

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2020

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

Kartoffelafgiftsfonden

Innovationsfonden



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



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727672



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 774340



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727230

TABEL 7. Vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit to til fem år. Sorteret efter største udbytte de seneste to år

Vinterhvede	2016-2020	2017-2020	2018-2020	2019-2020
Blanding ¹⁾ , hkg pr. ha	102,6	104,1	102,4	107,1
Blanding ¹⁾	100	100	100	100
Informer	103	102	102	102
Graham	101	101	100	100
Drachmann	101	101	101	99
Ohio	102	100	100	99
Benchmark	100	99	99	99
KWS Zyatt	99	98	97	98
KWS Lili	98	98	98	97
Sheriff	99	99	98	97
Torp	99	98	98	97
Kvarn	98	97	98	96
Kvium		104	104	103
KWS Extase		102	103	102
KWS Scimitar		102	102	102
KWS Firefly		103	103	102
LG Skyscraper		104	104	102
KWS Leif		101	101	101
Chevignon		99	98	97
Heerup			106	105
Momentum			104	104
RGT Saki			104	103
LG Quadrant			102	101
Pondus				106
KWS Colosseum				106
Rembrandt				105
Sj M0477				103
Sj M0471				102
Himalaya ²⁾				102
NOS 511192.39				101
Marly				99
Sj M0351				99
LG Initial				98

¹⁾ 2016: Benchmark, KWS Dacanto, Mariboss, Torp; 2017: Benchmark, Kalmar, KWS Dacanto, Torp; 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, KWS Dacanto, Sheriff, Torp; 2020: Kvium, Informer, Kalmar, Sheriff. ²⁾ Hybrid.

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

Udbyttestabiliteten er en afgørende parameter ved valg af vinterhvedesort, og sorter, der har givet et stort og stabilt udbytte gennem flere års forsøg, bør foretrækkes. Det gennemsnitlige forholdstal for udbytte for de seneste to til fem år er vist i tabel 7 for de sorter, der har været med i perioden.

Sorterne Informer, Sheriff og Kvium udgør tilsammen 52 procent af udsædsalget til høst 2020. Det fremgår af tabel 8. Informer er gået meget frem, mens Sheriff er gået

TABEL 8. Vinterhvedesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af udsædsalget til høst 2020. Tabellen viser sorterernes andel af salget i procent

Høst	2016	2017	2018	2019	2020
Ton i alt	100.655	81.395	75.602	65.398	77.294
Informer				8	26
Sheriff		4	17	21	13
Kvium					13
KWS Extase					6
Graham			2	4	6
Benchmark	5	27	31	26	6
Drachmann				1	5
KWS Lili					4
Torp	23	27	17	10	4
Chevignon					3
Ohio				2	2
KWS Scimitar					2
Kalmar			16	11	2
Elixer		1	3	3	2
KWS Zyatt				3	2
Andre sorter	72	41	14	11	4

tilbage, og Kvium er helt ny på listen. Der er sket en stor udskiftning i sortsvalget, idet de mest udbredte sorter i 2019 alle er gået betydeligt tilbage. Det gælder Benchmark, Sheriff, Kalmar og Torp. Det totale salg af certificeret sædekorn til høst 2020 er med 77.294 ton steget igen efter et dyk i 2019 på grund af overgemt udsæd fra året før.

Dyrkning

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES

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 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.

Såtid i vinterhvedesorter

Formålet med forsøgene er at vurdere sorterernes 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 fire anlagte forsøg med 14 vinterhvedesorter, se tabel 9



KWS Extase har en meget kraftig vækst. Her er det en tidligt sået parcel i Sønderjylland fotograferet den 16. april 2020.



