

# Slutrapport

*Inverkan av såtidpunkt, utsädesmängd på avkastningen hos aktuella typsorter av höstvet*

**Projektnummer: O-16-20-746**

**Projektperiod: 2017-2019**

**Huvudsökande:**

*Jannie Hagman, Inst. f. Växtproduktionsekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet.  
jannie.hagman@slu.se*

**Medsökande:**

*Ann-Charlotte Wallenhammar, HS Konsult  
Nils Yngveson, KWS Scandinavia A/S*

## **Del 1: Sammanfattning**

The interaction between sowing date, seed rate and variety previously investigated in Östergötland and Skåne is here reported from two field trials harvested in 2018 located south of Örebro and east of Västerås. The first sowing date was September 3<sup>rd</sup> and 7<sup>th</sup> in both regions and the following sowings were performed at 12-14 day intervals. The trial design was a split-plot with four times of sowing, five seed rates; 100, 200, 300, 400 and 500 kernels per m<sup>2</sup> and two varieties Julius and Brons. Results differed significantly between trials, mainly due to different soil properties and climatic conditions as duration of snow cover. The time of seeding is of great importance as tillering occurred only for the two earliest sowing dates in Örebro and for the first sowing date in Västerås, consequently influencing the development of the crop stand and yield. Significant differences in yield was found for each sowing date and for each seed rate, thus, the highest yield was achieved at the earliest sowing date and for the highest seed rate, 500 kernels per m<sup>2</sup>. Yield of the variety Brons was significantly higher than yield of Julius at all sowing times. Field germination influences the outcome of seed rate and ranged from 78-84 %. This study shows that the optimal time point for seeding winter wheat of modern varieties in the regions investigated is the first week in September, pointing at the importance of day length. The outcome of higher seed densities have to be investigated at these latitudes.

## **Del 2: Rapporten (max 10 sidor)**

### **Inledning**

Höstvete vår viktigaste spannmålsgröda och odlas i hela landet, där arealer om än små också finns registrerade i Norrbottens län (Anonym a, 2018). Höstvete är den spannmålsgröda som ger högst avkastning och med stabila sorter har förutsättningarna för övervintring varit goda under senare år. 2019 beräknas arealen uppgå till 471 400 ha, en ökning med 24 % jämfört med föregående år vilket preliminärt motsvarar mer än 47 % av den totala spannmålsarealen (Anonym b, 2019). Av totalskörden som brukar uppgå till 2 - 3 miljoner ton används knappt hälften till foder, 25 % till livsmedel och resten exporteras. Förutsättningarna för sådd under viktiga veckor på hösten påverkar arealens storlek. Skördevariationerna över åren beror delvis på årsmånen, jordart och på möjligheten att så vid optimal tidpunkt (Andersson, 1983). Köldhårdningen som sker vid långsamt fallande temperaturer, små nederbördsmängder och klart väder är avgörande för plantöverlevnad (Olofsson, 1986). Det förändrade klimatet med höga temperaturer och fortsatt tillväxt under oktober månad kräver precision i såtid och val av utsädesmängd. Under 2000-talet konstaterades att skördeutvecklingen avstannat vilken kan ha orsakats av bristande lönsamhet i odlingen med låga vetepriser. Ett målinriktat arbete att lyfta höstvetet mot högre höjder inleddes i projekt SLF H133056 i syfte att utreda samspelet mellan såtidpunkt och utsädesmängd med marknadssorter av brödvete i de klimatförhållanden som nu råder i Skåne och Östergötland. I detta projekt studeras konceptet under klimatförhållanden i Mellansverige. Avkastningen har varit i fokus i odlingen, där beståndsetablering och de skördebyggande parametrarna är grundläggande. Följande frågeställningar besvarades:

- 1) Hur påverkar såtidpunkt och beståndstäthet skördeutvecklingen 2) Vilket är generellt det optimala beståndet 3) Hur samspelet dessa faktorer med klimatet 4) Hur många daggrader krävs för uppkomst, och framförallt för bladbildningen, under svenska dagslängdsförhållanden

