104	105	100
Jaquelina	S	101	96	100	103
Alfred	BE	101	102	106	101
Bergman	BE	100	102	104	103
Acker	BE	100	101	105	100
Bardot	BE	94	103	102	99
Cindy KWS	BE	94	102	105	107
Bangor	F	90	97	97	101
Enermax	BE	90	96	98	99
Magnum	F	89	93	95	97
Eloquenta KWS	BE		103	112	113
Baridana KWS	BE		103	108	108
Walter	BE		102	105	101
Flexness	S		102	105	106
Tarine	BE		98	98	88
Bison	BE		94	100	92
Pierina KWS	BE			109	113
Myrilla KWS	BE			108	110
Vertigo	S			102	101
ST247112	BE				104
DM 1774	F				103
ST247114	BE				101
ST247111	BE				101
ST247113	BE				99
DM 1775	F				96
Tadorne	S				93
Florie	BE				92

[1] BE: Bioenergiroer, S: Sukkeroer, F: Foderroer.
[2] Målesorten er Gerty KWS.

En oversigt over de seneste fire års afprøvning af sorter til bioenergi og foder ses i tabel 12. Sorterne er rangeret efter antal år i afprøvningen og dernæst efter deres udbytte i rod i 2017.

Sortens udbyttepotentiale i top og angreb af bladsvampene bederust og meldug ses i tabel 13.

I top er der også høstet store udbytter af tørstof. I målesorten Gerty KWS er der høstet 8,3 ton tørstof pr. ha, hvilket svarer til knap 6.900 foderenheder. Sorterne Tadorne, Bison og Florie giver det største udbytte af toptørstof og 32-45 procent mere end målesorten. 15 yderligere sorter giver et signifikant større topudbytte end målesorten. 6 sorter giver et mindre topudbytte end målesorten, men mindreudbyttet er ikke signifikant.

Sorterne Ulrika KWS, Myrilla KWS og Tarmina KWS giver de største udbytter i både rod og top, hvor det højeste udbytte er 28.500 foderenheder pr. ha.

Der har generelt været relativt svage angreb af bladsvampe. Bedømt i september har sorterne Vertigo og Barents det kraftigste angreb af bederust, mens sorterne Pierina KWS, Myrilla KWS og Ulrika KWS har det mindste angreb af bederust. Sorterne ST247111 og Tarine har det største angreb af meldug, mens sorterne Ulrika KWS og Baridana KWS har det mindste angreb af meldug.

TABEL 13. Sorter af roer til bioenergi og foder. (R7)

Sort	Type[1]	Resistens/ tolerance[2]	Pct. dækning[3] med		Bladdække august, pct.	Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i top			Fht. for udbytte af top i tørstof eller a.e.[4]
			bederust	meldug			ton pr. ha		NEL_{20} a.e. pr. ha	
							top	tørstof		
2017. 2 forsøg										
Gerty KWS	BE	RT	1,5	3,0	96	13,3	**63,4**	**8,3**	**68,5**	100
Tadorne	S	RT	1,0	2,5	94	14,8	18,2	3,7	30,7	145
Bison	BE	RT+NT	1,5	4,0	96	12,0	29,8	3,0	24,0	135
Florie	BE	RT	1,5	3,0	95	12,3	26,1	2,7	22,2	132
Acker	BE	RT	1,0	6,0	96	12,9	20,4	2,6	20,9	131
Ulrika KWS	BE	RT	0,5	0,0	92	13,3	18,0	2,5	19,8	129
Barents	S	RT	3,0	2,5	97	13,6	15,8	2,4	19,0	128
Bardot	BE	RT	2,5	3,0	91	12,2	23,9	2,3	18,7	127
Tarine	F	RT	2,5	6,5	98	12,0	23,2	2,3	18,5	127
Vertigo	S	RT	4,0	1,0	94	14,0	10,9	2,2	17,3	125
ST247114	BE	RT	2,0	5,0	92	13,1	16,1	2,1	16,8	125
Alfred	BE	RT+NT	1,0	4,5	95	13,0	16,9	2,1	16,1	124
Yoda	BE	RT	2,5	2,5	97	13,2	14,3	1,9	15,4	122

fortsættes

TABEL 13. Fortsat

Sort	Type[1]	Resistens/ tolerance[2]	Pct. dækning[3] med		Bladdække august, pct.	Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i top			Fht. for udbytte af top i tørstof eller a.e.[4]
			bederust	meldug			ton pr. ha		NEL_{20} a.e. pr. ha	
							top	tørstof		
Bergman	BE	RT	2,5	4,0	95	13,8	12,1	1,9	14,9	122
Myrilla KWS	BE	RT	0,5	2,0	95	13,6	9,0	1,7	13,8	120
ST247113	BE	RT	1,0	4,0	92	12,4	18,3	2,1	13,0	119
ST247112	BE	RT	2,0	4,5	98	13,1	11,4	1,6	12,2	118
Cindy KWS	BE	RT	1,5	2,0	94	13,4	7,4	1,2	10,5	115
Jaquelina	S	RT	1,0	0,5	92	13,1	9,6	1,2	9,8	114
Tarmina KWS	BE	RT	1,0	0,5	95	12,6	11,6	1,2	8,7	113
ST247111	BE	RT+NT	2,5	7,0	93	13,4	6,5	1,1	8,5	112
Enermax	F	RT	2,5	4,5	96	12,8	8,9	0,9	7,0	110
Flexness	S	RT	1,0	4,0	90	12,7	4,1	0,2	2,0	103
Baridana KWS	BE	RT	2,0	0,5	91	12,7	4,5	0,2	1,6	102
Walter	BE	RT+NT	1,0	2,0	96	11,7	9,4	0,2	1,4	102
Pierina KWS	BE	RT	0,5	5,5	93	14,5	-3,9	0,2	1,3	102
Linova KWS	BE	RT	1,5	1,0	93	13,5	-1,1	0,1	0,0	100
Magnum	F		1,0	3,0	95	11,3	9,6	0,0	-0,9	99
Eloquenta KWS	BE	RT	1,0	1,0	93	13,1	-4,4	-0,7	-6,0	91
DM 1774	BE	RT	1,5	4,0	96	10,4	9,8	-0,6	-6,3	91
DM 1775	BE	RT	1,5	5,0	97	10,7	7,2	-0,7	-6,4	91
Bangor	F		1,5	4,5	95	12,1	-2,9	-0,9	-7,9	88
LSD							*10,8*	*1,5*	*12,2*	

[1] BE: Bioenergiroer, S: Sukkeroer, F: Foderroer.
[2] RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant.
[3] Bedømt i september uden svampebekæmpelse
[4] Målesorten Gerty KWS.

Sygdomme, energi- og foderroer

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Svampebekæmpelse i foderroer og energiroer

I gennemsnit af de seneste seks års forsøg er der opnået et nettomerudbytte på ca. 1.450 kr. pr. ha for svampebekæmpelse i foder- og energiroer.

Der er siden 2012 udført forsøg med svampebekæmpelse i foder- og energiroer. I tabel 14 ses resultaterne af to forsøg med svampebekæmpelse i sorten Bergman. Første sprøjtning er udført ved begyndende angreb henholdsvis 12. og 16. august og anden sprøjtning henholdsvis 31. august og 5. september. Forsøgene er taget op 23. og 26. oktober.

I det ene forsøg har der været svage og sene angreb, og der er ikke opnået sikre eller rentable merudbytter for svampebekæmpelse. I det andet forsøg har der været meget Ramularia og også angreb af meldug og bederust. Der er her opnået rentable merudbytter, som dog ikke har været statistisk sikre.

Comet Pro er ny i afprøvningen og er pt. ikke godkendt i roer.

Nederst i tabel 14 ses resultater fra tidligere år. I gennemsnit af 10 forsøg i de seneste fem år er der opnået et sikkert nettomerudbytte på 12,6 afgrødeenheder pr. ha for svampebekæmpelse svarende til 1.449 kr. pr. ha ved en pris på 115 kr. pr. a.e.

TABEL 14. Svampebekæmpelse i foder- og energiroer (R8, R9).

Foder- og energiroer	Pct. dækning[1]									Udbytte og merudb. i rod			Netto-merudb., a. e. pr. ha
	mel-dug	bede-rust	Ramu-laria	mel-dug	bede-rust	Ramu-laria	mel-dug	bede-rust	Ramu-laria	ton pr. ha			
	før 1. behandling[1]			26. september			ved optagning			rod	tørstof	a.e.[2]	
2017. 1 forsøg med sene angreb													
1. Ubehandlet	0	0	0	0	0	0,07	0,7	12	5	**58,5**	**12,9**	**113,8**	-
2. 2 x 0,6 l Comet Pro	-	-	-	0	0	0,5	0	1	2	-1,3	-0,4	-3,2	-8,2
3. 2 x 0,5 l Opera	-	-	-	0	0	0,4	0	1	1	1,3	0,3	2,2	-3,5
LSD 1-3										*ns*			
2017. 1 forsøg med meget Ramularia og andre svampe													
1. Ubehandlet	5	0	0	1	10	25	2	6	40	**87,9**	**19,3**	**170,6**	-
2. 2 x 0,6 l Comet Pro	-	-	-	0,1	1	0,2	0	6	7	3,0	0,8	6,7	1,7
3. 2 x 0,5 l Opera	-	-	-	0,07	2	1	0	4	20	4,6	1,1	10,0	4,3
LSD 1-3										*ns*			
2013-2017. 10 forsøg													
1. Ubehandlet	1	0	2	18	7	12	12	10	19	**79,1**	**16,6**	**156,6**	-
3. 2 x 0,5 l Opera	-	-	-	0,1	0,3	0,7	0,01	0,8	4	8,1	1,9	18,3	12,6
LSD										*4,9*	*1,0*	*9,4*	

[1] Procent angrebne planter før 1. behandling.
[2] 1 afgrødeenhed (a.e.) er lig med 113 kg rodtørstof.

GRÆSMARKSPLANTER

Sorter

> **TORBEN S. FRANDSEN,** SEGES

For alle sortsforsøg med arterne alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel, strandsvingel, engsvingel 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 i handelsgødning. For sortsforsøg med arterne alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel er måleblandingerne på vægtbasis sammensat af 60 procent tetraploide og 40 procent diploide rajgræssorter. Sorterne i måleblandingerne fremgår af tabellens fodnoter. Udsædsmængden af diploide sorter er 22 kg pr. ha og af tetraploide sorter 30 kg pr. ha.

Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, tredje brugsår

I tredje brugsår er det største udbytte blandt de middeltidlige sorter høstet i strandsvingelsorten Sweety, efterfulgt af rajsvingelsorten Fedoro. I den sildige gruppe yder alle sorterne af alm. rajgræs et udbytte på niveau med måleblandingen på nær sorten Estrada, som giver signifikant mindre grøntudbytte.

Forsøgene

I 2017 er gennemført to forsøg med 11 sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs, en rajsvingel og en strandsvingel. Et forsøg er gennemført på JB 1, og et på JB 6. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 1.

Begge forsøg er gennemført forsøgsmæssigt korrekt, men forsøget i Vestjylland, JB 1, har været skadet og præget af stor forsøgsusikkerhed, og det er derfor kasseret. Derfor vises kun resultater fra forsøget på JB 6.

TABEL 1. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel, hybrid rajgræs og strandsvingel, tredje brugsår. (S1)

Sort	Art	Ploidi[1)]	Karakter for overvintring[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 NEL_{20} a.e.
				råprotein	sukker	NDF				hkg grønt	hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 1 forsøg, middeltidlige sorter														
Måleblanding[3)]	alm. rajgræs	D/T	9	150	129	481	69,8	75,9	6,05	**341**	**11,1**	**73,9**	**60,2**	100
Praetorian	alm. rajgræs	D	9	152	113	499	68,5	74,2	5,95	61	1,9	12,1	8,6	114
Tiponi	alm. rajgræs	T	9	163	124	480	69,4	75,6	6,06	25	1,6	4,0	3,4	106
Sweety	strandsvingel	H	10	144	79	559	65,4	69,3	5,56	452	14,2	101,7	71,1	218
Fedoro	rajsvingel	T	10	148	105	520	68,6	73,5	5,88	235	6,0	41,8	31,3	152
Matenga	alm. rajgræs	T	10	150	130	481	70,0	75,9	6,06	28	0,7	4,9	4,1	107
Proteus	hybrid rajgræs	T	10	145	131	488	67,4	74,6	5,91	134	3,0	23,0	16,9	128
2017. 1 forsøg, sildige sorter														
Måleblanding[4)]	alm. rajgræs	D/T	9	151	128	479	73,0	76,6	6,18	**466**	**14,3**	**94,2**	**78,4**	100
Sitala	alm. rajgræs	D	9	149	113	502	70,9	74,7	6,03	24	1,1	8,9	5,2	107
Scotia	alm. rajgræs	D	10	153	117	494	72,2	75,7	6,11	20	1,5	9,3	6,7	109
Redding	alm. rajgræs	D	10	147	124	487	70,6	75,1	6,03	-15	0,3	5,1	2,2	103
Soyala	alm. rajgræs	T	10	152	112	490	70,8	75,0	6,02	-5	-0,3	-2,1	-3,8	95
Ensilvio	alm. rajgræs	D	10	147	115	500	72,0	75,4	6,08	-3	0,5	6,5	3,9	105
Estrada	alm. rajgræs	T	10	159	137	463	75,6	78,6	6,35	-105	-2,5	-20,1	-15,1	81
Quadriga	alm. rajgræs	T	9	154	129	470	72,6	76,7	6,16	-43	-1,5	-11,2	-9,6	88
LSD										*52*				

[1)] D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.
[2)] Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.
[3)] Arsenal, Kentaur, Novello, Option.
[4)] Ambrose, Foxtrot, Licarta, Polim.

TABEL 2. Sorter af alm. rajgræs, rajsvingel hybrid rajgræs og strandsvingel 2015, 2016 og 2017

Sort	Art	Ploidi[1]	Kar. for[2]		NEL_{20} MJ pr. kg TS			Fht. for NEL_{20} a.e. pr. ha		
			kløver	stængeldannelse	1. brugsår 2015	2. brugsår 2016	3. brugsår 2017	1. brugsår 2015	2. brugsår 2016	3. brugsår 2017
			Afgræsningsforsøg		Slætforsøg, græs					
Antal forsøg			*1*	*1*	*4*	*3*	*1*	*4*	*3*	*1*
Måleblanding, NEL_{20} a.e.pr. ha								*131,6*	*89,7*	*60,2*
Måleblanding[3]	alm. rajgræs	D/T	9	2	6,28	6,20	6,05	100	100	100
Praetorian	alm. rajgræs	D	9	0	6,26	6,06	5,95	100	100	114
Tiponi	alm. rajgræs	T	9	2	6,26	6,18	6,06	98	99	106
Sweety	strandsvingel	H	10	0	5,78	5,53	5,56	92	135	218
Fedoro	rajsvingel	T	10	2	6,06	5,88	5,88	105	112	152
Matenga	alm. rajgræs	T	10	1	6,29	6,15	6,06	96	106	107
Proteus	hybrid rajgræs	T	10	4	6,07	5,90	5,91	101	100	128
Måleblanding, NEL_{20} a.e.pr. ha								*125,5*	*86,4*	*78,4*
Måleblanding[4]	alm. rajgræs	D/T	10	1	6,40	6,19	6,18	100	100	100
Sitala	alm. rajgræs	D	8	1	6,33	6,10	6,03	100	103	107
Scotia	alm. rajgræs	D	8	0	6,48	6,21	6,11	98	103	109
Redding	alm. rajgræs	D	9	0	6,26	6,12	6,03	96	101	103
Soyala	alm. rajgræs	T	10	0	6,31	6,15	6,02	100	96	95
Ensilvio	alm. rajgræs	D	9	0	6,34	6,14	6,08	101	104	105
Estrada	alm. rajgræs	T	10	0	6,43	6,24	6,35	97	91	81
Quadriga	alm. rajgræs	T	10	1	6,49	6,21	6,16	99	99	88

[1] D = diploid, T = tetraploid.
[2] Bedømt i 2. brugsår. Skala 0-10, 10 = meget kløver og stor stængeldannelse.
[3] Arsenal, Kentaur, Novello, Option.
[4] Ambrose, Foxtrot, Licarta, Polim.

I den middeltidlige gruppe er afprøvet tre sorter af alm. rajgræs, en strandsvingel, en rajsvingel og en hybrid rajgræs. Sorterne af alm. rajgræs har den bedste kombination af en høj FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration og er på niveau med måleblandingen. Sorterne Matenga og Tiponi har den bedste FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration og et udbytte på niveau med måleblandingen. I sorterne af hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel er FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration lavere end i alm. rajgræs, og den er lavest i strandsvingel. Rajsvingelsorten Fedoro og strandsvingelsorten Sweety samt sorten Proteus af hybrid rajgræs giver et signifikant større grøntudbytte. Da der kun indgår 1 forsøg er det ikke muligt at afgøre om sorterne giver et signifikant forskelligt udbytte af tørstof, råprotein og afgrødeenheder end måleblandingen.

I den sildige gruppe (afgræsningstyperne) indgår syv sorter af alm. rajgræs. I de prøvede sorter er sukkerindholdet, FK NDF og FK organisk stof på et ensartet og højt niveau med eller lidt under måleblandingen. Grøntudbyttet i de afprøvede sorter er på niveau med måleblandingen, dog giver sorten Estrada et signifikant mindre udbytte end måleblandingen.

I tabel 2 ses en samlet oversigt over enkelte afgræsningsegenskaber, udbytte af afgrødeenheder og energikoncentration i de år, sorterne har været i afprøvning. Sorterne er nu færdigafprøvede.

Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, andet brugsår

Strandsvingelsorten LMG FAF-3004 giver det største udbytte af råprotein, tørstof og afgrødeenheder, men sorten har den laveste FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration. Den middeltidlige sort AberWolf af alm. rajgræs kombinerer et højt udbytte med en høj energikoncentration.

Forsøgene

I 2017 er gennemført fire forsøg med seks sorter af alm. rajgræs, to sorter af rajsvingel, en strandsvingel og en hybrid rajgræs. Et forsøg er gennemført på JB 1, et på JB 2, et på JB 3, og et på JB 6. Alle forsøg er uvandet i 2017. Tre forsøg er gennemført med fire slæt og et enkelt forsøg med tre slæt, da sidste slæt ikke kunne bjærges grundet vejrliget. Se tabel 3.

TABEL 3. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel, hybrid rajgræs og strandsvingel, andet brugsår. (S2)

Sort	Art	Ploidi[1]	Karakter for overvintring[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 NEL_{20} a.e.
				råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 4 forsøg, tidlige sorter													
Måleblanding[3]	alm. rajgræs	D/T	9	158	120	448	71,0	75,6	6,12	**18,6**	**117,8**	**97,0**	100
Melspring	alm. rajgræs	D	9	154	121	494	71,7	75,8	6,14	0,7	6,9	6,1	106
LSD										*ns*	*ns*	*ns*	
2017. 4 forsøg, middeltidlige sorter													
Måleblanding[4]	alm. rajgræs	D/T	9	161	128	474	72,6	76,9	6,22	**19,4**	**120,1**	**100,6**	100
Perun	rajsvingel	T	10	152	112	511	67,9	73,5	5,91	-0,1	7,5	1,0	101
DLF FLD-62840	alm. rajgræs	D	9	157	120	492	72,0	76,0	6,15	0,8	8,0	5,4	105
LMG FAF-3004	strandsvingel	H	10	153	67	561	63,0	68,2	5,47	6,2	47,1	22,4	122
Dorella	hybrid rajgræs	T	10	151	128	498	67,0	73,5	5,92	1,3	17,4	8,8	109
Mischa	alm. rajgræs	D	9	167	111	488	71,7	76,1	6,16	-1,3	-11,7	-10,6	89
Cangou	alm. rajgræs	D	9	155	118	494	71,9	76,0	6,15	0,5	7,8	5,2	105
AberWolf	alm. rajgræs	D	9	153	140	484	72,5	76,7	6,24	-0,2	5,6	4,9	105
LSD										*2,4*	*14,5*	*11,0*	
2017. 4 forsøg, sildige sorter													
Måleblanding[5]	alm. rajgræs	D/T	10	158	129	478	73,8	77,3	6,26	**19,3**	**121,9**	**103,0**	100
Evocative	alm. rajgræs	D	9	156	126	479	73,6	77,2	6,24	1,0	7,7	5,9	106
DLF FPF-22108	rajsvingel	D	10	159	69	550	65,3	70,0	5,62	5,5	34,4	15,3	115
LSD										*2,6*	*18,9*	*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] Ambrose, Humbi 1, Licarta, Polim.

Udbytteniveauet i 2017 er tilfredsstillende og ensartet. Overvintringen er tilfredsstillende i alle sorter. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 97,0 afgrødeenheder pr. ha i den tidlige måleblanding, 100,6 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige måleblanding og 103,0 afgrødeenheder pr. ha i den sildige måleblanding.

I den tidlige gruppe er afprøvet en sort af alm. rajgræs. Melspring giver, udover en fornuftig kvalitet, et lidt større udbytte af såvel tørstof, råprotein og afgrødeenheder end måleblandingen, men merudbyttet er ikke signifikant.

FOTO: TORBEN SPANGGAARD FRANDSEN, SEGES

Stængeldannelse er uønsket og især ved afgræsning, da stængeldannelse øger mængden af vraggræs. Der ses store forskelle mellem græsarterne. På billedet ses tv. hybrid rajgræs, der ofte har stor tendens til stængeldannelse. Th. ses en sort af strandsvingel, som kun sætter stængler til første slæt.

I den middeltidlige gruppe giver strandsvingelsorten LMG FAF-3004 og Dorella, der er en hybrid rajgræs et signifikant større tørstofudbytte. De afprøvede sorter af alm. rajgræs har kvalitet på niveau med måleblandingen og giver et lidt større udbytte af afgrødeenheder end måleblandingen, men merudbyttet er ikke signifikant. Dog giver sorten Mischa et noget lavere udbytte, der dog heller ikke er signifikant. Sorten Perun, der er en velkendt rajsvingel af rajgræstypen, giver et udbytte på niveau med måleblandingen, men har et lavere niveau for FK NDF, FK organisk stof samt 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 1 og er uvandet. I 2017 har det desværre ikke været muligt at høste vraggræs i forsøget. Se tabel 4.

Overvintringen er vurderet ensartet og høj i alle arter og sorter uanset ploidi i græsset.

TABEL 4. Afgræsningsforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel, hybrid rajgræs og strandsvingel, andet brugsår. (S3)

Sort	Art	Ploidi[1]	Karakter for[2]			Græshøjde[3, 4] cm	Enårig rapgræsplanter pr. m²
			overvintring	kløver[3]	stængeldannelse		
2017. 1 forsøg, tidlige sorter							
Måleblanding[5]	alm. rajgræs	D/T	9	7	0	9	7
Melspring	alm. rajgræs	D	9	7	0	9	7
2017. 1 forsøg, middeltidlige sorter							
Måleblanding[6]	alm. rajgræs	D/T	10	7	0	10	5
Perun	rajsvingel	T	9	7	0	10	6
Fabiola	alm. rajgræs	D	9	7	0	10	7
LMG FAF-3004	strandsvingel	H	10	4	0	11	8
Dorella	hybrid rajgræs	T	9	4	0	11	7
Mischa	alm. rajgræs	D	10	9	0	10	6
Cangou	alm. rajgræs	D	9	8	0	10	5
AberWolf	alm. rajgræs	D	9	6	0	10	7
2017. 1 forsøg, sildige sorter							
Måleblanding[7]	alm. rajgræs	D/T	9	8	0	10	7
Evocative	alm. rajgræs	D	9	7	0	10	6
DLF FPF-22108	rajsvingel	D	9	6	0	10	7

[1] D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.
[2] Skala 0-10, hvor 10 = god overvintring og 100 pct. dækning af kløver.
[3] I september.
[4] Målt med plademåler.
[5] Betty, Karatos, Kimber, Mathilde.
[6] Arsenal, Kentaur, Novello, Option.
[7] Ambrose, Humbi 1, Licarta, Polim.

En vigtig egenskab for græssorter er, hvorvidt sorten giver plads til kløveren, så der opstår en god blanding mellem græs og kløver i marken. Ved bedømmelser i såvel september som oktober har strandsvingelsorten FAF-3004 og sorten af hybrid rajgræs fået den laveste karakter for kløverbestand.

FOTO: TORBEN SPANGGAARD FRANDSEN, SEGES

Græsarternes og sorternes tolerance overfor kløver kan være meget forskellig. På billedet ses tv. en sort af strandsvingel der stort set har udkonkurreret kløver og ukrudt, mens der th. ses en sort af alm. rajgræs, der giver meget plads til kløver og ukrudt.

Målingerne af græshøjden efter afgræsning viser sorternes egnethed til afgræsning, idet mængden ved en høj græshøjde må betragtes som vraggræs, der ikke udnyttes og dermed er tabt. Der er ikke målt betydelige forskelle mellem sorternes græshøjde og karakter for vraggræs i 2017

Ved vækstperiodens ophør bedømmes græssets slidstyrke og opformeringen af enårig rapgræs. Mængden af enårig rapgræs er et indirekte udtryk for, hvor godt en sort dækker jorden og dermed udkonkurrerer det uønskede rapgræs.

Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, første brugsår

For alle tre tidlighedsgrupper gælder at ingen af de afprøvede sorter giver et signifikant merudbytte i forhold til måleblandingen. Det højeste udbytte er høstet i AstonCrusader, der er en hybrid rajgræs, men kvaliteten er lidt lavere end måleblandingen.

Forsøgene

I 2017 er gennemført fire forsøg med 5 sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs, en rajsvingel og tre sorter af strandsvingel. Et forsøg er gennemført på JB 2, et på JB 3 og to på JB 6. Alle forsøg er uvandet i 2017. Alle forsøg er gennemført med 4 slæt. Se tabel 5.

Udbytteniveauet i 2017 er højt, tilfredsstillende og ensartet. Overvintringen er tilfredsstillende i alle arter og sorter. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 111,7 afgrødeenheder pr. ha i den tidlige måleblanding, 112,2 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige måleblanding og 113,9 afgrødeenheder pr. ha i den sildige måleblanding.

I den tidlige gruppe er afprøvet en sort af alm. rajgræs, Betty som har klaret sig på niveau med måleblandingen med hensyn til både kvalitet og udbytte. 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 Softane det signifikant laveste udbytte af afgrødeenheder – primært som følge af sortens lavere kvalitet i form af FK NDF, FK organisk stof samt energikoncentration. Sorterne af alm. rajgræs har den bedste kombination af FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration og er lidt bedre end måleblandingen.

TABEL 5. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel, hybrid rajgræs og strandsvingel, første brugsår. (S4)

Sort	Art	Ploidi[1]	Karakter for overvintring[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 NEL_{20} a.e.
				råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 4 forsøg, tidlige sorter													
Måleblanding[3]	alm. rajgræs	D/T	10	133	129	498	71,5	75,5	6,02	**18,3**	**137,8**	**111,7**	100
Betty	alm. rajgræs	D	10	139	118	504	71,8	75,7	6,06	0,7	-1,5	-0,5	100
LSD										*ns*	*ns*	*ns*	
2017. 4 forsøg, middeltidlige sorter													
Måleblanding[4]	alm. rajgræs	D/T	10	138	125	491	72,9	76,5	6,09	**18,9**	**136,9**	**112,2**	100
Softane	strandsvingel	H	10	147	72	550	63,3	68,4	5,44	0,8	-3,0	-14,1	87
Prosteva	strandsvingel	H	10	151	72	546	67,0	70,7	5,65	3,2	9,8	-0,5	100
Bardoux	strandsvingel	H	10	147	85	532	68,2	72,0	5,76	2,0	5,8	-1,6	99
DLF LFD 4304	alm. rajgræs	D	10	135	133	490	74,4	77,2	6,16	-0,6	-1,6	0,0	100
DLF FBR 24032	rajsvingel	T	10	133	122	503	68,7	74,1	5,87	0,6	9,7	3,7	103
AstonCrusader	hybrid rajgræs	T	10	133	143	495	69,5	74,5	5,95	1,1	13,1	8,0	107
AstonHockey	alm. rajgræs	T	10	134	146	477	74,4	77,8	6,20	-0,7	-1,2	1,2	101
LSD										*1,3*	*ns*	*8,7*	
2017. 4 forsøg, sildige sorter													
Måleblanding[5]	alm. rajgræs	D/T	10	140	135	482	74,9	77,6	6,21	**19,0**	**136,3**	**113,9**	100
Barhoney	alm. rajgræs	D	10	139	135	480	77,6	79,0	6,34	-0,5	-3,0	-0,1	100
DLF LFT 018	alm. rajgræs	T	10	135	133	482	73,2	76,8	6,12	0,0	4,5	2,0	102
LSD										*ns*	*3,6*	*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] Masai, Humbi 1, Licarta, Polim.

I den sildige gruppe (afgræsningstyperne) er to sorter af alm. rajgræs. Sorten Barhoney kombinerer egenskaberne høj FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration med et udbytte på niveau med måleblandingen. Sorten DLF LFT 018 giver et signifikant højere tørstofudbytte, men kvaliteten er knapt på niveau med måleblandingen. Resultatet ses i tabel 5.

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 1 og er uvandet. I 2017 har det ikke været muligt at høste vraggræs i forsøget. Se tabel 6.

Overvintringen er vurderet til at være ensartet og høj i alle sorter, uanset ploidi i græsset. Andelen af kløver er generelt høj, men enkelte sorter, herunder især Barhoney, har tendens til lavere kløverandel.

Stængeldannelse er en uønsket egenskab ved afgræsning. Da afgræsningstrykket har været meget højt, er der ikke registreret betydende forskel i stængeldannelsen

TABEL 6. Afgræsningsforsøg med sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, første brugsår. (S5)

Sort	Art	Ploidi[1]	Karakter for[2]			Græshøjde[3], [4] cm	Enårig rapgræsplanter pr. m^2
			overvintring	kløver[3]	stængeldannelse		
2017. 1 forsøg, tidlige sorter							
Måleblanding[5]	alm. rajgræs	D/T	9	10	0,5	4	5
Betty	alm. rajgræs	D	9	8	0,5	5	6
2017. 1 forsøg, middeltidlige sorter							
Måleblanding[6]	alm. rajgræs	D/T	10	9	0	4	8
Softane	strandsvingel	H	9	8	0	5	8
Prosteva	strandsvingel	H	10	8	0	7	7
Bardoux	strandsvingel	H	10	8	0	6	7
DLF LFD 4304	alm. rajgræs	D	10	8	0	5	4
DLF FBR 24032	rajsvingel	T	10	9	0	4	6
AstonCrusader	hybrid rajgræs	T	9	9	0	3	6
AstonHockey	alm. rajgræs	T	8	9	0,5	4	5
2017. 1 forsøg, sildige sorter							
Måleblanding[7]	alm. rajgræs	D/T	10	8	0	3	7
Barhoney	alm. rajgræs	D	9	7	0	5	2
DLF LFT 018	alm. rajgræs	T	10	9	0	4	7

[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] Betty, Karatos, Kimber, Mathilde.
[6] Arsenal, Kentaur, Novello, Option.
[7] Masai, Humbi 1, Licarta, Polim.

TABEL 7. Slætforsøg med sorter af engsvingel, tredje brugsår. (S6)

Sort	Karakter for overvintring[1)]	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.
		råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 2 forsøg											
Laura	9	170	70	523	69,1	73,1	5,91	**18,3**	**108,1**	**85,9**	100
Hyperbola	8	182	58	525	69,6	73,2	5,94	1,0	-2,1	-1,2	99
LSD								*ns*	*ns*	*ns*	

[1)] Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

mellem sorterne ved bedømmelsen i begyndelsen af august, hvor stængeldannelse er særligt generende for afgræsning.

Måling af græshøjden efter afgræsning viser sorternes egnethed til afgræsning, idet mængden ved en høj græshøjde må betragtes som vraggræs, der ikke udnyttes og dermed er tabt. Der ses en tendens til større græshøjde i de afprøvede strandsvingelsorter.

Ved vækstperiodens ophør bedømmes græssets slidstyrke og opformeringen af enårig rapgræs. Der er ikke registreret betydende forskelle mellem de afprøvede sorter og måleblandingen.

Mængden af enårig rapgræs er et indirekte udtryk for, hvor godt en sort dækker jorden og dermed konkurrerer med det uønskede rapgræs. Der er ikke registreret forskel mellem sorterne.

Sort af engsvingel, tredje brugsår

Engsvingelsorten Hyperbola giver et udbytte og kvalitet på niveau med målesorten.

Forsøgene

I 2017 er gennemført to forsøg med en ny sort af engsvingel. Et forsøg på JB 1 og et på JB 6. Begge er uvandet.

TABEL 8. Sorter af engsvingel 2015, 2016 & 2017

Sort	NEL_{20} MJ pr. kg TS			Fht. for NEL_{20} a.e. pr. ha		
	1. brugsår 2015	2. brugsår 2016	3. brugsår 2017	1. brugsår 2015	2. brugsår 2016	3. brugsår 2017
Engsvingel, målesort, NEL_{20} a.e. pr. ha				*116,6*	*107,6*	*85,9*
Laura	6,01	5,73	5,91	100	100	100
Hyperbola	5,93	5,81	5,94	101	101	99

Udsædsmængden af engsvingel har været 20 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 7.

I tabel 8 ses en samlet oversigt over forholdstal for udbytte af afgrødeenheder og energikoncentration i de år, sorten har været i afprøvning. Sorten er nu færdigafprøvet.

Sort af engsvingel, første brugsår

Engsvingel sorten Baraika har en lidt højere FK organisk stof, FK NDF, energikoncentration, men lavere udbytte end målesorten. Mindreudbyttet er ikke signifikant.

Forsøgene

I 2017 er gennemført to forsøg med en ny sort af engsvingel. Et forsøg på JB 5 og et på JB 6. Begge forsøg er uvandet.

TABEL 9. Slætforsøg med sorter af engsvingel, første brugsår. (S7)

Sort	Karakter for overvintring[1)]	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.
		råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 2 forsøg											
Laura	10	136	79	541	72,0	73,8	5,86	**18,8**	**138,5**	**109,2**	100
Baraika	10	141	85	527	72,2	74,4	5,91	-1,0	-12,1	-8,6	92
LSD								*ns*	*ns*	*ns*	

[1)] Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

TABEL 10. Slætforsøg med sorter af timoté, første brugsår. (S8)

Sort	Karakter for overvintring[1)]	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.
		råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 2 forsøg											
Dolina	10	141	63	566	73,7	74,7	6,05	**18,5**	**131,3**	**106,8**	100
Summergraze	10	145	69	549	73,4	74,9	6,05	0,4	-1,6	-1,3	99
Baronaise	10	141	82	535	76,4	77,0	6,24	0,0	-1,0	2,6	102
Presto	10	145	73	540	73,0	74,9	6,04	-0,3	-6,3	-5,2	95
LSD									*3,8*	*3,8*	

[1)] Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

Udsædsmængden af engsvingel har været 20 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 9.

Sorter af timoté, første brugsår

Timotésorten Baronaise har en lidt højere FK organisk stof, FK NDF, energikoncentration og et udbytte på niveau med målesorten

Forsøgene

I 2017 er gennemført to forsøg med tre nye sorter af timoté. To forsøg på JB 6. Begge forsøg er uvandet i 2017.

Udsædsmængden af timoté har været 20 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 10.

Dyrkningsforsøg

> **TORBEN S. FRANDSEN,** SEGES

Såteknik til etablering af kløvergræs

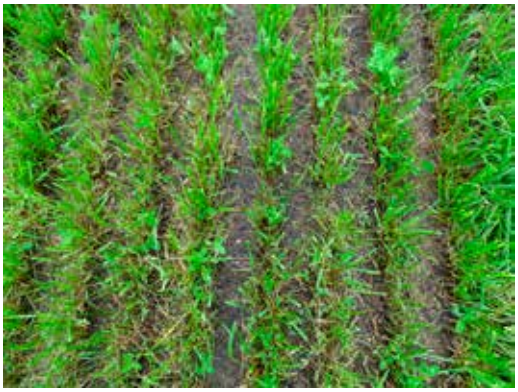
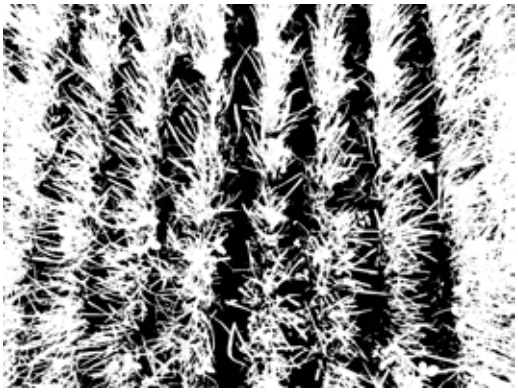
Der er i 2017 gennemført tre forsøg for at belyse betydningen af græsblanding og rækkeafstand mellem såskærene for udbyttet af forårsudlagt kløvergræs uden dæksæd. I gennemsnit af de tre forsøg giver en forøgelse af rækkeafstanden fra 12,5 cm til 16,5 cm et signifikant lavere udbytte af tørstof og foderenheder i blanding 45. En forøgelse af rækkeafstanden til 25 cm giver et signifikant lavere tørstofudbytte i blanding 33, som er en blanding af alm. rajgræs uden kløver. Placering af 100 kg NS 27-4 giver ikke et merudbytte i forhold til bredspredning før såning.

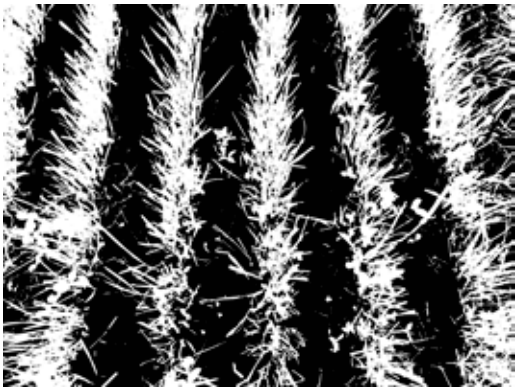
Forsøgene

Et forsøg er gennemført på JB 2 og to på JB 3. Forsøgene er i gennemsnit tilført 216 kg kvælstof, 24 kg fosfor, 201

TABEL 11. Såteknik til etablering af græs og kløvergræs om foråret uden dæksæd, udlægsåret. (S9, S10)

Led	Rækkeafstand / Blanding	Kg N til 1. slæt		Plantebestand pl/m²		Overfladedækning efter 1. slæt, pct.	gram pr. kg tørstof			FK org. stof	MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha		
		Bredspr. før såning	Plac. ved såning	græs	kløver		råprotein	sukker	NDF			hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.
2017. 3 forsøg						*2 fs.*								
1	12,5 cm bl. 33	81	-	363	-	55	125	145	441	79,1	6,31	**12,4**	**99,1**	**84,2**
2	25,0 cm bl. 33	81	-	360	-	48	127	161	439	80,6	6,49	-0,6	-6,9	-3,7
3	12,5 cm bl. 45	81	-	303	95	51	145	113	447	77,6	6,20	3,7	11,4	8,0
4	15,0 cm bl. 45	81	-	321	102	53	150	109	449	77,5	6,18	3,6	7,8	4,2
5	16,5 cm bl. 45	81	-	306	81	52	148	122	439	78,2	6,24	3,0	4,6	3,0
6	25,0 cm bl. 45	81	-	324	98	46	150	112	445	77,7	6,21	4,0	10,3	7,4
7	12,5 cm bl. 45, plac N	54	27	348	99	52	150	114	445	77,8	6,22	3,4	6,3	4,0
LSD												*1,5*	*5,3*	*4,4*
2016-2017 5 forsøg														
3	12,5 cm bl. 45	81	-	329	150	-	162	101	437	77,1	6,16	**14,7**	**90,6**	**75,1**
4	15,0 cm bl. 45	81	-	327	117	-	167	98	444	77,7	6,21	0,3	-0,8	-0,3
5	16,5 cm bl. 45	81	-	307	113	-	165	107	430	78,0	6,21	-0,4	-4,5	-3,1
6	25,0 cm bl. 45	81	-	293	133	-	165	100	440	78,1	6,25	0,1	-1,1	0,4
LSD												*ns*	*ns*	*ns*



FOTOS: KIRSTINE DAMGAARD PETERSEN, SAGRO

Billederne viser led 3 og led 6 med hhv. 12,5 og 25,0 cm rækkeafstand som almindelig billede og negativ, hvor grøn plantemasse er farvet hvid. Som det ses af tabel 11 er der ikke stor forskel i overfladedækningen, men dog en lavere overfladedækning ved en rækkeafstand på 25 cm.

kg kalium og 74 kg svovl pr. ha. Forsøgene er sået i perioden 27. marts til 4. april. Udsædsmængden med blanding 33 i led 1 og 2 er 32 kg pr. ha og med blanding 45 i led 3 til 7 tilstrøbt 28 kg pr. ha. Der er høstet tre slæt i forsøgene. Alle forsøg er uvandet. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11.