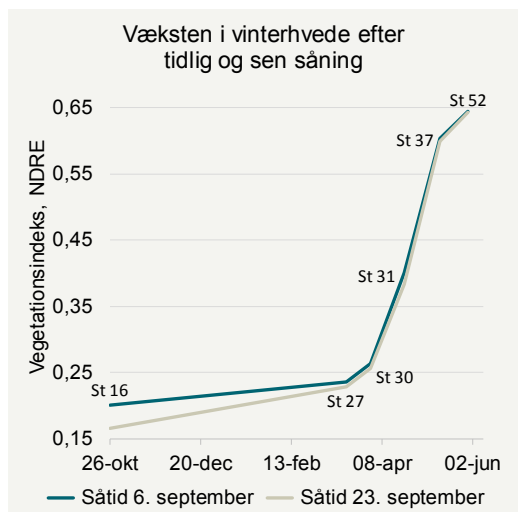
Sheriff har en forholdsvis svag vækst. Her er det en tidligt sået parcel i Sønderjylland fotograferet den 16. april 2020.

og figur 4. To planlagte forsøg blev ikke sået på grund af for dårlige såbed. Den tidlige såtid i årets fire forsøg er anlagt i perioden 2.-9. september og den sene såtid i perioden 19.-24. september.

Det største udbytte er i årets forsøg opnået ved sen såning af Heerup med 110,9 hkg pr. ha. LG Skyscraper følger lige efter med et udbytte på 109,8 hkg pr. ha ved den tidlige såning. I gennemsnit af begge såtidspunkter er det største udbytte opnået i LG Skyscraper med 109,2 hkg pr. ha efterfulgt af Heerup med 108,8 hkg pr. ha. Det er bemærkelsesværdigt, at udbyttet i de fleste sorter er størst ved det sene såtidspunkt, og i gennemsnit af

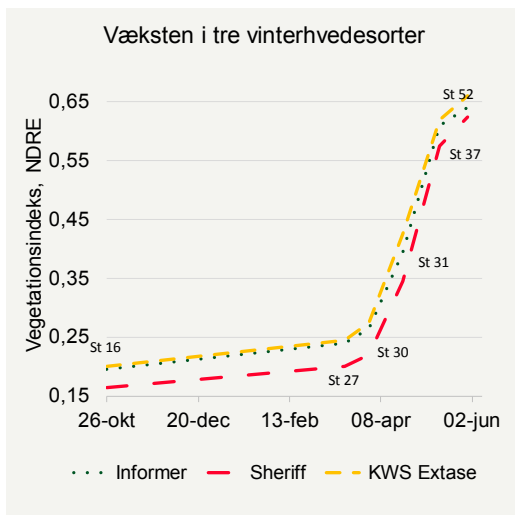
sorterne er udbyttet 3,5 hkg pr. ha højere end ved den tidlige såning. I sorterne Informer, Kvium og Sheriff er udbyttet 5,5-9,5 hkg pr. ha højere ved sen end ved tidlig såning, mens det er 0,8-1,1 hkg pr. ha højere ved tidlig såning i LG Skyscraper, RGT Universe og KWS Colosseum. Der er dog ikke statistisk sikker forskel på såtidspunkterne og der er heller ikke vekselvirkning mellem sorter og såtid, hvilket betyder, at det opgjorte merudbytte for tidlig såning i kolonne fire i tabel 9 ikke med sikkerhed adskiller sig mellem sorterne.

I tidligere års forsøg har der i flere sorter været opnået et merudbytte ved tidlig såning. Den meget milde vinter vurderes at være grunden til, at det ikke er tilfældet i 2020. Det var ganske vist en meget våd vinter, men det var mildt, og der var vækst i afgrøderne en stor del af vinteren, hvis arealerne ikke var vandlidende.



FIGUR 2. Udviklingen i væksten af vinterhvede ved såning 6. og 23. september. Væksten er målt ved vegetationsindeks NDRE, og er et gennemsnit af 14 sorter og fire forsøg.

I forsøgene blev vegetationsindekset målt fra drone én gang i efteråret og fem gange i foråret frem til lige før skridning. Vegetationsindekset giver et mål for sorterens biomasse på tidspunktet for målingen. I figur 2, ses målingerne i gennemsnit af sorterne for de to såtider, og i figur 3 ses udviklingen i vegetationsindekset for tre af de 14 sorter i gennemsnit af såtidene. Figur 2 viser, at det kun er ved målingen i november der er en forskel i vegetationsindekset mellem de to såtider. Det understøtter vurderingen af, at de sent såede afgrøder har kunnet indhente de tidligt såede og opnået den samme biomasse allerede i det tidlige forår. I tidligere års målinger er det først sket omkring skridning. I tabel 9 kolonne 8-11 er vegetationsindekset vist som et forholdstal for efterårs-målingen i stadie 16 for begge såtider, og i stadie 27 og