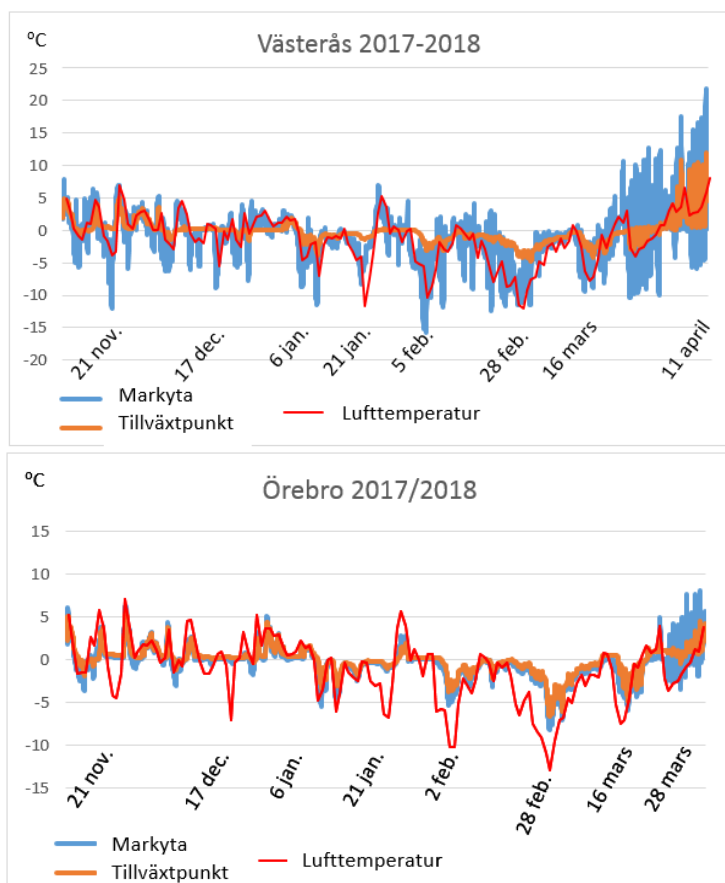
### **Material och metoder**

#### **Fältförsök**

Hösten 2017 anlades två höstveteförsök på fält som föregåtts av höstraps, på Dyringe gård (59.09703°N, 15.36987°N) söder om Örebro och på Sörby gård (59.33319°N, 16.73218°E) öster om Västerås. Försöksfaktorerna såtidpunkt och utsädesmängd jämfördes för två representativa brödvetesorter. Första såtidpunkten bestämdes till början av september, och intervallen mellan såtiderna bestämdes till ca 14 dagar. Försöken lades ut som ett split-plot-försök med fyra såtidpunkter på storruta samt fem olika utsädesmängder och två sorter på smårutorna i fyra upprepningar. I försöken jämfördes olika sorttyper; Brons som bygger skörden på ett stort antal kärnor m<sup>-2</sup> och Julius som bygger skörden på stora kärnor med hög tusenkornvikt. Utsädesmängderna som undersöktes var 100, 200, 300, 400 och 500 grobara kärnor m<sup>-2</sup>. Under försöksperioden gjordes flera graderingar och på fastlagda sträckor (2\* 1 m) gjordes återkommande räkningar. Planräkning gjordes höst och vår, och axräkning gjordes före skörd. Stråstyrka graderades rutvis före skörd. I samband med anläggningen av försöken togs jordprover för analyser av jordart, fosfor- och kaliumstatus samt mineralkväve. Vid skörd togs rutvisa spannmålsprover för analys av vatten-, protein- och stärkelsehalter. Anläggningen av försöken fungerade i stort sett bra, men i några fall var det nödvändigt att förskjuta såtidpunkterna p g a mycket nederbörd. Bearbetning innan sådd utfördes i Örebro med grund plöjning (15 cm) och sedan en harvning inför varje såtidpunkt. I Västerås gjordes två kultiveringar och två fräsningar inför varje såtidpunkt. Försöken gödslades med 180 kg ha<sup>-1</sup> kväve, där 50 kg N tillfördes vid tidig vår (mitten av april) och 130 kg N i DC 30. Utsädet var insekticidbehandlat (Contur), ogräsbehandling gjordes i DC 21 (Boxer 1,5 l/ha, Legacy 0,2 l/ha och Lexus 10 g/ha). Fungicidbehandling inför vintern med Topsin 0,5 l/ha samt tillförsel av Mangansulfat 2 kg/ha. Fungicidbehandling i DC 31 (Elatus Era 0,6 l/ha) och DC 51 (Armure 0,4 l/ha+ Comet Pro 0,3 l/ha, Ascra 0,75 l/ha+ Comet 0,3 l/ha). Insektsbehandling (Mavrik 0,2 l/ha) DC 51 i Örebro.

