

LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Fonden for **økologisk** landbrug

Kartoffelafgiftsfonden

Frøafgiftsfonden



LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

LANDSFORSØGENE 2022 er samlet og udarbejdet af SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet

December 2022

Trykkeri

Stibo Complete

Udgiver

SEGES Innovation P/S

Planter & Miljø

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

T +45 8740 5000

E info@seges.dk

Omslag

Foto: Torkild Birkmose, SEGES Innovation. Billedet viser måling af emission af ammoniak i forbindelse med udbringning af gylle til græs.

Køb

Bogen kan købes i SEGES Netbutik: www.netbutikken.seges.dk.

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. side-tal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2022, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-11-9

ISSN 0900-5293

Dyrkning

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

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

Såtid i vinterhvedesorter

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

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

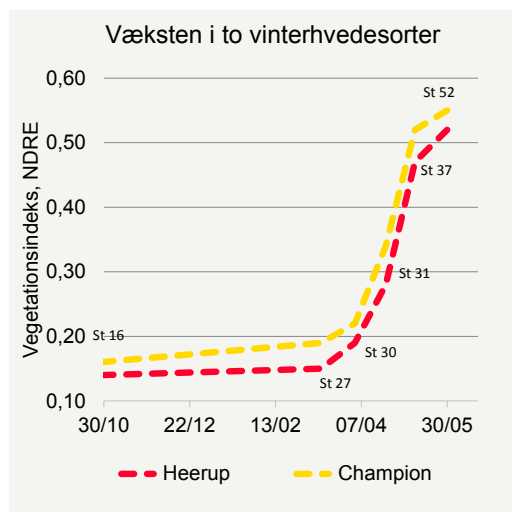
tisk sikkert. Der er til gengæld statistisk sikker forskel på sorternes udbytte, men der er ikke vekselvirkning mellem sorter og såtid, hvilket betyder, at det opgjorte merudbytte for tidlig såning i kolonne fem i tabel 11 ikke med sikkerhed adskiller sig mellem sorterne. Det vil sige, at sorterne ikke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

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

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



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



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

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

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

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

²⁾ Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

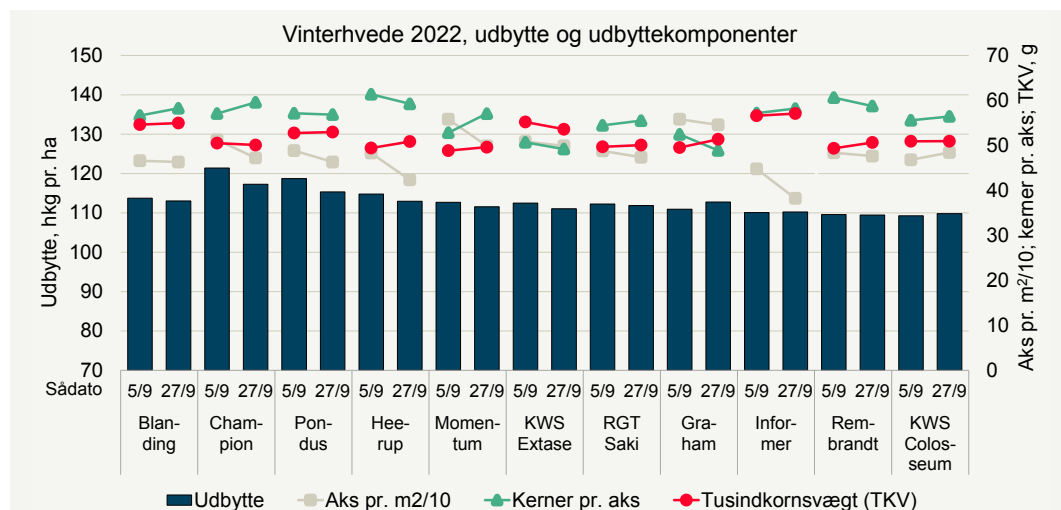
såtider. Forholdstallet er beregnet i forhold til gennemsnittet af alle sorter på samme måletidspunkt. Det muliggør en indbyrdes sammenligning af sorternes vækst. Alle sorter har haft en kraftig efterårsvækst ved den tidlige såning, men alligevel skiller Champion, Graham og Informer sig lidt ud med forholdstal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

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

Kerneudbyttet i kornafgrøder er sammensat af tre komponenter, aks pr. m², 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 aks pr. m² og kerner pr. aks 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 sor-

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

Figur 4 og tabel 11 viser, hvordan sorternes udbytte er sammensat, og hvordan de adskiller sig fra hinanden. Der er ikke statistisk sikker forskel i udbyttekomponenterne opgjort ved de to såtider, og derfor vises gennemsnittet i tabel 11. Der er en betydelig forskel mellem sorterne i, hvordan de danner deres udbytte. Buskningen har generelt ikke været særlig god, idet det største antal aks pr. m² er på 552 i Graham, mens det var 722 i 2021. Der er til gengæld dannet meget store aks og meget store kerner, hvilket er årsagen til de meget store udbytter i 2022. Rembrandt og Heerup har dannet de største aks med 60 kerner pr. aks, mens Informer har dannet de største kerner med en tusindkornsvægt på 57. Til sammenligning var aksstørrelsen på 53 kerner pr. aks i Heerup i 2021, og tusindkornsvægten i Informer var på 44.



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

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

Sorte, nødmodne aks

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

Der er 2022 foretaget optælling i et af såtidforsøgene, ved Ringsted. Den yderste højre kolonne i tabel 11 viser antallet af sorte aks pr. m² som gennemsnit af 11 sorter ved henholdsvis tidlig og sen såning i forsøget. Der er en tydelig effekt af såtidspunktet, idet der er betydeligt flere sorte aks ved tidlig end ved sen såning. Der er en også sortsforskelle, idet Informer, Heerup, Momentum og KWS Extase har flest sorte aks, mens Champion har færrest. Sortsforskellene er dog mere

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

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

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

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

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

Resultaterne for udbyttekomponenterne viser, at der er statistisk sikker forskel på antallet af aks pr. m², antal kerner pr. aks og kernevægten mellem sorterne. Såtiden har ikke sikker betydning for udbyttekomponenterne, og der er heller ikke vekselvirkning mellem sorter og såtid.

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

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

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

²⁾ Skala 1-9, hvor 1=flad vækst, 9=opret vækst.

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

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

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

tages november-december og afhænger også primært af sorten.

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

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

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

¹⁾ Væksttypen er vurderet i forsøgene og inddelt i Flad, Mellem og Opret vækst.
²⁾ På basis af NDRE-målinger i efteråret er sorterne inddelt i Svag, Middel og Kraftig efterårsvækst.
³⁾ * = uegnet til tidlig såning, **** = velegnet til tidlig såning.

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

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

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

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

Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter

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