Udbytteniveauet som gennemsnit af forsøgene er relativt højt på 84 afgrødeenheder, hvilket skyldes generelt gode vækstbetingelser for græs. Fremspiringen og de registrerede plantetal for græs og kløver er tilfredsstillende i alle behandlinger. Der er taget 10 fotos af hver parcel umiddelbart efter første slæt for at kvantificere afgrødens dækning af jordoverfladen, idet hypotesen er, at jo bedre overfladedækning, jo større absorption af solenergi og dermed større tørstofproduktion. Et eksempel ses på billederne af led 3 og 6.

Som gennemsnit af de fem forsøg, der er gennemført i 2016 og 2017, er der ikke signifikant forskel på udbyttet af tørstof, råprotein eller foderenheder ved stigende rækkeafstand fra 12,5 til 25 cm i blanding 45.

Forsøgene fortsættes i første brugsår.

Slæt og kvælstofstrategi i nye blandinger med kløvergræs, fjerde brugsår

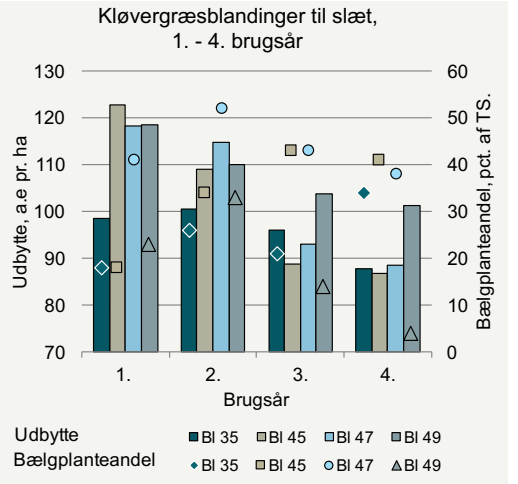
Fire års forsøg med slæt- og kvælstofstrategi i slætblandingerne 35, 45, 47 og 49 viser, at de største udbytter i såvel afgrødeenheder, tørstof, men især råprotein, er opnået i de rødkløverbaserede blandinger 45, 47 og 49. Udbyttet i afgrødeenheder som gennemsnit af fire brugsår er ikke forskelligt mellem blanding 35, 45 og 47, men cirka 15 procent højere i blanding 49 end i blanding 35. Der skal tages fem slæt i de rødkløverbaserede blandinger, for at opnå tilstrækkeligt høj fordøjelighed til højtydende malkekøer.

STRATEGI

For valg af den rigtige blanding til din bedrift

Blandingen:

- skal passe til dyrkningsbetingelserne på arealet, dvs. jordtype, mulighed for vanding og kvælstof, der er til rådighed
- skal give et stort udbytte af afgrødeenheder
- skal give et stort udbytte af protein
- skal have en stor andel bælgplanter
- skal matche den planlagte foderration med den valgte slætstrategi
- skal have en høj fordøjelighed af organisk stof, dvs. en høj FK organisk stof
- skal have en høj persistens.



FIGUR 1. Udbytte af afgrødeenheder i typeblandinger fordelt på brugsår.

Forsøgene

På fastliggende forsøgsarealer er der fra 2014 til 2017 gennemført to forsøg med fire forskellige blandinger af græs og græsmarksbælgplanter. Formålet er at måle udbytte, næringsindhold og persistens af de nye typer af blandinger. Det ene forsøg er placeret på JB 2 og det andet på JB 6. Begge forsøg er uvandet i 2017.

Forsøgene blev etableret i foråret 2013, hvor de ikke blev høstet forsøgsmæssigt. I alle år er der kun anvendt kvælstof i handelsgødning som forsøgsgødning. Blanding 35, 45 og 49 er tilført 260 kg kvælstof pr. ha, fordelt med 120 kg pr. ha til første slæt, 90 kg pr. ha til anden slæt og 50 kg pr. ha til tredje slæt. Blanding 47 er tilført 130 kg kvælstof pr. ha, svarende til halvdelen af de øvrige blandinger. Der er høstet fem slæt i alle blandinger.

I forsøgene i 2017 er der høstet relativt store udbytter i betragtning af, at det er fjerde brugsår. Det største udbytte på cirka 10.130 foderenheder pr. ha er høstet i blanding 49, men udbyttet af såvel råprotein, tørstof og afgrødeenheder er ikke signifikant forskellig mellem blandingerne. Af tabel 12 fremgår endvidere, at bælgplanteandelen er markant lavest i blanding 49, hvor kløveren praktisk talt er forsvundet.

Figur 1 viser udbyttet i afgrødeenheder fordelt på brugsår. Her ses det, at udbyttet af især blanding 45 og 47

TABEL 12. Slæt- og kvælstofstrategi i nye blandinger, 4. brugsår. (S11, S12)

Blanding nr.	Bælgplanteandel, pct.[1)]			Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.
	Gns.	heraf hvidkløver, pct.	heraf rødkløver, pct.	råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 2 forsøg													
35	34	34	-	185	122	384	68,2	77,7	6,23	19,4	104,8	87,8	100
45	41	27	14	194	110	387	62,7	75,4	6,06	1,3	1,6	-1,1	99
47	38	8	30	173	126	406	64,8	75,5	6,06	-0,7	3,5	0,6	101
49	4	2	2	155	110	504	67,9	73,1	6,01	-0,1	20,4	13,5	115
LSD										*ns*	*ns*	*ns*	
2014-2017. Gennemsnit af 1., 2., 3. & 4. brugsår. 2 forsøg													
35	25	25	-	165	137	409	72,0	78,5	6,28	18,7	113,4	95,8	100
45	38	17	21	173	123	400	65,8	75,9	6,05	3,0	11,8	6,0	106
47	46	10	36	176	114	386	61,7	74,9	5,86	4,5	17,9	7,8	108
49	21	9	12	164	104	454	65,9	73,9	5,94	3,6	22,3	12,6	113
LSD										*2,4*	*10,9*	*8,7*	

[1)] Bælgplanteandel beregnet som vægtet gns. af 1.-3. slæt i 2014 og 1.-5. slæt i 2015/2016/2017.

falder markant efter andet brugsår, mens udbyttetabet i blanding 35 og 49 er mindre. Forsøgene er afsluttet.

Gødskning

> **TORKILD BIRKMOSE** OG **TORBEN S. FRANDSEN,** SEGES

Kalium og svovl til kløvergræs

Konklusionen på 11 forsøg med kalium og svovl til kløvergræs er, at der til 1. slæt generelt er et begrænset, men signifikant nettomerudbytte for yderligere tilførsel af svovl, men ikke rentable nettomerudbytter for yderligere kaliumtilførsel end nuværende landmandspraksis.

Forsøg gennemført i 2015 viste ingen merudbytter ved gødskning af tredje slæt med kalium og/eller svovl på baggrund af planteanalyser ved første slæt. Hypotesen er derfor, at manglen optræder i højere grad i foråret ved første slæt.

5 forsøg gennemført i 2016 med gødskning med kalium og svovl i marker med mistanke om mangel viste kun beskedne og ikke signifikante merudbytter, og kun et positivt nettomerudbytte for tilførsel af svovl.

Forsøgene

Der er i 2017 gennemført 6 forsøg med samme behandlinger, men på tilfældigt udvalgte marker, altså ikke hvor der specifikt var mistanke om mangel. Forsøgene er gennemført i kløvergræs, og forsøgsgødningen er tilført i det tidlige forår som et supplement til den gødning, landmanden har tilført. Kalitallet varierer mellem 4,3 og 16,5. Udover forsøgsgødningen, er de fem forsøg i gennemsnit tilført 25 ton pr. ha kvæggylle og et forsøg er tilført 115 kg N pr. ha i handelsgødning. To forsøg er yderligere tilført 50 kg kalium pr. ha i kaliumklorid, og de andre fire forsøg er ikke tilført yderligere kalium. De seks forsøg er i gennemsnit tilført 18 kg svovl pr. ha til første slæt i handelsgødning. Fire forsøg er anlagt på JB 1, et på JB 2 og et på JB 3. Alle forsøg er uvandet i 2017. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 13.

Der er udtaget planteanalyser på tre tidspunkter ved henholdsvis begyndende vækst, 10 dage før slæt og ved slæt. Ingen af planteanalyserne viser på noget tidspunkt et kritisk lavt niveau af hverken kalium eller svovl i det led der ikke var tilført forsøgsgødning.

Resultaterne af dette års forsøg viser små, men signifikante mer- og nettomerudbytter for tilførsel af svovl, mens tilførsel af kalium ud over grundgødskningen ikke giver et sikkert merudbytte. Der er ingen effekt af den tilførte forsøgsgødning til første slæt ved høst af anden slæt.

Som gennemsnit af de 11 gennemførte forsøg i 2016 og 2017 med ekstra kalium og svovl til kløvergræs opnås sikre merudbytter for såvel ekstra tilførsel af 75 kg kalium pr. ha, 30 kg svovl pr. ha, samt kombinationen af begge, men kun tilførsel af 30 kg svovl pr. ha giver et positivt

TABEL 13. Kalium og svovl til kløvergræs. (S13, S14)

Kløvergræs til slæt	Planteanalyser, **ved beg. vækst** pct. af tørstof			Planteanalyser, **10 dage før slæt** pct. af tørstof			Planteanalyser, **ved slæt**, pct. af tørstof			Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha, 1. slæt			Nettomerudbytte, a.e. pr. ha
	N	S	K	N	S	K	N	S	K	råprotein	sukker	NDF			hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 6 forsøg																		
1. Ubehandlet	3,67	0,23	3,16	2,57	0,16	2,73	2,51	0,19	2,92	136	161	446	78,5	6,39	**7,5**	**54,4**	**46,8**	
2. 75 kg K	4,02	0,26	3,40	2,66	0,17	3,21	2,70	0,17	3,19	136	152	453	78,3	6,36	0,1	0,7	0,5	-3,2
3. 30 kg S	3,90	0,29	3,19	2,67	0,23	2,79	2,69	0,24	3,11	137	166	447	79,1	6,46	0,3	1,2	1,7	1,2
4. 75 kg K + 30 kg S	3,98	0,31	3,35	2,77	0,25	3,15	2,60	0,23	3,20	138	158	449	78,5	6,38	0,5	2,5	2,2	-2,0
Normalværdi							2,2-3,2	0,2-0,3	2,1-3,0									
LSD															*ns*	*ns*	*1,5*	
2016-2017, 11 forsøg																		
1. Ubehandlet	4,07	0,24	3,30	2,55	0,19	2,51	2,31	0,19	2,40	135	169	435	78,9	6,44	**6,8**	**50,5**	**43,6**	
2. 75 kg K	4,27	0,26	3,44	2,57	0,19	3,01	2,41	0,17	2,81	132	161	452	78,4	6,39	0,0	1,8	1,6	-2,1
3. 30 kg S	4,15	0,31	3,41	2,62	0,28	2,56	2,46	0,24	2,60	134	175	440	79,2	6,48	0,1	1,1	1,7	1,2
4. 75 kg K + 30 kg S	4,16	0,31	3,55	2,71	0,26	3,08	2,43	0,23	2,98	132	169	447	79,0	6,44	0,2	2,6	2,7	-1,5
Normalværdi							2,2-3,2	0,2-0,3	2,1-3,0									
LSD															*ns*	*1,4*	*1,3*	

nettomerudbytte. Noget tyder derfor på, at svovltilførslen bør øges lidt til kløvergræs i forhold til nuværende praksis på de 11 undersøgte marker.

Forsøgene er afsluttet.

Delt kvælstofgødskning til første slæt kløvergræs

Sengødskning af 1. slæt eller en deling af kvælstof i handelsgødning, tilført som supplement til grundgødskningen med gylle til første slæt påvirker hverken udbyttet af råprotein eller udbyttet af afgrødeenheder signifikant i første slæt i forhold til at udbringe hele kvælstofmængden tidlig. En deling af kvælstoffet til første slæt øger indholdet af råprotein med op til 30 gram pr. kilo tørstof, men der ses samtidig en tendens til lavere udbytte, når der sengødskes med mere end 33 kg kvælstof pr. ha.

Proteinindholdet i første slæt kløvergræsensilage er ofte relativt lavt, da bælgplanteandelen er lav og udbyttet relativt højt. I 2016 blev gennemført tre forsøg med deling af fast eller flydende handelsgødning som gav samme proteinindhold og udbytte. Der er i 2017 derfor gennemført to forsøg for at belyse, om en deling af kvælstoffet i forskellige gødningstyper kan hæve proteinindholdet i især første slæt.

Forsøgene

De to forsøg er anlagt i blanding 45 med rajsvingel af rajgræstypen, alm. rajgræs, rødkløver og hvidkløver på JB 3 og 4. Forsøgene er grundgødet med 25 ton kvæggylle pr. ha. Kun første og anden slæt er høstet forsøgsmæssigt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 14.

Der er som gennemsnit af forsøgene høstet et udbytte i første slæt på knap 3.000 foderenheder, hvor der kun er gødet med kvæggylle. Tilførsel af yderligere 66 kg kvælstof pr. ha, enten ad én gang ved begyndende vækst eller fordelt ved hhv. begyndende vækst og 2-3 uger før første slæt, giver et ikke-sikkert merudbytte på 500-700 foderenheder og 200 kg råprotein pr. ha, mens tildeling af de 66 kg kvælstof pr. ha 2-3 uger før slæt kun giver et merudbytte på 200-250 foderenheder pr. ha. Råproteinindholdet er højest når alt kvælstoffet tilføres 2-3 uger før første slæt, men hvor der også er en tendens til mindre udbytte og et højere nitrat-indhold i kløvergræsset. Der ses ingen effekt af gødningstyper på udbytte eller proteinindhold.

Kvælstofstrategi i blandinger med kløvergræs, andet brugsår

Det er velkendt, at der er en negativ korrelation mellem tilført mængde af kvælstof til kløvergræs og bælgplanteandelen. Det er imidlertid ukendt, hvordan fordelingen af kvælstof gennem vækstperioden påvirker udbytte og bælgplanteandel. Der er derfor i 2015 anlagt tre forsøg med to kløvergræsblandinger til belysning af dette.

Konklusioner på disse forsøg er:

- En stor mængde kvælstof tidligt i sæsonen reducerer bælgplanteandel mere, end når en stor del af kvælstoffet tilføres senere i sæsonen.

- Fordelingen af kvælstof gennem sæsonen påvirker ikke årsudbyttet af afgrødeenheder og råprotein, men udbytteprofilen gennem året.

TABEL 14. Delt kvælstofgødskning ved første slæt kløvergræs. (S15)

Kvælstofstrategi	N i handelsgødning til 1. slæt		1. slæt					Sum af 1. & 2. slæt								
			Gram pr. kg tørstof		Udb og merudb. pr. ha			Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.
	v. begynd. vækst	2-3 uger før 1. slæt	Nitrat-N	Råprotein	hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	råprotein	sukker	NDF			hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 2 forsøg																
1. 0 N	-	-	0,3	151	**4,85**	**32,2**	**29,1**	172	163	371	80,4	6,56	**11,5**	**66,9**	**59,1**	100
2. 66 N i NS 27-4	66	-	0,9	171	2,0	7,7	6,9	185	141	369	80,2	6,53	2,2	6,9	5,8	110
3. 33+33 kg N i NS 27-4	33	33	1,3	175	2,0	6,9	6,7	188	148	379	80,2	6,60	2,5	7,3	6,9	112
4. 33+33 kg N I NS 27-4 & N 15	33	33	2,1	177	1,9	6,0	5,4	190	133	376	79,8	6,52	2,6	7,1	5,9	110
5. 33+33 kg N i NPKS 21-3-10 & N 15	33	33	2,2	184	2,7	8,7	7,6	196	134	366	79,8	6,51	3,0	7,0	5,7	110
6. 0+66 kg N i NS 27-4	-	66	1,7	192	1,8	2,6	1,9	197	122	367	79,5	6,47	2,4	3,5	2,2	104
7. 0+66 kg N i N 15	-	66	4,0	203	2,2	2,7	2,4	195	122	368	79,6	6,46	2,4	4,1	2,7	105
LSD				*15*	*0,9*	*ns*	*ns*						*1,35*	*ns*	*ns*	

> Kvælstofresponsen er væsentlig større i 1. brugsår (10-16 FEN pr. kg kvælstof) end i 2. brugsår (4-6 FEN pr. kg kvælstof), men stort set ens i de to blandinger – dog lidt højere i blanding 22 end 45 i 2. brugsår.

> Er vandforsyningen ikke begrænsende kan kvælstoffet fordeles mere jævnt til hver slæt, for at opnå en større bælgplanteandel uden risiko for udbyttetab.

Forsøgene

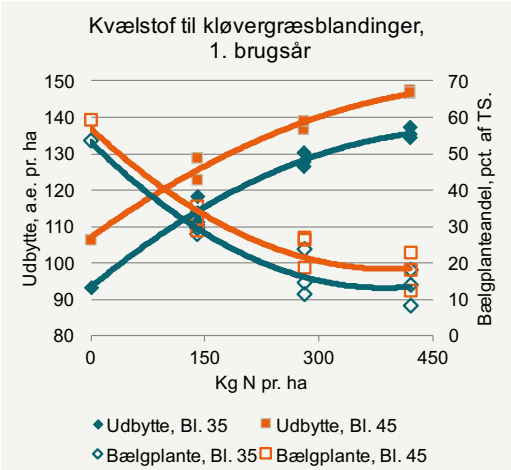
I 2017 er der videreført tre fastliggende forsøg med to blandinger af kløvergræs, blanding nr. 35, der er baseret på hvidkløver og alm. rajgræs, og blanding nr. 45, der er baseret på hvid- og rødkløver, samt alm. rajgræs og rajsvingel af rajgræstypen. Et forsøg på JB 1, et på JB 2 og et på JB 3. Alle forsøg er uvandet i 2017. Forsøgene blev udlagt i foråret 2015 og gødet moderat. I 2016 og 2017 er der kun anvendt handelsgødning som forsøgsgødning. Der er høstet fire slæt i blanding 35 og fem slæt i blanding 45. Forsøgsbehandlinger og resultater fremgår af tabel 15.

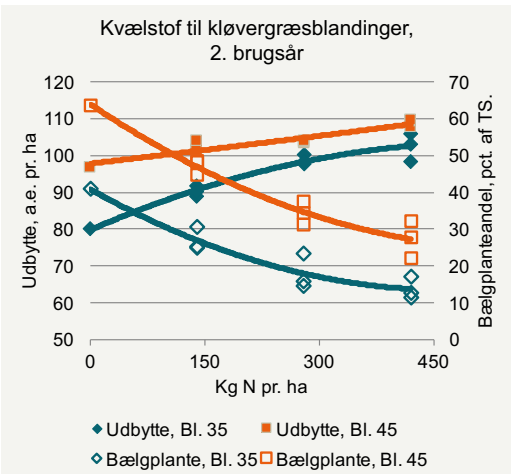
Der er høstet 8.020 og 9.670 foderenheder pr. ha i henholdsvis blanding 35 og 45 uden kvælstoftilførsel.

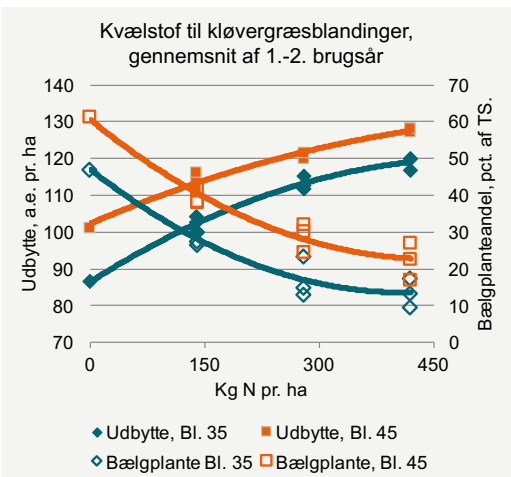
Kvælstofresponsen for tilførsel af 140 kg kvælstof pr. ha er som gennemsnit af blandingerne 6 foderenheder pr. kg tilført kvælstof. Ved tilførsel af 280 og 420 kg kvælstof pr. ha falder responsen til henholdsvis 5 og 4 foderenheder pr. kg tilført kvælstof. De tilsvarende tal for første brugsår var 16, 13 og 10 ved henholdsvis 140, 280 og 420 kg kvælstof pr. ha. Bælgplanteandelen i begge blandinger er høj, når der ikke tilføres kvælstof, men reduceres ved tilførsel af blot 140 kg kvælstof pr. ha. En stor mængde kvælstof tidligt på sæsonen reducerer bælgplanteandelen mere, end når kvælstoffet tilføres mere jævnt eller senere i sæsonen.

Som gennemsnit af de to brugsår giver ugødet blanding 45 1.470 foderenheder og 440 kg råprotein mere pr. ha end blanding 35. Udbyttet af råprotein pr. ha er ikke påvirket af fordelingen af kvælstof gennem sæsonen, samt kvælstofniveau fra 0-280 kg kvælstof pr. ha. Ved 420 kg kvælstof pr. ha ses et øget proteinudbytte som følge af et større tørstofudbytte og råproteinindhold.

Forsøgene er afsluttet.



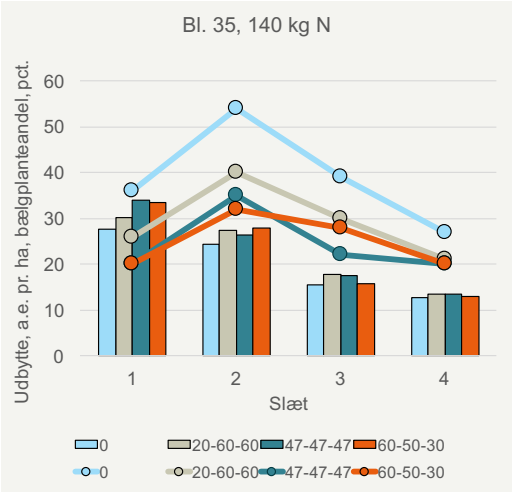


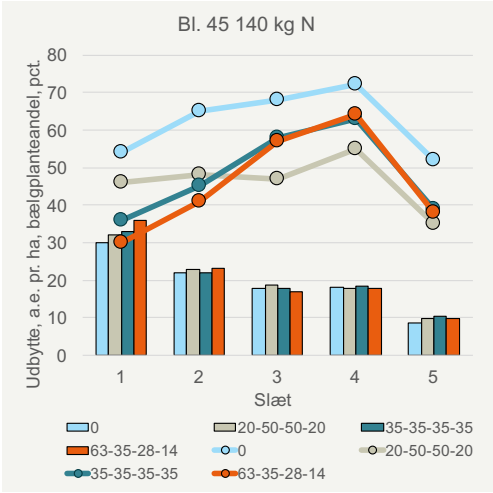


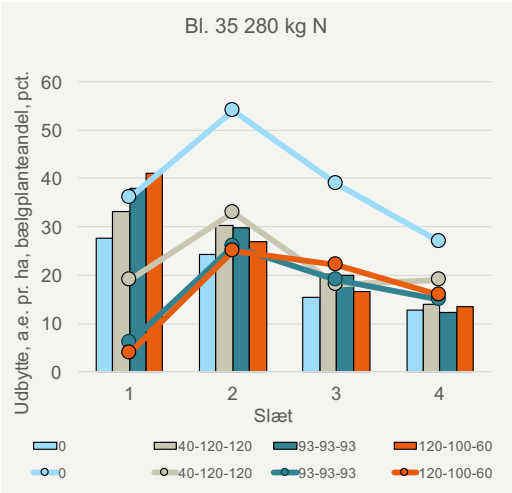
FIGUR 2, 3 og 4. Udbyttet af afgrødeenheder og bælgplanteandel ved stigende N-tilførsel i henholdsvis første, andet og gennemsnit af begge brugsår. Kurverne er gennemsnit af 3 N-fordelinger

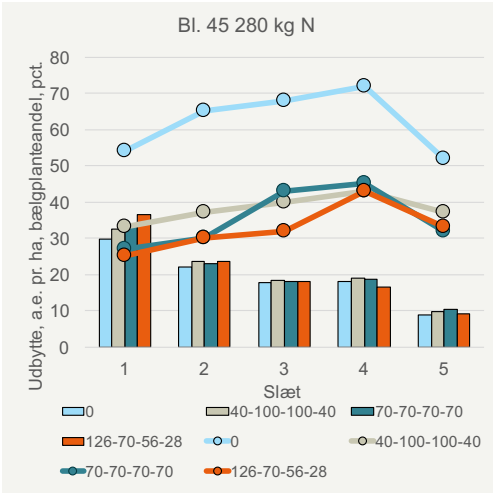
TABEL 15. Kvælstofstrategi i blandinger med kløvergræs, andet brugsår. (S16, S17)

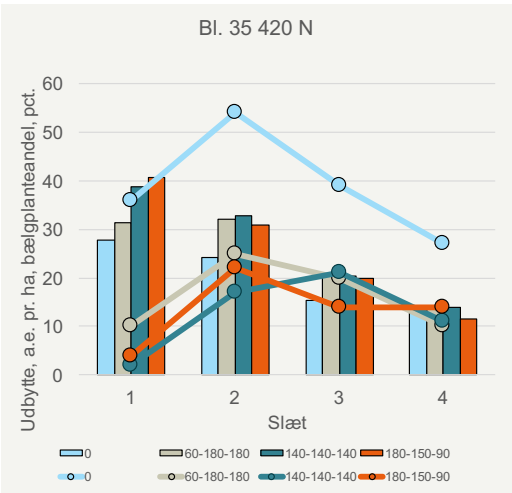
Blanding nr.	Kg N pr. ha	Kg N til slæt				Bælgplante-andel, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.
		1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt		råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 3 forsøg																
35	0	-	-	-	-	41	185	104	389	64,0	75,7	6,04	**18,3**	**98,7**	**80,2**	100
	140	20	60	60	-	31	175	111	418	66,3	75,7	6,10	0,4	8,3	8,7	111
		47	47	47	-	25	164	122	426	67,7	76,1	6,13	-0,1	12,5	11,6	114
		60	50	30	-	25	165	119	426	68,2	76,2	6,16	-0,1	11,3	10,1	113
	280	40	120	120	-	23	170	118	437	69,1	76,3	6,21	1,6	18,1	17,4	122
		93	93	93	-	16	161	125	448	69,3	76,2	6,21	1,2	22,1	20,1	125
		120	100	60	-	15	166	122	450	69,8	76,2	6,24	0,9	16,9	18,1	123
	420	60	180	180	-	17	174	116	440	68,6	76,0	6,21	2,0	17,8	18,1	123
		140	140	140	-	12	173	128	448	71,1	77,0	6,35	3,3	25,7	25,7	132
		180	150	90	-	13	182	117	448	69,8	76,4	6,31	3,6	21,9	23,0	129
45	0					64	198	90	347	56,7	74,8	5,82	**24,6**	**124,3**	**96,7**	100
	140	20	50	50	20	49	194	93	383	63,0	75,6	6,00	-0,3	0,8	4,9	105
		35	35	35	35	48	186	108	379	63,1	75,8	6,04	-1,3	0,5	4,8	105
		63	35	28	14	45	185	111	387	62,9	75,6	6,04	-1,0	3,2	7,2	107
	280	40	100	100	40	38	190	103	405	65,0	75,8	6,11	-0,4	2,8	6,8	107
		70	70	70	70	34	188	106	404	65,7	76,1	6,13	-1,2	0,5	6,9	107
		126	70	56	28	31	187	110	403	66,8	76,5	6,18	-1,1	1,3	7,4	108
	420	60	150	150	60	32	192	113	400	66,6	76,6	6,21	0,0	3,7	11,1	111
		105	105	105	105	28	195	113	400	67,2	76,9	6,26	0,4	4,0	12,5	113
		189	105	84	42	22	198	107	427	67,9	76,2	6,29	1,4	6,5	12,9	113
LSD													*2,7*	*14,7*	*12,2*	
2016-2017. Gennemsnit af 1. og 2. brugsår, 3 forsøg																
35	0	-	-	-	-	47	187	96	337	64,0	76,1	6,00	**20,0**	**107,1**	**86,6**	100
	140	20	60	60	-	30	166	115	416	68,8	76,6	6,14	0,0	13,0	13,4	115
		47	47	47	-	28	163	113	420	68,5	76,4	6,11	0,4	18,1	16,1	119
		60	50	30	-	27	157	121	423	69,0	76,6	6,13	-0,1	19,6	17,6	120
	280	40	120	120	-	23	162	126	428	70,5	77,0	6,23	1,7	26,9	25,4	129
		93	93	93	-	15	155	125	451	70,8	76,6	6,22	1,4	31,2	28,6	133
		120	100	60	-	13	153	126	455	71,1	76,6	6,23	0,6	27,2	26,3	130
	420	60	180	180	-	18	169	126	432	71,3	77,3	6,31	3,1	30,0	30,2	135
		140	140	140	-	10	164	127	455	71,7	77,0	6,33	3,2	34,8	33,5	139
		180	150	90	-	13	168	117	454	70,9	76,7	6,27	3,8	34,8	33,5	139
45	0					62	189	102	353	59,1	75,4	5,85	**24,4**	**129,2**	**101,3**	100
	140	20	50	50	20	42	172	116	397	65,6	76,1	6,04	-0,7	8,7	10,7	111
		35	35	35	35	39	169	124	298	66,5	76,5	6,08	-0,9	10,3	13,7	114
		63	35	28	14	38	166	123	406	65,4	75,7	6,03	-0,7	13,4	15,0	115
	280	40	100	100	40	32	173	117	418	67,5	76,2	6,13	0,8	17,0	19,3	119
		70	70	70	70	30	170	120	420	67,6	76,2	6,13	0,2	16,1	18,8	119
		126	70	56	28	25	165	120	433	68,5	76,2	6,14	0,0	18,3	20,2	120
	420	60	150	150	60	27	180	121	417	67,9	76,5	6,20	3,0	22,5	25,9	126
		105	105	105	105	23	178	118	425	68,4	76,5	6,20	2,8	23,8	27,0	127
		189	105	84	42	17	182	113	446	68,7	76,0	6,23	3,6	24,7	26,8	126
LSD													*2,1*	*11,2*	*9,4*	

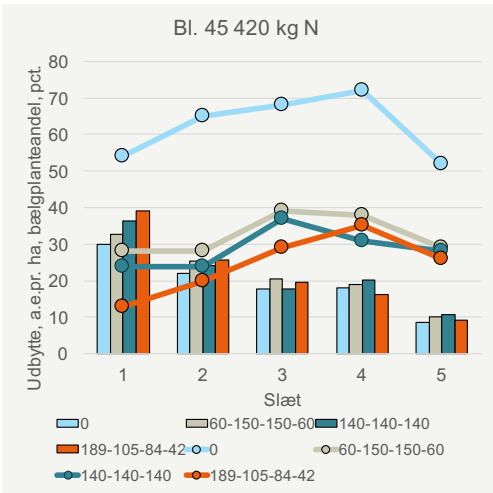












FIGUR 5-10. Udbyttet af afgrødeenheder i de enkelte slæt og tilhørende bælgplanteandel for blanding 35 og 45. Søjlerne viser udbyttet og kurverne viser bælgplanteandelen i procent af tørstof. Tallene i forklaringerne angiver kg kvælstof pr. ha til hvert slæt.

MAJS

Sorter

> **MARTIN MIKKELSEN,** SEGES

Sorter til helsæd

Årets landsforsøg med sorter af majs til helsæd har omfattet 71 sorter, der ses i tabel 1.

Blandt de tidlige sorter til helsæd giver sorterne KWS Calvini og Autens KWS et pænt udbytte med et indhold af NEL_{20} og FK NDF på et middelhøjt niveau.

Blandt de middeltidlige sorter til helsæd, kombinerer de nye sorter Function og Prospect bedst et stort udbytte med et højt indhold af NEL_{20} og en høj FK NDF. Sorten Function giver det største udbytte og har den højeste FK NDF i hele afprøvningen.

Blandt sildige sorter til helsæd kombinerer sorten Conclusion et pænt udbytte med et stort indhold af NEL_{20} og en høj FK NDF.

Forsøgsbetingelser

Alle sorter er afprøvet i samme forsøgsserie på syv lokaliteter.

Jordtypen er JB 1 til 7, og forfrugten er majs i fem og vinterhvede og kløvergræs i hver et forsøg. Forsøgene er sået i perioden fra 1. til 6. maj med 75 cm rækkeafstand. Frøafstanden er planlagt til 13,3 cm, svarende til 10 frø pr. m^2.

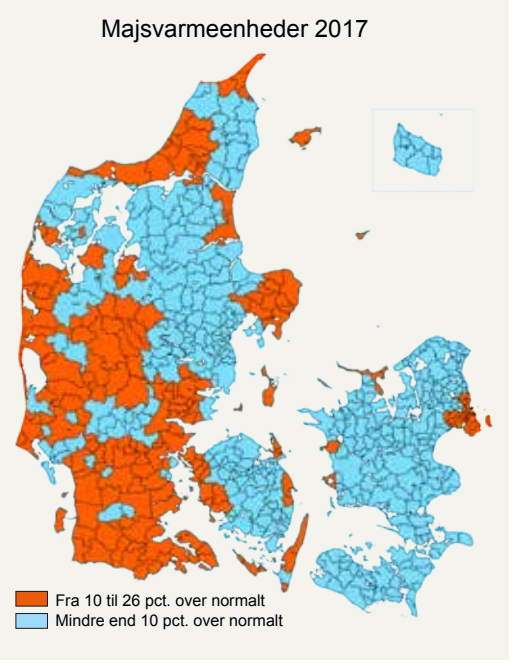
Måleblandingen er sammensat af sorterne Asgaard, Atrium, Kompetens og LG30211.

Seks forsøg er tilført husdyrgødning. Forsøgene er i øvrigt tilstrebt gødsket efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm til majshelsæd. Ved såning er placeret 158 kg NP 19-8-0 m. S pr. ha. Ingen af forsøgene er vandet.

Høsten er foretaget med en stubhøjde på cirka 30 cm og i perioden fra 26. september til 23. oktober. I forsøgene i Sydjylland, på Fyn og Sjælland er det tilstrebt at høste ved et tørstofindhold på 31til 33 procent i måleblandingen. I forsøgene i Vendsyssel, Himmerland og Holstebro er det tilstrebt at høste forsøgene ved et tørstofindhold på 31 til 33 procent i de fire tidlige sorter Ambition, Emblem, Kainoas og Sunlite.

Vækstbetingelser

Forsøgene er sået lidt senere end normalt tid i begyndelsen af maj. Fremspiringen har været hurtig og sikker i det varme vejr i maj. I juni og juli har væksten været dæmpet på grund af moderate temperaturer, mindre sol og i Jyl-



Region	Akkumulerede MVE fra 15/4 til 15/10		
	2017	1961-1990	2017 i procent af 1961-1990
Nordjylland	2479	2273	109
Midtjylland	2580	2359	109
Sydjylland	2669	2367	113
Øerne	2739	2565	107
Hele landet	2653	2448	108

FIGUR 1. Majsvarmeenheder fra 15. april til 15. oktober 2017 i forhold til normalen 1961 til 1990.

TABEL 1. Majssorter til helsæd, 2017. (U1)

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, NEL_{20} a.e.
		råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL_{20} a.e.	
2017. 7 forsøg												
Sortsblanding[1)]	30,4	73	309	41	426	57,0	72,5	5,83	**163,8**	**50,9**	**129,4**	100
Emmerson	40,6	73	365	16	403	55,1	72,9	5,80	-17,6	2,7	-14,6	89
Reason	40,3	73	341	27	410	56,5	73,1	5,84	-13,1	0,7	-10,7	92
Activate	40,0	73	368	18	394	55,9	73,6	5,87	-10,5	4,8	-9,5	93
Avitus KWS	39,9	72	366	14	403	56,1	73,2	5,84	-8,3	6,1	-7,2	94
Augustus KWS	39,8	77	375	11	396	55,9	73,5	5,85	-27,2	0,0	-22,5	83
RGT Duxxbury	39,2	79	360	18	409	55,8	72,7	5,86	-17,6	2,1	-13,3	90
Sergio KWS	39,1	80	362	12	402	55,6	73,0	5,79	-18,7	1,5	-16,6	87
Rubiera KWS	39,0	78	360	13	403	55,1	72,8	5,78	-22,8	-0,2	-19,8	85
Kainoas	38,5	74	357	13	412	53,0	71,4	5,65	-18,0	1,5	-17,9	86
KWS Calvini	38,4	72	351	16	411	55,6	72,6	5,78	-0,8	6,4	-2,3	98
KWS Littrow	38,2	81	335	15	421	51,1	70,1	5,54	-21,9	-3,0	-22,8	82
RGT Oxxgood	38,0	79	355	22	413	55,9	72,6	5,86	-9,5	3,9	-7,5	94
Edgard KWS	37,4	73	346	19	422	55,9	72,2	5,76	-4,2	4,0	-6,0	95
Autens KWS	36,5	74	352	21	411	55,7	72,7	5,82	-3,9	5,0	-5,0	96
Martinez KWS	36,4	80	360	18	394	53,6	72,7	5,79	-8,6	4,6	-9,1	93
Glory	35,9	73	337	21	421	53,8	71,4	5,68	-4,9	2,8	-7,3	94
Sunlite	35,7	75	353	24	399	58,1	74,2	5,95	-13,4	2,1	-9,1	93
RGT Stewaxx	35,5	78	330	32	421	56,2	72,4	5,84	-6,0	1,5	-4,5	97
Wizard	35,3	74	342	29	407	57,4	73,5	5,89	-6,9	2,7	-5,2	96
Prospect	35,1	72	350	28	399	56,5	73,6	5,90	5,5	8,6	5,4	104
Exxtens	35,1	77	338	33	407	56,0	73,0	5,87	-5,2	2,7	-3,8	97
Pinnacle	34,6	70	352	24	408	55,1	72,6	5,81	2,5	6,8	-1,2	99
RGT Rocboxx	34,5	78	331	28	422	55,5	72,0	5,79	-9,1	0,3	-9,0	93
Ambition	34,4	70	330	25	418	54,0	71,6	5,68	1,0	2,6	-5,1	96
Fieldstar	34,1	73	331	29	409	54,4	72,2	5,75	-1,0	3,4	-2,3	98
KXB6303	34,0	73	347	21	411	54,4	72,1	5,74	2,5	6,5	-1,3	99
Madonias	33,9	77	325	23	425	55,4	71,8	5,73	-14,4	-2,6	-14,8	89
KWS Stabil	33,7	74	314	32	429	52,2	70,2	5,60	1,2	0,9	-5,1	96
Chavoxx	33,5	78	332	38	409	57,1	73,2	5,91	-10,6	0,3	-6,7	95
Likeit	33,4	78	306	35	431	53,4	70,7	5,66	-6,7	-3,0	-10,4	92
Emblem	33,1	75	349	17	412	55,5	72,5	5,76	-3,8	4,9	-5,2	96
Megusto KWS	32,9	73	332	27	413	54,1	71,9	5,73	3,5	4,4	-1,0	99
Gatsby	32,7	71	326	35	412	55,3	72,4	5,79	4,8	4,1	2,2	102
LG30179	32,7	77	318	31	421	55,4	71,9	5,74	-3,8	0,0	-5,7	96
RGT Sharxx	32,6	78	323	41	412	56,1	72,7	5,86	-11,4	-1,2	-8,1	94
SY Nordicstar	32,2	81	322	28	420	54,9	71,9	5,75	-2,8	1,1	-4,2	97
Function	32,1	71	319	46	411	58,8	74,0	5,96	11,8	5,1	11,7	109
Farmikolai	32,1	76	328	45	392	56,1	73,6	5,91	-9,7	-0,5	-7,0	95
Absalon	31,9	73	309	37	427	56,6	72,2	5,78	0,6	-0,3	-1,8	99
LG31205	31,8	71	318	37	419	55,6	72,3	5,79	12,2	4,6	6,6	105
Mas 08,F	31,8	76	345	36	398	58,4	74,4	6,01	-5,6	3,9	-0,8	99
SY Karthoun	31,7	76	293	33	440	52,5	69,8	5,54	7,0	-1,1	-2,8	98
Conclusion	31,7	73	329	36	414	58,2	73,6	5,93	4,0	4,2	4,5	103
Atrium	31,6	76	309	44	420	57,5	72,9	5,85	-1,7	-0,9	-2,0	98
Amanova	31,3	68	308	37	430	53,5	70,8	5,65	8,8	1,9	1,0	101
ESZ6106	31,3	77	275	38	451	53,1	69,5	5,52	-5,9	-7,4	-11,4	91
Ability	31,2	72	309	41	428	57,7	72,7	5,84	4,0	1,2	3,4	103
KXB6125	31,0	68	318	39	423	53,1	71,1	5,69	8,2	3,5	1,7	101
KXB6126	30,9	72	291	34	448	50,1	68,4	5,43	6,1	-1,3	-4,7	96
SL12012	30,9	78	286	25	465	52,9	68,7	5,43	-5,5	-5,8	-14,2	89
Kompetens	30,7	70	327	35	411	54,4	72,1	5,76	4,2	3,9	0,5	100
Keops	30,6	70	303	48	424	53,6	71,2	5,70	9,5	1,0	2,1	102
LG30209	30,6	72	301	46	423	56,9	72,7	5,83	4,0	-0,5	2,1	102
Asgaard	30,6	73	309	41	426	56,8	72,5	5,83	1,8	0,0	-0,4	100
Kaprilias	30,4	72	300	39	436	54,3	70,9	5,67	7,4	-0,2	-0,3	100
LG31218	29,7	73	296	51	425	57,4	72,8	5,85	3,5	-1,5	2,1	102
SY Actual	29,6	74	314	41	419	56,9	72,8	5,86	4,2	2,2	4,0	103
DKC 3333	29,6	76	297	42	449	57,4	71,5	5,78	-6,6	-3,9	-6,2	95
Landlord	29,5	78	252	82	442	55,0	70,9	5,71	-24,1	-15,8	-22,2	83

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

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, NEL_{20} a.e.
		råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL_{20} a.e.	
LG31211	29,4	76	288	50	435	56,6	71,9	5,78	3,1	-3,1	-0,3	100
LG30211	29,4	74	289	46	441	56,8	71,7	5,76	0,4	-3,3	-1,7	99
Belami CS	29,3	72	295	49	425	57,5	72,8	5,83	-2,3	-3,3	-2,5	98
SY Skandik	29,2	74	283	53	432	55,8	71,6	5,73	5,3	-3,2	0,5	100
SY Lactimo	29,2	75	287	38	460	56,8	70,8	5,70	-3,3	-5,0	-6,7	95
SY Rotango	29,2	74	290	49	427	56,0	71,9	5,75	-14,5	-7,3	-13,1	90
LG31213	28,9	74	253	75	454	57,2	71,4	5,76	3,3	-8,4	0,9	101
Marcamo	28,7	77	241	60	463	51,5	68,1	5,41	-5,9	-12,8	-14,1	89
KXB6036	28,6	70	261	59	456	52,6	69,1	5,51	13,1	-4,9	1,4	101
Agnan	28,3	79	293	46	438	56,1	71,4	5,75	-6,3	-4,6	-7,1	95
Farmplus	28,2	77	276	39	458	52,2	68,6	5,47	8,7	-3,0	-1,5	99
SY Milkytop	28,2	73	306	46	416	55,6	72,3	5,79	4,3	0,7	2,3	102
LSD		*3*	*23*	*12*	*16*	*1,3*	*1,2*	*0,12*	*6,7*	*4,4*	*6,7*	

[1] Asgaard, Atrium, Kompetens, LG30211.

land store mængder regn. Blomstringen er begyndt til normal tid omkring 1. august. Fra blomstringen og frem til høst har temperaturerne været på et normalt niveau, og majsen er høstet til normal tid fra slutningen af september til midt i oktober.