## Observationer av klimatförhållanden

Två temperaturloggar av typ Tiny Tag (Intab Interface-Teknik AB) placerades i varje fältförsök i slutet av oktober. Under vinterperioden mättes temperaturen vid markytan och vid plantornas tillväxtpunkt (figur 1). Grundförutsättningarna för försöksplatserna redovisas i tabell 1 där också temperaturskillnader mellan såtidpunkter åskådliggörs genom att antal daggrader med basen 5 grader beräknats. Av Figur 1 framgår att temperaturen vid tillväxtpunkten i Västerås visade mindre variation och stannade vid någon minusgrad medan temperaturen vid markytan varierade mycket mer, i mitten på mars varierade temperaturen mellan -10 och +10 grader under samma dygn. I Örebroförsöket placerades sensorerna på samma djup straxt under markytan.



Figur 1. Marktemperatur i Västerås-försöket, mätt vid markytan och på 2 cm djup, samt lufttemperatur (dygnsmedel), från närmaste meteorologiska station.

Tabell 1. Grundförutsättningar för försöksplatserna Dyringe, Örebro och Sörby gård, Västerås, 2018.

Försök	Datum	Jordart	N-min, kg			Nederbörd, mm			Temperatur, daggrader med bas=5°C	
			0-30	30-60	60-90	Från sådd till skörd	Före sådd, 7 dagar	Efter sådd, 7 dagar	Hela perioden	Tio dagar efter resp. sådd
Örebro		nmh mjLL	72,8	115,3	26,5	606			2701	
	Såtid 1	03-sep					12	46		124
	2	13-sep					33	12		108
	3	29-sep					2	18		83
	4	16-okt					40	7		59
	Skörd	06-aug								
Västerås		nmh SL	59,8	10,8	20	355			2645	
	Såtid 1	08-sep					13	20		126
	2	15-sep					20	7		113
	3	28-sep					2	9		95
	4	24-okt					12	12		50
	Skörd	07-aug								

Prover för N-Min tagna 2017-09-08 i Västerås och 2017-10-20 Örebro

## Statistisk analys

Data från försöken analyserades med mjukvaran SAS och proceduren MIXED-modell. En linjärt blandad modell anpassades med fixa effekter av såtidpunkt, sort och utsädesmängd, samt alla dess samspel, och med slumpmässiga effekter av replikat och storrutor. Signifikanta skillnader ansågs föreligga om p-värdet var mindre än 5 %. Vid signifikanta skillnader analyserades resultaten vidare med parvisa t-test. Resultaten från den statistiska testerna för samtliga parametrar presenteras i tabell 2.

## Resultat

Resultaten visar tydliga skillnader för samtliga försöksfaktorer och samspel mellan dem. Skillnaden i variation mellan försöksplatserna kan tillskrivas skillnaden i jordart och konsekvenserna av hög lerhalt. I tabell 2 redovisas signifikansen för försöksfaktorer och samspel mellan dem för undersökta parametrar. Resultaten från de parvisa t-testerna redovisas i tabell 3 - 7 för de undersökta parametrarna.

Tabell 2. Resultat av de statistiska analyserna av försöksresultaten i två försök 2018 med SAS-programvara och proceduren MIXED-modell. Skillnader signifikanta om p-värdet är mindre än 5 %.

		P-värde för olika parametrar									
Försök	Försöksled	Skörd	Kväve- skörd	Strå- styrka	Strå- längd	Antal plantor vår	Antal ax	TKV	Rymd- vikt	Protein- halt	Vatten- halt
07BN26	<b>Såtid (F1)</b>	<0,0001	<0,0001	NS	0,0004	0,0004	<0,0001	NS	0,0013	<0,0001	0,0232
Örebro	<b>Sort (F2)</b>	<0,0001	<0,0001	NS	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	<b>F1*F2</b>	0,0005	<0,0001	NS	0,0025	0,0022	0,0109	0,088	<0,0001	0,001	0,0058
	<b>Utsädesmängd (F3)</b>	<0,0001	<0,0001	NS	<0,0001	<0,0001	<0,0001	NS	<0,0001	0,0666	<0,0001
	<b>F1*F3</b>	<0,0001	<0,0001	NS	NS	0,0005	<0,0001	0,0016	<0,0001	0,0015	0,561
	<b>F2*F3</b>	NS	NS	NS	0,0223	NS	<0,0001	0,0194	0,011	NS	NS
	<b>F1*F2*F3</b>	NS	NS	NS	NS	0,0394	0,0003	NS	NS	0,0053	NS
07BN25	<b>Såtid (F1)</b>	<0,0001	<0,0001	0,0004	0,1179	0,0902	0,0001	<0,0001	0,0007	0,0053	0,0083
Västerås	<b>Sort (F2)</b>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,026	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0694	<0,0001	0,0065
	<b>F1*F2</b>	0,0003	0,0075	0,0024	NS	NS	0,0569	NS	NS	NS	0,0016
	<b>Utsädesmängd (F3)</b>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0022	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	NS
	<b>F1*F3</b>	<0,0001	0,0028	<0,0001	0,0049	0,0662	0,0516	0,0021	0,0038	0,0022	0,0109
	<b>F2*F3</b>	NS	NS	NS	NS	NS	0,0404	0,0023	0,0081	0,055	0,0299
	<b>F1*F2*F3</b>	0,0901	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,0031	0,0002