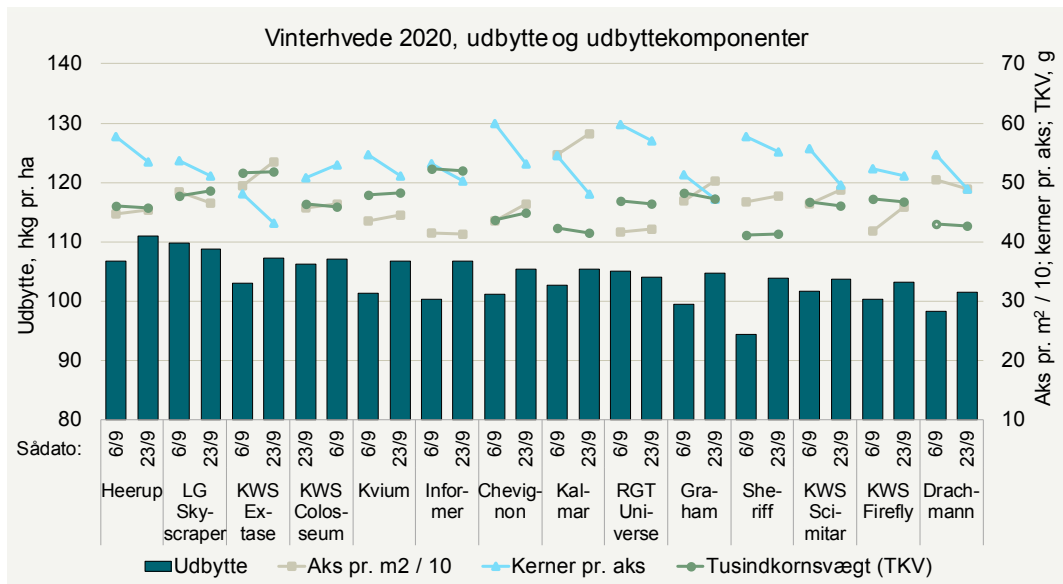


FIGUR 3. Udviklingen i væksten af tre udvalgte vinterhvedesorter. Væksten er målt ved vegetationsindekset NDRE, og er et gennemsnit af to såtider 6. og 23. september i fire forsøg.

52 i foråret som gennemsnit af såtiderne. Forholdstallet er beregnet i forhold til gennemsnittet af alle sorter på samme måletidspunkt. Det muliggør en indbyrdes sammenligning af sorternes vækst. KWS Extase er tidlig, og har en kraftig vegetativ udvikling, hvilket ses af det høje forholdstal for vegetationsindeks på 120 i efteråret for den tidlige såning, mens Sheriff og Drachmann kun har

forholdstal 98. Ved den sene såning er der også tydelig forskel, idet Informer og KWS Extase ligger højest med forholdstal 98, mens Sheriff og Drachmann ligger lavest med 82. I det tidlige forår er der stadig forskel på sorternes vegetationsindeks, hvor KWS Firefly og KWS Extase ligger på henholdsvis 110 og 106, mens Sheriff ligger på 85. Omkring skridning har forskellene stort set udlijnet sig, og variationen er kun fra 97 til 103.

Kerneudbyttet i kornafgrøder er sammensat af tre komponenter, akstæthed, kerner pr. aks og kernevægt, der måles som tusindkornsvægt. Komponenterne udgør tilsammen kerneudbyttet, der kan beregnes som: kerneudbytte = aks pr. m² x kerner pr. aks x kernevægt. De to første komponenter akstæthed og aksstørrelse bestemmer antallet af kerner pr. m², og er i de fleste sorter de vigtigste komponenter for udbyttet. Selvom der er en betydelig miljøindflydelse på udbyttekomponenterne, så er størrelsen af dem i meget stor grad bestemt af sorternes 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 af 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 6. og 23. september.