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 1961 til 1990. Det har været varmest 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 måleblandingen er i gennemsnit af forsøgene på det ønskede niveau. I 6 forsøg varierer det fra 28,4 til 33,9 procent og i forsøget i Himmerland er det 24,3.

Udbyttet i måleblandingen varierer mellem 95,6 og 156,8 afgrødeenheder pr. ha og er i gennemsnit af alle forsøgene 129,4 afgrødeenheder pr. ha, hvilket er 10 procent lavere end i 2016.

Gennemsnitsudbyttet af afgrødeenheder pr. ha varierer blandt de 71 afprøvede sorter mellem 106,7 og 141,2. Én sort giver et signifikant større udbytte end målesortsblandingen, og 27 sorter giver et signifikant mindre udbytte end måleblandingen.

Udbyttet af tørstof varierer mellem 136,6 og 176,9 hkg pr. ha. Ni sorter giver et signifikant større udbytte end måleblandingen. Det største tørstofudbytte er høstet i KXB 6036 og LG31205.

Indholdet af råprotein er normalt og ligger for alle sorter i intervallet 68 til 81 gram pr. kg tørstof.

Indholdet af stivelse er normalt med en stor variation fra 241 til 375 gram pr. kg tørstof. Indholdet af NDF og FK NDF er lidt højere og indholdet af sukker og NEL_{20} lidt lavere end normalt.

De øverste 15 sorter til og med Martinez KWS i tabel 1 kan betegnes som tidlige sorter i årets forsøg. Sorterne Emmerson, Reason og Activate er de tidligste sorter i afprøvningen.

De 23 sorter fra og med Glory til og med Farmikolai er middeltidligt modne.

De 33 sorter fra og med Absalon 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. Plantehøjden i juli og majsens dækning af jordoverfladen er bedømt for at få et indtryk af sorternes konkurrenceevne over for ukrudt, hvilket især har betydning i økologisk dyrkning. Plantehøjden, målt fra jordoverfladen til øverste bladspids, varierer fra 96 til 122 cm og afgrødedækningen af jordoverfladen fra 45 til 61 procent.

Der er en svag tendens til, at de højeste sorter har den bedste dækning af jordoverfladen. Blandt de tidlige sorter har Emblem den største plantehøjde, men KWS Calvini og Ambition har den bedste kombination af en stor plantehøjde og dækning i begyndelsen af juli.

Plantehøjden ved høst er lavere end normalt og varierer fra 206 til 253 cm fra jordoverfladen til basis af hanblomsten. 17 sorter er lavere end måleblandingen. De laveste er Emmerson, Sunlite og Chavoxx. 14 sorter er mere end 20 cm højere end måleblandingen. Kolbehøjden over jordoverfladen varierer fra 72 til 112 cm og er lavest i sorten RGT Duxxbury. En lav kolbehøjde kan gøre det vanskeligt at høste alle kolber med plukkebord. Omvendt kan en stor kolbehøjde øge risikoen for lejesæd ved blæst.

FOTO: MARTIN MIKKELSEN, SEGES

Billedet viser en majssort, som er gået i leje og knækket ned i stormen 13. september. Især forsøgene i Sydjylland og på Sjælland er kraftigt påvirket af stormen. Nedknækning eller lejesæd stopper produktionen, og gør det vanskeligt at samle hele afgrøden op ved høst.

Stormen 13. september har især i forsøgene i Sydjylland og på Sjælland bevirket nedknækning og lejesæd i nogle sorter. Mest lejesæd er der i RGT Oxxgood, Augustus KWS, Emmerson, RGT Rocboxx, Farmikolai, Avitus KWS og SL 12012. Ved nedknækning er bedømt, hvor stor en del af planterne, som er knækket under kolben. Sorterne Farmplus, Sergio KWS, Madonias, KWS Calvini, KXB6303, Rubiera KWS, Avitus KWS og Augustus KWS er knækket mest ned. Der er ikke større forskelle på sorter-

TABEL 2. Majsorter til helsæd, 2017. (U1)

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. plantermed angreb	Pct. dækning[2]		Pct. stængler m. angreb af Fusarium
	plantehøjde[3], cm	pct. dækning af jordoverflade	planter, antal pr. m²	kolber, antal pr. plante	plantehøjde[3], cm	kolbehøjde[4], cm	lejesæd	nedknækning	kuldesistens					øjeplet	bladplet	
2017. Antal forsøg	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*7*	*2*	*7*	*7*	*7*	*7*	*6*	*7*	*7*	*7*
Sortsblanding[5]	110	54	9,9	1,2	219	92	1	0	9	25	30/7	10	0	1	0,2	0
Emmerson	109	52	9,8	1,1	211	82	1	1	9	33	27/7	1	0	6	1	1
Reason	117	58	9,9	1,1	229	90	1	1	9	6	27/7	2	1	7	4	1
Activate	113	56	10,0	1,1	213	86	0	1	9	10	27/7	2	0	4	2	0
Avitus KWS	115	57	9,8	1,3	242	100	1	6	9	0	29/7	8	0	2	2	2
Augustus KWS	104	52	9,8	1	218	100	1	7	9	2	28/7	60	0	3	0,9	3
RGT Duxxbury	98	57	10,1	1,1	214	72	0	2	9	5	27/7	11	0	5	5	0
Sergio KWS	105	51	9,9	1,1	215	95	1	4	9	3	28/7	68	0	3	1	7
Rubiera KWS	106	47	9,8	1	220	98	1	5	9	4	28/7	62	1	7	3	8
Kainoas	106	52	10,0	1,1	212	90	0	1	9	2	30/7	25	0	3	2	0
KWS Calvini	117	61	9,7	1,3	235	94	1	4	9	2	29/7	10	1	2	1	0
KWS Littrow	100	53	9,8	1,1	226	93	0	2	9	2	28/7	7	0	2	2	0
RGT Oxxgood	104	55	9,8	1,2	219	85	1	1	9	7	27/7	4	0	6	1	0
Edgard KWS	112	59	9,7	1,1	240	94	1	3	9	1	28/7	12	0	4	0,6	1
Autens KWS	114	57	9,8	1,2	236	94	1	2	9	1	29/7	17	1	2	0,5	0
Martinez KWS	112	59	9,6	1,3	225	92	0	2	9	2	28/7	1	1	1	0,9	0
Glory	117	52	9,9	1,1	227	93	0	0	9	7	28/7	6	0	2	2	0
Sunlite	108	58	9,5	1,1	207	81	0	1	9	41	28/7	6	1	6	2	0
RGT Stewaxx	103	53	9,7	1,2	226	91	1	1	9	8	28/7	2	0	4	1	0

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

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. plantermed angreb	Pct. dækning[2]		Pct. stængler m. angreb af Fusarium
	plantehøjde[3], cm	pct. dækning af jordoverflade	planter, antal pr. m²	kolber, antal pr. plante	plantehøjde[3], cm	kolbehøjde[4], cm	lejesæd	nedknækning	kuldesistens					øjeplet	bladplet	
Wizard	107	54	9,8	1,1	219	83	1	0	9	12	27/7	9	0	2	0,02	0
Exxtens	107	58	9,5	1,2	221	84	0	0	9	38	28/7	1	0	5	2	1
Prospect	119	59	9,6	1,1	223	90	0	0	9	1	27/7	1	0	2	1	0
Pinnacle	116	54	10,0	1,1	231	98	0	0	9	14	28/7	3	0	2	1	0
RGT Rocboxx	102	54	9,8	1,1	223	94	1	1	9	5	27/7	1	0	2	0,3	1
Ambition	119	60	9,9	1	234	100	0	0	9	9	30/7	1	0	3	3	0
Fieldstar	109	53	9,8	1,1	222	90	0	0	9	6	30/7	0	0	2	2	0
KXB6303	109	57	10,0	1,3	233	99	0	4	9	12	04/8	8	1	1	0,4	0
Madonias	107	56	9,6	1,1	228	89	0	4	9	2	29/7	18	2	0,7	0,3	3
KWS Stabil	103	52	9,8	1,3	242	108	0	2	8	6	03/8	2	0	0,9	0,9	0
Chavoxx	97	56	9,9	1,1	206	83	1	0	9	10	30/7	0	0	4	1	0
Likeit	110	52	9,2	1,1	237	92	0	1	9	2	01/8	39	0	3	3	3
Emblem	122	53	9,3	1,2	229	93	0	0	9	7	28/7	0	0	2	3	1
Megusto KWS	115	51	9,7	1,2	237	87	0	1	9	4	03/8	8	1	1	2	2
LG30179	104	53	10,0	1,1	213	87	1	0	9	7	31/7	1	0	2	2	1
Gatsby	117	58	9,7	1	231	95	0	0	9	2	29/7	2	1	2	2	1
RGT Sharxx	98	57	9,7	1,1	212	87	0	1	9	17	28/7	0	0	4	2	1
SY Nordicstar	105	50	9,9	1	231	92	0	1	9	7	01/8	15	0	2	0,4	0
Function	114	54	9,5	1,2	229	94	1	0	9	33	27/7	9	1	2	0,6	0
Farmikolai	102	50	9,4	1	222	89	1	1	9	18	01/8	4	0	0,5	1	0
Absalon	106	53	9,8	1,1	215	88	0	0	9	33	01/8	1	0	2	0,6	1
LG31205	111	50	9,8	1	244	102	1	0	9	10	02/8	28	1	3	2	0
Mas 08,F	101	54	10,0	1,1	216	87	1	1	9	8	31/7	1	0	4	1	1
Conclusion	107	55	9,8	1,1	220	90	1	0	9	31	31/7	1	0	0,6	0,02	1
SY Karthoun	111	51	10,0	1,3	252	103	1	0	9	1	02/8	3	1	0,4	0,2	1
Atrium	113	59	9,7	1,2	220	93	1	0	9	19	29/7	17	0	2	0,4	0
ESZ6106	102	56	9,5	1,1	245	97	0	0	9	6	04/8	0	0	2	0,07	1
Amanova	111	56	9,8	1,2	242	95	1	1	9	5	02/8	9	1	0,5	0,2	1
Ability	108	52	10,0	1,2	225	93	0	0	9	12	31/7	1	0	2	0,9	1
KXB6125	105	55	9,8	1,2	242	103	1	0	9	3	03/8	5	0	0,4	0,6	1
KXB6126	107	54	9,6	1,1	250	109	1	0	9	5	04/8	6	0	0,6	0,8	0
SL12012	102	51	9,8	1,2	234	93	1	1	9	2	01/8	1	0	4	5	0
Kompetens	101	52	10,1	1,1	219	86	0	0	9	6	02/8	39	0	2	2	1
LG30209	107	53	9,8	1,1	223	93	1	0	9	46	30/7	2	1	3	0,2	0
Asgaard	108	51	9,8	1,1	220	87	0	0	9	39	30/7	0	0	2	0,2	0
Keops	110	55	9,6	1,2	242	96	1	0	9	10	31/7	7	0	1	0,6	1
Kaprilias	113	58	9,7	1,1	242	103	0	0	9	6	04/8	10	0	0,6	1	0
LG31218	108	53	9,6	1,2	227	95	1	0	9	44	31/7	7	1	2	0,2	3
DKC 3333	107	57	9,4	1,1	218	89	0	0	9	3	03/8	2	0	2	0,7	3
SY Actual	104	49	10,1	1,1	217	90	1	0	9	28	02/8	4	0	0,6	0,03	1
Landlord	97	45	9,0	0,9	230	92	0	0	9	10	04/8	10	1	3	1	0
LG30211	115	52	9,8	1,2	226	99	1	0	9	23	31/7	1	1	1	0,2	1
LG31211	109	54	9,6	1,1	225	93	1	0	9	21	01/8	2	0	0,9	0,2	0
Belami CS	108	52	10,1	1,1	218	84	1	1	9	5	01/8	1	0	6	1	0
SY Skandik	100	51	10,0	1,1	225	91	1	0	9	16	31/7	47	0	3	1	1
SY Rotango	99	46	9,9	1,1	212	89	1	0	8	15	02/8	2	1	4	0,5	2
SY Lactimo	109	55	9,8	1,1	229	101	1	2	9	16	03/8	3	0	2	0,3	0
LG31213	104	53	9,5	1,1	234	92	0	0	9	7	02/8	13	0	1	0,02	1
Marcamo	96	48	9,5	1,1	253	112	0	1	8	3	06/8	1	0	4	0,4	1
KXB6036	112	56	10,1	1,1	253	107	0	1	9	4	04/8	15	1	0,7	0,02	1
Agnan	104	56	9,4	1,1	229	88	0	0	9	3	03/8	1	0	1	0,6	2
SY Milkytop	106	61	9,8	1,2	212	93	1	0	9	46	02/8	30	1	3	1	0
Farmplus	117	59	9,8	1,1	244	101	0	4	9	1	01/8	28	1	1	2	0

[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, LG30211.

TABEL 3. Oversigt over flere års forsøg med majssorter til helsæd

Majs	FK NDF			NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Måleblanding[1]									
NEL_{20} a.e. pr. ha	-	-	-	-	-	-	106,3	143,5	129,4
SY Milkytop	58,2	56,4	55,6	5,86	5,98	5,79	102	103	102
Gatsby	57,9	55,6	55,3	5,88	5,98	5,79	103	102	102
LG30209	58,9	55,8	56,9	5,93	5,98	5,83	104	100	102
LG31218	59,5	56,5	57,4	5,94	5,99	5,85	109	101	102
Kompetens	57,3	55,4	54,4	5,79	6,01	5,76	98	105	100
SY Skandik	58,8	56,5	55,8	5,79	5,97	5,73	99	103	100
Asgaard	59,4	56,8	56,8	5,94	6,04	5,83	104	99	100
LG31211	59,9	57,1	56,6	5,92	5,93	5,78	107	100	100
LG30211	59,3	56,5	56,8	5,82	5,92	5,76	94	97	99
Absalon	59,7	57,2	56,6	5,88	6,04	5,78	98	98	99
Farmplus	55,1	53,4	52,2	5,56	5,77	5,47	100	101	99
Atrium	60,7	57,0	57,5	6,05	6,00	5,85	100	98	98
Fieldstar	57,1	55,6	54,4	5,83	6,07	5,75	101	101	98
SY Nordicstar	57,9	52,9	54,9	5,81	5,85	5,75	96	95	97
Exxtens	58,9	55,6	56,0	5,99	5,96	5,87	98	94	97
Emblem	59,7	55,3	55,5	5,97	5,96	5,76	95	102	96
Wizard	60,3	58,0	57,4	6,03	6,11	5,89	99	101	96
Ambition	57,1	56,3	54,0	5,89	6,02	5,68	101	100	96
Autens KWS	57,9	55,5	55,7	5,86	6,00	5,82	103	104	96
Chavoxx	60,3	56,3	57,1	5,99	5,95	5,91	97	91	95
DKC 3333	58,9	55,2	57,4	5,84	5,87	5,78	98	96	95
Edgard KWS	58,1	54,3	55,9	5,86	5,81	5,76	101	100	95
RGT Sharxx	58,6	56,2	56,1	5,90	6,04	5,86	91	96	94
RGT Oxxgood	57,7	54,4	55,9	5,80	5,91	5,86	93	94	94
Glory	57,3	53,9	53,8	5,90	5,98	5,68	97	97	94
Activate	59,1	56,0	55,9	6,04	6,00	5,87	86	91	93
Sunlite	60,1	57,3	58,1	6,03	6,11	5,95	95	95	93
Martinez KWS	57,0	54,3	53,6	5,89	5,97	5,79	97	99	93
Reason	59,1	56,0	56,5	5,95	5,93	5,84	94	95	92
Emmerson	58,9	55,8	55,1	6,01	6,01	5,80	88	91	89
Sergio KWS	59,3	55,5	55,6	5,96	6,03	5,79	95	91	87
Kainoas	57,1	53,5	53,0	5,85	5,90	5,65	93	95	86
Rubiera KWS	59,6	56,1	55,1	5,99	6,04	5,78	93	91	85
Augustus KWS	60,7	56,4	55,9	6,06	6,08	5,84	95	94	83
Ability	-	56,8	57,7	-	5,99	5,85	-	102	103
Megusto KWS	-	53,6	54,1	-	5,84	5,73	-	100	99
Pinnacle	-	55,2	55,1	-	5,96	5,81	-	100	99
SY Karthoun	-	53,4	52,5	-	5,77	5,54	-	100	98
Belami CS	-	57,4	57,5	-	6,01	5,83	-	104	98
RGT Stewaxx	-	55,1	56,2	-	5,94	5,84	-	98	97
KWS Stabil	-	54,7	52,2	-	5,96	5,60	-	104	96
Likeit	-	53,3	53,4	-	5,81	5,66	-	97	92
SY Rotango	-	56,3	56,0	-	5,99	5,75	-	100	90
Function	-	-	58,8	-	-	5,96	-	-	109
LG31205	-	-	55,6	-	-	5,79	-	-	105
Prospect	-	-	56,5	-	-	5,90	-	-	104
Conclusion	-	-	58,2	-	-	5,93	-	-	103
SY Actual	-	-	56,9	-	-	5,86	-	-	103
Keops	-	-	53,6	-	-	5,70	-	-	102
Amanova	-	-	53,5	-	-	5,65	-	-	101
KXB6036	-	-	52,6	-	-	5,51	-	-	101
KXB6125	-	-	53,1	-	-	5,68	-	-	101
LG31213	-	-	57,2	-	-	5,76	-	-	101
Kaprilias	-	-	54,3	-	-	5,67	-	-	100
KXB6303	-	-	54,4	-	-	5,74	-	-	99
Mas 08.F	-	-	58,4	-	-	6,01	-	-	99
KWS Calvini	-	-	55,6	-	-	5,78	-	-	98
KXB6126	-	-	50,1	-	-	5,43	-	-	96
LG30179	-	-	55,4	-	-	5,74	-	-	96

TABEL 3. Fortsat

Majs	FK NDF			NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof			Fht. for udbytte af NEL_{20} a.e.		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Farmikolai	-	-	56,1	-	-	5,91	-	-	95
SY Lactimo	-	-	56,8	-	-	5,70	-	-	95
Agnan	-	-	56,1	-	-	5,75	-	-	94
Avitus KWS	-	-	56,1	-	-	5,83	-	-	94
RGT Rocboxx	-	-	55,5	-	-	5,79	-	-	93
ESZ6106	-	-	53,1	-	-	5,52	-	-	91
RGT Duxxbury	-	-	55,8	-	-	5,86	-	-	90
Madonias	-	-	55,4	-	-	5,73	-	-	89
Marcamo	-	-	51,5	-	-	5,42	-	-	89
SL12012	-	-	52,9	-	-	5,43	-	-	89
Landlord	-	-	55,0	-	-	5,71	-	-	83
KWS Littrow	-	-	51,1	-	-	5,54	-	-	82

[1] 2015: Atrium, Kompetens, LG30211 og NK Bull; 2016 og 2017: Asgaard, Atrium, Kompetens, LG30211.

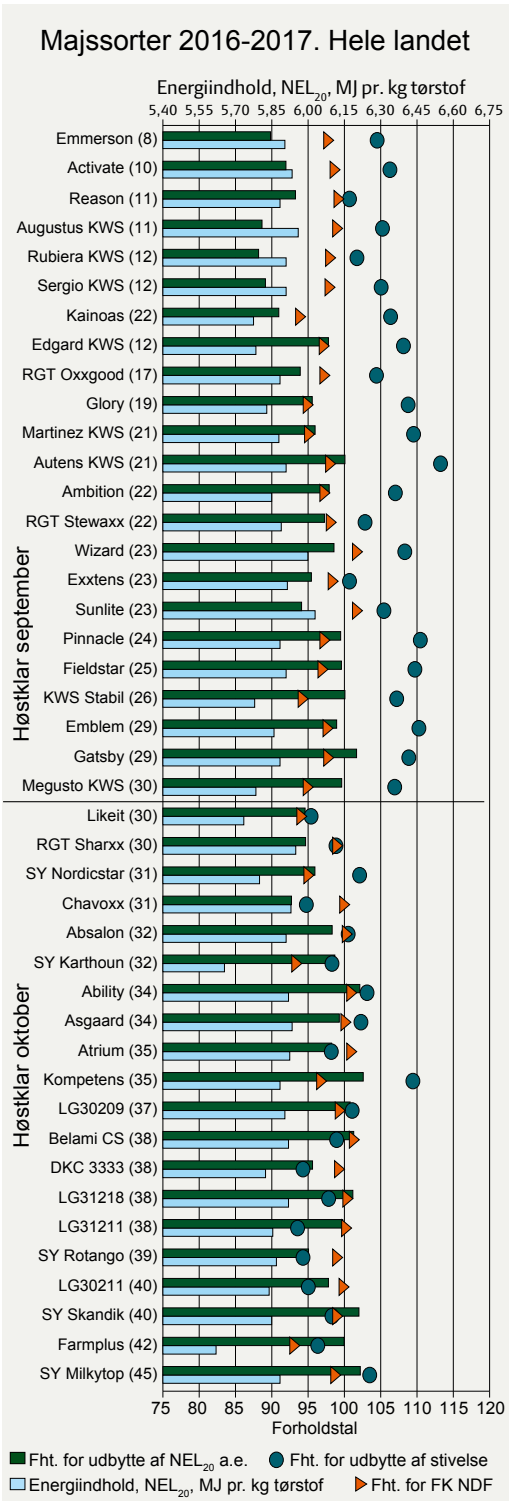
nes karakterer for kulderesistens. Der er stærk tendens til dannelse af sideskud i nogle sorter. Sorterne LG30209, SY Milkytop, LG31218, Sunlite, Asgaard og Exxtens har sideskud på mere end en tredjedel af planterne. Hanblomsten er begyndt blomstringen i alle sorter i perioden 27. juli til 6. august, hvilket er til normal tid.

Der har været forekomster af majsbrand i nogle sorter i forsøget på Fyn. Især i forsøgene i Sydvestjylland og i Sydjylland er der registreret en del bladplet og øjeplet. I september er der registreret mest øjeplet i sorterne Reason, Rubiera KWS, Emmerson, RGT Oxxgood, Sunlite og Belami CS og mindst øjeplet i sorterne Farmikolai, Amanova, SY Karthoun og KXB6125. Mest bladplet er registreret i sorterne RGT Duxxbury, SL12012 og Reason. I sorterne Wizard, LG31213, KXB6036 og Conclusion er der konstateret mindst bladplet. Samlet set er sorterne KXB6036, Amanova, SY Actual, Conclusion og SY Karthoun mindst angrebet af bladsvampe, mens sorterne Reason, RGT Duxxbury, Rubiera KWS, SL12012 og Sunlite mest angrebet.

Ved høst er optalt kolber med blottet kolbespids. Det varierer mellem 0 og 68 procent. Sorterne

Sergio KWS, Rubiera KWS og Augustus KWS har flest blottede kolbespidser, mens seks sorter ikke har blottede kolbespidser.

I enkelte forsøg og i enkelte sorter er der registreret forekomst af Fusarium på stænglerne. Fusarium på stænglerne er uønsket. Det øger risikoen for lejesæd.



FIGUR 2. Majssorter til helsæd 2016 og 2017. 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 sortsnavnet angiver, hvor mange dage efter 1. september sorten teoretisk har været høstklar, dvs. 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.

Forholdstal for udbytte af afgrødeenheder samt foderværdien i de seneste tre års forsøg med majssorter til helsæd fremgår af tabel 3. På www.sortinfo.dk kan ses udbytte og foderværdi under lune og kølige forhold. Lune forhold omfatter forsøgene på Sjælland, Fyn og i Syd- og Sydvestjylland, kølige forhold forsøgene i Nordvestjylland, Himmerland og Vendsyssel.

STRATEGI

Vælg en majssort til helsæd, der

- 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 standfasthed
- 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 høj.

Til kvier må

- indholdet af NEL20 pr. kg tørstof gerne være lavt.

Til biogas skal

- udbyttet af tørstof være stort.

Vælg sorter til helsæd til malkekøer ved hjælp af www.sortsvalgmajs.dk. Her er beregnet sandsynligheden for, at sorterne modner i de enkelte postdistrikter på basis af lokale klimadata, forsøgsresultater under lune og kølige forhold og sorternes økonomiske merværdi til malkekøer på den enkelte bedrift kan beregnes.

Sorter til kernemajs og kolbemajs

Til kernemajs har de tidlige sorter Glory og LG30179 samt de lidt sildigere sorter Fieldstar, Pinnacle, Ambition og Amagrano en god kombination af et stort kerneudbytte, en høj foderværdi til svin og god standfasthed.

Til kolbemajs har Ambition og Pinnacle en god kombination af et stort kerneudbytte, en høj foderværdi til kvæg og en god standfasthed.

Se mere på www.sortinfo.dk

I 2017 er der gennemført fem forsøg med kernemajs og kolbemajs. I tre af forsøgene er analyseret foderværdi til svin, indhold af fusariumtoksiner i kernerne og foderværdien i kolber med svøbblade til kvæg. Forsøgene har ligget på JB 1 til 6. Forfrugten er majs i tre forsøg og korn og vinterraps i hver et. Fire forsøg er tilført husdyrgødning. Forsøgene er gødsket efter Landbrugsstyrelsens norm for kvælstof til kernemajs.

Det er tilstræbt at så 9,5 frø pr. m^2. Forsøgene er sået fra 2. til 6. maj og høstet fra 17. til 31. oktober. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 4. I tabellen står målesorten Yukon øverst. De øvrige sorter er arrangeret efter stigende vandindhold i kernerne ved høst.

Stormen 13. september har i forsøgene i Sydjylland og på Lolland bevirket lejesæd og nedknækning i flere sorter. Ved høst er der mest lejesæd og nedknækning i sorterne Avitus KWS, Edgard KWS og Sergio KWS. I to forsøg er der 16. og 21 november efter høst af de andre fire gentagelser bedømt lejesæd i en femte gentagelse. Kraftig lejesæd og nedknækning er der i Avitus KWS, Sergio KWS, Martinez KWS og Edgard KWS. Til 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 flere sorter, uden kolben er knækket helt af, mest nedknækning af kolber i Sergio KWS og KWS Stabil.

Sorterne har fra 3 til 55 procent kolber med blottet spids. Sorterne Sergio KWS og Amagrano har flest blottede kolbespidser.

TABEL 4. Majssorter til kernemajs. (U2)

Majs	Planter pr. m^2	Lejesæd[1]		Plantehøjde[2], cm	Kolbehøjde[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	24/11						øjeplet	bladplet	kolbestilk	stængler			DON	ZEA	råprotein	råfedt			hkg kerne[5]	hkg kerne, netto[6]	FEsv
2017. Antal forsøg	*5*	*5*	*2*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*5*	*5*	*5*
Yukon	9,3	1	2	237	110	3	5	21	2	1	0	9	38,9	270	137	11	83	41	87,4	136,9	**84,9**	**68,0**	**9.879**
Avitus KWS	9,4	3	10	247	100	1	5	35	2	1	2	23	38,9	290	253	23	86	35	89,3	139,3	-2,5	-2,0	-123
Sergio KWS	9,4	1	9	225	96	2	15	55	9	7	7	18	39,0	289	463	40	94	41	91,3	144,0	-6,7	-5,4	-308
Kainoas	9,6	1	1	232	96	2	0	42	6	8	0	9	39,9	305	227	12	89	37	89,5	137,9	-0,9	-1,4	-33
Glory	9,4	0	1	224	99	4	2	31	2	1	0	7	40,6	300	480	79	82	42	86,3	138,2	4,1	2,0	575
LG30179	9,6	0	1	234	100	3	0	9	5	2	0	2	40,6	308	77	11	90	43	88,7	139,7	3,1	1,2	570
Martinez KWS	9,1	0	7	232	93	1	0	5	3	5	0	7	41,0	309	143	8	94	42	89,2	141,0	-1,6	-2,7	104
Edgard KWS	9,4	2	8	246	99	1	1	14	0,8	1	1	9	41,2	286	297	25	92	35	88,7	137,2	-1,0	-2,4	-95
KWS Stabil	9,4	0	2	252	115	7	12	7	2	0,9	4	6	41,2	294	63	11	90	43	88,5	139,7	-4,0	-4,8	-273
Fieldstar	9,6	0	0	233	96	4	3	4	1	0,3	2	3	41,6	312	953	45	83	42	88,2	140,3	1,2	-1,0	388
Pinnacle	9,7	0	1	235	99	9	0	14	0,8	1	0	1	41,7	286	413	93	77	43	87,8	138,4	5,6	2,4	767
Ambition	9,5	0	0	235	102	2	2	3	1	0,9	3	5	41,9	329	520	12	84	43	87,8	138,6	6,3	2,8	865
Gatsby	9,0	0	2	233	94	2	0	3	2	0,5	0	3	42,0	320	140	23	82	45	88,3	135,7	1,7	-0,9	109
Amagrano	9,2	0	2	239	98	1	0	53	4	0,9	0	3	42,2	326	133	20	96	43	88,6	137,8	5,6	2,0	721
Farmikolai	8,9	0	3	222	93	21	0	8	4	0,6	0	4	43,9	289	153	18	92	45	87,7	138,9	-5,8	-7,9	-540
LSD													*1,4*				*5*	*4*	*1,6*	*3,7*	*ns*		

[1] Ved høst: Skala 1-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje. 24/11: Procent planter i leje. Bedømmelsen for lejesæd 24/11 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 120 kr. pr. hkg kerne med 15 pct. vand.

TABEL 5. Oversigt over flere års forsøg med majssorter til kernemajs

Majs	Pct. vand i kerner			FEsv pr. 100 kg tørstof			Forholdstal for udbytte af FEsv			Forholdstal for udbytte, af kerne[1)]		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Antal forsøg	*4*	*4*	*5*	*4*	*4*	*5*	*4*	*4*	*5*	*4*	*4*	*5*
Yukon, FEsv eller hkg pr. ha							9.126	12.452	10.600	68,5	103,4	84,9
Yukon	35,0	31,5	38,9	138,2	143,2	136,9	100	100	100	100	100	100
Amagrano	39,4	33,3	42,2	136,6	141,0	137,8	113	99	107	115	100	107
Ambition	38,8	34,5	41,9	138,5	143,0	138,6	111	100	109	111	100	107
Glory	38,0	33,3	40,6	141,5	143,7	138,2	106	96	106	104	96	105
Gatsby	39,8	34,4	42,0	138,3	143,7	135,7	114	103	101	114	103	102
Fieldstar	39,8	34,1	41,6	138,4	142,7	140,3	106	97	104	106	97	101
Kainoas	36,2	30,9	39,9	140,9	143,0	137,9	111	98	100	109	98	99
Martinez KWS	37,2	33,5	41,0	143,6	144,8	141,0	112	100	101	108	99	98
Sergio KWS	35,0	30,8	39,0	142,7	146,9	144,0	109	91	97	105	89	92
LG30179		32,3	40,6		142,3	139,7		105	106		106	104
Farmikolai		34,7	43,9		142,5	138,9		99	95		100	93
Pinnacle			41,7			138,4			108			107
Edgard KWS			41,2			137,2			99			99
Avitus KWS			38,9			139,3			99			97
KWS Stabil			41,2			139,7			97			95

[1)] Med 15 pct. vand.

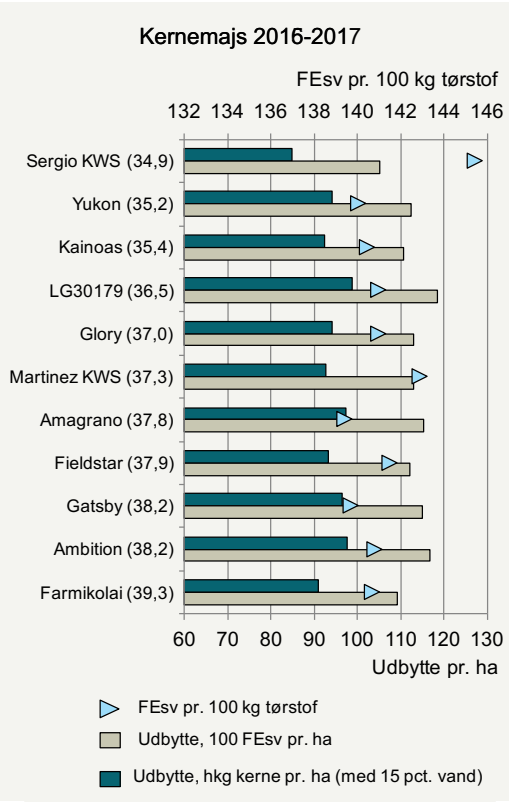
Forekomst af øjeplet og bladplet på bladet, som støtter kolben, er bedømt fra 15. september til 3. oktober. I forsøget i Sydjylland er der en del pladplet og øjeplet – mest i sorterne Sergio KWS og Kainoas.

Vandindholdet i kernerne er lavest i sorterne Yukon, Avitus KWS, Sergio KWS og Kainoas. De er således de tidligste og Gatsby, Amagrano og Farmikolai 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 Sergio KWS.

Fusarium i stænglen er uønsket, fordi stænglen rådner og knækker let. Mest Fusarium i stænglerne er fundet i Sergio KWS og Avitus KWS.

Der er registreret indhold af fusariumtoksinerne DON og ZEA i kernerne over detektionsgrænsen på henholdsvis 50 og 5 µg pr. kg tørstof i alle 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. I et forsøg er grænseværdien for DON overskredet i sorterne Ambition, Fieldstar og Amagrano, og grænseværdien for ZEA til smågrise og gylte er overskredet i sorten Glory. I gen-



FIGUR 3. Majssorter til kernemajs 2016 og 2017. Gennemsnitsudbytte af hkg kerne og 100 FEsv pr. ha. Tallet i parentes efter sortsnavnet er vandprocenten i kerne ved høst.

TABEL 6. Sorter til kolbemajs. (U3)

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof
		råprotein	stivelse	NDF			
2017. 3 forsøg							
Glory	56,2	74	532	26,4	72,5	84,3	7,13
Fieldstar	55,8	76	542	24,6	74,8	85,3	7,27
Yukon	55,6	73	545	24,8	73,2	85,0	7,22
Avitus KWS	55,4	78	543	25,1	75,5	85,4	7,30
Pinnacle	55,3	72	545	24,5	74,3	85,4	7,23
Gatsby	55,2	74	540	24,7	75,3	85,5	7,30
KWS Stabil	54,3	77	530	24,9	71,9	84,6	7,20
Ambition	54,2	75	540	24,6	75,9	85,7	7,28
Sergio KWS	53,8	84	546	24,4	74,2	85,2	7,27
Edgard KWS	53,8	80	535	25,8	74,0	84,9	7,23
Kainoas	53,5	76	534	25,8	69,5	83,7	7,10
LG30179	53,4	80	528	25,7	73,4	84,7	7,12
Farmikolai	52,5	82	530	24,2	75,8	85,8	7,30
Martinez KWS	52,3	84	543	24,0	73,1	85,2	7,23
Amagrano	51,1	81	515	26,5	72,3	84,2	7,14

nemsnit af forsøgene er grænseværdien for DON overskredet i sorten Fieldstar.

Målesorten Yukon giver 84,9 hkg kerne pr. ha med 15 procent vand og det varierer fra 59,2 til 106,8 hkg pr. ha i de fem forsøg. Ingen sorter giver et signifikant større eller mindre udbytte end målesorten Yukon.

Udbytte, foderværdi til svin og vandprocent ved høst for flere års forsøg med majssorter til kernemajs fremgår af tabel 5 og figur 3.

Tabel 6 viser foderværdien i kolber med svøbblade til kolbemajs. Kolberne er plukket i sortsforsøgene til kernemajs lige før høst. 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 NEL_{20} varierer mellem 7,10 og 7,30 MJ pr. kg tørstof. Indholdet af råprotein varierer mellem 72 og 84 gram pr. kg tørstof. FK NDF varierer mellem 83,7 og 85,4. Sorterne Avitus KWS, Sergio KWS og Farmikolai kombinerer bedst et højt indhold af protein og en stor energikoncentration.

TABEL 7. Oversigt over flere års forsøg med majssorter til kolbemajs

Majs	Pct. tørstof i kolber med svøbblade i kerner			NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof			Forholdstal for udbytte, af kerne[1]		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Antal forsøg	*5*	*4*	*5*	*3*	*3*	*5*	*5*	*4*	*5*
Yukon, hkg pr. ha[1]							68,5	103,4	84,9
Yukon	59,2	58,2	55,6	7,11	7,14	7,22	100	100	100
Amagrano	52,0	53,0	51,1	7,11	7,05	7,14	115	100	107
Ambition	56,8	57,5	54,2	7,13	7,12	7,28	111	100	107
Glory	58,0	59,0	56,2	7,18	7,13	7,13	104	96	105
Gatsby	56,6	57,1	55,2	7,26	7,13	7,30	114	103	102
Fieldstar	56,3	57,7	55,8	7,29	7,06	7,27	106	97	101
Kainoas	56,2	56,9	53,5	7,09	6,95	7,10	109	98	99
Martinez KWS	55,4	55,5	52,3	7,24	7,01	7,23	108	99	98
Sergio KWS	59,6	60,2	53,8	7,13	7,12	7,27	105	89	92
LG30179		58,6	53,4		7,14	7,12		106	104
Farmikolai		55,3	52,5		7,19	7,30		100	93
Pinnacle			55,3			7,23			107
Edgard KWS			53,8			7,23			99
Avitus KWS			55,4			7,30			97
KWS Stabil			54,3			7,20			95

[1] Med 15 pct. vand.

