

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2019

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

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

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk landbrug**

Innovationsfonden

Kartoffelafgiftsfonden



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



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

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

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

Dyrkning

> **LARS BONDE ERIKSEN, SEGES**

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



FOTO: LARS BONDE ERIKSEN, SEGES

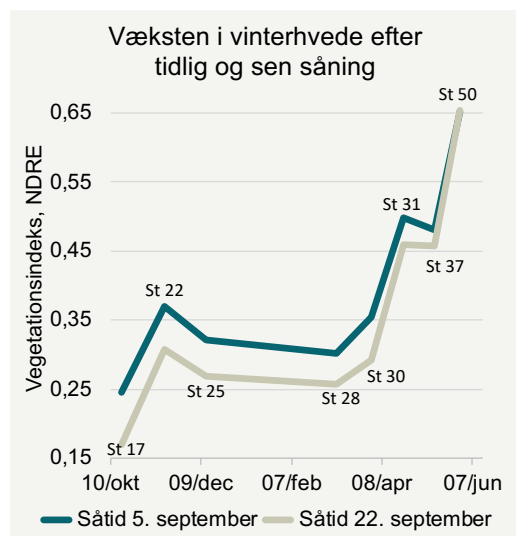
Tidlig såning øger risikoen for angreb med goldfodsyge. Her ses parceller på Fyn med angreb af goldfodsyge, de er sået den 5. september.

Såtid i vinterhvedesorter

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

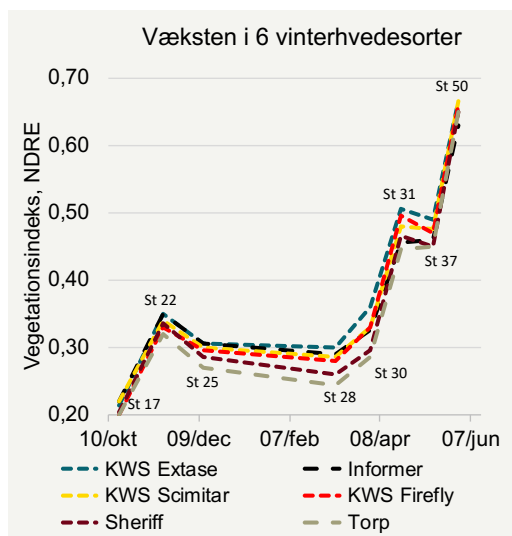
De største udbytter ved den tidlige såning er opnået i sorterne KWS Firefly og KWS Scimitar, med henholdsvis 111,5 og 111,0 hkg pr. ha. Disse to sorter gav også de største udbytter i 2018. De efterfølges af Kvium med 110,0 hkg pr. ha og KWS Extase, der giver et udbytte på 108,2 hkg pr. ha. I gennemsnit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

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



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

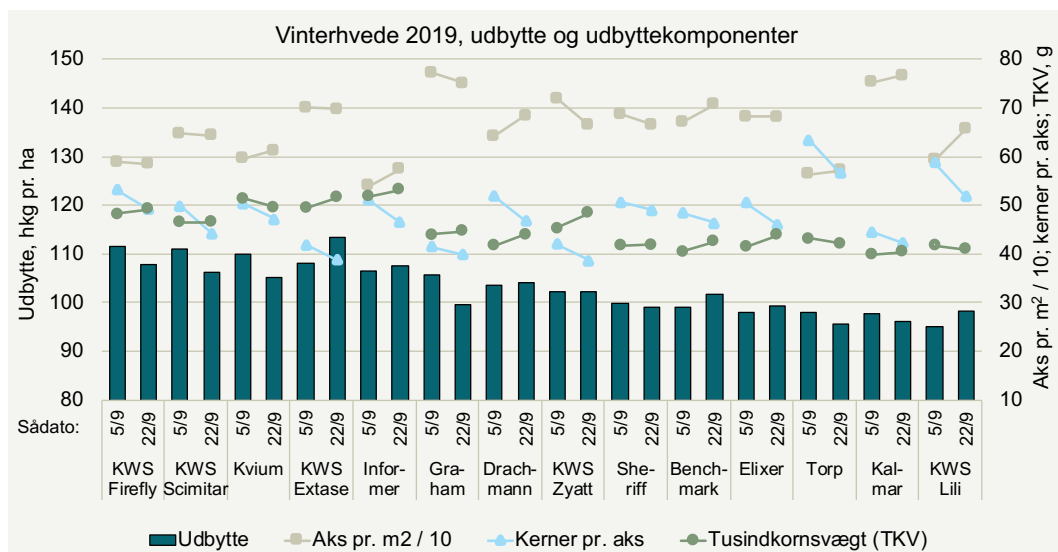
skridning. Vegetationsindekset giver et mål for sorterens biomasse på tidspunktet for målingen. I figur 2, ses målingerne i gennemsnit af sorterne for de to såtider, og i figur 3 ses udviklingen i vegetationsindekset for seks af de 14 sorter i gennemsnit af såtiderne. Størst vegetationsindeks i efteråret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