TABEL 9. Udbytte og udbyttekomponenter i vinterhvedesorter ved to såtider. Den 6. september er der sået 200 spiredygtige kerner og 23. september 350 spiredygtige kerner. (E6)

Vinterhvede	Udbytte, hkg pr.ha		Mer-udbytte, tidlig såning, hkg pr. ha	Udbyttekomponenter			Forholdstal for vegetationsindeks NDRE ¹⁾			
				aks pr. m ²	kerner pr. aks	tusind-korns-vægt, g	26. okt. St. 16	26. okt. St. 16	1. april St. 27	30. maj St. 52
Sådato:	6/9	23/9		Gns.	Gns.	Gns.	6/9	23/9	Gns.	Gns.
<i>Forsøg</i>	<i>4</i>	<i>4</i>		<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
Blanding ²⁾	103,4	108,1	-4,8	480	53	46	114	98	104	101
Heerup	106,7	110,9	-4,2	450	56	46	103	93	96	99
LG Skyscraper	109,8	108,7	1,1	476	53	48	114	87	102	100
KWS Extase	103,0	107,3	-4,3	516	45	52	120	98	106	103
Kvium	101,3	106,8	-5,5	439	53	48	103	87	98	99
Informer	100,4	106,7	-6,3	413	52	52	114	98	102	99
KWS Colosseum	107,1	106,2	0,8	461	52	46	114	93	104	100
Chevignon	101,1	105,4	-4,3	450	57	44	109	93	104	97
Kalmar	102,7	105,3	-2,6	565	51	42	114	93	104	103
Graham	99,4	104,7	-5,2	486	49	48	109	87	94	98
RGT Universe	105,0	104,1	1,0	418	57	47	109	87	94	100
Sheriff	94,4	103,9	-9,5	480	57	41	98	82	85	97
KWS Scimitar	101,7	103,7	-2,0	475	53	46	109	93	102	103
KWS Firefly	100,2	103,2	-3,0	438	52	47	109	93	110	101
Drachmann	98,3	101,4	-3,2	497	53	43	98	82	96	99
Gennemsnit	102,3	105,8	-3,5							
LSD sort	5,1			39	4,4	2,0				
LSD såtid	ns			ns	1,6	ns				
LSD sort x såtid	ns			ns	ns	ns				

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

²⁾ Kvium, Informer, Kalmar, Sheriff.

Figur 4 og tabel 9 viser, hvordan sorterernes 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 9. Der er en betydelig forskel mellem sorterne i, hvordan de danner deres udbytte, men der er ikke så tydelige forskelle, som i tidligere års forsøg. Buskningen har generelt været svag, idet det største antal aks pr. m² er 565 i Kalmar, mens der i 2019 var 760 aks pr. m² i både Kalmar og Graham. Til gengæld er der dannet store aks med store kerner. Heerup danner sit udbytte med store aks og middelstore kerner, mens Informer danner sit udbytte med få middelstore aks og en meget høj kernevægt. KWS Extase er en af de sorter der busker sig mest, og danner små aks, men med store kerner.

I tabel 10 er forholdstallene for udbytte angivet for de år, sorterne har været med i såtidforsøgene. Forholdstallet er beregnet ud fra udbyttet i sortsblandingen ved den tidlige såning. På den måde kan man direkte aflæse, om en sort har ydet bedst ved den tidlige eller sene såning. På basis af data fra 2018-2020 er der givet en karakter for buskning, kerner pr. aks og kornvægt.

Der er i forsøgene også lavet en vurdering af sorterernes væksttype i efteråret, dvs. om sorten har en flad eller opret vækst. På baggrund heraf er sorterne i tabel 10 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. I sidste kolonne i tabel 10 er der angivet en vurdering af sorterernes 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 muligheden for at lave en god opgørelse af sorterne overvintringsevne.

TABEL 10. Oversigt over flere års forsøg med såtider i vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte, og karakterer for udbyttekomponenter, væksttype, efterårsvækst og egnethed til tidlig såning