Kerneudbytte, energiindhold og tørstofprocent i kolbemajs for flere år er vist i tabel 7 og figur 4.

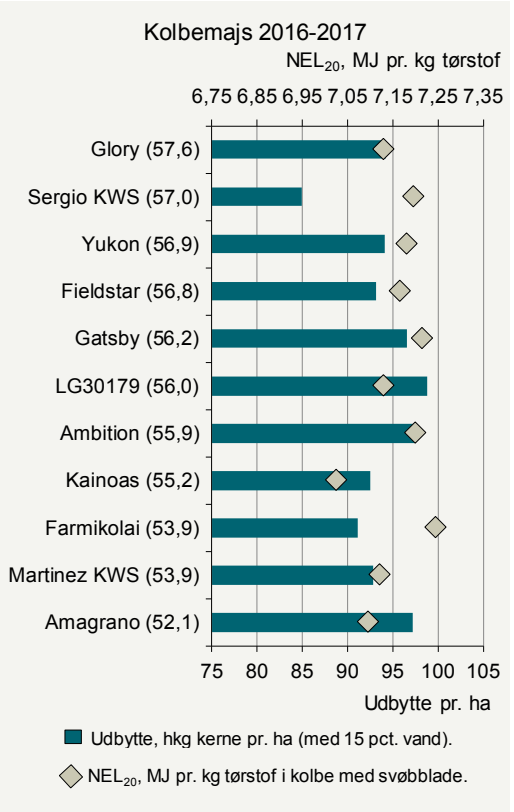
STRATEGI

Vælg en majssort til kernemajs og kolbemajs, der

- til kernemajs kan høstes i midten af oktober med højest 40 procent vand i kernerne
- til kolbemajs kan høstes i midten af oktober med mindst 55 procent tørstof i kolber med svøbblade
- har god standfasthed
- 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 høj.



FIGUR 4. Kerneudbytte samt energiindhold og tørstofprocent i kolbemajs, 2016 og 2017. Tallet i parentes efter sortsnavnet er tørstofprocenten i kolber med svøbblade ved høst. NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof er målt i kolber med svøbblade. Sorterne er arrangeret, så sorterne med de højeste tørstofprocenter står øverst i figuren.

Etablering

> **TORKILD BIRKMOSE** OG **MARTIN MIKKELSEN,** SEGES

Behandling af udsæd og startgødning til majshelsæd

I det relativt kølige klima i Nordeuropa har den varmekrævende majs brug for en god og hurtig vækststart. For at sikre den hurtigst mulige start placeres ofte startgødning i form af kvælstof og fosfor i handelsgødning. Da der samtidig også normalt tilføres fosfor i kvæggylle, tilføres der ofte mere fosfor, end afgrøden fjerner, hvilket ikke er hensigtsmæssigt på langt sigt. Fra 2017 er der indført nye restriktioner i anvendelsen af fosfor, og ofte vil der ikke være plads til fosfor i startgødning inden for de gældende fosforlofter, hvis der samtidig skal tilføres normale mængder kvæggylle. Derfor er der behov for at finde alternative løsninger til startgødningen. Én måde kunne være at behandle majsfrøene inden såning.

I 2017 er der anlagt tre forsøg, hvor majsfrøene eller startgødningen er behandlet med forskellige produkter. Ét af forsøgene gik desværre tabt inden høst. Forsøgene er gennemført i samarbejde med Compass Minerals, Limagrain, Bayer, Biotech Innovation, Københavns Universitet og Novozymes. Behandling af udsæd kan imidlertid også tænkes at have effekt, selv om der tilføres startgødning. Andre behandlinger kan tænkes at have effekt som alternativ til den traditionelle kemiske bejdsning af frøene.

Derfor er forsøgene anlagt med fire forskellige referenceled (led 1-4) med forskellige kombinationer af startgødning og grundbejdsning af frøene med Mesurol og Influx. I tabel 8 skal effekten af frøbehandlingen derfor sammenlignes med den relevante reference, hvor startgødning og grundbejdsning er udført på samme måde som i afprøvningen af frøbehandlingen.

Forsøgene er anlagt på JB 1-3, og fosfortallene på arealerne har været høje (4,3-6,9).

I juni er der udtaget planteprøver i alle tre forsøg. Det ses i tabel 8, at der er en markant højere koncentration af fosfor, hvor der er placeret fosfor i startgødning. Derimod har ingen af frøbehandlingerne medført stigning i fosforindholdet. Placering af fosfor resulterer også i en markant stigning i manganindholdet i planteprøverne. Stigningen kan skyldes den forsurende effekt af den placerede diammoniumfosfat i kombination med en bedre rodudvikling. Frøbehandlingen har ingen effekt på mangankoncentrationen.

Der er en signifikant effekt af fosfor i startgødning på tørstofudbyttet. I gennemsnit giver placering af fosfor i startgødning et ikke-signifikant merudbytte på ca. 10 afgrødeenheder. Der er ikke effekt af at grundbejdse frøene med Mesurol og Influx.

Der er mindre og ikke signifikante effekter af behandlingerne af frø eller gødning på høstudbyttet. Ingen af produkterne har effekt på niveau med fosfor i startgødning.

NuTrax P+ indeholder kvælstof, fosfor, zink og mangan, og produktet er bejdset på en NS-startgødning. Der er

TABEL 8. Behandling af udsæd og startgødning til majshelsæd. (U4, U5)

Majs-hel-sæd	Startgød-ning, kg pr. ha		Grund-bejd-set ud-sæd[3]	Ud-sæd be-hand-let med	Planteanalyser i juni, indhold i tørstof				Pct. tør-stof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF, pct.	FK org. stof, pct.	NEL_{20}, MJ pr. kg tør-stof	Udb. og merudb. pr. ha			Mer-udb. for beh., NEL_{20} a.e.[4]	Fht. for ud-bytte, NEL_{20} a.e.
	N[1]	P[2]			N, pct.	P, pct.	Mn, ppm	B, ppm		rå-protein	sti-velse	sukker	NDF				hkg tør-stof	hkg sti-velse	NEL_{20} a.e.		
2017. Antal forsøg					*3*	*3*	*3*	*3*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*
1.	25			Ingen	4,6	0,36	41	7,0	33,1	73	316	33	438	54,0	70,6	5,68	**142,0**	**44,9**	**108,7**	-	100
2.	25	28		Ingen	4,9	0,47	60	5,7	35,4	68	346	24	416	54,8	72,1	5,77	10,5	7,9	9,7	-	109
3.	25		Ja	Ingen	4,6	0,34	37	7,2	33,7	73	321	22	443	54,0	70,3	5,62	-0,9	0,3	-2,0	-	98
4.	25	28	Ja	Ingen	4,9	0,50	82	6,8	35,6	70	340	17	429	54,8	71,4	5,68	11,3	7,3	8,5	-	108
5.	25		Ja	NuTrax P+[5]	4,5	0,34	36	7,1	33,5	71	342	23	424	55,3	71,9	5,77	3,3	4,8	4,2	6,2	104
6.	25	28	Ja	TSSV-2	4,8	0,46	80	6,0	36,0	69	357	17	411	55,8	72,8	5,80	12,4	10,6	12,6	4,1	112
7.	25		Ja	TSSV-2	4,5	0,33	36	6,6	33,8	68	333	23	425	55,3	71,9	5,73	-2,2	1,6	-0,8	1,2	99
8.	25	28	Ja	Votivo	4,9	0,52	63	6,1	36,3	66	362	17	413	55,6	72,6	5,80	14,2	11,7	13,5	5,0	112
9.	25	28	Ja	Power Pack	4,8	0,52	61	6,0	35,3	66	346	18	426	54,6	71,5	5,71	16,3	10,0	13,1	4,6	112
10.	25	28		Produkt B	4,9	0,49	63	6,2	34,0	69	336	23	426	55,2	71,7	5,74	8,6	5,7	7,6	-2,1	107
11.	25			Produkt B	4,5	0,34	38	6,5	32,6	73	321	27	431	55,4	71,6	5,74	-1,9	0,1	-0,5	-0,5	100
12.	25	28		Produkt BH	4,9	0,49	76	6,1	35,2	65	328	24	437	55,9	71,5	5,72	12,4	5,7	10,1	0,4	109
13.	25			Produkt BH	4,5	0,33	37	6,3	32,9	72	319	27	440	56,1	71,5	5,73	0,7	0,7	1,3	1,3	101
14.	25	28		Produkt C	4,8	0,49	64	5,7	34,3	67	343	19	430	55,2	71,6	5,74	10,4	7,5	9,0	-0,7	108
15.	25	28		Produkt CB	4,7	0,45	47	6,1	34,4	73	332	18	436	55,2	71,2	5,70	11,2	6,4	9,8	0,1	109
LSD																*ns*	*11,1*	*6,6*	*ns*	*ns*	
2016-2017. Antal forsøg					*3*	*3*	*3*	*3*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	-	*5*
4.	25	28/10	Ja	Ingen	4,9	0,50	82	6,8	40,6	65	360	19	411	55,5	72,7	5,80	**149,3**	**53,7**	**116,6**	-	100
6.	25	28/10	Ja	TSSV-2	4,8	0,46	80	6,0	40,5	66	380	19	387	56,0	74,1	5,91	3,9	4,5	5,4	-	105
8.	25	28/10	Ja	Votivo	4,9	0,52	36	6,1	40,5	65	364	21	409	55,5	72,8	5,84	2,6	1,7	2,8	-	102
9.	25	28/10	Ja	Power Pack	4,8	0,52	61	6,0	40,1	64	356	19	418	55,2	72,2	5,77	5,4	2,0	4,8	-	104
LSD																*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		

[1] Placeret i form af NS 24-6 i led uden fosfor eller diammoniumfosfat, DAP i led med fosfor
[2] Placeret i form af diammoniumfosfat, DAP i 2017 og NP 19-8-0 m. S i 2016
[3] Frø grundbejdset med Mesurol og Influx
[4] Merudbytte for frøbehandling i forhold til den relevante reference i forsøgsled 1-4
[5] Bejdset på startgødningen

ikke effekt på indholdet af disse næringsstoffer i planteprøven i juni, men er en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet.

TSSV-2 er en blanding af bakterien *Bacillus amyloliquefaciens IT 45* og en polymer af planteekstrakt fra guarbønnen, som er bejdset på majsfrøet. Hvor der er anvendt fosfor i startgødning er der en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet. Uden startgødning er effekten mindre.

Votivo indeholder mikroorganismer, *Bacillus firmus,* som er bejdset på majsfrøet. Hvor der er anvendt fosfor i startgødning er der en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet.

Power Pack er en katalysator, som blot skal opbevares i forbindelse med frøene før såning. Til forsøgene er frøene behandlet i ca. tre døgn. Med fosfor i startgødning er der en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet.

Produkterne B, BH, C og CB er anonymiserede forsøgsprodukter fra Novozymes og Københavns Universitet. Kun forsøgsprodukterne CB og BH har en mindre og ikke-signifikant effekt på høstudbyttet.

I 2016 blev der også gennemført forsøg, hvor der indgik behandling af frøene. Nederst i tabel 8 er vist gennemsnit af de fem forsøg for 2016 og 2017, hvor fire af forsøgsleddene er tilnærmelsesvis ens for de to år. For både TSSV-2, Votivo og Power Pack er der høstet et lille og ikke-signifikant merudbytte for frøbehandlingen.

Biostimulant TSSV-2 til majs i storparcelforsøg

I 2 storparcelforsøg i 2017 giver coatning af frøene med biostimulant TSSV-2 (Starcover) et ikke-signifikant merudbytte på 11,5 afgrødeenheder pr. ha. Udbyttet med TSSV-2 og uden startgødning er på niveau med udbyttet uden TSSV-2 og med startgødning. Med TSSV-2 er der et ikke-signifikant merudbytte for startgødning på 12,9 afgrødeenheder pr. ha.

De 2 forsøg er gennemført på JB 3 og 4 i storparceller med 4 gentagelser. Fosfortallet er 8,4 i forsøg 001 og 5,5 i forsøg 002. Parcelbredden er 9 m svarende til 12 majsrækker og længden er tilpasset markens længde. Parcellerne er sået og høstet med traditionelle maskiner, og udbyttet er vejet med frakørselsvogn med vejeceller. I forsøgene er sorten Ambition afprøvet med og uden biostimulant TSSV-2 coatet på frøene og med og uden placeret startgødning ved såning. Biostimulant TSSV-2 indeholder bakterien *Bacillus amyloliquefaciens IT 45* og en polymer af planteekstrakt fra guarbønnen. I alle forsøgsbehandlinger er udsæden grundbejdset med Fludioxonil og Metalaxyl mod svampe og med Mesurol, som modvirker angreb af fugle. Forsøgsarealet er tilført kvæggylle og dybstrøelse som den omgivende mark før pløjning. Majsen er sået 4. maj og høstet 17. og 18. oktober.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 9.

Hverken TSSV-2 eller startgødning har påvirket plantenes udvikling i juni markant.

TABEL 9. Biostimulant TSSV-2 til majs. (U6)

Majs[1]	Forsøgsbehandling[2]		Pl. pr. m²	Juni		Gram pr. kg tørstof		NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha	
	TSSV-2	NP[3]		kar f. pl. udv.[4]	plantehøjde[5] cm	råprotein	stivelse		hkg tørstof	NEL_{20} a.e.
2017. 2 forsøg										
1.		+	9,1	10	45	68	387	5,83	**109,8**	**86,2**
2.			9,0	8	42	66	390	5,91	-4,5	-2,5
3.	+	+	9,3	10	46	68	382	5,80	15,3	11,5
4.	+		9,5	9	44	67	381	5,84	-2,0	-1,4
LSD									*ns*	*ns*

[1] Sorten Ambition i alle forsøgsled.
[2] I forsøgsled 3 og 4 er frøene coatet med biostimulanten TSSV-2. Frøene i alle forsøgsled er grundbejdset med Mesurol, Fludioxonil og Metalaxyl.
[3] Startgødning placeret i led 1 og 3: Forsøg 001 150 kg 19-8-0 m. S pr. ha; i forsøg 002 125 kg NP 20-9-0 m. S pr. ha. I led 2 og 4 er ikke placeret NP-gødning.
[4] 0-10, 0 = svage og gullige planter; 10 = kraftige og grønne planter.
[5] Fra jordoverflade til bladspids.

I forsøg 001 er der et signifikant merudbytte for TSSV-2, og med TSSV-2 er der et signifikant merudbytte for startgødning. Udbyttet med TSSV-2 uden startgødning er på niveau med udbyttet uden TSSV-2 med startgødning. Uden TSSV-2 er der høstet et merudbytte for startgødning, som ikke er signifikant.

I forsøg 002 er høstet et merudbytte for TSSV-2, men udslaget er ikke signifikant. Foderværdi og sammensætning er stort set ikke påvirket af behandlingerne.

Stribtill i majs med og uden grønrug

På sandjord, som ikke er skadet på grund af kørsel under dårlige kørselsforhold året før, ser det ud til, at der kan høstes udbytter ved stribtil på samme niveau som ved traditionel dyrkning af majs både med og uden dyrkning efter grønrug. Hybridrug giver lidt lavere udbytte end populationsrug. Nettomerudbyttet ved dyrkning af grønrug før såning af majs, giver samlet set negative merudbytter.

Der er udført to forsøg et på JB 1 i Sydjylland og et på JB 2 i Himmerland, hvor stribtill af majs med og uden grønrug er sammenlignet med traditionel etablering. Forfrugten er majs. Ved stribtill er gylle nedfældet med 75 cm tandafstand med en Horsch Focus CS nedfælder, og majsen er sået over gyllesporet 1 til 5 dage efter. Det er tilstræbt at nedfælde gyllen i en dybde, så der er 10-12 cm fra overkanten af gyllestrengen til jordoverfladen. Ved traditionel såbedstilberedning er gylle nedfældet med en traditionel sortjordsnedfælder, og der er efterfølgende harvet i 30 cm dybde med en stivtandet harve med smalle spidser.

Rugen er sået 8. og 10. oktober 2016 efter harvning i 15 cm dybde. Om foråret er rugen tilført 160 kg kvælstof pr. ha i NPK 18-4-14 pr. ha. Majsen er tilført 125 kg ammonium kvælstof i kvæggylle. Ved såning er placeret 160 kg NP 19-8-0 m. S pr. ha. Efter høst af grønrug er behandlet med glyphosat lige før majsens fremspiring. I forsøg 001 er majs efter grønrug sået 21 dage efter forsøgsledene med majs uden grønrug. I forsøg 002 er majsen sået samme dag i alle forsøgsled på grund af vejrforholdene. Der er sået 10 majsfrø pr. m² i sorten Milkytop i forsøg 001 og Ambition i forsøg 002. Ukrudt er bekæmpet som i den omgivende mark. Der er ikke behandlet mod bladsvampe.

TABEL 10. Stribtill i majs med og uden grønrug. (U7)

Majs	Majs sået efter grønrug	Gylle[1] før såning af majs		Harvning forår før majssåning	Grønrug[3]						Majs[4]							Rug og majs i alt		
		trad. nedfældet	plac. i såsporet[2]		vækststadium ved høst[3]	tørstof, pct.	FK org. stof	NEL_{20} MJ pr. kg T[5]	udbytte og merudbytte, pr. ha		sådato	pl. pr. m^2	tørstof pct.	stivelse, pct. i TS	NEL_{20} MJ pr. kg TS	udbytte og merudbytte, pr. ha		udbytte og merudbytte, pr. ha		
									hkg tørstof	NEL_{20} a.e.						hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	Netto NEL_{20} a.e.[5]
2017. Forsøg 030091717-001																				
1.	Majs[6]			+							26/4	9,3	25,6	327	5,51	**129,3**	**95,9**	**129,3**	**95,9**	**95,9**
2.	Majs	+		+							26/4	9,1	26,5	288	5,21	-0,9	-5,9	-0,9	-5,9	
3.	Majs		+								26/4	9,1	27,4	315	5,46	4,8	2,6	4,8	2,6	
4.	Majs efter grønrug, Inspector	+		+	49	15,3	75,4	6,19	**49,1**	**40,9**	17/5	9,2	21,4	229	5,63	-19,8	-12,9	29,3	27,9	-8,8
5.	Majs efter grønrug, KWS Magnifico	+		+	49	15,7	76,6	6,33	-4,80	-3,1	17/5	8,7	22,0	280	5,71	-18,3	-10,6	26,0	27,2	-9,6
6.	Majs efter grønrug, Inspector		+		49	14,5	75,3	6,18	-9,20	-7,8	17/5	9,2	21,5	232	5,62	-9,7	-5,5	32,6	29,2	-9,2
LSD																*10,5*				
2017. Forsøg 030091717-002																				
	Majs[6]			+							18/5	9,1	31,3	317	5,54	**137,6**	**102,6**	**137,6**	**102,6**	**102,6**
2.	Majs	+		+							18/5	8,7	31,4	330	5,73	-4,2	0,3	-4,2	0,3	
3.	Majs		+								18/5	9,2	31,3	346	5,75	-5,4	-0,2	-5,4	-0,2	
4.	Majs efter grønrug, Inspector	+		+	49	15,2	80,1	6,63	**36,8**	**32,8**	18/5	9,4	30,4	316	5,63	-1,1	0,9	35,7	33,7	-3,1
5.	Majs efter grønrug, KWS Magnifico	+		+	47	15,2	79,8	6,65	-5,9	-5,1	18/5	9,4	30,7	341	5,73	-2,5	1,7	32,6	29,4	-7,4
6.	Majs efter grønrug, Inspector		+		49	17,1	80,4	6,61	3,6	3,1	18/5	9,5	30,6	316	5,61	-8,3	-4,9	35,5	31,0	-5,8
LSD																*ns*				

[1] 125 kg NH_4-N pr. ha.
[2] Placeret i såsporet med 12 cm mellem overkanten af gyllestrengen og jordoverfladen.
[3] Sået 8. og 10 oktober og høstet 15/5. Der er sået 120 kg pr. ha af rugsorten Inspector og 60 kg pr. ha af rugsorten Magnifico KWS.
[4] Majsen er høstet 6/10 i forsøg 001 og 18/10 i forsøg 002.
[5] Der er regnet med følgende omkostninger til dyrkning af grønrug: rugudsæd 400 kr.; harvning og såning 400 kr.; henholdsvis 6,40 kr. pr. kg kvælstof, 10,90 kr. pr. kg fosfor og 5,60 kr. pr. kg kalium i 890 kg NPK 18-4-14; høst, hjemkørsel, indlægning og plastfolie 1300 kr; 114 kr. pr. afgrødeenhed grønrug; samme omkostninger til stribtill og traditionel dyrkning af majs.
[6] Gødsket med 700 kg NPK 18-4-14 m. Mg, S og B pr. ha.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 10. Under enkeltforsøgene 030091717-001 og 030091717-002 ses udbytte og foderværdi i grønrugen.

Grønrugen er høstet i vækststadium 47-49 umiddelbart før begyndende skridning. Niveauet for FK organisk stof er tæt på det ønskede niveau på 80. Hybridrugsorten Magnifico KWS giver et lidt lavere udbytte end rugsorten Inspector.

I forsøg 001, giver majs efter rug, sået tre uger senere end majs uden rug, et signifikant mindre tørstofudbytte. Majs dyrket ved stribtill metoden, det vil sige med placeret gylle og uden anden jordbearbejdning, giver udbytter på niveau med traditionelt dyrket majs.

I forsøg 001 har der været kraftige angreb af øjeplet i sær i forsøgsleddene uden grønrug.

Udbyttet i majs og grønrug giver i alt omkring 30 afgrødeenheder mere pr. ha end majs dyrket uden grønrug. Fradrages omkostningerne til dyrkning af grønrug er nettomerudbyttet ved dyrkning af grønrug før såning af majs negativt.

Forsøgene afsluttes.

Gødskning

> **LEIF KNUDSEN, MARTIN NØRREGAARD HANSEN, METTE LANGGAARD JENSEN** OG **MARTIN MIKKELSEN,** SEGES

Stigende mængder kvælstof til majs

Der er gennemført tre forsøg med stigende mængder kvælstof til majshelsæd på JB 1, 4 og 6. To af forsøgene er gennemført i Sønderjylland og ét i Nordjylland.

I alle forsøg er der tilført væsentlige mængder husdyrgødning i årene forud. I to af de tre forsøg har der været kløvergræs i sædskiftet inden for de seneste fem år. Forsøgene er således gennemført på arealer med stor eftervirkning af organisk stof. Alle forsøg er der tildelt fra 25 til 30 kg kvælstof i startgødning placeret samtidig med såning af majs.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11. I forsøgsled 7 og 8 er der tildelt 50 kg kvælstof pr. ha ved såning og 50 kg udbragt medio juni og i forsøgsled 8 omkring 1. juli.

Der er et stort udslag ved tildeling af for at tildele 50 kg kvælstof pr. ha udover kvælstof i startgødning. Det er rentabelt at tilføre op til 175 kg kvælstof pr. ha inklusive startgødning ved indregning af værdien af protein. Merudbyttet for at tildele kvælstof er i 2017 højere end i årene forud, og kvælstofbehovet er derfor større.

Ved samme kvælstofniveau er proteinindholdet i 2017 lavt i forhold til de foregående år. I slutningen af juli er klorofylindholdet 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 gødskning har ved tilførsel af den sidste kvælstoftilførsel medio juni resulteret i samme merudbytte i forhold til tildeling af hele kvælstofmængden ved såning. Tildeling af sidste kvælstofmængde omkring 1. juli resulterer derimod i et mindre udbytte, hvilket specielt skyldes resultaterne af ét forsøg. Indholdet af protein er forøget ved delt gødskning. I forsøgene fra 2013-16 blev der opnået et lidt lavere udbytte ved delt gødskning i forhold til tilførsel af hele kvælstofmængden før såning.

Typer af startgødninger til majs

I årets forsøg er der rentable merudbytter ved placering af fosfor. De største nettomerudbytter er høstet ved placering af 15 kg fosfor pr. ha i startgødninger, som har et indehold af kvælstof på mindst samme niveau som fosfor. Der er ikke merudbytte for placering af kvælstof alene i en NS-gødning.

Der er gennemført fem forsøg på JB 1 til 6 med forfrugt majs i fire og hvede i et forsøg med placering af forskel-

TABEL 11. Stigende mængder kvælstof og delt kvælstof til majshelsæd. (U8)

Majshelsæd	2013-16			2017				
	Yara N-Tester værdi, ultimo juli	Procent råprotein i tørstof	Udb. og merudb. NEL_{20} a.e.[1] 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.[2] pr. ha	Netto-merudb., NEL_{20} a.e. pr. ha[2]
Antal forsøg	*10*	*12*	*12*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*
1. Grundgødet[3]	390	6,7	**92,0**	512	5,9	109	**93,3**	-
2. 50 N[3]	444	7,1	11,9	575	6,7	133	16,8	14,4
3. 100 N[3]	469	7,6	16,6	605	6,6	144	23,1	16,7
4. 150 N [3]	477	7,7	17,0	623	7,2	157	32,6	24,8
5. 200 N[3]	485	7,8	17,8	653	7,4	160	30,4	19,7
6. 250 N[3]	480	7,9	20,1	645	7,5	155	24,9	11,0
7. 50 N + 50 N juni[3]	470	7,4	12,7	624	7,3	147	23,9	19,9
8. 50 N + 50 N juli[3]	461	7,1	13,5	603	7,1	135	15,3	10,6
LSD			*4,8*				*12,1*	

	2013-16	*2017*
Kg N i startgødning	*24*	*27*
Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha	*47 (13-100)*	*42 (18-63)*
Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha	*120 (62-184)*	*175 (130-222)*
Gns. merudb. ved opt., a.e. pr. ha	*18,4 (5,4-29,8)*	*31,6 (28,1-48,0)*

[1] Angivelse af udbytte og beregning af optimum er frem til 2014 baseret på den skandinaviske foderenhed.
[2] Beregning af optimum er foretaget ud fra udbyttet baseret på NorFor foderenheder.
[3] Hertil skal lægges kvælstof, der er tilført i startgødning. I 2017: 27 og i 2013-16 24 kg kvælstof pr. ha.

TABEL 12. Typer af startgødninger i vækstperioden. (U9, U10)

Majs	Kg pr. ha placeret				Juni[2]									Pct. tørstof	Stivelse, g pr. kg tørstof	NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		
							planteanalyse, indhold i tørstof												
	N[1]	P	K	S	plantehøjde	kar. for planteudvikling[1]	N, pct.	P, pct.	K, pct.	S, pct.	B, ppm	Mn ppm	Zn, ppm				hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	netto NEL_{20} a.e.[3]
2017. Antal forsøg					*5*	*5*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*	*5*
1. Ingen startgødning					70	8	4,43	0,33	3,2	0,20	7,1	59	50	34,3	340	5,75	**132,1**	**102,5**	**102,5**
2. 111 kg NS 27-4	30			4,4	73	8	4,39	0,31	3,3	0,18	7,8	67	51	34,2	332	5,70	0,8	-1,5	-1,5
3. 37,5 kg Triplesuperfosfat 20		7,5		0,7	74	8	4,42	0,34	3,5	0,20	7,3	60	51	34,9	343	5,76	0,4	1,2	0,3
4. 75 kg Triplesuperfosfat 20		15		1,4	76	8	4,42	0,32	3,3	0,18	6,7	49	42	35,9	352	5,77	6,2	4,9	3,1
5. 150 kg Triplesuperfosfat 20		30		2,7	80	9	4,46	0,34	3,1	0,20	7,3	58	45	37,1	354	5,72	8,5	6,3	2,7
6. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5		1,1	77	8	4,43	0,32	3,1	0,18	6,7	52	44	35,5	341	5,76	5,6	3,8	2,9
7. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15		2,1	81	9	4,59	0,33	3,2	0,19	6,6	73	45	36,7	356	5,77	12,9	9,0	7,2
8. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30		4,2	86	9	4,33	0,37	3,1	0,18	6,6	79	39	37,1	352	5,70	14,1	10,6	7,0
9. 32,5 kg NP 12-23-0 (MAP)	4	7,5			74	8	4,19	0,31	3,6	0,17	7,0	54	41	35,6	344	5,73	4,5	2,6	1,7
10. 65 kg NP 12-23-0 (MAP)	8	15			81	9	4,38	0,32	3,5	0,18	6,4	57	39	36,4	355	5,77	8,4	5,8	4,0
11. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S	18	7,5		5,3	77	9	4,14	0,29	3,3	0,16	7,1	52	39	35,8	356	5,77	6,9	5,7	4,8
12. 187 kg NP 19-8-0 m. S	36	15		10,6	81	9	4,13	0,29	3,0	0,16	8,7	65	39	36,6	346	5,71	11,9	8,0	6,2
13. 250 kg NPK 13-6-20 m. S	33	15	50	11,5	80	9	4,17	0,30	3,3	0,17	6,8	67	39	36,0	353	5,75	10,9	8,4	3,5
14. 214 kg NP 17-7 m. S[4]	36	15		5,8	82	9	4,45	0,35	2,8	0,18	6,9	89	43	36,2	346	5,70	13,2	8,7	6,9
LSD																	*4,4*	*4,9*	
2016-2017. Antal forsøg					*9*	*9*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*8*	*9*	*9*	*9*	*9*	*9*	*9*
1. Ingen startgødning					63	8	4,51	0,37	3,5	0,21	6,2	50	63	33,6	320	5,91	**141,1**	**111,5**	**111,5**
2. 111 kg NS 27-4	30			4,4	66	8	4,45	0,37	3,6	0,21	6,6	63	72	33,7	313	5,89	-0,5	-2,2	-2,2
3. 37,5 kg Triplesuperfosfat 20		7,5		0,7	67	9	4,48	0,38	3,7	0,21	6,2	56	63	34,3	325	5,94	0,3	0,6	-0,3
4. 75 kg Triplesuperfosfat 20		15		1,4	68	9	4,46	0,39	3,5	0,21	6,2	51	60	35,2	335	5,98	5,4	4,5	2,7
5. 150 kg Triplesuperfosfat 20		30		2,7	72	9	4,43	0,39	3,5	0,21	6,2	55	58	35,6	338	5,97	6,2	5,1	1,5
6. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5		1,1	70	9	4,4	0,38	3,5	0,20	6,0	55	61	34,6	327	5,96	2,6	1,7	0,8
7. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15		2,1	74	9	4,56	0,39	3,4	0,21	5,9	70	59	35,6	339	5,89	8,8	6,1	4,3
8. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30		4,2	77	9	4,4	0,46	3,2	0,20	6,1	81	58	35,5	337	5,90	10,9	8,2	4,6
9. 32,5 kg NP 12-23-0 (MAP)	4	7,5			68	9	4,29	0,37	3,8	0,20	6,2	47	53	35,2	335	6,00	4,1	3,5	2,6
10. 65 kg NP 12-23-0 (MAP)	8	15			74	9	4,31	0,38	3,8	0,19	5,9	48	50	35,4	339	5,93	5,3	3,5	1,7
11. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S	18	7,5		5,3	70	9	4,19	0,35	3,5	0,18	6,6	48	52	35,0	330	5,94	5,3	4,0	3,1
12. 187 kg NP 19-8-0 m. S	36	15		10,6	74	9	4,23	0,37	3,6	0,19	8,5	57	52	35,5	326	5,91	9,8	6,6	4,8
13. 250 kg NPK 13-6-20 m. S	33	15	50	11,5	73	9	4,22	0,37	3,8	0,19	6,0	61	53	34,3	324	5,87	6,9	4,0	-0,9
LSD																	*3,3*	*3,8*	

[1] I forsøgsled, hvor der er placeret mindre end 30 kg N pr. ha, er der lige efter såning suppleret med bredspredt kvælstof i NS 27-4 op til 30 kg N pr. ha.
[2] Udført i perioden fra 17. til 28. juni.
[3] Der er regnet med 90 kr. pr. afgrødeenhed, 10,9 kr. pr. kg fosfor og 5,6 kr. pr. kg kalium.
[4] Flydende gødning fra Dangødning. Tilsat nitrifikationshæmmeren ammoniumthiosulfat.

lige typer af startgødning. Startgødningen er placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene. Forsøgene er sået fra 2. til 14. maj og høstet 8. til 26. oktober. Forsøgene er udført i sorterne Ambition, Atrium, Augustus KWS og Belami CS.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 12.

I slutningen af juni er planterne højst, hvor der er placeret de største fosformængder. Indholdet af kvælstof, fosfor og svovl i planteprøver udtaget i juni er på samme niveau ved de forskellige typer og mængder af startgødning. Indholdet af bor er højest, hvor startgødningen indeholder bor. Indholdet af mangan er størst, hvor kvælstoffet i startgødningen overvejende er baseret på ammonium. Det skyldes antagelig, at miljøet omkring rodoverfladen forsures, når planterne optager ammonium. Indholdet af stivelse og energikoncentrationen er på samme niveau ved de forskellige typer og mængder af startgødning. De største nettomerudbytter af afgrødeenheder er høstet ved tildeling af 15 og 30 kg fosfor pr. ha i NP 18-20-0 og med 15 kg fosfor pr. ha i NP 19-8-0 med S og den flydende gødning NP 17-7 med S.

Nederst i tabellen er vist resultater fra 2016 og 2017.

Forsøgene fortsætter.

Gylle med nitrifikationshæmmer til majs

I et forsøg i 2017 høstes der et ikke-signifikant merudbytte på 8,6 afgrødeenheder pr. ha for tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til kvæggylle til majs. Vizura indeholder aktivstoffet 3,4-Dimethylpyrazolfosfat (DMPP). Nitrifikationshæmmere reducerer risikoen for udvaskning af nitrat ved at hæmme omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof. Ammonium er ikke så mobilt i jorden som nitrat, og kvælstof på ammoniumform bliver derfor i de øverste jordlag i længere tid end kvælstof på nitratform. Effekten varer i 4-8 uger, afhængigt af vejrforholdene: Jo varmere vejr, jo kortere virkningstid. Nitrifikationshæmmere forventes derfor at have størst effekt, hvor gylle udbringes tidligt i forhold til afgrødens optagelse og ved høj risiko for udvaskning. Nitrifikationshæmmere vil derfor forventes at have størst effekt ved udbringning af gylle til majs på sandjord i nedbørsrige egne.

Forsøget er gennemført med kvæggylle på JB 1 ved Struer i Vestjylland. Kvæggyllen er udbragt 1. maj, og majsen er sået 5. maj. Ifølge nedbørsdata fra DMI er der registreret en nedbør på 102 mm i en otte ugers periode efter gylleudbringning i det pågældende postdistrikt. Normalmængden for perioden er 96 mm. Det har derfor været relativt normale nedbørsforhold i perioden efter udbringning. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 13.

I forsøgsled 1 til 3 er der anvendt stigende mængder handelsgødningskvælstof, mens forsøgsled 4 og 5 er tilstræbt tilført 60 kg ammoniumkvælstof pr. ha i kvæggylle. Gyllen i forsøgsled 5 er tilført 2 l Vizura pr. ha.

Tilsætning af Vizura til gylle til majs giver et merudbytte på 8,6 afgrødeenheder pr. ha. Merudbyttet er dog ikke signifikant højere end udbyttet ved tilførsel af samme gyllemængde uden tilsætning af Vizura.

Kvælstof til majs i vækstperioden

I 2017 giver tilsætning af nitrifikationshæmmeren Piadin til gylle udbragt før pløjning et signifikant merudbytte. Udbringning af en del af kvælstoffet i vækstperioden påvirker ikke udbyttet.

Bredspredning af kvælstof i handelsgødning i vækstperioden giver dog et mindre udbytte end placering af kvælstoffet.

Majs begynder optagelsen af kvælstof i større omfang i begyndelsen af juni. For at belyse mulighederne for at minimere risikoen for tab af kvælstof fra april til juni er der udført tre forsøg på JB 1 med gylle og handelsgødning, udbragt i vækstperioden, samt tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle udbragt før såning. Der er afprøvet nitrifikationshæmmerne Piadin, N-lock og Vizura. Der er sået 10 frø pr. m^2 i sorten Ambition, og i alle forsøgsled er der placeret 30 kg kvælstof pr. ha i NP 19-8-0 m. S, B ved såning. Forsøgene er sået 4. maj og høstet 16. oktober.