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

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

Kerneudbyttet i kornafgrøder er sammensat af tre komponenter, akstæthed, kerner pr. aks og kernevægt, der måles som tusindkornsvægt. Komponenterne udgør tilsammen kerneudbyttet, der kan beregnes som: kerneudbytte = aks pr. m² x kerner pr. aks x kernevægt. De to første komponenter akstæthed og akstørrelse bestemmer antallet af kerner pr. m², og er i de fleste sorter de vigtigste komponenter for udbyttet. Selvom der er en betydelig miljøindflydelse på udbyttekomponenterne, så er størrelsen af dem i meget stor grad bestemt af sorterens genetik. Antallet af aks bestemmes af buskningen i efteråret og det tidlige forår, samt af hvor mange skud der sætter aks. Antallet af kerner pr. aks bestemmes af, hvor mange kerneanlæg der udvikles sidst på vinteren og i det tidlige forår frem til vækststadium 30-31, samt hvor mange der overlever, bestøves og udvikles til kerner. Kernevægten bestemmes af kernefyldningens længde og af, hvor mange ressourcer der er til rådighed for hver kerne.



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

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

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

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

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

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

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

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

¹⁾ * = lille værdi af egenskaben, **** = stor værdi af egenskaben.
²⁾ 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp; 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff.

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

Vinterhvedesorter, som er egnede til tidlig såning, udvikler sig relativt langsomt i efteråret, og har en krybende væksttype, det vil sige skud og blade holder sig langs jorden. Sorter, der har en hurtig udvikling i efteråret og strækker sig opad, er mere udsatte for kulde i løbet af vinteren, især når de bliver sået tidligt. En god vinterfasthed er også vigtig, det mindsker risikoen for udvintring, hvis afgrøden bliver for stor i et mildt efterår. Endelig er det vigtigt, at sorten har et stort vernaliseringsbehov, det betyder, at det kræver en længere periode med lave temperaturer, før sorten er i stand til at sætte aks. I sidste kolonne i tabel 10 er der angivet en vurdering af sorternes egnethed til såning i første uge af september. Vurderingen er baseret på en række forsøg og erfaringer. Det er især data for vinterfasthed, der mangler, da der går mange år mellem, det er muligt at lave en god opgørelse af sorternes overvintringsevne.

Placeret gødning ved såning

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

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

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

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

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

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

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

Kvælstofstrategi i vinterhvedesorter

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

det fremgår af tabel 9. Nogle sorter starter deres vækst tidligt i foråret, og producerer hurtigt en stor biomasse, mens andre sorter busker sig væsentlig mindre, og er længere om at starte væksten. I fire forsøg er det undersøgt, om sorterne skal gødskes forskelligt i det tidlige forår.

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

TABEL 12. Kvælstofstrategi i vinterhvedesorter. (E12)

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

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

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

Kvælstofstrategi og kvalitet i foder og brødhvede

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

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

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

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

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

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

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

¹⁾ Resultater fra forsøg i 2017 og 2018.

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

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

Konklusioner af forsøgene:

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

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

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

Enkornsåning

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

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

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

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

TABEL 15. Enkornssåning af vinterhvede. (E15)

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

¹⁾ Høj: renset over 2,8 mm sold, alm. = renset over 2,3 mm sold.
²⁾ Udbytte fratrukket omkostninger til udsæd, udsædsprisen sættes til 2,5 x kornprisen = 290 kr pr. hkg

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

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

Ukrudt

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

Sæson 2018 til 2019

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

Bekæmpelse af ukrudt om efteråret

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

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

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

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

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