Vinterhvede	Tidlig såning, 1. - 7. sept.			Sen såning, 20. - 30. sept.			Udbyttekomponenter ¹⁾			Vækst- type efterår ²⁾	Efterårs- vækst ³⁾	Egnethed til tidlig såning ¹⁾
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	busk- ning	kerner pr. aks	korn- vægt			
Blanding ⁴⁾ , hkg pr. ha	113,1	105	103									
Blanding ⁴⁾ , hkg pr. ha	100	100	100	96	101	105						
Benchmark	96	95		94	97		***	**	**	Flad	Middel	***
Chevignon			98			102	**	****	**	Opret	Middel	*
Drachmann	100	99	95	96	100	98	***	***	**	Opret	Svag	**
Elixer	97	94		94	95		**	***	**	Opret	Kraftig	**
Graham	95	101	96	90	95	101	****	*	***	Flad	Middel	****
Heerup			103			107	**	****	***	Mellem	Middel	***
Informer		102	97		103	103	*	**	*****	Flad	Kraftig	***
Kalmar	102	93	99	100	92	102	****	**	*	Mellem	Middel	***
Kvium		105	98		101	103	**	**	***	Opret	Middel	***
KWS Colosseum			104			103	**	**	***	Mellem	Kraftig	**
KWS Extase		104	100		109	104	****	*	*****	Mellem	Kraftig	*
KWS Firefly	103	107	97	99	103	100	*	***	***	Flad	Middel	***
KWS Lili	99	91		96	94		*	****	**	Mellem	Middel	*
KWS Scimitar	103	106	98	98	102	100	***	***	***	Flad	Middel	***
KWS Zyatt		98			98		****	*	***	Opret	Middel	**
LG Skyscraper			106			105	***	***	***	Mellem	Middel	*
Ohio	99			93			**	**	****	Opret		**
RGT Universe			102			101	*	****	***	Flad	Middel	***
Sheriff		95	91		95	101	***	***	*	Mellem	Svag	***
Torp	99	94		93	92		*	****	**	Mellem	Svag	***

¹⁾ * = lille værdi af egenskaben, **** = stor værdi af egenskaben. ²⁾ Væksttypen er vurderet i forsøgene i 2018-2020 og inddelt i Flad, mellem og Opret vækst. ³⁾ På basis af NDRE-målinger i efteråret er sorterne inddelt i Svag, Middel og Kraftig efterårsvækst. ⁴⁾ 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff, 2020: Kvium, Informer, Kalmar, Sheriff.

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 sorterne proteinindhold, mens det er mere usikkert om sorterne reagerer forskelligt på en øget tilførsel af kvælstof. Derfor er der igangsat en forsøgsserie med kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Der er i 2020 gennemført fem forsøg i otte vinterhvedesorter. Der er tilført henholdsvis 50, 200 og 250 kg kvælstof pr. ha. Kvælstoffet er tilført med 50 kg N medio marts i alle led. I leddet med 200 kg N er der derudover tilført 100 kg N medio april og 50 kg N primo maj. I leddet med 250 kg N er der tilført 150 kg N medio april og 50 kg N primo maj.

Tabel 11 viser udbytteresultater, optaget kg kvælstof i kerne samt vegetationsindeks målt i løbet af foråret. Der er en statistisk sikker forskel på det opnåede udbytte ved stigende tilførsel af kvælstof, men der er ikke sikker forskel på udbyttet i sorterne. I fire af de fem forsøg er der

TABEL 11. Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Udbytte, kg N i kerne samt vegetationsindeks. (E7)

Vinterhvede	Udbytte, hkg pr. ha	Udbytte, kg N pr. ha i kerne	Vegetationsindeks, NDRE			
			18. marts	21. april	14. maj	31. maj
5 forsøg						
Benchmark	94,1	146	0,20	0,30	0,50	0,59
Heerup	99,2	147	0,20	0,31	0,52	0,60
Informer	94,8	154	0,21	0,33	0,53	0,60
Kalmar	96,5	148	0,21	0,34	0,54	0,61
Kvium	97,1	149	0,20	0,30	0,51	0,60
KWS Extase	99,7	166	0,22	0,36	0,55	0,62
Sheriff	90,7	143	0,18	0,28	0,48	0,59
Torp	92,1	146	0,19	0,29	0,49	0,59
LSD	ns	ns	0,01	0,01	ns	ns
50 kg N pr. ha						
50 kg N pr. ha	77,5	98,6	0,2	0,3	0,5	0,5
200 kg N pr. ha	103,4	169,0	0,2	0,3	0,5	0,6
250 kg N pr. ha	105,6	182,2	0,2	0,3	0,6	0,7
LSD	3,5	5,8	ns	ns	0,02	0,02

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

dog statistisk sikker forskel på udbyttet i sorterne. Som gennemsnit af forsøgene er der ingen vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel, hvilket vil sige at sor-