I forsøgsleddene 3 til 13 er det tilstræbt at tilføre 135 kg kvælstof pr. ha ud over 30 kg kvælstof i startgødning, som er tilført alle forsøgsled. Her er indregnet 70 procent af totalkvælstof i gyllen. I forsøgsleddene, hvor en del af gyllen er udbragt i vækstperioden, er halvdelen af gyllen nedfældet 10. april før pløjning og halvdelen udbragt 14. juni i vækststadium 15. I forsøgsleddene, hvor gyllen er markforsuret, er gyllen forsuret til pH 6. I forsøgsleddene, hvor handelsgødning er bredspredt eller placeret langs rækkerne i vækstperioden, er NS 27-4 også udbragt 14. juni i vækststadium 15. Ved bredspredning er

TABEL 13. Gylle med nitrifikationshæmmer til majs (U11)

Majs	Kg NH_4-N i gylle	N i handelsgødning, kg pr. ha	Liter Vizura pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		Fht. for udbytte, NEL_{20} a.e.
					råprotein	stivelse	sukker	NDF		hkg tørstof	NEL_{20} a.e.	
2017. 1 forsøg												
1. Ikke gødet	0	0		32,4	79	326	5	448	5,46	**135,1**	**99,3**	100
2. Handelsgødning NS 27-4	0	40		34,7	81	342	3	435	5,51	7,9	9,0	108
3. Handelsgødning NS 27-4	0	80		34,4	79	333	2	447	5,51	6,3	7,4	107
4. 72 kg NH_4-N i nedfældet gylle	72	0		30,7	81	329	2	449	5,44	13,1	9,1	108
5. 72 kg NH_4-N i nedfældet gylle	72	0	2	32,8	78	345	5	429	5,59	20,4	17,7	117
LSD										*ns*		

TABEL 14. Kvælstof til majs i vækstperioden. (U12, U13, U14, U15, U16)

Majs	Kvæggylle			N i handelsgødning[1] kg pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		FK NDF	NEL$_{20}$, MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha				Forholdstal for udbytte af a.e. NEL$_{20}$				
	kg total-N pr. ha	metode	tidspunkt			råprotein	stivelse			hkg tørstof	hkg stivelse	hkg råprot.	NEL$_{20}$ a.e.	2013	2014	2015	2016	2017
2017. Antal forsøg					*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*3*	*1*	*3*	*3*	*3*	*3*
1.	0	Nedfældet	Før pløjn.		39,0	55	381	57,9	5,89	**88,5**	**70,2**	**4,9**	**70,2**					
2.	75	Nedfældet	Før pløjn.		39,0	55	364	55,8	5,71	27,8	19,2	1,5	19,2					
3.	150	Nedfældet	Før pløjn.		38,8	62	375	55,4	5,75	46,4	34,3	3,4	34,3	**104,5**	100	100	100	100
4.	150	Nedfældet, 2,5 l N-lock pr. ha	Før pløjn.		38,1	63	360	54,7	5,67	57,0	40,8	4,3	40,8	6,5		106	102	100	106
5.	150	Nedfældet 5 l Piadin pr. ha	Før pløjn.		38,5	65	374	55,1	5,70	65,1	48,0	5,1	48,0	13,7	98	108	103	105	113
6.	150	Nedfældet 2 l Vizura[8] pr. ha	Før pløjn.		38,0	61	368	55,2	5,72	46,2	33,9	3,4	33,9	-0,4			107	99	100
7.	75 75	Nedfældet Nedfældet	Før pløjn. St. 15[2]		39,0	63	380	56,1	5,78	47,0	35,2	3,6	35,2	0,9	105		94	100	101
8.	75 75	Nedfældet Slanger	Før pløjn. St. 15[2]		38,2	61	378	55,6	5,76	40,6	29,2	3,0	29,2	-5,1	101	106	97	100	95
9.	75 75	Nedfældet Slanger, markforsuret	Før pløjn. St. 15[2]		38,4	62	376	54,9	5,73	43,5	31,5	3,3	31,5	-2,8	101	105	97		97
10.	150	Nedfældet	St. 15[2]		39,4	66	388	55,9	5,78	43,5	32,5	3,9	32,5	-1,8	99	103	92	95	98
11.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N bredspredt[2]	39,5	59	377	54,9	5,71	36,7	26,1	2,6	26,1	-8,2	90	107	98	101	92
12.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N placeret[2]	40,6	66	383	55,4	5,77	48,4	36,0	4,2	36,0	1,7		108	102	99	102
13.	130	Nedfældet	Før pløjn.	15 N udsprøjtet[3]	39,1	62	372	56,4	5,74	43,3	31,7	3,3	31,7	-2,6		97	100	99	98
LSD										*10,6*	*8,4*	*0,9*	*8,4*	*7,3*					
2013-2017. 13 forsøg																			
1.	150[4]	Nedfældet	Før pløjn.		36,2	65	332	58,9	5,98	134,0	**44,4**	**8,7**	**107,9**					
2.	150[4]	Nedfældet 5 l Piadin pr. ha[5]	Før pløjn.		36,5	69	342	58,5	5,98	8,9	4,5	1,2	7,2					
3.	75[6] 75[6]	Nedfældet Slanger	Før pløjn. St. 15[2]		36,7	64	343	58,7	6,01	-0,2	1,3	-0,1	0,1					
4.	150[4]	Nedfældet	St. 15[2]		36,8	68	343	58,4	5,97	-3,2	0,4	0,2	-2,7					
5.	75[6]	Nedfældet	Før pløjn.	53 N bredspredt[2]	36,6	68	338	58,4	6,00	-1,8	0,3	0,3	-1,1					
6.	130[7]	Nedfældet	Før pløjn.	15 N udsprøjtet[3]	36,6	66	330	58,7	5,94	-1,2	-0,6	0,1	-1,8					
LSD										*5,2*	*2,7*	*0,6*	*4,4*					
2014-2017. 12 forsøg. Metoder til udbringning af handelsgødning i vækstperioden																		
1.	0	Nedfældet	Før pløjn.		36,3	54	341	59,8	6,01	**102,2**	**34,9**	**5,5**	**82,9**					
2.	75	Nedfældet	Før pløjn.		36,2	59	328	58,2	5,91	20,5	5,2	1,7	14,7					
3.	150	Nedfældet	Før pløjn.		35,5	65	325	58,6	5,95	30,0	8,0	3,0	23,0	**105,9**				
4.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N bredspredt[2]	35,9	68	332	58,1	5,97	29,3	8,8	3,4	23,0	0,0				
5.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N placeret[2]	37,0	69	337	58,3	5,96	33,3	10,7	3,8	25,3	2,3				
LSD										*5,3*	*3,8*	*0,6*	*4,8*					
2015-2017. 9 forsøg. Typer af nitrifikationshæmmere																		
1.	150	Nedfældet	Før pløjn.		38,2	64	360	57,7	5,96	**127,2**	**45,9**	**8,2**	**102,1**					
2.	150	Nedfældet, 2,5 l N-lock pr. ha	Før pløjn.		38,1	64	346	56,9	5,86	5,3	0,0	0,4	2,6					
3.	150	Nedfældet 5 l Piadin pr. ha	Før pløjn.		38,7	67	364	57,5	5,93	9,9	4,2	0,9	7,5					
4.	150	Nedfældet Tilsat Vizura[8]	Før pløjn.		38,0	65	341	56,0	5,81	4,7	-0,7	0,4	1,3					
LSD										*ns*	*2,5*	*ns*	*5,3*					

fortsættes

TABEL 14. Fortsat

Majs	Kvæggylle			N i handelsgødning[1] kg pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		FK NDF	NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha				Forholdstal for udbytte af a.e. NEL_{20}				
	kg total-N pr. ha	metode	tidspunkt			råprotein	stivelse			hkg tørstof	hkg stivelse	hkg råprot.	NEL_{20} a.e.	2013	2014	2015	2016	2017
2013, 2015 og 2017. 7 forsøg. Metoder til udbringning af gylle i vækstperioden																		
1.	150[4]	Nedfældet	Før pløjn.		36,1	65	366	58,1	5,95	**122,0**	**44,6**	**7,9**	**97,6**					
2.	75[6] 75[6]	Nedfældet Nedfældet	Før pløjn. St. 15[2]		36,3	67	370	58,7	5,98	-1,5	-0,1	0,1	-0,6					
3.	75[6] 75[6]	Nedfældet Slanger	Før pløjn. St. 15[2]		36,2	66	367	58,9	5,99	-4,1	-1,5	-0,2	-2,9					
4.	75[6] 75[6]	Nedfældet Slanger, markforsuret	Før pløjn. St. 15[2]		36,3	66	373	58,2	5,99	-3,3	-0,4	-0,1	-2,0					
LSD										*ns*	*ns*	*ns*	*ns*					

[1] Ved såning er der i alle forsøgsled placeret 150 kg NP 20-9-0 m. S og B 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene.
[2] 2013: 4. juni i stadium 15; 2014: 11. juni i stadium 18 (placeret handelsgødning 16. juni i stadium 19); 2015: 26. juni i stadium 15; 2016: 10. juni i stadium 15; 2017: 14. juni i stadium 15.
[3] Udsprøjtet med lowdriftsdyse i 300 liter vand: 2013: 2. juli i stadium 18; 2014: 16. juli i stadium 39, 2015: 3. juli i stadium 16; 2016: 4. juli stadium 17; 2017: 5. juli i stadium 35.
[4] 170 kg total-N pr. ha i et forsøg i 2013.
[5] Uden markforsuring i 1 forsøg i 2013, 3 forsøg i 2016 og 3 forsøg i 2017. Med markforsuring til pH 6,0 i 3 forsøg i 2014 og 3 forsøg i 2015.
[6] 85 kg total-N i et forsøg i 2013.
[7] 150 kg total-N pr. ha i et forsøg i 2013.
[8] I forsøgene i 2016 og 2017 er anvendt 2 liter pr. ha Vizura med 166 g DMPP pr. liter. I forsøgene i 2015 er anvendt 5 liter pr. ha Vizura med 100 g DMPP pr. liter.

gødningen drysset ud, og der har ikke været slagskader af gødningskorn, hvilket der let bliver, når gødningskorn slynges ud med en centrifugalspreder. I forsøgsled 13 er der 5. juli i vækststadium 35 udsprøjtet kvælstof i form af DanGødning N18 Agrotain i 300 liter vand pr. ha. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 14.

Konklusion

Forsøgene, som alle er udført på grovsandet jord i et nedbørsrigt område, har vist:

- at der er høstet et signifikant merudbytte for tilsætning af nitrifikationshæmmeren Piadin til gylle udbragt før pløjning
- at nitrifikationshæmmeren Piadin har virket bedre end Vizura, mens der ikke har været signifikant forskel på virkningen af Piadin og N-lock
- at en del af kvælstoffet eller alt kvælstoffet i gylle kan udbringes i vækstperioden i vækststadie 15 til 17 uden at miste udbytte, når der placeres 30 kg kvælstof pr. ha startgødning
- at der ikke er forskel på udbyttet, om gylle udbragt i vækstperioden er nedfældet eller udlagt med slanger med eller uden forsuring
- at bredspredning og placering af kvælstof i handelsgødning har givet omtrent samme udbytte
- at der kan udsprøjtes 15 kg kvælstof pr. ha som bladgødskning senere i vækstperioden uden at skade majsen.

STRATEGI

I nedbørsrige egne på grovsandet jord kan strategien for gødskning af majs være følgende for at minimere risikoen for tab af kvælstof i begyndelsen af vækstperioden:

- Udbring gylle umiddelbart før såning.
- Tilsæt nitrifikationshæmmer til gylle, som udbringes før såning
- Tildel eventuelt en del af kvælstoffet i form af handelsgødning eller gylle i vækstperioden, senest midt i juni eller i majsens vækststadie 15 til 17.
- Placeres handelsgødningen langs rækkerne i stedet for bredspredning, undgås bladsvidninger, og der sikres en hurtig virkning under tørre forhold.
- Opstår der mangel på kvælstof på et senere udviklingstrin, kan der udsprøjtes 15 kg kvælstof pr. ha i store dråber eller med en gødningsdyse. Sprøjt på tørre planter om aftenen eller med udsigt til mindst 5 mm regn.

I perioden fra udbringning af gylle 10. april og indtil udbringning af gylle eller handelsgødning 14. juni er der i Vandregnskab Online beregnet en afdræning på 62 mm. Den 14. juni er gylle udbragt i sol, 15 graders varme og frisk vind. Første regn efter udbringning af gylle 14. juni er faldet 22. juni.

Ved samme kvælstofniveau varierer udbyttet af afgrødeenheder fra 96,3 til 118,2 pr. ha. Det største udbytte er høstet, hvor der er tilsat nitrifikationshæmmeren Piadin til gylle udbragt før pløjning. Mindst udbytte høstes i forsøgsleddet, hvor en del af kvælstoffet er bredspredt som NS 27-4 i juni i vækststadium 15. Der er ikke signifikante udslag for tildeling af en del af eller al gyllen i vækstperioden.

Nederst i tabellen ses resultater fra flere års forsøg.

Forsøgene afsluttes.

Placering af gylle til majs

> **INGEBORG FRØSIG PEDERSEN, GITTE H. RUBÆK, PETER SØRENSEN,** AARHUS UNIVERSITET OG **MARTIN NØRREGAARD HANSEN,** SEGES

I 2 forsøg i 2017 giver majs med placeret gylle uden startgødning et signifikant større udbytte end traditionel gyllenedfældning med startgødning. Der er højere udbytter ved at placere al gyllen i et bånd under såsporet med et gåsefodsskær end ved at placere halvdelen af gyllen 5 cm ved siden af og 5 cm under frøets placering med en almindelig nedfældertand.

I marker med lavt til moderat fosfortal eller i marker med dårlige muligheder for rodudvikling, anbefales det at placere 10-15 kg fosfor pr. ha i handelsgødning ved såning for at sikre en tilstrækkelig fosforforsyning i den tidlige vækstfase. En god fosforforsyning har i andre studier vist at kunne øge udbyttet ved høst. Ud over fosfor i handelsgødning, tilføres der også fosfor i husdyrgødningen, der dog ikke altid er tilgængeligt for majsplanterne i den tidlige vækstfase. Tilførsel af både handels- og husdyrgødning kan resultere i en uønsket akkumulering af fosfor i jorden ved dyrkning af majs. Ud fra et ressourcemæssigt synspunkt giver det god mening at begrænse brugen af importeret fosfor i handelsgødning, men det kræver en bedre udnyttelse af fosfor i husdyrgødning i den tidlige vækstfase for at sikre en tilstrækkelig god fosforforsyning.

I 2017 har Aarhus Universitet udført to markforsøg med majs til helsæd på Viborgegnen (JB 1 ved Havris og JB 4 ved Foulum). Fosfortallene har været 3,2 og 4,5 på henholdsvis JB 1 og JB 4. Forsøgene er en del af projektet "Gylle-IT" støttet af Grønt Udvikling- og Demonstrationsprogram (GUDP). Formålet har været at undersøge, om det er muligt at erstatte fosfor i handelsgødning med placeret kvæggylle. Specifikt er det undersøgt om nedfældertandens udformning, brug af nitrifikationshæmmer og gylleforsuring kan påvirke fosforudnyttelsen i kvæggylle.

Forsøgsled 1 er tilført 120 kg ammoniumkvælstof pr. ha i kvæggylle, mens alle øvrige led er tilført kvæggylle svarende til 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha plus 20 kg kvælstof pr. ha i placeret mineralsk startgødning. I forsøgsled 1-4 er gyllen sortjordsnedfældet, hvorefter der er pløjet. Forsøgsled 3-4 er derudover tildelt henholdsvis 10 og 30 kg fosfor pr. ha i startgødning.

I forsøgsled 5-12 er gyllen placeret med to forskellige nedfældningsstrategier beskrevet nedenfor. Gyllen er udbragt 10. maj og majsen er sået 15. maj. Alle forsøgsled blev eftergødsket med 70 kg kvælstof pr. ha i NS-gødning i slutningen af juni. Forsøgsplan og gennemsnitsudbytter for de to enkeltforsøg ses i tabel 15.

Høstudbytter

Tabel 15, som er udarbejdet og fortolket af SEGES, viser gennemsnitsudbytterne af de to forsøg. Forsøgene viser ikke signifikante merudbytter ved tilførsel af mineralsk startgødning. Der er dog tendens til et højere udbytte på mellem 0,6 og 2 afgrødeenheder pr. ha ved tilførsel af mineralsk start fosfor og 4,6 afgrødeenheder pr. ha ved tilførsel af mineralsk start kvælstof.

Tilsætningen af nitrifikationshæmmer og syre til gyllen medfører ikke signifikante merudbytter. I de forsøgsled, hvor der er placeret gylle med CM tænder fører forsuringen dog til ikke signifikante merudbytter på mellem 1,6 og 3,0 afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med tilsvarende led uden forsuring. Se led 5-8.

Placering af gylle giver positive udbytteresponser sammenlignet med traditionel nedfældning og efterfølgende pløjning. Effekten er højst ved placering af gyllen med gåsefodsnedfælderen, som placerer alt gyllen i et bånd direkte under sårækkerne. Denne nedfældningsteknologi fører til signifikante merudbytter på ca. 14

TABEL 15. Placering af gylle til majs. (U17)

Majs	Startgødning, kg		Kg NH_4-N i gylle	Nedfældertype[1)]	pH i gylle	Liter Vizura pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF, pct.	FK org. Stof, pct.	NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL_{20} a.e.
	N	P						råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL_{20} a.e.	
2017. 2 forsøg																		
1.	0	0	120	Nedfældet og pløjet	7,8		33,8	74	361	12	399	55,9	73,3	5,76	**141,3**	**51,1**	**109,7**	100
2.	20	0	100	Nedfældet og pløjet	7,8		35,2	74	370	14	398	57,5	74,0	5,89	3,2	2,2	4,6	104
3.	20	10	100	Nedfældet og pløjet	7,8		35,6	73	387	9	384	57,6	74,6	5,90	5,7	5,6	6,6	106
4.	20	30	100	Nedfældet og pløjet	7,8		35,6	73	374	9	395	56,5	73,6	5,81	5,7	3,7	5,2	105
5.	20	0	100	Tænder, placeret, forsuret	5,8		34,7	72	365	16	397	56,5	73,6	5,83	11,4	4,6	10,2	109
6.	20	0	100	Tænder, placeret, forsuret	5,8	2	34,7	71	358	15	403	56,5	73,3	5,81	10,7	3,3	9,1	108
7.	20	0	100	Tænder, placeret	7,8		34,3	74	368	13	396	56,5	73,6	5,84	6,9	3,5	6,9	106
8.	20	0	100	Tænder, placeret	7,8	2	34,2	72	355	16	404	56,1	73,1	5,78	9,2	2,3	7,5	107
9.	20	0	100	Gåsefod, placeret, forsuret	5,8		34,8	71	372	16	389	56,3	73,9	5,87	9,6	5,0	9,6	109
10.	20	0	100	Gåsefod, placeret, forsuret	5,8	2	35,2	73	362	16	398	55,9	73,3	5,82	9,8	3,5	8,6	108
11.	20	0	100	Gåsefod, placeret	7,8		34,1	73	371	18	386	57,1	74,3	5,90	14,3	6,7	14,0	113
12.	20	0	100	Gåsefod, placeret	7,8	2	34,7	72	355	19	399	56,8	73,6	5,85	15,1	4,4	13,5	112
LSD, led 1-12														*ns*	*8,1*	*ns*	*6,5*	
LSD, led 2-12														*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	

[1)] Nedfældet = Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand. Tænder = Samson CM tand med 37,5 cm skærafstand og 10 cm dybde. Gåsefod = 24 cm gåsefodsskær med 75 cm skærafstand og 10 cm dybde.

afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med traditionel gyllenedfældning uden tilførsel af startgødning og ca. 7 afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med traditionel nedfældning med tilførsel af startgødning.

Placering af gyllen med tænder som placerer halvdelen af gyllen i nærheden af sårækken fører ikke til signifikante merudbytter sammenlignet med traditionel nedfældning og pløjning. Nedfældningsmetoden har dog tendens til højere udbytter, uanset om den traditionelle nedfældningsmetode er tilført mineralsk start fosfor eller ej. Se led 5 og 7 sammenlignet med led 2 og 3 i tabel 15.

I det følgende analyseres de to enkeltforsøg adskilt. Resultaterne kan ses i tabel 16.

Effekt af placeret mineralsk fosfor

På begge forsøgsarealer er der signifikante effekter af startgødning, særligt i det tidlige vækststadie. Ved 5. bladstadie er der tydelig respons af tilført mineralske fosforstartgødning i bladenes fosforkoncentrationer og i plantehøjde, sidstnævnte er dog ikke signifikant på forsøgsarealet på JB 4. Se forsøgsled 2-4. Ved høst er der ikke længere signifikante forskelle i tørstofudbyttet mellem behandlinger med stigende mængder af mineralsk startgødning kombineret med ikke-placeret gylle. Den manglende effekt af mineralsk startgødning ved høst understreger tydeligt, at en "god start" i vækstsæsonen ikke altid resulterer i øget udbytte, da bl.a. klimaet i den mellemliggende periode kan overskygge effekten af en "god start" på det endelige høstudbytte.

Effekt at placeret gylle

Gyllen er nedfældet og placeret med to typer af nedfælderskær: 1) Samson CM nedfældertænder med 37,5 cm tandafstand, hvor halvdelen af gyllen placeres med hver anden tand 5 cm ved siden af majsrækken i 10 cm dybde, mens resten placeres mellem majsrækkerne (forsøgsled 5-8) og 2) Specialfremstillet gåsefodsskær med 75 cm tandafstand, som placerer al gylle i et ca. 30 cm bredt gyllebånd i 10 cm dybde direkte under majsrækken (forsøgsled 9-12).

På JB 4 er der stor forskel i fosforkoncentrationer og plantehøjde i 5. bladstadie inden for hver placereringsmetode, hvilket viser, at den yderligere gyllebehandlingsstrategi påvirker vækstresponsen. I forsøgsled med placeret gylle er tørstofudbyttet ved høst uanset placeringsmetoden på samme niveau eller højere end forsøgsled 3 med ikke-placeret gylle og tilførsel af 10 kg mineralsk fosfor pr. ha, hvilket viser en generel positiv effekt af placeret gylle i forhold til ikke-placeret gylle.

På JB 1 har forsøgsled 9-12, hvor gyllen er placeret med gåsefodsskær, fosforkoncentrationer og plantehøjder ved 5. bladstadie, der alle er på niveau med forsøgsled 3, hvor der er tilført 10 kg mineralsk fosfor pr. ha i kombi-

FOTOS: PETER STOREGÅRD NIELSEN, AARHUS UNIVERSITET

Billeder af CM nedfældertand med 37,5 cm tandafstand til nedfældning af gylle i forsøgsled 1-8 (nederste billede), og specialfremstillet 24 cm gåsefodsskær til nedfældning af gylle i et bredt bånd direkte under sårækken i forsøgsled 9-12 (øverste billede).

nation med ikke-placeret gylle. Forsøgsled 11 med ubehandlet gylle placeret med gåsefodsskær har et signifikant højere tørstofudbytte i forhold til forsøgsled 7 med halvdelen af ubehandlet gylle placeret i et smalt bånd med CM tand. Dette indikerer en generel bedre næringsstoftilgængelighed for planten, når al gylle er placeret i et bredt bånd direkte under sårækken på denne jordtype.

Effekt at gylleforsuring

I forsøgsled 5, 6, 9 og 10 er gyllen forsuret med svovlsyre til pH 5.8. Dette har krævet et forbrug på 17 liter ren svovlsyre pr. ton gylle. Det høje syreforbrug skyldes, at den ubehandlede gylle er lagret i mere end et år, hvilket har medført høj pH og høj bufferkapacitet i gyllen.

På JB 4 har forsøgsled 9 signifikant højere fosforkoncentrationer i 5-bladstadie i forhold til den tilsvarende behandling uden gylleforsuring. I samme forsøgsled er de højeste kvælstofkoncentrationer og plantehøjder også fundet. Den positive effekt af gylleforsuring på kvælstofkoncentrationen indikerer, at forsuringen også kan have en positiv effekt på plantens kvælstofoptagelse på denne jordtype, når gyllen samtidig er nedfældet med gåsefodsskær. I alle forsøgsled med forsuret gylle er tørstofudbytterne ved høst på niveau med eller højere (dog ikke signifikant) end forsøgsled 3, hvor mineralsk fosfor er tilført i kombination med ikke-placeret gylle.

På JB 1 har alle forsøgsled med forsuret gylle en fosforkoncentration ved 5. bladstadie, der ikke er signifikant forskellig fra den tilsvarende behandling uden gylleforsuring. Ved høst er tørstofudbytterne i forsøgsled med forsuret gylle ikke højere end de tilsvarende forsøgsled uden gylleforsuring.

Effekt af tilførsel af nitrifikationshæmmer til gylle

I forsøgsled 6, 8, 10 og 12 er gyllen tilført 2 liter Vizura® pr. ha.

På JB 4 er der stor forskel i fosforkoncentrationerne i 5. bladstadie mellem forsøgsled, der har fået tilført gylle med nitrifikationshæmmer. Ved høst giver forsøgsled 12, hvor gylle tilsat nitrifikationshæmmer er placeret med gåsefodsskær, et merudbytte på 13 hkg tørstof pr. ha i forhold til forsøgsled 3 med placeret mineralsk fosfor.

På JB 1 har alle behandlinger med nitrifikationshæmmer en fosforkoncentration ved 5. bladstadie, der er på niveau med forsøgsled 3. Tørstofudbyttet ved høst er ikke forskellig mellem behandlinger med nitrifikationshæmmer og tilsvarende behandlinger uden nitrifikationshæmmer.

Foreløbig konklusion

Årets resultater viser, at tilførsel af mineralsk fosfor har en positiv effekt på plantens fosforkoncentration og

TABEL 16. Placering af gylle til majs

Majs	Fosfor-koncentration, pct. i tørstof, st. 15[1) 2)]	Kvælstof-koncentration, pct. i tørstof, st. 15[1) 2)]	Plante-højde, cm, st. 15[2)]	Tørstof-udbytte, hkg pr. ha, st. 90[2)]
2017. 1 forsøg JB4 (Foulum)				
1.	0,29^{a}	3,86^{a}	36^{a}	143^{a}
2.	0,31^{ab}	4,22^{ab}	40^{ab}	147^{ab}
3.	0,38^{cdef}	4,44^{bc}	44^{bcd}	149^{ab}
4.	0,46^{g}	4,57^{bcde}	45^{bcd}	150^{abc}
5.	0,34^{bcde}	4,60^{cdef}	46^{cd}	156^{bc}
6.	0,40^{f}	4,97^{fg}	49^{d}	158^{bc}
7.	0,32^{ab}	4,49^{bcd}	46^{cd}	155^{abc}
8.	0,36^{bcdef}	4,72^{cdefg}	46^{cd}	153^{abc}
9.	0,39^{ef}	5,07^{g}	48^{cd}	159^{bc}
10.	0,34^{abcd}	4,87^{efg}	47^{cd}	159^{bc}
11.	0,32^{abc}	4,62^{cdef}	43^{bc}	156^{bc}
12.	0,38^{def}	4,85^{defg}	46^{cd}	162^{c}
2017. 1 forsøg JB1 (Havris)				
1.	0,32^{a}	4,34^{a}	33^{a}	140^{a}
2.	0,34^{ab}	4,61^{abc}	36^{ab}	141^{a}
3.	0,47^{de}	4,87^{abc}	40^{bcd}	144^{ab}
4.	0,55^{e}	4,56^{ab}	41^{cde}	144^{ab}
5.	0,46^{cde}	4,88^{abc}	43de	150^{ab}
6.	0,48^{de}	4,84^{abc}	43de	146^{ab}
7.	0,37^{abc}	4,87^{abc}	37^{abc}	142^{a}
8.	0,42^{bcd}	5,09^{bc}	43de	148^{ab}
9.	0,47^{de}	4,97^{bc}	42de	143^{ab}
10.	0,43^{cd}	4,75^{abc}	44de	143^{ab}
11.	0,46^{cde}	5,14^{c}	40^{bcde}	156^{b}
12.	0,49^{de}	5,13^{c}	44^{e}	151^{ab}

[1)] Målt i yngste fuldtudviklede blad.
[2)] Multiple parvise sammenligninger inden for hver kolonne i hvert forsøg er baseret på Tukey´s Test med signifikansniveau på 5 %.

højde i 5. bladstadie. Det er muligt at opnå tilsvarende høje fosforkoncentrationer og planterhøjder i de tidligere vækststadier ved at placere gyllen i kombination med gylleforsuring eller tilsætning af en nitrifikationshæmmer på JB 4. På JB 1 er der også positiv effekt på fosforkoncentrationen i 5. bladstadie ved at placere ubehandlet gylle under såsporet med gåsefodsskær. En god fosforforsyning i 5. bladstadie er dog ikke ensbetydende med signifikant større tørstofudbytte ved høst. På JB 4 er det kun forsøgsleddet, hvor gylle er placeret med gåsefodsskær i kombination med nitrifikationshæmmer, der resulterer i signifikant højere tørstofudbytte, mens det på JB 1 kun er forsøgsleddet med ubehandlet gylle placeret med gåsefodsskær, der giver et signifikant højere tørstofudbytte ved høst.

Forsøgene fortsættes.

Mikronæringsstoffer til majshelsæd

Tidligere landsforsøg med mikronæringsstoffer til majshelsæd har i enkelte forsøg givet signifikante merudbytter for tilførsel af bor. I 2014 er der påbegyndt en forsøgsserie, der belyser, om majshelsæd generelt kvitterer for udsprøjtning af bor og andre mikronæringsstoffer. Forsøgsserien er fortsat i 2015, 2016 og i 2017.

I 2017 er forsøgene anlagt på JB 1 ved Grindsted (001) og JB 2 ved Brønderslev (003). Reaktionstallet skal ligge mellem 6,0 og 6,3 på en sandjord, og fosfortallet skal generelt ligge mellem 2,0 og 4,0 mens zinktallet skal ligge på 1,0 til 3,0. Forsøgsareal 003 har et meget højt reaktionstal (6,8), fosfortal (9,6) og zinktal (9,0) mens analysetallene for forsøg 001 stort set ligger indenfor normalområdet. Planteanalyser viser, at næringsstofkoncentrationerne før behandling generelt ligger indenfor normalområdet bortset fra lave koncentrationer af magnesium i begge forsøg.

Mikronæringsstofferne er udbragt sidst i juni (stadium 14-16) og igen 14 dage senere.

Høstudbytterne i 2017 er generelt højere end for årene forud, men er formentlig alligevel påvirket af en kold vækstsæson med høj nedbør. Billedet viser stor variation i forsøget ved Brønderslev. Der er generelt stor variation mellem forsøgsårene og forsøgslokaliteterne, og derfor er resultaterne usikre. På trods af, at effekten af mikronæringsstoffer er betydelig højere i 2017 end i 2014 til 2016 er effekten ikke signifikant. Se tabel 17. Led tildelt 2 x 2 l BioBor 150 (led 2), 2 x 1 l YaraVita Zintrac 700 (led 4) og 2 x 3 l YaraVita Zeatrel (led 6) pr. ha giver de højeste merudbytter på over 11 afgrødeenheder. Led 5 tildelt 2 l YaraVita Zeatrel og 1 l YaraVita Bortrac pr. ha giver et negativt merudbytte.

FOTO: KIM VESTERGAARD JACOBSEN

Forsøg med mikronæringsstoffer til majshelsæd i Brønderslev (003) som vidner om stor variation i marken formentlig på grund af høj nedbør gennem vækstsæsonen.

TABEL 17. Mikronæringsstoffer til majshelsæd. (U18, U19)

Majs	Startgødning og tilførsel af mikronæringsstoffer	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, NEL_{20} a.e.	Nettomerudb., NEL_{20} a.e. pr. ha[3) 4)]
			råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL_{20} a.e.		
2017. 2 forsøg														
1.	Ubehandlet	35,6	69	335	18	451	56,5	71,2	5,76	**136,3**	**45,6**	**105,6**	100	-
2.	2 x 2 l BioBor 150[1)]	37,1	69	350	24	416	57,7	73,4	5,91	11,2	6,1	11,7	111	10,2
3.	2 x 2 l BioMangan 180 NS[1)]	36,5	68	351	23	420	57,6	73,1	5,90	5,7	4,3	7,1	107	5,8
4.	2 x 1 l YaraVita Zintrac 700[1)]	36,8	70	351	27	422	58,1	73,2	5,95	11,4	5,7	11,6	111	9,2
5.	2 l YV Zeatrel[2)] + 1 l YV Bortrac[1)]	35,0	69	345	17	439	56,3	71,7	5,76	-6,4	-0,3	-3,7	96	-5,5
6.	2 x 3 l YV Zeatrel[1)]	37,0	70	345	25	423	58,6	73,5	5,94	10,1	5,1	11,7	111	8,4
LSD1										*ns*	*ns*	*ns*		
2014-2017, 10 forsøg														
1.	Ubehandlet	35,7	68	343	26	412	57,8	73,6	5,89	**123,1**	**42,3**	**97,6**	100	-
2.	2 x 2 l BioBor 150[1)]	36,5	71	348	31	399	57,7	74,1	5,95	6,2	2,7	6,0	106	4,5
3.	2 x 2 l BioMangan 180 NS[1)]	36,2	67	349	29	402	58,0	74,1	5,93	4,3	2,0	3,9	104	2,6
4.	2 x 1 l YaraVita Zintrac[1)]	36,8	68	344	27	411	58,0	73,7	5,90	5,6	2,0	4,4	105	2,0
5.	2 l YV Zeatrel2) + 1 l YV Bortrac[1)]	35,8	70	352	27	401	57,6	74,0	5,93	1,3	1,7	1,9	102	0,1
6.	2 x 3 l YV Zeatrel[1)]	36,2	67	363	30	382	58,1	75,0	6,00	4,4	4,1	5,4	106	2,1
LSD1									*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		

[1)] Mikronæringsstoffer udsprøjtet i stadium 14-16 og igen efter 14 dage. YV = YaraVita.
[2)] YaraVita Zeatrel indeholder P, K, Mg og Zn.
[3)] I beregningerne for tilførsel af mikronæringsstoffer i forsøgsled 2-6 er det antaget, at første tilførsel sker sammen med 1. ukrudtssprøjtning. Anden udbringing koster 70 kr. pr. ha.
[4)] Indregnede produktpriser: BioBor 150: 16 kr. pr. liter, BioMangan 180: 11 kr. pr. liter, YaraVita Zintrac: 74 kr. pr. liter, YaraVita Zeatrel: 38 kr. pr. liter, YaraVita Bortrac: 19 kr. pr. liter.

Der er udtaget planteprøver til analyse af indholdet af næringsstoffer før anden udbringning af mikronæringsstoffer og igen 14 dage efter. Analyserne viser lave koncentrationer af bor (4,7 og 4,9 ppm) i led 5 før behandling med YaraVita Bortrac, men 14 dage efter tilførsel er koncentrationerne steget og ligger indenfor normalområdet. Sidst i juni er kvælstofkoncentrationen i afgrøden lav i forsøg 003, men 14 dage senere ligger koncentrationerne i alle led indenfor normalområdet. Magnesiumkoncentrationen før første udbringning er lav i begge forsøg. Før anden udbringning er koncentrationen fortsat for lav, men 14 dage efter ligger koncentrationen af magnesium indenfor normalområdet i alle led i forsøg 001, mens koncentrationen fortsat er lav i alle led i forsøg 003.

Der er ikke fundet sammenhæng mellem målinger med Mangan Tester (PEU-målinger), planteanalyser for mangan og merudbyttet for tilførsel af mangan. Data for planteanalyser og PEU-målinger ses i tabelbilag U18 og U19.

I gennemsnit af 10 forsøg fra 2014 til 2017 er der et lille og ikke-signifikant merudbytte for udsprøjtning af bor, mangan, zink og mikronæringsstofblanding.

Ukrudt

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

Hanespore og grøn skærmaks kan på længere sigt gøre dyrkning af majs umulig, hvis de får lov at brede sig og der udvikles herbicidresistens. Hanespore er polyploid, dvs. den har 'flere sæt gener'. Udvikling af resistens sker derfor langsomt, men selektionen er til gengæld kraftig, hvis majs dyrkes i monokultur. Hos disse arter regner man med, at 1 ud af 1 million planter har et resistensgen. Ved 100 hanesporeplanter pr. m^2 betyder det, at der vil være én plante pr. ha med nedsat følsomhed. Frøene har en hård skal, som betyder, at de er levedygtige i jorden i 10-15 år. Sædskifte er en nødvendig indsats mod hanespore og grøn skærmaks, og det er vigtigt, at der sker en effektiv bekæmpelse, gerne ved en kombination af radrensning og en effektiv dosis af et ukrudtsmiddel.

Der er udført 3 forsøg for at bestemme den nødvendige dosis af MaisTer, Callisto og Focus Ultra til bekæmpelse af hanespore og grøn skærmaks i forskellig størrelse. I det ene forsøg har bestanden været for beskeden til at give sikre resultater. Resultaterne fra de to øvrige forsøg ses i tabel 18. Nærmere oplysninger om behandlinger og

TABEL 18. Nødvendig dosering mod hanespore og grøn skærmaks

Majs	Godkendt dosis, g/l pr. ha	Stadie ukrudt, antal blade	ED_{50}[1] estimat	ED_{90}[1] estimat	ED_{50}[1] estimat	ED_{90}[1] estimat
2016			*Hanespore, fs 1*		*Grøn skærmaks, fs 2*	
1. MaisTer[2]	150	1-2	38	50	-	16
4. MaisTer[2]	150	3-4	62	84	-	10
9. MaisTer[2]	150	5-6	86	120	28	104
3. Callisto	1,5	1-2	0,5	0,9	1,2	2,9
6. Callisto	1,5	3-4	0,7	1,0	1,9	2,9
10. Callisto	1,5	5-6	1,0	1,5	5,1	14,2
7. Focus Ultra[3]	2	3-4	1,3	1,8	-	-

[1] Beregnet dosis (g/l pr. ha) svarende til henholdsvis 50 og 90 pct. effekt ved bedømmelse 3 til 4 uger efter sprøjtning.
[2] Tilsat 1 l/ha MaisOil.
[3] Tilsat 0,5 l/ha Dash.

resultater ses under enkeltforsøgene i NordicFieldTrial-System. Focus Ultra tåles ikke af konventionelle majssorter, og kan kun anvendes i særligt udviklede sorter med indbygget tolerance, når disse bliver markedsført.

FOTO: PETER KARLSEN, SØNDERJYSK LANDBOFORENING

Forsøg med bekæmpelse af hanespore er udført på et areal, hvor hanespore er opformeret til et helt uacceptabelt niveau. Sædskifte er nødvendigt for at forebygge opformering af frøene, som er levedygtige i jorden i op til 15 år.

I forsøget med hanespore ses en tydelig dosis-respons for både MaisTer og Callisto målt ved størrelsen af planterne. Det samme gælder forsøget med grøn skærmaks, men dog med tegn på, at følsomheden ikke er helt så forskellig, så længe planterne har mindre end 4 blade. Forsøgene bekræfter, at både MaisTer og Callisto har effekt mod hanespore. For begge midler opnås væsentlig højere effekt ved at sprøjte, når planterne er små. Mod grøn skærmaks er effekten af Callisto utilstrækkelig.

Sygdomme

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Der er ikke opnået rentable merudbytter for svampebekæmpelse i fire af fem forsøg i majshelsæd. Forsøgene har været anlagt i pløjede marker med forfrugt majs.

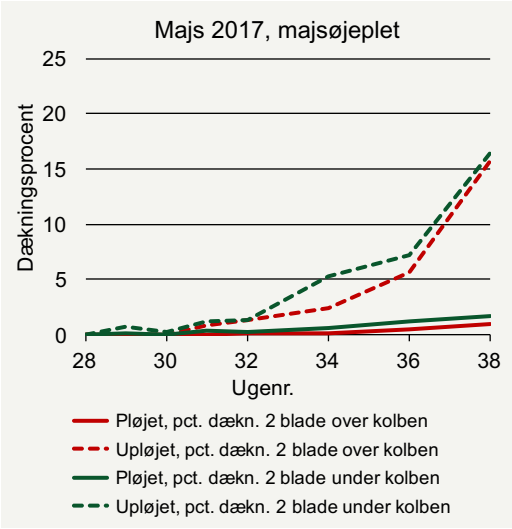
Planteavlskonsulenternes registreringsnet

Majsøjeplet optrådte med middel til kraftige angreb i de upløjede marker med forfrugt majs, mens angrebene i de pløjede marker overvejende var middel af angrebsstyrke trods det fugtige vejr. Angrebene af majsbladplet har overvejende været svage både i pløjede og upløjede marker.

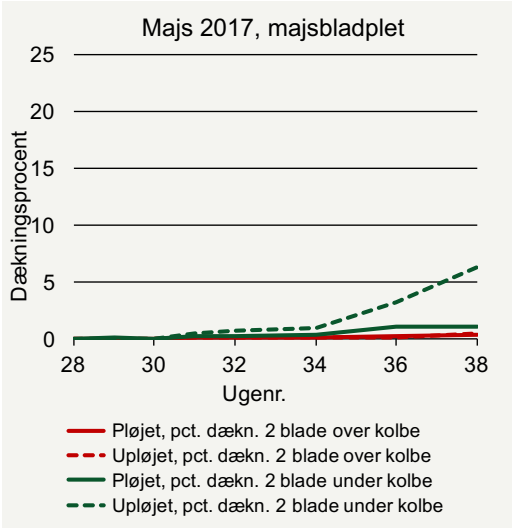
Se angrebsudviklingen i registreringsnettet i figur 5 og 6.

FOTO: ERIK NISSEN, BYGNINGS- OG MASKINKONTORET I SØNDERJYLLAND

I planteavlskonsulenternes registreringsnet for bladsvampe i majshelsæd bliver der bedømt angreb i ubehandlede områder af flere majsmarker. Der bedømmes både i pløjede marker og upløjede marker med forfrugt majs. For at vurdere effekten af en eventuel svampesprøjtning bliver et område af marken dog også behandlet med Opera. På billedet ses det ubehandlede område tydeligt i en upløjet mark med forfrugt majs i en mark ved Løgumkloster i Sønderjylland. Der er her anvendt 0,75 liter Opera pr. ha 20. juli, og billedet er taget 25. september. Der har været kraftige angreb af majsøjeplet i marken.



FIGUR 5. Udviklingen af majsøjeplet i pløjede og upløjede marker i 2017 i Planteavlskonsulenternes registreringsnet.



FIGUR 6. Udviklingen af majsbladplet i pløjede og upløjede marker i 2017 i Planteavlskonsulenternes registreringsnet.

Bladsvampe i majshelsæd

I 2017 har der været anlagt i alt 10 forsøg med svampebekæmpelse efter to forsøgsplaner i pløjet majs med forfrugt majs, og i fem forsøg er der opnået brugbare resultater. Resultaterne ses i tabel 19 og tabel 20.

I tabel 19 ses resultaterne fra 3 forsøg i sorterne Augustus KWS, Emblem og SY Milkytop. De to sprøjtninger er udført omkring 21. juli og 7. august.

Angrebene af svampesygdomme er svage til moderate. Omkring 6. oktober er der kun relativt små forskelle på procent grønt bladareal i ubehandlede (68 procent grønt bladareal) og behandlede forsøgsled (77 til 86 procent grønt bladareal).

Der er hverken i gennemsnit af forsøgene eller i enkeltforsøgene opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse, og der er ikke opnået rentable merudbytter for svampesprøjtning. Der er ved svampesprøjtning heller ikke sikker påvirkning af energiindholdet i tørstof (NEL_{20}, MJ pr. kg tørstof) eller af fordøjeligheden af cellevægge (FK NDF).

Der har været udført yderligere 2 forsøg efter planen i tabel 19, hvor der har været kraftigere angreb af majsøjeplet. Der er opnået relativ store merudbytter for svampebekæmpelse i forsøgene, men desværre er der for stor variation i forsøgene, så evt. forskelle på de enkelte behandlinger er usikre.

Nederst i tabel 19 ses resultater fra 2016 til 2017. 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.

I tabel 20 ses resultaterne fra 2 forsøg i sorterne Ambition hhv. Atrium. De to sprøjtninger er udført omkring 20. juli og 6. august.

I det ene forsøg har der været relativt svage angreb af svampesygdomme, og der er ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse.

I det andet forsøg har der været stor forskel på procent grønt bladareal primo oktober. I ubehandlet er der 11 procent grønt bladareal, og i de behandlede forsøgsled er der 48 til 74 procent grønt bladareal. Der er i dette forsøg opnået sikre og relativt store merudbytter for svampebekæmpelse. De højeste merudbytter er opnået ved det seneste behandlingstidspunkt omkring blomstring.

Afprøvning af tysk klimamodel

I forsøgene i tabel 19 og 20 er sprøjtning ifølge en tysk klimamodel for majsøjeplet igen prøvet i forsøgsled 11

TABEL 19. Svampesprøjtning i majshelsæd i pløjede marker med forfrugt majs. (U20, U21)

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 bladareal	Tørstof, pct. af råvare	Gram stivelse 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. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 6/10						hkg tørstof	hkg stivelse	NEL_{20} a.e.		
2017. 3 forsøg																							
1. Ubehandlet	0	0	7	0	0	35	1	1	15	1	2	8	68	39,7	388	56,2	74,4	5,89	**156,1**	**60,6**	**123,7**	100	-
2. 1 l Propulse	0	0	4	0	0	9	1	0,2	6	0,3	0,07	3	82	40,1	387	56,6	74,3	5,92	-0,1	-0,2	0,6	100	-4,9
3. 1 l Opera	0	0	3	0	0	8	1	0,2	6	0,3	0,1	3	86	39,7	394	57,1	74,8	5,98	-4,0	-0,8	-1,6	99	-8,1
4. 1 l Propulse	-	0	3	-	0	10	-	0,2	4	-	0,4	3	83	40,0	397	57,1	74,9	5,96	-6,2	-0,9	-3,1	97	-8,6
5. 1 l Opera	-	0	3	-	0	10	-	0,2	7	-	0,1	4	77	39,3	384	56,6	74,2	5,92	-5,5	-2,6	-3,7	97	-10,2
6. 1 l Comet Pro	-	0	2	-	0	9	-	0,2	5	-	0,2	4	80	39,9	393	57,7	75,0	5,99	2,8	1,9	4,5	104	-0,3
7. 0,5 l Propulse	-	0	2	-	0	12	-	0,4	8	-	0,5	4	83	39,9	389	57,2	74,6	5,95	0,9	0,5	2,0	102	-1,1
8. 0,5 l Opera	-	0	4	-	0	20	-	0,2	6	-	0,3	3	79	40,0	400	57,6	75,4	6,01	0,2	1,9	2,7	102	-0,9
9. 0,5 l Comet Pro	-	0	3	-	0	6	-	0,2	5	-	0,1	3	83	39,4	398	58,6	75,6	6,05	-7,5	-1,5	-2,8	98	-5,6
10. 0,5 l Propulse + 0,5 l Comet Pro	-	0	3	-	0	10	-	0,4	6	-	0,4	4	82	39,3	382	56,9	74,2	5,92	-4,5	-2,7	-2,9	98	-8,0
11. Klimamodel[1)]	0	0	6	0	0	34	1	0,5	16	0,3	0,7	6	72	39,6	388	57,1	74,5	5,90	-6,1	-2,3	-4,5	96	-6,2
LSD 1-11																*ns*		*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		
LSD 2-11																*ns*		*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		
2016-2017. 8 forsøg													*7 fs.*										
1. Ubehandlet	0	0,5	4	0,01	1	17	0,9	2	5	2	3	7	59	38,7	359	57,8	75,0	6,03	**177,5**	**63,7**	**144,1**	100	-
2. 1 l Propulse	0	0,08	2	0	0,3	5	0,4	0,3	2	0,5	0,5	2	69	38,4	365	58,4	75,5	6,10	-1,4	0,5	0,4	100	-5,1
4. 1 l Propulse	-	0,2	1	-	0,7	5	-	0,4	1	-	0,7	2	71	38,4	369	58,2	75,7	6,09	-5,1	-0,1	-2,5	98	-8,0
7. 0,5 l Propulse	-	0,1	1	-	0,5	6	-	0,5	2	-	0,8	4	71	38,6	355	57,9	74,9	6,04	-1,0	-1,1	-0,7	100	-3,8
LSD 1-7																*ns*		*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		
LSD 2-7																*ns*		*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		

[1)] Se tekst.
Led 2 - 3 er behandlet i stadium 51.
Led 4 - 10 er behandlet i stadium 65.

henholdsvis 5. Den tyske model angiver risiko for angreb, hvis der er mindst 35 timer i træk med en relativ luftfugtighed over 85 procent. 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). Sprøjtefristen for Opera er blomstring (vækststadium 65). I forsøgene er for at afprøve modellen udført sprøjtning, hvis den blev udløst til og med august. Der er ved udløst behov anvendt 0,75 liter Opera pr. ha.

Modellen blev første gang afprøvet i 2014, og siden er den hvert år afprøvet og justeret. I 2016 er der bygget videre på modellen, således at der yderligere skal være 60 procent planter med angreb af majsøjeplet på bladet,

Begyndende angreb af majsøjeplet på de øvre blade. Billedet er taget 13. september i forsøget i tabel 20 med meget nedvisning.

FOTO: MADS BRANDT, LANDBRUGSRÅDGIVNING SYD

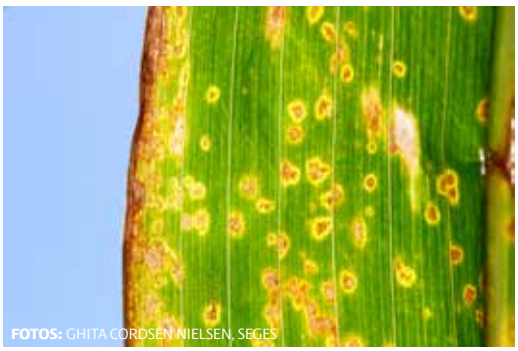
TABEL 20. Test af værktøj til vurdering af behov for behandling mod svampesygdomme i pløjet majs. (U22)

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 bladareal	Tørstof, pct. af råvare	Gram stivelse 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. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 10/10						hkg tørstof	hkg stivelse	NEL_{20} a.e.		
2017. 1 forsøg med svage til moderate angreb																							
1. Ubehandlet	0	3	4	0,01	4	8	0,02	12	16	0,01	6	9	75	33,0	338	55,1	71,1	5,71	**158,4**	**53,5**	**121,8**	100	-
2. 0,75 l Opera	0	2	2	0,01	3	5	0,01	8	12	0	5	5	76	34,0	328	54,9	70,8	5,76	4,5	-0,1	4,5	104	-0,6
3. 0,75 l Opera	-	2	2	-	3	5	-	9	12	-	5	6	79	32,6	347	56,4	71,9	5,84	-2,9	0,4	0,5	100	-4,6
4. 0,75 l Comet Pro	-	2	3	-	3	5	-	9	12	-	5	7	75	33,1	345	56,9	72,5	5,89	3,5	2,3	6,5	105	2,7
5. Klimamodel[1)]	0	3	4	0,01	4	7	0,02	12	15	0,01	6	8	76	32,5	341	56,3	71,6	5,81	-4,5	-1,0	-1,5	99	-5,1
LSD 1-5																			*ns*				
2017. 1 forsøg med meget nedvisning																							
1. Ubehandlet	0	0	3	0	0	11	1	5	10	1	3	6	11	32,0	348	52,1	71,0	5,45	**109,4**	**38,1**	**80,2**	100	-
2. 0,75 l Opera	0	0	2	0	0	5	0	1	3	0,5	0,5	2	60	32,3	345	54,5	71,5	5,56	17,3	5,6	14,6	118	9,5
3. 0,75 l Opera	-	0	1	-	0	5	-	1	3	-	0,6	2	73	34,5	362	58,2	74,2	5,81	24,1	10,2	24,0	130	18,9
4. 0,75 l Comet Pro	-	0	2	-	0	5	-	1	3	-	0,6	2	74	33,7	378	58,0	74,7	5,87	22,4	11,8	24,0	130	20,2
5. Klimamodel[1)]	0	0	2	0	0	8	1	3	5	1	1	5	48	32,0	360	53,2	73,4	5,54	3,3	2,5	3,8	105	0,2
LSD 1-5																			*7*				

[1)] Se tekst.
Led 2 er behandlet, når hanblomsten er tydelig mærkbar, men ikke synlig og de sidste blade er tæt på at være udviklet.
Led 3-4 er behandlet 2 - 3 uger efter led 2.

der støtter kolben, før der udløses en sprøjtning. I 2017 forsøgene er grænsen på baggrund af 2016-forsøgene hævet til mindst 70 procent planter med angreb af majsøjeplet på bladet, der støtter kolben. Bladet, der støtter kolben, tæller som angrebet, hvis der kan findes blot en plet på bladet. Christian-Albrechts Universitetet i Kiel arbejder med modellen og har også foretaget detaljerede bedømmelser i de fleste af forsøgene.

I 2016 blev der udløst sprøjtning i alle fem forsøg, men der blev ikke opnået sikre merudbytter for sprøjtning i nogen af forsøgene.



Angreb af svampen Phoma zeae-maydis til venstre. Bladplet forårsaget af svampen Phoma zeae-maydis (ikke noget dansk navn, kaldes også Phyllosticta maydis på latin) er forholdsvis udbredt i Danmark. Bladpletterne ved angreb af Phoma kan variere meget i farven fra næsten hvid til brun og kan også variere i form fra runde pletter til mere aflange pletter. Pletterne kan også forveksles med angreb af majsøjeplet. På billedet til venstre ses også få pletter af majsøjeplet. Ved angreb af Phoma udgør det brune område en større andel af pletterne end ved angreb af majsøjeplet. Ved angreb af Phoma dannes der efterhånden små sorte pyknider i pletterne. På billedet til højre ses begyndende angreb af majsøjeplet. Majsøjeplet er den mest udbredte svampesygdom i majs i Danmark. Majsøjeplet trives godt i det danske klima. 14 til 17 grader og nedbør fremmer svampen. Symptomerne for begge svampe er tydeligst, hvis bladet holdes op mod lyset som på billederne. I Nordtyskland er Phoma den næstmest udbredte svampesygdom efter majsøjeplet.

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 (24 til 28 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 45 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 findes blot en plet på bladet.

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 0,45 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 træk, 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.

I 2017 er der udløst behandling i et af forsøgene i tabel 19, men der er ikke opnået sikre merudbytter i forsøget.

Der blev også udløst sprøjtning i forsøget med meget nedvisning i tabel 20, men først relativt sent, og der blev sprøjtet 24. august. I forsøget er der opnået store merudbytter for svampesprøjtning 3. august, men behandling 24. august har været for sent vurderet på merudbytterne.

Der er behov for flere forsøg for at teste og tilpasse modellen. Den vejledende bekæmpelsestærskel hæves på baggrunden af forsøgene indtil videre fra 35 til 45 procent planter med angreb på bladet, der støtter kolben.

Skadedyr

> **GHITA CORDSEN NIELSEN,** SEGES

Majshalvmøl

I samarbejde med planteavlskonsulenterne har der igen i 2017 været udstationeret feromonfælder ved ca. 20 majsmarker til fangst af majshalvmøl (Ostrinia nubilalis) i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Fangsterne ses i tabel 21. Fælderne er opstillet for at følge, hvor meget majshalvmøllet breder sig i Danmark. Fælderne er sponsoreret af firmaet Du Pont.

Majshalvmøl er et 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

TABEL 21. Fangst af majshalvmøl i feromonfælder med feromoner af typerne E, Z og H

Majshalvmøl	Feromon E	Feromon Z	Feromon H
Viborg			
Rødkærsbro	0	0	0
Ringkøbing			
Stauning	11	0	2
Ikast	0	1	0
Haderup	0	0	0
Lomborg, Lemvig	2	0	0
Vejle			
Løsning	0	0	0
Ribe			
St. Darum, Bramming	0	0	0
Størsbøl, Bramming	25	0	0
Sønderjylland			
Perbøl, Aabenraa	3	0	0
Kassø, Rødekro	8	0	0
Alslevkro, Løgumkloster	6	3	0
Høgslund, Tønder	2	1	2
Jegerup, Vojens	5	0	0
Skrydstrup Lufthavn	0	0	0
Fyn			
Aarup	2	0	0
Galgebjerg, Skovby Ærø	10	2	0
Vestsjælland			
Asnæs	3	0	0
Bornholm			
Lufthavn, Rønne	3	28	1
Lobbæk, Aakirkeby	5	5	0
Antal i alt	**85**	**40**	**5**

Majshalvmøllets larve. Forekomsten af de voksne majshalvmøl følges hvert år i feromonfælder fra medio juni til medio august i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Formålet er at vurdere, hvor meget majshalvmøllet breder sig i Danmark. Det er larverne, som forårsager skade ved at gnave inde i stænglerne og i kolberne fra omkring august måned og indtil høst.

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. Der er anvendt tre forskellige feromoner kaldet E, Z og H, fordi der findes forskellige racer af majshalvmøl. Alle tre typer skader majs. Indtil 2015 har kun Z-typen været anvendt. Der er udsat tre fælder i kanten af majsmarkerne på to sider af marken.

Der er i 2017 fanget færre majshalvmøl end året før. Der er igen fanget flest majshalvmøl i fælderne med feromonet E, hvor der er fanget majshalvmøl på 13 af 19 lokaliteter. Der er fangster i flere landsdele. Næst flest er i lighed med året før fundet i fælderne med feromon Z. I fælderne med feromon H har der været relativt få majshalvmøl.

Siden 2015 er fældefangsterne sendt til Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund for at få fangsterne verificeret. Endelige data foreligger i foråret og publiceres hvert år på www.Landbrugsinfo.dk. Der plejer at være god overensstemmelse mellem konsulenternes angivelser og opgørelsen ved Sveriges Landbrugsuniversitet.

Der er kun i meget få tilfælde meldt om larveangreb i majs i efteråret 2017.

Høst

> **MARTIN MIKKELSEN,** SEGES

Svag ændring i tørstofindholdet i kolbe- og kernemajs i oktober

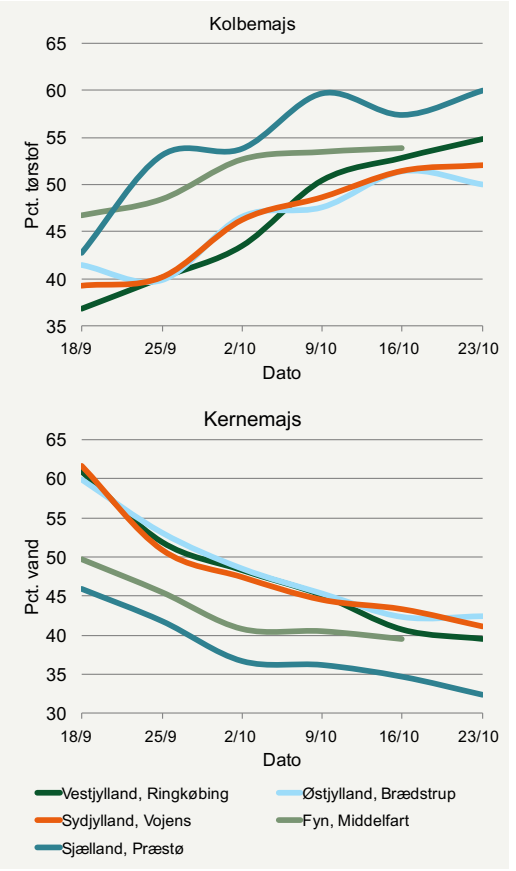
Tørstofindholdet i kolbe- og kernemajs er steget kraftigt i september, men kun svagt efter miden af oktober.

I tre majsmarker er vandprocenten i kernemajs kommet under 40 og tørstofprocenten i kolber med svøbblade kommet op på omkring 55 i oktober, hvilket er målene. I én af markerne er det sket i september. Ændringen af vandprocenten i kernerne og tørstofprocenten i kolber med svøbblade ændrer sig hurtigt i hele september. I oktober er udviklingen stagneret på trods af lunt vejr. Moniteringen viser, at det i et år med normale sommertemperaturer er vanskeligt at opnå en vandprocent i kernemajs under 40 i køligere egne af landet. Tørstofindholdet er 6 procentpoint højere i kernemajs end i kolbemajs med svøbblade.

Basisoplysninger for de fem marker er vist i tabel 22. Forløbet af vandprocent i kerner og tørstofprocent i kolber i de fem marker i tiden op til høst ses i figur 7.

Tabel 23 viser ændringen i tørstofprocenten i kolbemajs og vandprocenten i kernemajs pr. døgn i september og oktober.

Moniteringen fortsætter.



FIGUR 7. Monitering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs i fem marker i tiden op til høst.

TABEL 22. Monitering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade. (U23)

Majs	Lokalitet	Sort	Sådato	Jordtype
2017. 5 demonstrationer				
1.	Vestjylland, Ringkøbing	Yukon	24/4	1
2.	Østjylland, Brædstrup	Yukon	26/4	2
3.	Sydjylland, Vojens	LG30179	5/5	1
4.	Fyn, Middelfart	Yukon	3/5	5
5.	Sjælland, Præstø	Fieldstar	7/5	6

TABEL 23. Monitering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade

Majs	Kolbemajs, ændring i tørstofprocenten				Kernemajs, ændring i vandprocenten			
	2015	2016	2017	2012-2017	2015	2016	2017	2012-2017
Antal demo	*5*	*5*	*5*	*30*	*5*	*5*	*5*	*30*
	Procentpoint pr. dag							
15. sept.	0,81	0,68	0,72	0,62	-0,63	-0,40	-1,01	-0,60
30. sept.	0,60	0,38	0,49	0,30	-0,39	-0,25	-0,60	-0,34
15. okt.	0,39	0,09	0,26	-0,01	-0,14	-0,10	-0,19	-0,08
25. okt.	0,25	-	0,10	-0,22	0,02	0,00	0,08	0,09

SORTER, PRISER, MIDLER OG UDVIKLINGSSTADIER

> **JON BIRGER PEDERSEN,** SEGES

Forsøgenes sikkerhed

P-værdier og signifikansniveau

Ved beregning af resultaterne af enkeltforsøgene angives der P-værdier for statistiske tests. 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-værdien 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 significace)*. 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 f.eks. 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 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 en 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 i så fald 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 og 2, 1 og 3 og 2 og 3.

Statistiske modeller

I forsøgsserierne udføres de statistiske analyser på forsøgsledniveau og ikke på parcelniveau, 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 på parcelniveau

at benytte en statistisk model, hvor både gentagelser og sted 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 Tystoftes 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. Gennemsnit, der er angivet i Tabelbilaget, er såkaldte LSMEANS-værdier, der ikke vil være identiske med et simpelt gennemsnit, når der er manglende værdier.

Alpha-design

I sortsforsøg med mange forsøgsled og i andre forsøgsserier, hvor det er relevant, anvendes det såkaldte alpha-design, hvor det tilstræbes at forøge præcisionen af sammenligning af forsøgsbehandlingerne ved at benytte ufuldstændige blokke, hvor gentagelserne er opdelt i „miniblokke". I disse forsøgsserier er enkeltforsøgene analyseret ved en særlig variansanalyse, hvor forsøgsbehandlingerne 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 forsøgsbehandlingerne. Disse værdier vil oftest være forskellige fra de simple gennemsnit, der kan beregnes på tværs af gentagelserne i et forsøg. LSMEANS-værdierne indgår som observationer i en ny variansanalyse på serieniveau, hvor stedet fortsat behandles som en tilfældig faktor.

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

Hvor intet andet er anført, 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
Græsfrø 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

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	Humus 58,7 pct. C	
1	GR.S.L.	Grovsandet jord	0-4,9	0-19,9	0-49	65-100		24
2	F.S.	Finsandet jord	0-4,9	0-19,9	50-100	65-100		10
3	GR.L.S.	Grov lerbl. sandjord	5-9,9	0-25	0-39	55-95		7
4	F.L.S.	Fin lerbl. sandjord	5-9,9	0-25	40-95	55-95		21
5	GR.S.L.	Grov sandbl. lerjord	10-14,9	0-30	0-39	45-90		4
6	F.S.L.	Fin sandbl. lerjord	10-14,9	0-30	40-90	45-90		20
7	L.	Lerjord	15-24,9	0-35		30-85		6
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		-
10	SL.	Siltjord	0-50	20-100		0-80		-
11	HU.	Humus					Over 10	7
12	SPEC.	Speciel jordtype						

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 nettoenergi til laktation ved en foderration på 20 kg tørstof (NEL_{20}) 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 svin i vækst, 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 gennemsnit af en forsøgsserie beregnes den gennemsnitlige økonomisk optimale kvælstofmængde som gennemsnit 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. 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 (middel + 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. "Beregnede 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 hjælpestoffer, kan man beregne eget nettomerudbytte efter følgende formel: Eget nettomerudbytte = merudbytte – (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.

Behandlingsindeks og belastningsindeks

I forbindelse med indførelsen af den nye pesticidafgift angives der generelt ikke længere behandlingsindeks i tabellerne med planteværn. Behandlingsindeks og de

TABEL 2. Priser for sprøjtning med pesticider, udbringning af gødning mv. 2017

	Eget arbejde (marginal)			Beregnede totalomkostn.[3]
	Eget arbejde[1]	Variable omkostn.[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
Udspredning, 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

	2015	2016	2017
Konventionelle planteprodukter			
Vår- og vinterbyg	110	100	100
Maltbyg*	125	125	135
Vinterrug	95	95	95
Brødrug*	100	100	100
Triticale	110	95	95
Havre	125	95	90
Vårhvede	110	110	115
Vinterhvede	95	100	105
Brødhvede*	120	110	115
Kernemajs	120	120	120
Markært	140	130	120
Hestebønne*	135	130	120
Vår- og vinterraps	270	270	270
Alm. rajgræs (sildig)	8,50	7,50	7,50
Hybrid rajgræs	10,00	8,00	8,00
Ital. rajgræs	7,50	6,50	6,50
Hundegræs	10,50	12,50	12,50
Engrapgræs	14,50	15,00	15,00
Engsvingel	9,50	9,50	9,50
Rødsvingel	9,50	9,00	9,00
Hvidkløver	25,00	25,00	25,00
Rødkløver	25,00	35,00	35,00
Strandsvingel	9,00	9,00	9,00
Rajsvingel*	9,00	8,00	8,00
Kløvergræs og græs til slæt	93	101	114
Majshelsæd	86	86	90
Roer*	-	105	115
Økologiske produkter			
Vår- og vinterhvede, brød*	220	230	270
Vinterhvede, foder*	195	210	250
Vinterrug, brød*	160	170	250
Vinterrug, foder*	155	170	250
Triticale, vår og vinter*	180	190	240
Vårbyg*	180	200	250
Havre, gryn*	176	190	240
Havre, foder*	154	185	220
Vårhvede, brød*	220	230	270
Markært*	295	290	295
Vinterraps*	670	620	700
Lupin*	275	295	295
Hestebønne*	280	290	295
Alm. Rajgræs*	12,00	13,00	13,00
Hvidkløver*	55,00	55,00	45,00
Rødkløver*	45,00	35,00	35,00
Gødning			
Kvælstof	8,0	8,2	6,4
Fosfor*	10,0	9,6	10,9
Kalium*	6,0	5,9	5,6
Magnesium*	3,0	3,0	3,0
Kobber*	140,0	140,0	140,0
Svovl*	2,0	2,0	2,0
Bor*	110,0	110,0	110,0
Natrium*	4,0	4,0	4,0
Kobberoxychlorid*	72,0	72,0	72,0
Solubor*	25,0	25,0	25,0
EPSO Microtop*	4,5	4,5	4,5
EPSO Top*	3,8	3,8	3,8

* NFTS anvender ikke denne pris

nye belastningstal for de enkelte pesticider kan findes på LandbrugsInfo (www.middeldatabasen.dk)

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:

Ymaks. = 3,33 x (daglig maks.temp. – 10) – (0,084 x (daglig maks.temp. – 10)^2).
Ymin. = 1,8 x (daglig min.temp. – 4,44).
MVE = (Ymaks. + Ymin.)/2.

Ymaks. og Ymin. 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 decimalskalaerne, 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. m^2 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 sorternes 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 12-cifret nummer, som består af forsøgsplannr. (9 cifre) + løbenr. (3 cifre), for eksempel 010271717-002. Tabelbilaget publiceres på www.landbrugsinfo.dk

Forsøgsplanerne kan ses på LandbrugsInfo (www.landbrugsinfo.dk/landsforsoeg)

Forkortelser

AAT	aminosyrer absorberet i tarmen
a.e.	afgrødeenheder. 1 a.e. = 100 FE
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 x 3,5) + (K x 2,5) + (NH_2-N x 10))/1.000, mg pr. 100 gram sukker
JB	jordbundsnr.
K	kalium
kar.	karakter
kas	kalkammonsalpeter
kg	kilogram
Kt	kaliumtal
l	liter
LSD	Least Significant Difference
merudb.	merudbytte
Mg	magnesium
Mgt	magnesiumtal
MJ	megajoule
Mn	mangan
Mnt	mangantal
Mot	molybdæntal
MVE	majsvarmeenheder
N	kvælstof
Nat	natriumtal
NDF	neutral detergent fiber
NEL_{20}	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
2 n	diploid
4 n	tetraploid

TABEL 4. Afprøvede sorter af korn og bælgsæd 2017

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
Vinterbyg			
Bazooka	SY212-118	Syngenta, GB	Syngenta DK
Belfry	SY212-124	Syngenta, GB	Syngenta DK
Bella	NORD 08017/8	NS-LANGENSTEIN	Saaten Uni
Br 11500r6	Br 11500r6	Breun	N&S
Frigg	SJ 092375	Sejet	Sejet
Funky	MH08KU37	KWS	KWS Scandinavia
Hejmdal	SJ 104051	Sejet	Sejet
Indiana	SZD 1038	Saatsucht Donau	NordicSeed
Jettoo	SY 211-100	Syngenta	Syngenta DK
KW 6-451	KW 6-451	KWS	KWS Scandinavia
KWS Akkord	KW 6-339	KWS	KWS Scandinavia
KWS Astaire	KW 6-341	KWS	KWS Scandinavia
KWS B124	KWS B124	KWS	KWS Scandinavia
KWS B125	KWS B125	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	LP	KWS Scandinavia
KWS Moselle	KWS B122	KWS	KWS Scandinavia
KWS Orwell	KWSB111	KWS	KWS Scandinavia
LGBU 13-6446-B	LGBU13-6446-B	Limagrain	NordicSeed
Matros	SJ 048330	Sejet	Sejet
Memento	SC 16666 OH	Secobra	N&S
Mercurioo	SY 211-98	Syngenta	Syngenta DK
Neptun	SJ 128045	Sejet	Sejet
Nos 911.002-65	Nos 911.002-65	NordicSeed	NordicSeed
Nos 911.004-76	Nos 911.004-76	NordicSeed	NordicSeed
Nos 911.008-80	Nos 911.008-80	NordicSeed	NordicSeed
Nos 911.013-61	Nos 911.013-61	NordicSeed	NordicSeed
SJ 132133	SJ 132133	Sejet	Sejet
Sobell	SJ 128113	Sejet	Sejet
Sonnengold	324-18	Secobra	N&S
SU Griffin	BE 2009082007D	v.BE	NordicSeed
SY Galileoo	SY 214285	Syngenta	Syngenta DK
Toreroo	SY213133	Syngenta, GB	Syngenta DK
Wootan	SY 210-77	Syngenta	Syngenta DK
Yvonne	NORD 11060/1	NS-LANGENSTEIN	Sejet
Vinterrug			
KWS Binntto	KWS-H145	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Bono	KWS-H119	KWS	KWS Scandinavia
KWS Edmondo	KWS-H157	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Eterno	KWS-H147	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Florano	KWS-H151	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Livado	KWS-H141	KWS	KWS Scandinavia
KWS Mattino	KWS-H163	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Serafino	KWS-H161	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Theofano	KWS-H159	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Vinetto	KWS-H162	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Voltano	KWS-H160	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
Palazzo	LPH88	LP	KWS Scandinavia
SU Bendix 90+ 10% population	HYH 263	Hybro	Saaten Uni
SU Cossani 90+ 10% population	HYH 266	Hybro	Saaten Uni
SU Gerrit 90+ 10% population	HYH 275	Hybro	Saaten Uni
SU Nasri 90+ 10% population	HYH270	Hybro	Saaten Uni
SU Performer 90+ 10% population	HYH 257	Hybro	NordicSeed
SU Toivo 90+ 10% population	HYH285	Hybro	Saaten Uni

fortsættes

TABEL 4. Fortsat

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
Triticale			
Cappricia	SW 164s	SW	N&S
FDT 11053	FDT 11053	Florimond Desprez	N&S
Jura	SJ 060504-3	Sejet	Sejet
Neogen	Sj 070901-23-1	Sejet	Sejet
SW 268q	SW 268q	SW	Sejet
Tantris	Fr 197/10	PZO	N&S
Travoris	Br 1390a27	Breun	N&S
Vårtriticale			
Amarillo 105	UNH 105-01	Hege	N&S
DC 07030	DC 07030	Danko	N&S
HRST4415	HRST4415	Hodowla	NordicSeed
Vinterhvede			
Ancher	Sj K0255	Sejet	Sejet
Baracuda	LEU 10113-1	DSV	DSV
Benchmark	SJ 8563021	Sejet	Sejet
Bruce	BB 6080.11	v.BE	Saaten Uni
Canon	Nos 7050-08 22	NordicSeed	NordicSeed
Chevignon	SUR 260-25	Saaten Union, FR	Saaten Uni
Creator	SJ 8544003	Sejet	Sejet
Drachmann	Sj K0376	Sejet	Sejet
Elixer	LW 99Z313-21	Wiersum	NordicSeed
Galerist	Hadm. 26881-10	Syngenta	Syngenta DK
Gleam	SY 114257	Syngenta	Syngenta DK
Graham	CCB11H159	Syngenta	Syngenta DK
Hereford	Sj 04-9	Sejet	Sejet
Hyvento	NOST 9 C 282	NS-LANGENSTEIN	Saaten Uni
Informer	Br 10101p83	Breun	NordicSeed
Kaldi	NOS 7094-08 20	NordicSeed	NordicSeed
Kalmar	NOS 7191-06 14	NordicSeed	NordicSeed
Kvarn	Nos 17063.17	NordicSeed	NordicSeed
Kvium	Sj L288	Sejet	Sejet
KWS Cleveland	KWS W194	KWS	KWS Scandinavia
KWS Club	MH 15-63	Momont	KWS Scandinavia
KWS Crispin	KWS W233	KWS	KWS Scandinavia
KWS Dacanto	KW 3344-5-05	KWS	KWS Scandinavia
KWS Extase	MH 15-39	Momont	KWS Scandinavia
KWS Leif	KW 2228-14	KWS	KWS Scandinavia
KWS Lili	KWS W227	KWS	KWS Scandinavia
KWS Nils	KW 8079-4-09	KWS	KWS Scandinavia
KWS Talent	KW 2737-12	KWS	KWS Scandinavia
KWS W308	KWS W308	KWS	KWS Scandinavia
KWS W314	KWS W314	KWS	KWS Scandinavia
KWS W319	KWS W319	KWS	KWS Scandinavia
KWS W320	KWS W320	KWS	KWS Scandinavia
KWS Zyatt	KWS W254	KWS	KWS Scandinavia
LEU 30315	LEU 30315	DSV	DSV
LG Mocca	LGWD12-15312-D	Limagrain	NordicSeed
LGW104	LGW104	Limagrain	Sejet
LGW117	LGW117	Limagrain	Sejet
LGW123	LGW123	Limagrain	Sejet
Manitou	WB 564209	v.BE	Saaten Uni
Marston	DSV 30118	DSV	DSV
NOS 18039.11	NOS 18039.11	NordicSeed	NordicSeed
NOS 509011.08	NOS 509011.08	NordicSeed	NordicSeed
NOS 509120.16	NOS 509120.16	NordicSeed	NordicSeed
NOS 509133.05	NOS 509133.05	NordicSeed	NordicSeed
Nuffield	NOS 14012.16	NordicSeed	NordicSeed
Ohio	BB 715508	v.BE	NordicSeed
Olympus	DSV 20123	DSV	DSV
Output	SEC G0584LT3	Secobra DE	NordicSeed

TABEL 4. Fortsat

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
Pirat	DSV 316111	DSV	DSV
Pistoria	Sj 6186059	Sejet	Sejet
Ragnar	LEU 30309	DSV	DSV
RGT Lyanna	RW41548	RAGT FR	RAGT Nordic
RGT Universe	RW41498	RAGT FR	RAGT Nordic
RW41587	RW41587	RAGT FR	RAGT Nordic
Safari	Hadm. 43280-08.3	Syngenta	Syngenta DK
Savello	SY113016	Syngenta FR	Syngenta DK
SEC 267-08-3	SEC 267-08-3	Secobra	N&S
Sheriff	Sj 9710002	Sejet	Sejet
Sj K161	Sj K161	Sejet	Sejet
Sj L110	Sj L110	Sejet	Sejet
Sj L123	Sj L123	Sejet	Sejet
SU Bungee	BB 7766.13 W	v.BE	Saaten Uni
Substance	SJ 7388006	Sejet	Sejet
Terence	Br 10092p91	Breun	NordicSeed
Torp	NOS 14012.23	NordicSeed	NordicSeed
Tuxen	Sj 13874003	Sejet	Sejet
Viborg	MH 12-23	Momont	KWS Scandinavia
Vårbyg			
Applaus	SJ 164136	Sejet	Sejet
Bowie	SJ 164419	Sejet	Sejet
Broadway	NOS 19103-59	NordicSeed	NordicSeed
CB Canut	CB13-0024	Carlsberg	Carlsberg
CB Carl	CB13-6039	Carlsberg	Carlsberg
CB Citra	CB14-3093	Carlsberg	Carlsberg
CB Cursor	CB13-3026	Carlsberg	Carlsberg
Champ	SJ 152309	Sejet	Sejet
Chanson	AC 11/684/22	Ackermann	Saaten Uni
Charles	CA613006	Carlsberg	Carlsberg
Chimbon	AC 11/684/120	Ackermann	Saaten Uni
Cosmopolitan	SJ 152037	Sejet	Sejet
Crescendo	SC 35763 M2	Secobra	N&S
Crossway	NOS 17263-55	NordicSeed	NordicSeed
Dragoon	SY 411-291	Syngenta	Sejet
Ellinor	Br 12130d5	Breun	NordicSeed
Embrace	SJ 148377	Sejet	Sejet
Etoile	BR 12597 MZ 14	Breun	N&S
Evergreen	PF 15020-56	NordicSeed	NordicSeed
Flair	SJ 148124	Sejet	Sejet
Highway	NOS 19339-81	NordicSeed	NordicSeed
Invictus	SJ 111998	Sejet	Sejet
KWS Beckie	KWS 13/3353	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Cantton	KWS 12/4112	KWS	KWS Scandinavia
KWS Coralie	KWS 15/2650	KWS	KWS Scandinavia
KWS Fantex	KWS 13/207	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Irina	KWS 09/320	KWS	KWS Scandinavia
KWS Josie	KWS 14/4569	KWS LOCHOW	KWS Scandinavia
KWS Kellie	KWS 15/3716	KWS	KWS Scandinavia
Laureate	SY 412-328	Syngenta	Sejet
Laurikka	NOS 16008-51	NordicSeed	NordicSeed
Laurikka	NOS 16008-51	NordicSeed	NordicSeed
Lauxana	SC 80136 P2	Secobra FR	Carlsberg
LG Diablo	LGBU13-1624-A	Limagrain	Limagrain DK
LG Figaro	LGBU12-4217-A	Limagrain	Limagrain DK
LG Nabuco	LGBN1315	LG Europe	NordicSeed
LG Tomahawk	LGBU13-4169-B	Limagrain	Limagrain DK
Luther	NORD 15/2448	NS-LANGENSTEIN	Sejet
NOS 110.352-51	NOS 110.352-51	NordicSeed	NordicSeed
NOS 111.026-52	NOS 111.026-52	NordicSeed	NordicSeed
NOS 111.031-62	NOS 111.031-62	NordicSeed	NordicSeed

fortsættes

TABEL 4. Fortsat

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
NOS 111.036-53	NOS 111.036-53	NordicSeed	NordicSeed
Odyssey	NSL08-4556-A	Nickerson	NordicSeed
Ovation	LGB12-8317-A	Limagrain UK	Limagrain DK
Prospect	SJ 148527	Sejet	Sejet
RGT Elysium	RP14029	RAGT FR	RAGT Nordic
RGT Observer	RP15010	RAGT FR	RAGT Nordic
RGT Planet	LSB0769-3306	RAGT FR	RAGT Nordic
Rotator	SJ 164455	Sejet	Sejet
Sarbi	NOS 19341-55	NordicSeed	NordicSeed
Scholar	SY 411-285	Syngenta, GB	Syngenta DK
SJ 176305	SJ 176305	Sejet	Sejet
SJ 176390	SJ 176390	Sejet	Sejet
Subway	NOS 19338-72	NordicSeed	NordicSeed
SY 414473	SY 414473	Syngenta	Syngenta DK
SY 414476	SY 414476	Syngenta	Syngenta DK
SY 415584	SY 415584	Syngenta	Syngenta DK
SY 415586	SY 415586	Syngenta	Syngenta DK
SY 415653	SY 415653	Syngenta	Syngenta DK
Havre			
Albi	MH 07 PYB 18	Momont	KWS Scandinavia
Armani	BAUB 13.4007	Bauer	Sejet
Delfin	NORD 13/130	NS-LANGENSTEIN	Sejet
Dominik	DAUB 99.8009	Bauer	N&S
Elegant	STH 10613	Poznanska	NordicSeed
Emma	F 9211	Firlbeck	N&S
Komfort	STH 9110	Poznanska	NordicSeed
Nord 14/124	Nord 14/124	NS-LANGENSTEIN	Sejet
NORD 14/314	NORD 14/314	NS-LANGENSTEIN	Saaten Uni
Poseidon	NORD 09/135	NS-LANGENSTEIN	Sejet
Seldon	SG-K 09772	Selgen	DLF
Symphony	Nord 09/128	NS-LANGENSTEIN	NordicSeed
Vårhvede			
Alondra	SG-S 1103-08	Selgen	Sejet
Cornetto	SEC 431-01-9	Secobra DE	NordicSeed
Dafne	SG-S 986-06	Selgen	DLF
Harenda	MHR-KŊ-0611	Malopolska	N&S
KW 440-2-14	KW 440-2-14	KWS	KWS Scandinavia
KWS Bittern	KWS W183	KWS	KWS Scandinavia
KWS Chilham	KWS W271	KWS	KWS Scandinavia
KWS W330	KWS W330	KWS	KWS Scandinavia
KWS Willow	CPBT W166	KWS	KWS Scandinavia
SEWC132	KWSC132	KWS	KWS Scandinavia
Thorus	STRU 093734s7	Strube	NordicSeed
WPB Skye	LW 06SW121-01	Wiersum	Sejet
Markært			
Bagoo	MH 09 AB 14	Momont	KWS Scandinavia
Ingrid	SW E5053	SW	N&S
LG Aspen	CM2301	Limagrain	NordicSeed
LG Auris	CM2304	Limagrain	Sejet
Manager	MH 09 AM 26	Momont	KWS Scandinavia
Mythic	A 6017	Toft	Sejet
NOS3009-052-039/1	NOS3009-052-039/1	NordicSeed	NordicSeed
PHP 16M 3-10	PHP 16M 3-10	PHP	BreedEx DK
Hestebønne			
Birgit	HBH 13-12	PHP	Sejet
Boxer	SW-ZG 2007	SW	Sejet
Daisy	PHP 15-8	PHP	PHP
Fanfare	NPZ 8-7870	NPZ	NPZ DK

TABEL 4. Fortsat

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
Fuego	NPZ 0-7680	NPZ	NPZ DK
Lynx	RLS 9151	NPZ	NPZ DK
Mallory	RLS 47024	NPZ	NPZ DK
RLS 67005	RLS 67005	NPZ	NPZ DK
RLS 67101	RLS 67101	NPZ	NPZ DK
Stella	PHP 15-7	PHP	Sejet
Taifun	NPZ 6-7530	NPZ	NPZ DK
Tiffany	RLS 7428	NPZ	NPZ DK
Vertigo	NPZ 8-7860	NPZ	NPZ DK

TABEL 5. Afprøvede sorter af vinterraps 2017

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
Alabama	LE 12/237	LG Europe	Limagrain
Albrecht	LE 14/284	LG Europe	Limagrain
Alezzan	HR1581536	RAGT FR	RAGT
Alicante	LE13/255	Limagrain	Limagrain
Angelico	LE 14/271	LG Europe	Limagrain
Archimedes	LE12/252	LG	Limagrain
Architect	LE 14/276	LG Europe	Limagrain
Armani	WRH496	DSV	DSV DK
Atora	SLM 1204	NPZ	NPZ DK
Attraction	LE15/294	LG Europe	Limagrain
Butterfly	MH09BU006	Momont	KWS DK
CWH343	CWH343	Monsanto	Monsanto,DK
Dalton	DMH 264	DSV	DSV DK
Dariot	DMH 294	DSV	DSV DK
Derrick	MH 10 DE 005	Momont	KWS DK
Django	MH09DJ058	Momont	KWS DK
DK Exalte	DGC 220	Monsanto	Monsanto,DK
DK Exception	DGC250	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Exclaim	CWH 297	Monsanto	Monsanto,DK
DK Exentiel	DK Exentiel		Monsanto,DK
DK Expansion	DMH293	Monsanto	Monsanto,DK
DK Expedient	CWH344	Monsanto	Monsanto,DK
DK Explicit	DMH145	Monsanto Fr	Monsanto,DK
DK Expression	CWH253	Monsanto	Monsanto,DK
DK Exaars	CWH339	Monsanto US	Monsanto,DK
DK Platinium	CWH298	Monsanto	Monsanto,DK
Dualis	RAP 1323	DSV	DSV DK
Einstein	WRH 424	DSV	DSV DK
ESC14027	ESC14027	Euralis FR	NordicSeed
Fencer	Fencer		Bayer DK
Halyn	MH12AY27	Momont	KWS DK
Hamilton	SLM 1307	NPZ	NPZ DK
Hasting	MH 11M16	Momont	KWS DK
Hillico	MH 13CB085	Momont	KWS DK
Hitaly	MH 13CD076	Momont	KWS DK
Honorine	MH13J081	Momont	KWS DK
Horigin	MH 13CD085	Momont	KWS DK
INV1030	RG21306	Bayer CS	Bayer DK
INV1055	RG21307	Bayer - Raps	Bayer DK
INV1077	RG21316	Bayer - Raps	Bayer DK
Inventer	RG21211	Bayer - Raps	Bayer DK
Kraft	NPZ14001W11	NPZ	NPZ DK
Lasse	LSF14032W11	NPZ	NPZ DK
Leopard	LSF 1334	NPZ	RAGT

fortsættes

TABEL 5. Fortsat

Sort	Forædler-betegnelse	Forædler	Anmelder
Mantara	RNX3137	Syngenta FR	Syngenta DK
Mentor	RAP 1122	NPZ	NPZ DK
Pangea	LSF14034W11	NPZ	NPZ DK
Penn	LSF 1139	NPZ	NPZ DK
President	WRH 425	DSV	DSV DK
PT256	X12W554C	Pioneer DE	Pioneer DE
PT266	13WT110C	Pioneer DE	Pioneer DE
PT272	14WT083C	Pioneer DE	Pioneer DE
Quartz	MH 04 AQ 015	KWS	KWS DK
Ragnar	NPZ15052W11	NPZ	NPZ DK
RG21317	RG21317	Bayer - Raps	Bayer DK
RGT Jakuzzi	HR100909	RAGT, FR	RAGT
Schiller	RNX3528	Syngenta DE	Syngenta DK
Smaragd	WRH506	DSV	DSV DK
Sparrow	WRH461	DSV	DSV DK
SY Alhambra	RNX3127	Syngenta FR	Syngenta DK
SY Alibaba	RNX3421	Syngenta DE	Syngenta DK
SY Annabella	RNX3223	Syngenta DE	Syngenta DK
SY Carlo	RNX3823	Syngenta FR	Syngenta DK
SY Florida	RNX3233		Syngenta DK
Topaze	HRB601	RAGT FR	RAGT
Trezzor	HR158620	R2n	RAGT
V3160L	V316OL		Monsanto,DK
Walker	SLM15065W11	NPZ	NPZ DK
Wembley	LSF 1240	NPZ	NPZ DK
Zeland	LSF14038W11	NPZ	RAGT

TABEL 6 . Afprøvede sorter af majs 2017

Sort	Hybrid[1)]	Vedligeholder	På sortsliste i EU lande	Anmelder
Ability	E	Limagrain EU		Limagrain DK
Absalon	E	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
Activate	T	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
Actual	E	Syngenta, CH		Syngenta DK
Agnan	E	ID GRAIN SAS		Nordic Seed
Amagrano	E	KWS	DE	KWS Scandi
Amanova	T	KWS	BE, DE	KWS Scandi
Ambition	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Asgaard	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Atrium	E	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
Augustus KWS	E	KWS	UK	KWS Scandi
Autens KWS	T	KWS	DK	KWS Scandi
Avitus KWS	E	KWS		KWS Scandi
Belami CS	E	Caussade	FR	Nordic Seed
Chavoxx	E	RAGT	NL	Sejet
Conclusion	E	Limagrain EU		Limagrain DK
DKC 3333	E	Monsanto DE	NL	Monsanto DK
Edgard KWS	T	KWS	DK	KWS Scandi
Emblem	E	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
Emmerson	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
ESZ6106	E	Euralis		Nordic Seed
Exxtens	T	RAGT	UK	Sejet
Farmikolai	E	Moreau, DE	DE, IT	FarmSaat
Farmplus	E	Moreau	DE, IT	FarmSaat
Fieldstar	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Function	E	Limagrain EU		Limagrain DK
Gatsby	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Glory	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Kainoas	T	KWS	DK, GB	KWS Scandi
Kaprillias	T	KWS	CZ, FR	KWS Scandi

TABEL 6. Fortsat

Sort	Hybrid[1)]	Vedligeholder	På sortsliste i EU lande	Anmelder
Keops	T	KWS	DE	KWS Scandi
Kompetens	E	KWS	BE	KWS Scandi
KWS Stabil	E	KWS	BE	KWS Scandi
KXB6004 (KWS Calvini)	T	KWS		KWS Scandi
KXB6007	T	KWS		KWS Scandi
KXB6036	E	KWS		KWS Scandi
KXB6125	E	KWS		KWS Scandi
KXB6126	E	KWS		KWS Scandi
KXB6303	E	KWS		KWS Scandi
Lactimo	E	Syngenta, CH		Syngenta DK
Landlord	E	Moreau	CZ, IT	agaSAAT
LG30179	E	Limagrain EU		Limagrain DK
LG30209	T	Limagrain EU	DK	Limagrain DK
LG30211	E	Limagrain EU	DE, NL	Limagrain DK
LG31205	E	Limagrain EU		Limagrain DK
LG31211	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
LG31213	E	Limagrain EU		Limagrain DK
LG31218	T	Limagrain EU	NL	Limagrain DK
Likeit	T	KWS		DSV FRØ
Madonias	E	Maisadour	UK	Maisadour, FR
Marcamo	E	Saatbau Linz	CZ, SK	agaSAAT
Martinez KWS	T	KWS	GB	KWS Scandi
Mas 08.F	E	Maisadour	NL	Sejet
Megusto KWS	E	KWS		KWS Scandi
Pinnacle	E	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
Prospect	E	Limagrain EU		Limagrain DK
Reason	T	Limagrain EU	UK	Limagrain DK
RGT Duxxbury	E	RAGT	UK	RAGT Nordic
RGT Oxxgood	E	RAGT	DK	Nordic Seed
RGT Sharxx	T	RAGT	DK	Sejet
RGT Stewaxx	T	RAGT	DK	Sejet
RH16001 (RGT Rocboxx)	E	RAGT		RAGT Nordic
Rubiera KWS	T	KWS	UK	KWS Scandi
Sergio KWS	D	KWS	GB	KWS Scandi
SL12012	E	Saatbau Linz		Nordic Seed
Sunlite	T	Limagrain EU	UK	Limagrain 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 Rotango	T	Syngenta, CH	PL	Syngenta DK
SY Skandik	E	Syngenta, CH	NL	Syngenta DK
Wizard	T	Limagrain EU	DK	Limagrain 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 2017

Sort	Resistens[1)]	Forædler-betegnelse	Forædler/salgsled
Sukkerroer			
Bazin	RT+NT	St 15507	Strube
Bonanza	RT	MA2213	Maribo Seeds
Boone	RT	HI 1469	Syngenta Seeds
Cantona KWS	RT+NT	3K394	KWS Scandinavia
Celesta KWS	RT	6K649	KWS Scandinavia
Coletta KWS	RT+NT	6K697	KWS Scandinavia
Criollo	RT	SR-426	SESVDH
Daimler	RT	ST12664	Strube
Daphna	RT+NT	3K393	KWS Scandinavia
Dartmoor	RT	HI 1426	Syngenta Seeds
Davinci	RT	MA2194	Maribo Seeds
Degas	RT	ST 12404	Strube
Einar	RT	ST 12522	Strube
Fairway	RT	MA2092	Maribo Seeds
Farina KWS	RT	5K562	KWS Scandinavia
Fenja KWS	RT+NT	6K680	KWS Scandinavia
Holiday	RT+NT	MA4069	Maribo Seeds
Hopla	RT	MA2210	Maribo Seeds
Joker	RT+NT	MA4059	Maribo Seeds
Jollina KWS	RT	1K218	KWS Scandinavia
Jura	RT+NT	SV1633	SESVDH
Klimt	RT	ST 12422	Strube
Knut	RT+NT	ST15616	Strube
Lombok	RT+NT	SN-515	SESVDH
Mustang	RT	HI1438	Syngenta Seeds
Nelson	RT+NT	MA4075	Maribo Seeds
Pasteur	RT	SD 12827	Strube
Ragna KWS	RT+NT	3K392	KWS Scandinavia
Selma KWS	RT	5K576	KWS Scandinavia
Sigurd	RT	ST12668	Strube
Smart Janninka KWS	RT, ALS	6K670	KWS Scandinavia
Smart Johanna KWS	RT+NT, ALS	6K674	KWS Scandinavia
Smilla KWS	RT	4K444	KWS Scandinavia
Starling	RT	SR-842	SESVDH
Stig	RT	ST12651	Strube
Thorsen	RT+NT	ST 15532	Strube
Whisky	RT	SV1656	SESVDH
SV1722	RT	SV1722	SESVDH
SV1723	RT+NT	SV1723	SESVDH
SV1740	RT+NT	SV1740	SESVDH
SV1758	RT	SV1758	SESVDH
SV1765	RT	SV1765	SESVDH
SV1800	RT	SV1800	SESVDH
5K559	RT+NT	5K559	KWS Scandinavia
5K588	RT	5K588	KWS Scandinavia
7K728	RT	7K728	KWS Scandinavia
7K731	RT	7K731	KWS Scandinavia
7K735	RT+NT	7K735	KWS Scandinavia
7K742	RT	7K742	KWS Scandinavia
7K755	RT+NT	7K755	KWS Scandinavia
7K757	RT	7K757	KWS Scandinavia
7K758	RT+NT	7K758	KWS Scandinavia
7K759	RT	7K759	KWS Scandinavia
7K760	RT+NT	7K760	KWS Scandinavia
7K771	RT+NT	7K771	KWS Scandinavia
7K780	RT+NT, ALS	7K780	KWS Scandinavia
7K781	RT, ALS	7K781	KWS Scandinavia
HI1471	RT+NT	HI1471	Syngenta Seeds
HI1483	RT	HI1483	Syngenta Seeds
HI1492	RT	HI1492	Syngenta Seeds
HI1518	RT+NT	HI1518	Syngenta Seeds
MA2221	RT	MA2221	Maribo Seeds

TABEL 7. Fortsat

Sort	Resistens[1)]	Forædler-betegnelse	Forædler/salgsled
MA2225	RT	MA2225	Maribo Seeds
MA2227	RT	MA2227	Maribo Seeds
MA2228	RT	MA2228	Maribo Seeds
MA4086	RT+NT	MA4086	Maribo Seeds
MA4087	RT+NT	MA4087	Maribo Seeds
MA4088	RT+NT	MA4088	Maribo Seeds
MA4090	RT+NT	MA4090	Maribo Seeds
ST12705	RT	ST12705	Strube
ST12729	RT	ST12729	Strube
ST12764	RT	ST12764	Strube
ST12782	RT	ST12782	Strube
ST12791	RT	ST12791	Strube
ST12792	RT	ST12792	Strube
ST15712	RT+NT	ST15712	Strube
ST15713	RT+NT	ST15713	Strube
ST15727	RT+NT	ST15727	Strube
ST15775	RT+NT	ST15775	Strube
SV1967	RT+NT	SV1967	SESVDH
SV1968	RT+NT	SV1968	SESVDH
SV1969	RT+NT	SV1969	SESVDH
SV1970	RT	SV1970	SESVDH
SV1971	RT	SV1971	SESVDH
SV1972	RT	SV1972	SESVDH
SV1973	RT	SV1973	SESVDH
SV1974	RT+NT	SV1974	SESVDH
SV1975	RT	SV1975	SESVDH
SV1976	RT+NT	SV1976	SESVDH
Sorter til foder- og bioenergi			
Acker	RT	ST 24303	Strube
Alfred	RT+NT	ST 24434	Strube
Bangor		DM 750-8055	DLF
Bardot	RT	MA6005	Maribo Seeds
Barents	RT	ST 12023	Strube
Baridana KWS	RT	5E947	KWS Scandinavia
Bergman	RT	MA6002	Maribo Seeds
Bison	RT+NT	SN-80	SESVDH
Cindy KWS	RT	1B928	KWS Scandinavia
DM 1774	RT	DM 1774	DLF
DM 1775	RT	DM 1775	DLF
Eloquenta KWS	RT	5E945	KWS Scandinavia
Enermax	RT	DM 750-8058	DLF
Flexness	RT	MA2096	Maribo Seeds
Florie	RT	FD14F9002	Florimond Desprez
Gerty KWS	RT	9B109	KWS Scandinavia
Jaquelina	RT	7R70	KWS Scandinavia
Linova KWS	RT	3B938	KWS Scandinavia
Magnum		M 8603	Maribo Seeds
Myrilla KWS	RT	6E949	KWS Scandinavia
Pierina KWS	RT	6E950	KWS Scandinavia
ST247111	RT+NT	ST247111	Strube
ST247112	RT	ST247112	Strube
ST247113	RT	ST247113	Strube
ST247114	RT	ST247114	Strube
Tadorne	RT	FD 0830	LIMAGRAIN DK
Tarine	RT	FD 13 FR 031	LIMAGRAIN DK
Tarmina KWS	RT	4B942	KWS Scandinavia
Ulrika KWS	RT	4B941	KWS Scandinavia
Vertigo	RT	SR-843	SESVDH
Walter	RT+NT	ST 24532	Strube
Yoda	RT	ST 24445	Strube

[1)] RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant.

TABEL 8. Afprøvede sorter af græsmarksplanter 2017

Sort	Tidlighed[1]	Ploidi[2]	Forædlerbetegnelse	Anmelder
Alm. rajgræs				
Betty	t	D	LFP 98135	DSV Frø
Kimber	t	D	DP 93-2455	DLF
Mathilde	t	T	DP 88-54	DLF
Melspring	t	D	Ilvo 112809	Barenbrug
Karatos	t	T	Zlp 97-036	DSV Frø
AberWolf	mt	D	Ba14074	DSV Frø
Arsenal	mt	D	Zip 98-448	DSV Frø
AstonHockey	mt	T	LPF 06273	DSV Frø
Cangou	mt	D		Nordic Seed
DLF LFD 4304	mt	D	DLF LFD 4304	DLF
DLF LFD-62840	mt	D	DLF LFD-62840	DLF
Kentaur	mt	T	Kentaur	DLF
Matenga	mt	T	SLM 24233/04	Nordic Seed
Mischa	mt	D	WS 1450	Nordic Seed
Novello	mt	T	Lp 5352	DLF
Option	mt	D	Ceb Er 2012	DLF
Praetorian	mt	D	DLF LFD-62846	DLF
Stefani	mt	D	DP 95-54	DLF
Tiponi	mt	T	DLF LFT-44446	DLF
Ambrose	s	T	DP 95-9248	DLF
Barhoney	s	D	11LPD 126	Barenbrug
DLF LFT 018	s	T	DLF LFT 018	DLF
Ensilvio	s	D	ZLp 03-052	DSV Frø
Estrada	s	T	ZLp 02-029	DSV Frø
Evocative	s	D	DLF LFD-62699	DLF
Foxtrot	s	D	L-Lpd 158	DLF
Licarta	s	D	LPF 00162	DSV Frø
Polim	s	T	Ceb ET 348	DLF
Quadriga	s	T	SLM 24215/03	Nordic Seed
Redding	s	D	DLF LFD-21427	DLF
Scotia	s	D	LMG LFD-62694	DLF
Sitala	s	D	DLF LFD-62533	DLF

TABEL 8. Fortsat

Sort	Tidlighed[1]	Ploidi[2]	Forædlerbetegnelse	Anmelder
Soyala	s	T	DLF LFT-41350	DLF
Hybrid rajgræs				
Dorella	mt	T	LH 9975	Barenbrug
Proteus	mt	T	VV 2/03	Nordic Seed
AstonCrusader	mt	T	ZLb 052225	DSV Frø
Rajsvingel				
DLF FBR 24032	mt	T	DLF FBR 24032	DLF
Fedoro	mt	T	ZFL 048459	DSV Frø
Perun	mt	T	HZ-4-DK	DLF
DLF FPF-22108	s	H	DLF FPF-22108	DLF
Strandsvingel				
Bardoux	mt	H	8FA 14	Barenbrug
LMG FAF-3004	mt	H	LMG FAF-3004	DLF
Prosteva	mt	H	VV R/99	Barenbrug
Softane	mt	P	FAF 3/08-133	DLF
Sweety	mt	H	DLF FAF-139	DLF
Timothe				
Baronaise			11PHL 4808	Barenbrug
Dolina	t	H	RvP 41207	DLF
Presto			ZPhp 308 MI	DSV-Frø
Summergraze	mt	H	DP 70-9802	DLF
Engsvingel				
Baraika			7FP 19R	Barenbrug
Hyperbola		D	DLF FPR-3159	DLF
Laura		D	LD 3230	DLF

[1] Tidlighed: t = tidlig, mt = middeltidlig, s = sildig.
[2] D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid, P = pentaploid

TABEL 9. Fortegnelse over anmeldere og vedligeholdere af sorter 2017

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, Maishandelsgesellschaft, Pascalstrasse 11, D-47506 Neukirchen-Vluyn, DE
Barenbrug	Barenbrug, Holland BV, Stationstraat 40, NL-6515 AB Nijmegen
Bauer	Saatzucht B. Bauer GmbH, Hofmarkstrasse 1, DE-93083 Niedertraubling, DE,
Bayer DE	Bayer CropScience AG, Alfred Nobel Strasse 50, 40789 Monheim/Rhein, DE, jutta.kaiser@rapsgbr.com
Bayer DK	Bayer A/S, Arne Jacobsens Alle 13, DK-2300 København S, DK, oluf.juhl@bayer.com
BreedEX	BreedEX, Assendløsevejen 48, DK-4130 Viby Sj., DK, breedex@poulsen.mail.dk
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@crc.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
DSP	Delley Samen und Pflanzen AG, Schloss Delley, 40, route de Portalban, CH-1567 Delley, CH
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
Elsom	Elsoms Seeds Ltd., Spalding, Lincolnshire, GB-Lincolnshire PE11 1QG, GB,
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
FM Majs	FM Majs ApS, Dammergårdsvej 9, Fandrup, DK-9640 Farsø, DK, info@fmmajs.dk
GetreideZucht	Getreidezuchtungsforschung, Hof Darzau 1, 29490 Neu Darchau, DE
Hadmersleben	Lantmännen SW Seed Hadmersleben GmbH, Kroppenstedter Strasse 4, DE-39398 Hadmersleben, DE, info@swseed.com
Hege	HegeSaat GmbH & Co.KG, Schlossstr. 12, DE-78224 Singen, DE, info.hege@eaw-online.com

fortsættes

TABEL 9. Fortsat

Forkortelse	Adresse
Hodowla	Hodowla Roslin Strzelce Sp. Z o.o. Grupa IHAR, Glówna 20, PL-99-307 Strzelce, PL
Hunsballe	Hunsballe Frø A/S, Energivej 3, Maabjerg, DK-7500 Holstebro, DK, Hunsballe@Hunsballe.dk
Hybro	Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG, Kleptow 53, DE-17291 Schenkenberg, DE, fromme@hybro.de
ID GRAIN SAS	ID Grain SAS, 81 Rhedela République, FR-31330
IG-Saatzucht	I.G. Saatzucht GmbH & Co. KG, Zuchtstation Biendorf, Hauptstrasse 8, DE-06408 Biendorf, DE
Knold&Top	Knold og Top APS, att. Erik Tybirk, Fyrrevænget 1, Hov, 8300 Odder, DK, erik.tybirk@post.tele.dk
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
Lemaire Deff.	Lemaire Deffontaines, Auchy Les Orchies, FR-59310 Orchies, FR,
LG Europe	Limagrain Europe, Biopôle Clermont-Limagne, rue Henri Mondor, FR-63360 Saint-Beauzire, FR, theo-van-der.zwaluw@limagrain.com
Lim-Advanta NL	Limagrain Advanta Nederland BV, P.O. Box 139, NL-8200 Ac Lelystad, NL,
Limagrain DK	Limagrain A/S, Erhvervsbyvej 13, DK-8700 Horsens, DK, info@limagrain.dk
Limagrain EU	Limagrain Europe s.a., Biopole Clermont-Limagne, Rue Henri Mondor, 63360 Saint Beauzire, FR
Limagrain UK	Limagrain UK Ltd, Rothwell, Market Rasen, GB-Lincolnshire LN7 6DT, UK, Edward.Flatman@limagrain.co.uk
Linz	Saatbau Linz, Schirmerstrasse 19, Postfach 317, AT- 4060 Leonding, AT, office@saatbaulinz.at
LP	Lochow-Petkus GmbH, Bollersener Weg 5, DE-29303 Bergen-Wohlde, DE,
Maisadour	Maisadour Semences, Société Coopérative Agricole, B.P. 27, FR-40001 Mont de Marsan, Cedex, FR
Malopolska	Malopolska Hodowla Roslin Spólka z.o.o., ul. Zbo'zowa 4, 30-002 Kraków, Poland, nasiona@hbp.pl
Momont	SARL Adrien MOMONT & Fils, 7, rue de Martinval, FR-59246 Mons-en-Pévèle, FR, momont@momont.com
Monsanto DE	Monsanto Saaten GmbH, Vogelsanger Weg 91, DE-40470 Dusseldorf, 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 Saatzucht GmbH, Allachstr. 12, DE-94315 Straubing, DE
N&S	Nielsen & Smith A/S, Sydvestvej 88, Postbox 140, DK-2600 Glostrup, DK, lunden@nscorn.dk
Nickerson FR	Nickerson International Research SNC, B.P. 1, Rue Limagrain, 63720 Chappes, Frankrig, FR,
Nordic Seed	Nordic Seed A/S, Kornmarken 1, DK-8464 Galten, DK, post@nordicseed.com
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
NS-Böhnshausen	Nordsaat Saatzuchtgesellschaft GmbH, Hauptstrasse 1, DE-38895 Böhnshausen, DE, nordsaat@nordsaat.de
NS-LANGENSTEIN	NORDSAAT Saatzucht GmbH, Böhnshauser Str. 1, DE-38895 Langenstein, DE, nordsaat@nordsaat.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
Poznanska	Poznanska Hodowla Roslin, 61-616 Poznan, PL-Ul. Sarmacka 7, PL
PZO	Pflanzenzucht Oberlimpurg, Postfach 590, DE-74523 Schwäbisch Hall, DE,
R2n	R2N S.A.S., Avenue Saint Pierre, Site de Bourran, FR-12033 Rodez Cedex, FR, ctabel@ragt.fr
Ragt FR	R2n sas, Rue Emile Singla, Site de Bourran, BP 3336, FR-12033 Rodez Cédex 9, FR, ctabel@ragt.fr
RAGT GB	RAGT Seeds ltd., Grange Road - Rectory Farm, CB10 1TA lckleton Essex, Storbritannien, GB,
RAGT Nordic	RAGT Nordics ApS, v/Else Nielsen, Hjortevænget 62, DK-2880 Bagsværd, DK, enielsen@ragt.fr
Secobra DE	Secobra Saatzucht 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
SESvdH	SESVANDERHAVE Nederland B.V., Postbus 1, NL-4410 AA Rilland
Strengs	Saatzucht Streng GmbH & Co. KG, Aspachhof, DE-97215 Uffenheim, DE,
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
SY Hadm	Syngenta Hadmersleben GmbH, Kroppenstedter Str. 4, DE-39387 Oschersleben, DE, ebrahim.kazman@lantmannen.com
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
Syngenta Hadm	Syngenta Hadmersleben, Kroppenstedter Strasse 4, 39387 Oschersleben, DEUTSCHLAND, DE, teendorf@lantmannen.com
Saatbau Linz	Saatbau Linz, Schirmerstrasse 19, Postfach 317, AT- 4060 Leonding, AT, office@saatbaulinz.at
Saaten Union, DK	Saaten-Union GmbH, v/Jens-Ole Nielsen, Restrup Skovvej 35, 9240 Nibe, DK, jens-ole.nielsen@saaten-union.com
Saaten Union, FR	Saaten Union Recherche SAS, 163, Avenue de Flandre, FR-60190 Estrées-Saint-Denis, FR, re-cherche@saaten-union.fr
Saaten-Union FR	Saaten Union Recherche SAS, 163, Avenue de Flandre, FR-60190 Estrées-Saint-Denis, FR, recherche@saaten-union.fr
Saatsucht Donau	Saatzucht Donau GmbH. & CoKG, Saatzuchtstrasse 11, AT-2301 Probstdorf, AT, offi-ce.probstdorf@saatzucht-donau.at
Toft	Axel Toft Grovvarer A/S, DK,
Unisigma	Unisigma, GIE de Recherche et Sélection, Royte de Noyers, FR-60480 Froissy, FR,
v.Be	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Hovedisser Str. 92, Postfach 1151, DE-33818 Leopoldshöhe, DE, info@wvb-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 2017

Handelsnavn	Fare-symbol[1)]	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
Ukrudtsmidler			
Agil 100 EC	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	100 propaquizafop
Ally SX	GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	200 metsulfuron-methyl
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	Dow AgroSciences Danmark A/S	48 picloram; 10 halauxifen-methyl
Beloukha	GHS07	Nordisk Alkali	680 pelargonsyre
Betanal	GHS09	Bayer CropScience	160 phenmedipham
Boxer	GHS02, GHS07, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	800 prosulfocarb
Broadway	GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	22.8 florasulam; 68.3 pyroxsulam; 68.3 cloquintocet-mexyl
Buctril EC 225	GHS02, GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	225 bromoxynil
Callisto	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	100 mesotrion
Centium CS	I	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	360 clomazon
Command CS	I	BASF A/S	360 clomazon
Cossack OD	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	22.5 mefenpyr-diethyl; 7.5 iodosulfuron-methyl-Na; 7.5 mesosulfuron-methyl
DFF	GHS09	Bayer CropScience	500 diflufenican
Ethosan SC	GHS09	Bayer CropScience	500 ethofumesat
Express Gold SX	GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	222.2 tribenuron-methyl; 111.1 metsulfuron-methyl
Express SX	GHS07, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 tribenuron-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 360 SL	GHS09	Cheminova Nordic/Baltic	360 glyphosat
Glyfonova 450 Plus	I	Cheminova Nordic/Baltic	450 glyphosat
Goltix SC 700	GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	700 metamitron
Hussar OD	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	300 mefenpyr-diethyl; 100 iodosulfuron-methyl-Na
Hussar Plus OD	GHS05, GHS09	Bayer CropScience	250 mefenpyr-diethyl; 50 iodosulfuron-methyl-Na; 7.5 mesosulfuron-methyl
Kerb 400 SC	GHS08, GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	400 propyzamid
Legacy 500 SC	GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 diflufenican
Lexus 50 WG	GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 flupyrsulfuron-methyl-Na
MaisTer	GHS07, GHS09	Bayer CropScience	300 foramsulfuron; 10 iodosulfuron-methyl-Na; 300 isoxadifen-ethyl
Mateno Duo	GHS08, GHS09	Bayer CropScience	500 aclonifen; 100 diflufenican
Monitor	GHS09	Sumitomo Chemical Agro Europe S.A.	800 sulfosulfuron
Mustang forte	GHS07, GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	5 florasulam; 180 2,4-D; 10 aminopyralid
Novitron DAM TEC	GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 aclonifen; 30 clomazon
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	Dow AgroSciences Danmark A/S	280 fluroxypyr; 12.5 halauxifen-methyl; 12.5 cloquintocet-mexyl
Primera Super	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	69 fenoxaprop-P-ethyl; 75 mefenpyr-diethyl
Proman	GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	500 metobromuron
Reglone	GHS05, GHS06, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	374 diquat dibromid
Roundup Bio	I	Monsanto Crop Sciences Danmark A/S	360 glyphosat
Safari	GHS05, GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	500 triflusulfuron-methyl
Saracen Delta	GHS09	Cheminova A/S	50 florasulam; 500 diflufenican
Serrate	GHS07, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	75 pyroxsulam; 200 clodinafop-propargyl; 75 cloquintocet-mexyl
Spotlight Plus	GHS07, GHS09	Nordisk Alkali	60 carfentrazon-ethyl
Starane 333 HL	GHS07, GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	333 fluroxypyr
Stomp CS	GHS09	BASF A/S	455 pendimethalin
Titus WSB	GHS09	Du Pont Danmark ApS	250 rimsulfuron
Tombo	GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	25 florasulam; 50 aminopyralid; 50 pyroxsulam

fortsættes

TABEL 10. Fortsat

Handelsnavn	Fare-symbol[1)]	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
Topik	GHS07, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	100 clodinafop-propargyl; 25 cloquintocet-mexyl
Tricera	GHS05, GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	30 clopyralid; 75 fluroxypyr; 375 2,4-D
Trimmer 50 SG	GHS07, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 tribenuron-methyl
Xinca	GHS07, GHS08, GHS09	Nufarm Deutschland GmbH	401.6 bromoxynil
Zypar	GHS07, GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	5 florasulam; 6.25 halauxifen-methyl; 6.25 cloquintocet-mexyl
Skadedyrsmidler			
Avaunt	GHS07, GHS08, GHS09	FMC Europe NV, Agrochemical Products Group	150 indoxacarb
Biscaya OD 240	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	240 thiacloprid
Kaiso Sorbie	GHS07, GHS09	Nufarm Deutschland GmbH	50 lambda-cyhalothrin
Karate 2,5 WG	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	25 lambda-cyhalothrin
Mavrik 2F	GHS09	Adama Northern Europe B.V.	240 tau-fluvalinat
Pirimor G	GHS06, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	500 pirimicarb
Plenum 50 WG	GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	500 pymetrozin
Svampemidler			
Amistar	GHS09	Syngenta Nordics A/S	250 azoxystrobin
Amistar Gold	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	125 difenoconazol; 125 azoxystrobin
Aproach	GHS07, GHS09	Du Pont Danmark ApS	250 picoxystrobin
Armure	GHS07, GHS08, GHS09	Syngenta Nordics A/S	150 difenoconazol; 150 propiconazol
Azaka	GHS09	Cheminova A/S	250 azoxystrobin
Bell	GHS07, GHS08	BASF A/S	67 epoxiconazol; 233 boscalid
Bumper 25 EC	GHS09	Adama Northern Europe B.V.	250 propiconazol
Comet	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	250 pyraclostrobin
Comet Pro	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	200 pyraclostrobin
Cymbal 45	GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	450 cymoxanil
Efilor	GHS08	BASF A/S	60 metconazol; 133 boscalid
Elatus Era	GHS07, GHS09	Syngenta Nordics A/S	150 prothioconazol; 75 benzovindiflupyr
Flexity	GHS07	BASF A/S	300 metrafenon
Folicur EW 250	GHS05, GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	250 tebuconazol
Folicur Xpert	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	160 tebuconazol; 80 prothioconazol
Folpan 500 SC	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	500 folpet
GF-3307	GHS05, GHS07, GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	100 prothioconazol; 50 fenpicoxamid
Input EC 460	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	300 spiroxamin; 160 prothioconazol
Juventus 90	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	90 metconazol
Mirador 250 SC	GHS09	Adama Northern Europe B.V.	250 azoxystrobin
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	50 epoxiconazol; 133 pyraclostrobin
Orius 200 EW	GHS07, GHS08, GHS09	Adama Northern Europe B.V.	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

fortsættes

TABEL 10. Fortsat

Handelsnavn	Fare-symbol[1)]	Firma	Virksomme stoffer, gram pr. kg eller liter
Property 180 SC	GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	180 pyriofenon
Propulse SE 250	GHS08, GHS09	Bayer A/S	125 prothioconazol; 125 fluopyram
Prosaro EC 250	GHS07, GHS08, GHS09	Bayer CropScience	125 tebuconazol; 125 prothioconazol
Proxanil	GHS05, GHS07, GHS08	Nordisk Alkali	333.6 propamocarb; 50 cymoxanil
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
Riza 200 EC	GHS07, GHS08, GHS09	Cheminova A/S	200 tebuconazol
Serenade ASO	I	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	Du Pont Danmark ApS	200 proquinazid
Topsin WG	GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	700 thiophanat-methyl
Vendetta	GHS07, GHS08, GHS09	Cheminova A/S	150 azoxystrobin; 375 fluazinam
Viverda	GHS07, GHS08, GHS09	BASF A/S	50 epoxiconazol; 60 pyraclostrobin; 140 boscalid
Vækstreguleringsmidler			
Caryx	GHS05, GHS07, GHS09	BASF A/S	30 metconazol; 210 mepiquat-chlorid
Cerone	GHS05, GHS07	Bayer CropScience	480 ethephon
Cuadro 25 EC	GHS09	Cheminova A/S	250 trinexapac-ethyl
Cuadro NT	GHS07	Cheminova A/S	250 trinexapac-ethyl
Cycocel 750	GHS07, 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
Trece 750	GHS07, GHS09	Dansk Landbrugs Grovvareselskab (DLG)	750 chlormequat-chlorid
Trimaxx	GHS07	Adama Northern Europe B.V.	175 trinexapac-ethyl
Additiver			
Additiv til Ranman	GHS07, GHS08, GHS09	Nordisk Alkali	0 uspecificeret
Agropol	GHS05, GHS07	DLA Agro A.m.b.A.	1000 sprede-klæbemiddel
Ammoniumsulfat-opløsning	I	Forhandles af flere firmaer.	448.5 ammoniumsulfat
Dash	GHS05, GHS08	BASF A/S	1000 sprede-klæbemiddel
DLG Contact	GHS05, GHS07	Dansk Landbrugs Grovvareselskab (DLG)	1000 sprede-klæbemiddel
MaisOil	GHS07	Bayer CropScience	1000 penetreringsolie
Mero EC 80	GHS07	Bayer CropScience	1000 penetreringsolie
NovaBalance	GHS05	Cheminova Nordic/Baltic	0 uspecificeret
Oroganic	GHS07	Borregaard BioPlant	1000 penetreringsolie
PG 26N	GHS07, GHS09	Dow AgroSciences Danmark A/S	1000 sprede-klæbemiddel
Renol	GHS05	Nordisk Alkali	1000 penetreringsolie
Sprede-klæbemiddel	GHS05, GHS07	Forhandles af flere firmaer.	1000 sprede-klæbemiddel
Support Kip-R	GHS05	Interfiller A/S	1000 sprede-klæbemiddel
Teamup 2000	I	Monsanto Crop Sciences Danmark A/S	448.5 ammoniumsulfat
Ultimate S	GHS07	BASF A/S	0 uspecificeret
Bejdsemidler			
Celest Formula M	GHS09	Syngenta Nordics A/S	25 fludioxonil
Cruiser OSR	GHS09	Syngenta Nordics A/S	8 fludioxonil; 280 thiamethoxam; 33.3 metalaxyl-M
Latitude	GHS08	Monsanto Crop Sciences Danmark A/S	125 silthiofam
Maxim 100 FS	GHS09	Syngenta Nordics A/S	100 fludioxonil

[1)] Faresymbolerne GHSxx angiver faresymboler efter GHS/CLP klassifikationen, der fra midten af 2017 er indført for alle plantebeskyttelsesmidler. GHS-faresymbolerne og de tilhørende faresætninger kan ses ved opslag af de enkelte midler i Middeldatabasen (www.middeldatabasen.dk).

TABEL 11. Listepriser for plantebeskyttelsesmidler i forsøg 2017

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2017	
		Ca. kr. pr. l/g/kg/tab.[1)]	Ca. kr. pr. ha
Ukrudtsmidler			
Agil 100 EC	0,5-1 l	235,00	118-235
Ally SX	5-30 g	2,00	10-60
Asulox	1-2 l	345	345-690
Atlantis OD	0,3-0,9 l	345	104-311
Belkar	0,25-0,5 l	1050	263-525
Beloukha[2)]	16-32 l	-	-
Betanal	1,5-3 l	69,00	104-207
Boxer	1-4 l	178	178-712
Broadway	110-220 g	1,22	134-268
Buctril EC 225	0,35-0,7 l	215	75-151
Callisto	0,4-1,5 l	275	110-413
Centium CS	0,15-0,25 l	850,00	128-213
Command CS	0,15-0,25 l	850	128-213
Cossack OD	0,4-0,75 l	365	146-274
DFF	0,03-0,15 l	415	12-62
Ethosan SC	0,05-0,142 l	235	12-33
Express Gold SX	5-18 g	3	17-60
Express SX	3,75-15 g	4	13-53
Fenix	1,5-2 l	400	600-800
Fighter 480	0,5-1,5 l	160,00	80-240
Focus Ultra	1-1,5 l	180,00	180-270
Glyfonova 360 SL	2-3 l	55	110-165
Glyfonova 450 Plus	1,6-2,4 l	70	112-168
Goltix SC 700	1-1 l	320	320-320
Hussar OD	0,025-0,075 l	2450	61-184
Hussar Plus OD	0,05-0,14 l	1260	63-176
Kerb 400 SC	0,6-1,2 l	320	192-384
Legacy 500 SC	0,03-0,1 l	480	14-48
Lexus 50 WG	5-20 g	8	38-153
MaisTer	50-150 g	2,60	130-390
Mateno Duo[2)]	0,4-0,7 l	-	-
Monitor	6,25-25 g	10	65-260
Mustang forte	0,3-1 l	164	49-164
Novitron DAM TEC	1,8-2,4 kg	395	711-948
OS-222 EC[2)]	1-4 l	-	-
Othello	0,2-0,6 l	290,00	58-174
Pixxaro EC	0,125-0,5 l	440	55-220
Primera Super	0,8-1 l	245,00	196-245
Proman[2)]	0,1-0,5 l	-	-
Reglone	2-3 l	230	460-690
Roundup Bio	2-3 l	50	100-150
Safari	10-30 g	8	76-228
Saracen Delta	0,05-0,1 l	2200	110-220
Serrate	0,1-0,12 kg	1135	114-136
Spotlight Plus[2)]	0,25 l	520	130
Starane 333 HL	0,1-0,4 l	275	28-110
Stomp CS	1,2-1,8 l	290	348-522
Titus WSB	10-30 g	8	80-239
Tombo	100-150 g	1	125-188
Topik	0,25-0,4 l	825	206-330
Tricera[2)]	0,5 l	-	-
Trimmer 50 SG	3,75-15 g	3,55	13-53
Xinca	0,4-0,95 l	260	104-247
Zypar	0,5-1 l	218	109-218
Skadedyrsmidler			
Avaunt	0,17 l	952	162
Biscaya OD 240	0,2-0,3 l	466	93-140
Kaiso Sorbie	0,1 kg	900	90
Karate 2,5 WG	0,2 kg	475	95
Mavrik 2F	0,1-0,2 l	610	61-122
Pirimor G	0,15-0,3 kg	830	125-249
Plenum 50 WG	0,15-0,15 kg	761	114-114
Svampemidler			
Amistar	0,3-0,5 l	285	86-143
Amistar Gold	0,5-0,7 l	300	150-210
Aproach	0,2-1 l	334	67-334
Armure	0,2-0,5 l	435	87-218
Azaka	0,3-0,5 l	300	90-150
Bell	0,375-0,75 l	456	171-342
Bumper 25 EC	0,2-0,5 l	204	41-102
Comet	0,2-0,4 l	410	82-164
Comet Pro	0,25-0,5 l	360	90-180
Cymbal 45	0,25 kg	300	75
Efilor	0,7-1 l	400	280-400
Elatus Era[2)]	0,5 l	550	275
Flexity	0,06-0,25 l	590	35-148
Folicur EW 250	0,3-1 l	245	74-245
Folicur Xpert	0,32-0,78 l	300	96-234
Folpan 500 SC	0,75-1 l	165	124-165
GF-3307[2)]	0,5-1,5 l	-	-
Input EC 460	0,3-0,5 l	435	131-218
Juventus 90	0,2-0,5 l	210	42-105
Mirador 250 SC	0,3-0,5 l	280	84-140
Mirador Forte	1-2 l	225	225-450
Narita	0,4 l	270	108
Opera	0,25-0,75 l	515	129-386
Orius 200 EW	0,45-1,25 l	175	79-219
Pictor Active[2)]	0,5-0,7 l	425	-
Proline EC 250	0,2-0,4 l	480	96-192
Proline Xpert	0,25-0,5 l	380	95-190
Property 180 SC	0,25 l	350	88
Propulse SE 250	1 l	425	425
Prosaro EC 250	0,5-1 l	347	174-347
Proxanil	2-2,5 l	215	430-538
Ranman Top	0,25-0,5 l	400	100-200
Revus	0,6 l	325	195
Revus Top	0,6 l	450	270
Riza 200 EC	0,45-1,25 l	172	77-215
Serenade ASO	2,5-5 l	105	263-525
Signum WG	0,5-1,5 kg	595	298-893
Switch 62,5 WG	1 kg	1.120	1120
Talius	0,1-0,15 l	705	71-106
Topsin WG	0,5-1 kg	530	265-530
Vendetta	0,5 l	525	263
Viverda	0,375-0,75 l	460	173-345
Vækstreguleringsmidler			
Caryx	0,5-0,7 l	325	163-228
Cerone	0,2-1 l	245	49-245
Cuadro 25 EC	0,3-0,4 l	350	105-140
Cuadro NT	0,3-0,4 l	330	99-132
Cycocel 750	0,6-1,2 l	102	61-122
Medax Max	0,5-1 kg	295	148-295
Medax Top	0,75-1,5 l	195	146-293
Moddus M	0,3-0,4 l	365	110-146
Moddus Start	0,15-0,4 l	470	71-188
Terpal	0,4-2 l	180	72-360

fortsættes

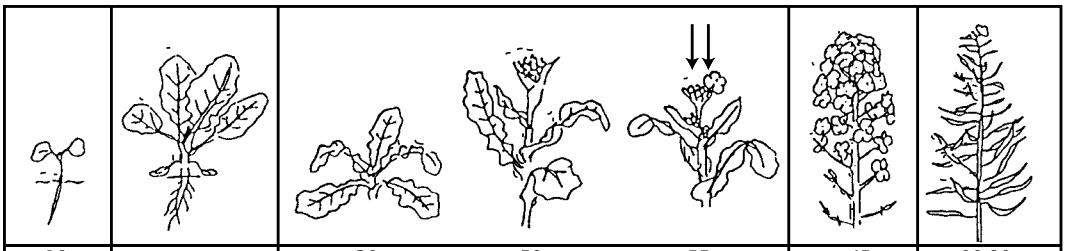
TABEL 11. Fortsat

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2017	
		Ca. kr. pr. l/g/kg/tab.[1)]	Ca. kr. pr. ha
Trece 750	0,6-1,2 l	108	65-130
Trimaxx	0,2-1 l	315	63-315
Additiver			
Additiv til Ranman	0,15 l	0	-
Agropol	0,1-0,3 l	35	4-11
Ammoniumsulfat-opløsning	0,5-2 l	8	4-15
Dash	0,5 l	35	18
DLG Contact	0,1-0,3 l	26	3-8
MaisOil	0,67-1,33 l	0	-
Mero EC 80	0,67-1,33 l	74	50-98
NovaBalance	0,15-0,2 l	100	15-20
Oroganic	0,5 l	-	-
PG 26N	0,3-0,5 l	50	15-25
Renol	0,25-0,5 l	50	13-25
Sprede-klæbemiddel	0,1-0,3 l	26	3-8
Support Kip-R	0,1-0,3 l	-	-
Teamup 2000	2-4 l	4	9-17
Ultimate S	0,5-1 l	42,00	21-42

- = 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.
35 5. internodie synligt.
39 9-flere internodier synlige.
51 Hovedknop begynder udfoldning.
55 Hovedknop udfoldet.
59 1. gule kronblade synlige.

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 bladskede strækkes.
45 Fanebladets bladskede opsvulmet.
49 1. stak synlig.

Decimalskala

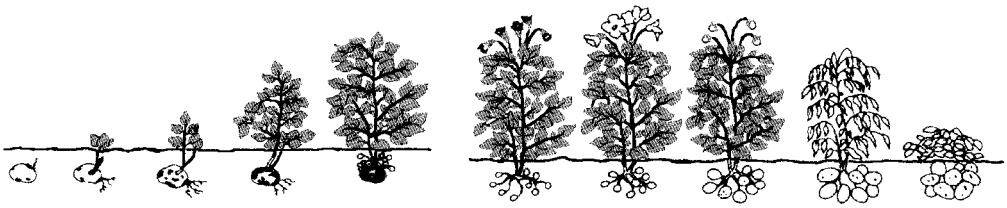
10	12	14	16	20	30	31	32	37	41	45	53	59	75-90
Buskning					Strækning						Skridning		Modning

50 1. aks netop synligt (stak netop synlig i byg, akset ved at bryde gennem bladskede i hvede og havre).
53 Akset 1/4 gennemskredet.
55 Akset 1/2 gennemskredet.
57 Akset 3/4 gennemskredet.

59 Alle aks fuldt gennemskredne.
61 Begyndende blomstring.
65 Akset i blomstring helt til toppen.
67 Aksets nederste del afblomstret.
69 Blomstring helt afsluttet.
75 Kernernes indhold mælket og let grynet.

85 Kernernes indhold blødt, men tørt.
87 Kerner hårde (vanskelige at dele med en negl).
90 Mejetærskermodent.

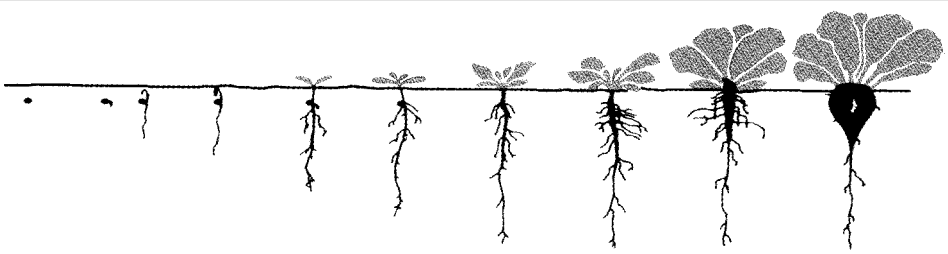
Kartofler



03 10 15 20 30 40/50 41/65 45/72 48/95 97-99

00 Lægning/hviletilstand.
01 Begyndende spiring, spire < 1 mm.
05 Begyndende roddannelse i vækstpunkt.
09 Stængler bryder jordoverfladen.
11 1. blad på hovedstænglen udfoldet.
13 3. blad på hovedstænglen udfoldet.
21 1. sideskud synligt (< 5 cm).
22 2. sideskud synligt (< 5 cm).
31 10 % af planterne mødes ml. rækkerne.
35 50 % af planterne mødes ml. rækkerne.
40 Opsvulmning af udløberes spids.
41 10 % af totalt knoldudbytte nået.
45 50 % af totalt knoldudbytte nået.
48 Maks. af totalt knoldbytte nået.
51 1. blomsterstand på hovedskud m. knop.
59 1. kronblad synligt i 1. blomsterstand.
60 1. blomst åben.
61 10 % af blomster i 1. blomsterstand åbne.
69 Slut på blomstring.
71 10 % bær synlige i 1. frugtstand.
81 Bær i 1. frugtstand grønne.
91 Begyndende gulning af blade.
95 50 % af bladene brunlige.
97 Blade og stængler døde.
99 Høst.

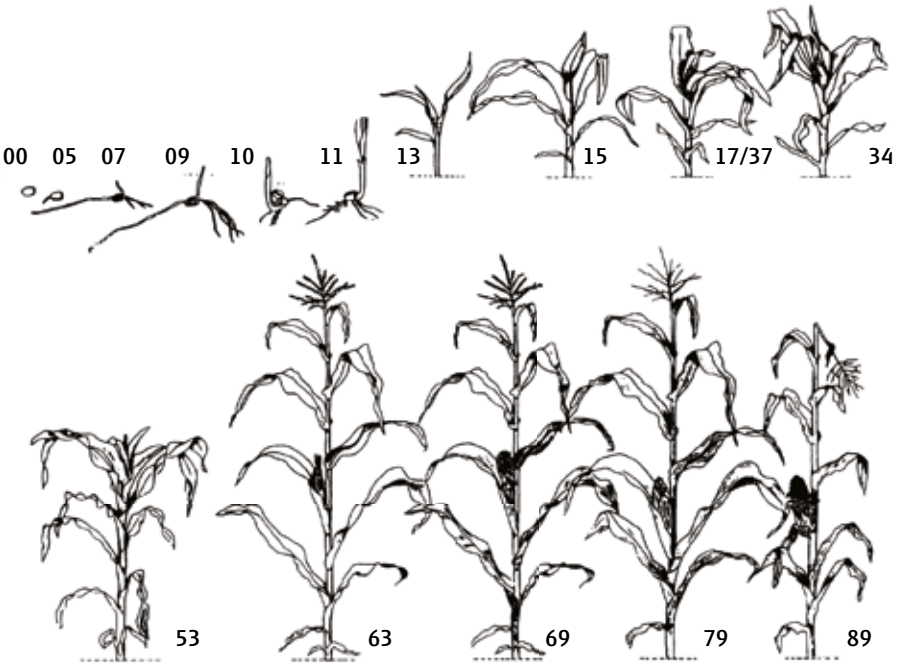
Bederoer



00 05 09 10 11 12 15 30 48

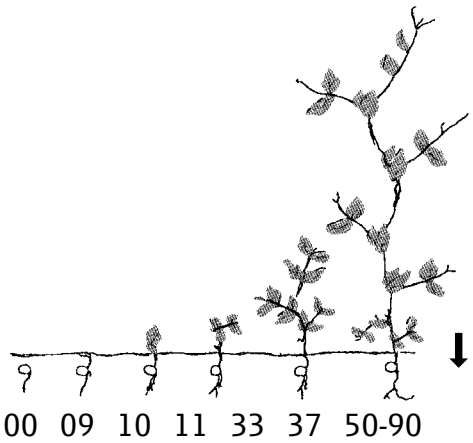
00 Såning/tørt frø.
05 Begyndende spiring.
Rodspire > 1 cm.
09 Fremspiring.
10 Fremspiring, kimblade udfoldet.
11 1. par løvblade.
12 2. par løvblade.
15 5 løvbladpar udfoldet.
30 Rækkerne begynder at lukke.
39 Helt lukkede rækker.
49 Rod i fuld størrelse, optagning.

Majs



00 Tørt frø.
01 Begyndende vandoptagelse.
09 Kimblade bryder jordoverfladen.
10 1. blad uden for skedebladet.
13 3. blad udfoldet.
19 9-flere blade udfoldet.
21 1. sideskud synligt.
25 5. sideskud synligt.
31 1. knæ mærkbart.
35 5. knæ mærkbart.
51 Hanblomsterstand mærkbar.
53 Spids af hanblomsterst. synlig.
59 Hanblomster fuldt udfoldet.
63 Støvfang synligt på hunblomster.
65 Fuld blomstring.
69 Blomstring afsluttet.
71 Kernens indhold flydende.
73 Kernens indhold mælket.
75 Kernens indhold let grynet.
81 Kernen grynet.
83 Kernen dejagtig.
89 Fuldmodenhed.
91 Kerner indeholder 75 % tørstof.
93 Begyndende bladfald.
Kerner indeholder 85 % tørstof.
97 Planten død og knækket.
99 Høstet produkt.

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 % bælge i fuld størrelse.
75 50 % bælge i fuld størrelse.
79 Næsten alle bælge i fuld størrelse.
81 Modning. 10 % farvede og hårde frø.
90 Høstmoden.

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 Afblomstret.
75 50 % frø i fuld størrelse.
79 Frøene fuld størrelse.
81 10 % modne frø.
85 50 % modne frø.
89 Alle frøene modne.

LANDSFORSØGSENHEDER 2017

> **BIRGITTE FELD MIKKELSEN,**
TEKNOLOGISK INSTITUT

1. *LandboNord*
   Forsøgsleder: Christian S. Christensen
   Forsøgsmedarbejdere: Jens Lyhne Kristiansen
   Lars Vissing Pedersen
   Kristoffer G. Nielsen
   Kristian Toft Andersen

2. *Agri Nord*
   Forsøgsleder: Kurt Nørgaard Christensen
   Forsøgsmedarbejdere: Rasmus Dahlgaard Jensen
   Henning Iversen
   Anders Spanggaard Christensen
   Lasse Rodkjær
   Daniel M. Michael Mejer

3. *Landsforsøg Limfjord*
   Forsøgsleder: Ole Kruse
   Forsøgs. medarbejdere: Søren H. Jepsen
   Ivan Immersen
   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
   Maria Høier

5. *Djursland Landboforening*
   Forsøgsleder: Erik Silkjær Pedersen
   Forsøgsmedarbejdere: Kjeld Andreasen
   Christina Siegumfeldt

6. *Forsøgsvirksomheden Ytteborg*
   Landboorganisationernes Forsøgsselskab
   Forsøgsleder: Henrik Germundsson
   Forsøgsmedarbejdere: Karsten Strandby
   Karsten S. Kristensen
   Steen Møller Madsen
   Mads Bendix
   Birgit Vestergaard
   Lene Mathiasen
   Jakob T. Nikolajsen
   Anders Kjær
   Ingvard H. Kristensen
   Henrik Clement
   Leo Bajlum

8. *SAGRO*
   Forsøgsleder: Kresten Junker
   Forsøgsmedarbejdere: Leo Madsen
   Kirstine Damgaard Petersen
   Jens Peder Pedersen
   Martin Holm Thomsen
   Nicolai Smed Kjær
   Anne Høj
   Marie Uth
   Vivi Ernstsen

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
    Julie Nielsen
    Nis Callesen
    Karin Tychsen
    Morten Steg
    Gerco K. Wassink

12. Forsøg Fyn

Forsøgsleder:	Thomas Wohlleben
Forsøgs-	Mirella Helms
medarbejdere:	Morten Holmgaard
	Sara Bjergskov
	Jan Nielsen
	Mia Worsøe
	Peter Hvid
	Erik Willadsen
	Lene Bjørnskov
	Hans Erik Larsen
	Aksel J. Nielsen

15. VKST, Ringsted

Forsøgsleder:	Søren Møller
Forsøgs-	Jes Hasselbalch
medarbejdere:	Søren Riishøj Andreasen
	Carsten Holmslykke Møller
	Jonas Bastrup Jeppesen
	Jannie Maj Olsen
	Emma Hagmann Hansson
	Birgitte Arentoft
	Anja Hemmingsen
	Andreas Bonnevie Andersen
	Jeppe Berner Hansen
	Hans Christian Jacobsen
	Irene Skovby Rasmussen
	Gert Olesen
	Kenneth Svensson
	Bjarne Fischer Hansen
	Tine Schmidt Nielsen
	Maria Grønkær Nielsen
	Karina Bank Arikan
	Julie Kjærsgaard Maglegaard
	Martin Erling Lammers Nielsen

16. VKST, Holeby

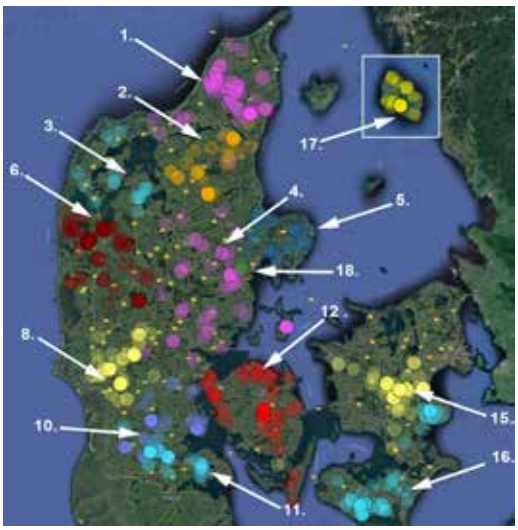
Forsøgsleder:	Olav Høegh
Forsøgs-	Thomas Laugesen
medarbejdere:	Lone Urbrand Larsen
	Louise Lund
	Henrik Skov
	Tom Ellerød Hansen
	Niels Brøns Petersen
	Tina Hovmand
	Johannes E. Nyholm Thomsen
	Anders Wilken Jul Petersen
	Troels S. Stensballe
	Claus Høj
	Michael Thalund
	Jeppe Hypholt

17. Bornholm

Forsøgsleder:	Ole Harild
Forsøgs-	Carsten Mouritsen
medarbejdere:	Christian Møller Holm

18. Teknologisk Institut

Forsøgsleder:	Henrik Junker-Hansen
Forsøgs-	Torben Pedersen
medarbejdere:	Jan Outzen
	Tina Thora Hansen
	Per Roed
	Max Frederiksen
	Mette Walter
	Torben Nørremark



FIGUR 1. Danmarkskort inddelt i landsforsøgsenheder. Tallene på kortet refererer til den aktuelle landsforsøgsenhed.

Forfattere

		Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	Vinterbyg	Vinterrug	Triticale	Vinterhvede	Vårbyg	Havre	Vårhvede	Bælgsæd	Markfrø	Spinat (Havefrø)	Raps	Efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd	Gødskning	Kulturteknik og dræning	Økologisk dyrkning	Kartofler	Roer	Græsmarksplanter	Majs	Sorter, priser m.m.	Landsforsøgsenheder
SEGES, PlanteInnovation og ØkologiInnovation																							
Margrethe Askegaard **Specialkonsulent**																	X						
Eskild Hohlmann Bennetzen **Specialkonsulent**																X[1)]							
Inger Bertelsen **Chefkonsulent**																	X[1)]						
Torkild S. Birkmose **Landskonsulent**															X			X		X	X		
Lars Bødker **Landskonsulent**		X																X[1)]					
Lars Bonde Eriksen **Landskonsulent**		X	X[1)]	X[1)]	X[1)]	X[1)]	X[1)]	X[1)]	X[1)]													X	
Barthold Feidenhans'l **Landskonsulent**		X									X[1)]	X[1)]											
Stinna Susgaard Filsø **Konsulent**																X							
Torben Spanggaard Frandsen **Specialkonsulent**		X																	X[1)]	X[1)]		X	
Martin Nørregaard Hansen **Landskonsulent**															X						X		
Sven Hermansen **Chefkonsulent**																	X						
Søren Kolind Hvid **Landskonsulent**		X																					
Michael Højholdt **Landskonsulent**		X																					
Jens Erik Jensen **Landskonsulent**		X				X	X			X			X								X	X	

Forfattere

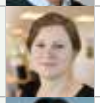
		Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	Vinterbyg	Vinterrug	Triticale	Vinterhvede	Vårbyg	Havre	Vårhvede	Bælgsæd	Markfrø	Spinat (Havefrø)	Raps	Efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd	Gødskning	Kulturteknik og dræning	Økologisk dyrkning	Kartofler	Roer	Græsmarksplanter	Majs	Sorter, priser m.m.	Landsforsøgsenheder
SEGES, PlanteInnovation og ØkologiInnovation																							
Mette Langgaard Jensen **Konsulent**															X						X		
Leif Knudsen **Chefkonsulent**		X													X[1)]						X	X	
Martin Mikkelsen **Landskonsulent**		X												X							X[1)]	X	
Rasmus Mohr Mortensen **Konsulent**															X								
Ghita Cordsen Nielsen **Landskonsulent**		X	X	X	X	X	X	X		X			X	X				X	X		X		
Carl Åge Pedersen **Chefkonsulent**		X[1)]																					
Jon Birger Pedersen **Chefkonsulent**		X								X[1)]			X[1)]									X[1)]	
Tove M. Pedersen **Konsulent**																	X						
Poul Henning Petersen **Landskonsulent**		X				X	X			X			X					X			X		
Kristoffer Piil **Konsulent**															X								
Marian Damsgaard Thorsted **Specialkonsulent**			X	X		X	X																
Nanna Hellum Kristensen **Specialkonsulent**														X[1)]	X								
Rebekka Kjeldgaard Kristensen **Konsulent**															X								
Camilla Lemming **Specialkonsulent**															X								

Forfattere

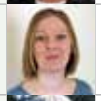
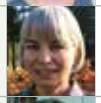
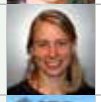
		Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	Vinterbyg	Vinterrug	Triticale	Vinterhvede	Vårbyg	Havre	Vårhvede	Bælgsæd	Markfrø	Spinat (Havefrø)	Raps	Efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd	Gødskning	Kulturteknik og dræning	Økologisk dyrkning	Kartofler	Roer	Græsmarksplanter	Majs	Sorter, priser m.m.	Landsforsøgsenheder
SEGES, PlanteInnovation og ØkologiInnovation																							
Malene Theilgaard **Konsulent**																	X						
Anne Cathrine S. Thorup **Konsulent**		X																					

[1] Ansvarshavende for afsnittet.

Eksterne forfattere

		Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	Vinterbyg	Vinterrug	Triticale	Vinterhvede	Vårbyg	Havre	Vårhvede	Bælgsæd	Markfrø	Spinat (Havefrø)	Raps	Efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd	Gødskning	Kulturteknik og dræning	Økologisk dyrkning	Kartofler	Roer	Græsmarksplanter	Majs	Sorter, priser m.m.	Landsforsøgsenheder
Teknologisk Institut																							
Søren Ugilt Larsen **Seniorkonsulent**															X								
Birgitte Feld Mikkelsen **Centerchef**		X[3]																				X[3]	X[1]
Aarhus Universitet																							
Lars J. Munkholm **Seniorforsker**																X[2]							
Bent J. Nielsen **Seniorforsker**																		X[3]					
Ingeborg Frøsig Pedersen **Ph.d.-studerende**																					X		
Gitte Holton Rubæk **Lektor**																					X		
Per Schjønning **Seniorforsker**																X[3]							

Eksterne forfattere

		Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	Vinterbyg	Vinterrug	Triticale	Vinterhvede	Vårbyg	Havre	Vårhvede	Bælgsæd	Markfrø	Spinat (Havefrø)	Raps	Efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd	Gødskning	Kulturteknik og dræning	Økologisk dyrkning	Kartofler	Roer	Græsmarksplanter	Majs	Sorter, priser m.m.	Landsforsøgsenheder
Aarhus Universitet																							
Peter Sørensen **Seniorforsker**																					X		
Ellen M. Wahlström **Ph.d.-studerende**																X[2)]							
Elly Møller Hansen, **Seniorforsker**														X[2)]									
Ingrid Kaag Thomsen **Seniorforsker**														X[2)]									
Københavns Universitet																							
Per Abrahamsen **Datalog**																X[3)]							
Andreas Carstensen **Ph.d. -stipendiat**															X								
Søren Hansen **Professor**																X[3)]							
Søren Husted **Professor**															X								
Lars Pødenphant Kier **Adjunkt**																	X[3)]						
Carsten Petersen **Lektor**																X[2)]							
Augusta Egelund Szameitat **Agronomstuderende**															X								
Kasper Jacob S. Jensen **Ph.d. -studerende**																X[3)]							

Eksterne forfattere

		Forsøgsarbejdet og vækstvilkår	Vinterbyg	Vinterrug	Triticale	Vinterhvede	Vårbyg	Havre	Vårhvede	Bælgsæd	Markfrø	Spinat (Havefrø)	Raps	Efterafgrøder og tidlig såning af vintersæd	Gødskning	Kulturteknik og dræning	Økologisk dyrkning	Kartofler	Roer	Græsmarksplanter	Majs	Sorter, priser m.m.	Landsforsøgsenheder
Øvrige																							
Desirée Börjesdotter **Direktør, NBR, Nordic Beet Research**																			X[3]				
Annette Dam **Konsulent, KMC**																		X[3]					
Henrik Pedersen **Agrochef, AKV Langholt**																		X[3]					
Claus Nielsen **Forsøgsleder, AKV Langholt**																		X[3]					
Robert Nøddebo Poulsen **Spectrofly**																X[3]							

[1] Ansvarshavende for afsnittet. [2] Ansvarlig for delafsnit. [3] Medforfatter på afsnittet.

STIKORDSREGISTER

A

Active NS 237
Afgasset gylle, vårbyg 241
Afgræsningsegenskaber 332
Afgrødernes arealmæssige udbredelse ...15
Agerrævehale i rødsvingel 138
AgRho 236
Agrotain, majshelsæd 362
Alm. rajgræs, svampesygdomme 146
Alpha-design 376
Ammoniumkvælstof 232
Ansvar for forsøgsplanernes udformning, Forsøgsplanernes udformning 9
Arter, efterafgrøder 179

B

BBCH decimalskala 378
Bedømmelse af ukrudt 379
Bedømmelsesskalaer 378
Bejdsning, hvede, skadedyr 90
Beregningsnormer 376
Billedanalyse 10
BioCrop Opti XL 220
Biomassemåling 203
Bladlus, hvede 89
Bladlusforekomsterne 17
Bladribbesnudebiller, vinterraps 172
Bladsvampe 220
Blandinger, efterafgrøder 178
Bælgplanteandel 340

C

CULTAN, vinterhvede 216

D

DanGødning A/S 11
Danish Agro 11
Delt gødskning 138, 139
Det samlede kornudbytte 19
DLF 12
DLG 11
Dolomit kalk 232, 233
Drikkevandet 8
Drikkevandsressourcerne 8
Drænvand, nitratudvaskning 249

E

Effekt, svampemidler, korn 87
Efterafgrøder 181
Efterafgrøder, eftervirkning 272
Efterårsgødskning, vinterhvede 215
Enårig rapgræs 137
Erstatningsfonden for Sædekorn 11
Etablering af vintersæd 17
EU´s vandrammedirektiv 8

F

Ferskenbladlus, vinterraps 171
Fonden for økologisk landbrug 11
Forbrug af handelsgødning 15
Forkortelser 379
Forsøgenes nummerering 379
Forsøgenes sikkerhed 375
Forsøgsled 376
Fosfor, P-tester 227
Fosfor, vårbyg 225
Fosformangel, planteudvikling 227
Fosfortal 225
Fosfortal, statistik 252
Frøafgiftsfonden 11
Frømarkerne 22
Fusariumtoksiner, vinterhvede 86
Future Cropping 203
Fødevare- og Landbrugspakken 8

G

Gennemsnitstemperatur 12
Goldfodsyge, bejdsning, hvede 90
Gradueret kvælstoftildeling 203
GreenSeeker 199
Græsukrudt 137
Græsukrudt, frø 137
Græsvæks 20
Grønt Udviklings- og Demonstrations Program 11
Gylle, afgasning, syre 240
Gylle, vinterraps 234
Gylle, vintersæd, nitrifikations-hæmmere 235
Gylleadditiver 237
Gødskning, kløvergræs 277

H

Harpet kalk 232
Havre, skadegørere 124
Havre, sorter 120, 265
Havre, såtid 122
Havre, udsædsmængde 122
Havrerødsot, hvede 89
Havresorter, egenskaber 121
Havresorter, foderværdi 121
Havresorter, svampebekæmpelse 120
Herbicidresistens 108
Hestebønne, bladlus og sygdomme 268
Hestebønne, sorter 130
Hestebønne, sorter 267
Hestebønne, sådybde 131
Hestebønne, udsædsmængde 131
Hestebønner 23
Hestebønner, nedvisning 132
Hestebønner, svampebekæmpelse 134
Hundegræs 137
Husdyrgødning 234
Hushållningssälskaperne 9
Hvede, meldugbekæmpelse 69
Hvede, skadedyr 89
Hvede, sygdomme 65
Hvede, timing Septoriabekæmpelse 83
Hvedegalmyg, hvede 91
Hvidkløver, sorter, tidlig forårsvækst 275
Hydratkalk 233
Høst, kernemajs 374
Høst, kolbemajs 374
Høsten af spinat 22

I

Importører og fabrikanter af plante-beskyttelsesmidler, plantebeskyttelses-firmaer 11
Innovationsfonden 11

J

Jordbrugskalk 233
Jordbundsanalyser 252
Jordbundsanalyser, statistik 254

K

Kaliumtal, statistik 252
Kalkning, vårbyg 231
Kalksalpeter 233
Kalkvirkning 233
Kartoffelafgiftsfonden 11
Kartofler 19
Kernemajs, høst 374
Kernemajs, sorter 351
Klimamodel, majssvampe 369
Kløvergræs, blandinger 337
Kløvergræs, delt gødskning 340
Kløvergræs, gødningsplacering 336
Kløvergræs, gødskning svovl, kalium og kvælstof 277
Kløvergræs, kalium 339
Kløvergræs, kvælstofrespons 341
Kløvergræs, svovl 339
Kløvergræs, såteknik 336
Kløvergræsblandinger 273
Kobber 220
Kobberoxychlorid 40 220
Kobbertal 220, 222
Kobbertal, statistik 253
Kock Advanced Nitrogen, KAN 224
Kolbemajs, høst 374
Kolbemajs, sorter 351
Kommercielle firmaer, tilskud 11
Kornpriser i september måned 7
Kortlægning 204
Kvælstof, majs 360
Kvælstofbehov 203

Kvælstofkvoter, effekt af optimale.....194
Kvælstofomsætning 231
Kvælstofoptagelse 204
Kvælstofprognosen 2017.....202
Kvælstofprognosen, 2017.....202
Kvælstofprognosen, jordbundsanalyser..11
Kvælstofstrategi, lejesæd.....218
Kvælstoftildeling.....204
Kvælstofudvaskning 242
Kvælstofudvaskning, efterafgrøder 187
Københavns Universitet,
Det Biovidenskabelige Fakultet..... 9

L

Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion .. 6
LandbrugsInfo 9
Landdistriktsprogrammet,
Erhvervsudviklingsordningen 11
Landsforsøgene® 9
Latitude, bejdsning, hvede 90
Lejesæd, kvælstofstrategi 217
Limus, ureaseinhibitor 224
Lokale rådgivningscentre..... 9
Lovpligtige normer/kvoter 7
LSD-værdi.....375

M

Magnesiumtal, statistik.....253
Majs, kvælstof.....360
Majs, skadedyr.....372
Majs, sorter 344, 351
Majs, startgødning.....359
Majs, svampebekæmpelse 368
Majshalvmøl, majs.....372
Majshelsæd, Agrotain 362
Majsudbyttet 21
Majsvarmeenheder 378
Majsøjeplet, klimamodel.....369
Mangan 220
Manganmangel.....220
Mangansulfat 32.....220
Marginaludvaskning.....244
Markvariation 204
Markært 22
Mastigosporium.....138
Medarbejdere ved SEGES Planter &
Miljø, Økologi 11
Meldugbekæmpelse, vinterhvede.....69
Mellem- og efterafgrøde 10
MFO, efterafgrøder.....176
Middeltemperatur.....13
Mikronæringsstoffer, vinterhvede 218
Miljø- og Fødevareministeriet 11
MVE 378
Målrettede efterafgrøder..... 8

N

N-min.....231
N-min, tidlig såning 183
NDVI 200
NDVI, rødsvingel.....208
Nedbør 12
Nedbørsmængder 13
Nedvisning, hestebønner 132
NEL_{20}.....377
Nettomerudbytte 377
NIBIO, BioForsk..... 9
Nitratudvaskning.....242
Nitratudvaskningen.....232
Nitrifikation 232
Nitrifikationshæmmere, gylle 234
Nordic Field Trial System, NFTS..... 9
NorFor 377
Norsk Landbruksrådgivning,
Forsøkstingene 9
NuTrax P+, vårbyg 227
Nyeste viden om planteproduktionen 9

O

Observationsparceller.....379
Ole Heyes Fond.....11
Omfordeling.....203
Onfarm Forsøg 11
Optimale kvælstofmængder 377
Optimale kvælstofniveau 144
Optimale løsninger, uvildighed 11

P

P-tester 227
P-værdier 375
Planteforædlerne 11
Planteværn Online 379
Positionsbestemt kvælstoftildeling 203
PP-Dorkel 238
Praksisnære forhold 9
Prisrelationer, kvælstof og korn.....198
Promilleafgiftsfonden for landbrug.....11
Proteinkorrektion 190

R

Raps, rapsrødsot 171
Raps, skadedyr.....169
Raps, svampebekæmpelse 162
Raps, vækstregulering.....165
Rapsjordlopper, bekæmpelse 169
Rapsrødsot, vinterraps 171
Reaktionstal 222, 231, 233, 252
Reduceret jordbearbejdning, CULTAN ..216
Retningsskifte 8
Rug, svampebekæmpelse..... 41
Rug, udlæg af rødkløver.....272
Rødkløver, sorter, tidlig forårsvækst 276
Rødkløver, udlæg i rug 272
Rødsvingel, kvælstof og vækst-
regulering.....208

S

Salget af plantebeskyttelsesmidler.....17
Samlede høstudbytte 23
SEGES specialister..... 9
Sensormåling 203
Seofoss.....237
Signifikansniveau.....375
Skadedyr, majs 372
Skadedyr, raps, bladribbesnudebiller 172
Skadedyr, rapsjordlopper.....169
Skadedyr, vinterhvede 89
Skadedyr, vinterraps.....169
Skadegørere, havre.....124
Skulpegalmyg, vinterraps.....172
Skulpesnudebiller, vinterraps 172
Solsikke, sorter 270
Solskinstimer, antal..... 12
Sorter majshelsæd.....344
Sorter, alm. rajgræs 330
Sorter, engsvingel 335
Sorter, hestebønner.....130
Sorter, hybrid rajgræs 331
Sorter, kernemajs 351
Sorter, kolbemajs 351
Sorter, majs..... 344, 351
Sorter, markært.....129
Sorter, rajsvingel 330
Sorter, solsikke 270
Sorter, strandsvingel 330
Sorter, timoté 336
Sortsafprøvningen, TystofteFonden 10
Sortsblandinger, vårbyg 263
Sortsrepræsentanterne 10
Sortsrepræsentanterne 11
Spinat, svampebekæmpelse.....150
Spinat, sygdomsbekæmpelse.....150
Spinat, ukrudtsbekæmpelse.....150
Sprøjteteknik, dysetyper.....64
Sprøjteteknik, græsukrudt 64
Sprøjteteknik, vandmængde.....64
Startgødning, majs.....359
Statistik.....252
Statistiske modeller 375
Stigende mængder kvælstof.....190
Strategi, ukrudtsbekæmpelse i
vintersæd 64
Sugeceller 242
Sukkerroer 19
Svampebekæmpelse 220
Svampebekæmpelse i rødsvingel.....140
Svampebekæmpelse, hestebønner 134
Svampebekæmpelse, majs 368

Svampebekæmpelse, mindre modtagelig hvedesort....81
Svampebekæmpelse, rug....41
Svampebekæmpelse, spinat....150
Svampebekæmpelse, vinterhvede....65
Svampebekæmpelse, vinterraps....162
Svampebekæmpelse, vårbyg....112
Svampebekæmpelse; vinterbyg....31
Svampemidler....219
Svampemidler, effekt, korn....87
Svampesygdomme, triticale....46
Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU....9
Sygdomme, rug....41
Sygdomme, vinterhvede....65
Sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs....146
Sygdomsbekæmpelse, spinat....150
Sådybder, hestebønner....131
Såmetoder....181

T

Tabelbilaget....8, 379
Teknologisk Institut....9
Tidlig såning, ukrudt....60
Tidlig såning, vinterhvede....182
Tidlig såning, vinterrug....185
Timing, Septoriabekælmpelse....83
Toksiner, vinterhvede....86
Totalkvælstof, statistik....253
Tripelsuperfosfat, vinterhvede....216
Tritcale, svampebekæmpelse i sorter....44
Tritcale, vårtriticale....45
Triticale, foderværdi....45
Triticale, landsforsøg....44
Triticale, solgt udsæd....46
Triticale, sortsegenskaber....45
Triticale, svampesygdomme....46
Triticale, valg af sort....44

U

Udsædsmængde, efterafgrøder....177
Udsædsmængder, hestebønner....131
Udsædsmængder, vinterhestebønner....132
Udvaskningen....203
Udviklingsstadier....378
Ukrudt, strategi i vårbyg....110
Ukrudt, vinterhvede....60
Ukrudt, vårbyg....108
Ukrudtsbekæmpelse i vintersæd, strategi....64
Ukrudtsbekæmpelse, spinat....150
Ukrudtsbekæmpelse, tidlig såning....60
Ukrudtsmidler, vinterhvede....63
Ureaseinhibitor, Limus....224

V

Vandbalance....14
Videnkilde....8
Vinterbyg, deling af kvælstof....212
Vinterbyg, foderværdi....26
Vinterbyg, kvalitet....24
Vinterbyg, landsforsøg....24
Vinterbyg, solgt udsæd....28
Vinterbyg, sortsegenskaber....28
Vinterbyg, supplerende forsøg....27
Vinterbyg, svampebekæmpelse i sorter....25
Vinterbyg, svampebekæmplse....31
Vinterbyg, sygdomsmodtagelighed....28
Vinterbyg, tidlig såning....29
Vinterbyg, valg af sort....24
Vinterhestebønner, udsædsmængder....132
Vinterhvede, deling af kvælstof....212
Vinterhvede, flydende gødning....223
Vinterhvede, foderværdi....51
Vinterhvede, gødningsstrategi og sort....57
Vinterhvede, kvælstof....192
Vinterhvede, landsforsøg....48
Vinterhvede, lejesæd,....217
Vinterhvede, solgt udsæd....55
Vinterhvede, sortsblandinger....58
Vinterhvede, sortsegenskaber....53
Vinterhvede, supplerende forsøg....51
Vinterhvede, svampebekæmpelse i sorter....50
Vinterhvede, tidlig såning....55
Vinterhvede, ukrudt....60
Vinterhvede, ukrudtsmidler....63
Vinterhvede, urea....223
Vinterhvede, valg af sort....48
Vinterhvede, vækstregulering....94
Vinterraps, deling af kvælstof....214
Vinterraps, dyrkning....268
Vinterraps, kvælstof....195
Vinterraps, kvælstofstrategi....224
Vinterraps, rapsrødsot....171
Vinterraps, skadedyr....169
Vinterraps, svampebekæmpelse....162
Vinterraps, svidningsskader....225
Vinterraps, vækstregulering....165
Vinterrug....37
Vinterrug, deling af kvælstof....213
Vinterrug, foderværdi....38
Vinterrug, kvalitet....37
Vinterrug, landsforsøg....37
Vinterrug, meldrøjer....43
Vinterrug, solgt udsæd....41
Vinterrug, sortsegenskaber....40
Vinterrug, supplerende forsøg....39
Vinterrug, svampebekæmpelse....38
Vinterrug, svampebekæmpelse....41
Vinterrug, valg af sort....37
Vizura....236
Vækstregulering....145
Vækstregulering og sygdoms-bekæmpelse....141
Vækstregulering, vinterhvede....94
Vækstregulering, vinterraps....165
Vækstregulering, vinterrug....42
Vækståret 2014 til 2015....12, 13
Vækståret 2016 til 2017....7
Vårbyg, deling af kvælstof....211
Vårbyg, flydende gødning....221
Vårbyg, foderværdi....100
Vårbyg, gødskning af maltbyg....105
Vårbyg, gødskning og vækstregulering....106
Vårbyg, kalkning....231
Vårbyg, kobber....222
Vårbyg, kvælstof....192
Vårbyg, malt....105
Vårbyg, malt, gødskning....105
Vårbyg, observationsparceller....100
Vårbyg, placering af NPK....221
Vårbyg, roddybde....104
Vårbyg, sorter....97, 262
Vårbyg, sortsblandinger....263
Vårbyg, supplerende forsøg....100
Vårbyg, svampebekæmpelse....112
Vårbyg, såtid....103
Vårbyg, udsædsmængde....103
Vårbyg, ukrudt....108
Vårbyg, valg af sort....97
Vårbygsorter, flere års forsøg....103
Vårbygsorter, svampebekæmpelse....99
Vårhvede, biostimulant....266
Vårhvede, efterårsetablering....127
Vårhvede, sorter....125
Vårhvede, stigende mængder kvælstof.266
Vårhvede, svampebekæmpelse....126
Vårhvedesorter, egenskaber....126
Vårtriticale....45
Vårtriticale, sortsegenskaber....46

W

Webtrial....9

Y

Yara....11
Yara N-Sensor....199, 203
YaraVita Gramitrel....220

Z

Zink....220
Zinksulfat....220

Å

Aarhus Universitet (AU)....9
Årsvariation merudbytter, svampebekæmpelse vinterhvede....85

Noter

Noter

Noter

ISBN 978-87-93051-06-5
ISSN 0900-5293

SEGES
Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

+45 8740 5000
info@seges.dk
seges.dk

SEGES