NS= Inte signifikant

## Vetets utveckling

Antalet daggrader för att uppnå respektive utvecklingsstadium redovisas i tabell 3. Utvecklingsstadium 10 i såtidpunkt 4 uppnåddes i Örebroförsöket först dagarna innan jul, medan uppkomsten i Västerås var ännu senare och detta försöksled lämnades av någon anledning utan bedömning av utvecklingsstadium. Utvecklingsstadium 21 uppnåddes under hösten i såtidpunkt 1 och 2 i Örebro, medan DC 21 endast uppnåddes i den första såtiden i Västerås. Stråskjutningen (DC 30) inföll från den 12 maj i såtidpunkt 1 till 18 maj i såtidpunkt 4. Antalet daggrader var lägst för de sena såtidpunkterna och den generativa utvecklingen styrs vid denna tid av dagsljuset (långdagsförhållanden). I DC 51 skiljer endast 2 dagar mellan första och sista såtid i Dyringe, medan skillnaden är 4 dagar i Västerås. Skillnaderna utjämnas något i Västerås i DC 61 och vid skörd kvarstår här skillnader i mognadstid.

Tabell 3. Grödans fenologiska utveckling. Resultat från försöken i Dyringe, Örebro och Sörby gård, Västerås 2018. Sådatum, datum då grödan nått utvecklingsstadierna DC10, DC 20, DC 30, DC3 9, DC 51, DC 61 samt DC 85 och antal dagar för respektive stadie beräknat utifrån lufttemperaturen med basen =5 °C. Data från närmaste klimatstation Säbylund och Västerås flygplats.

		Västerås				Örebro				Västerås				Örebro			
Utveck-	Så-	Ant.	Ack.	Ant.	Ack.	Utveck-	Så-	Antal	Ack.	Ack.	Antal	Ack.	Ack.	Antal	Ack.		
lings-	stadium	dag- efter	dag- grader	dag- efter	dag- grader	lings-	stadium	dag- efter	dag- grader	grader	dag- efter	dag- grader	grader	dag- efter	dag- grader		
stadium	tid	Datum	sådd	Datum	sådd	stadium	tid	Datum	sådd	grader	DC30	Datum	sådd	grader	DC30		
DC 10	1	18-sep	10	76	11-sep	8	58	DC 39	1	25-maj	259	596	115	23-maj	262	604	125
	2	05-okt	20	126	30-sep	14	110		2	26-maj	253	550	113	24-maj	253	541	112
	3	20-okt	22	92	31-okt	17	100		3	30-maj	244	516	113	24-maj	237	437	112
	4	*			21-dec	29	43		4	*				28-maj	224	410	118
DC 21	1	24-okt	32	239	05-okt	30	211	DC 51	1	04-jun	269	733	252	03-jun	273	758	279
	2	25-apr	47	271	20-okt	33	194		2	06-jun	264	686	249	03-jun	263	684	279
	3	05-maj	211	219	28-apr	61	205		3	08-jun	253	624	221	03-jun	247	580	279
	4	*			06-maj	73	158		4	*				05-jun	232	523	231
DC 30	1	15-maj	249	481	12-maj	235	471	DC 61	1	11-jun	276	831	332	11-jun	281	857	378
	2	16-maj	243	437	14-maj	227	429		2	12-jun	270	764	327	11-jun	271	783	354
	3	21-maj	235	403	14-maj	220	325		3	12-jun	257	678	275	11-jun	255	679	354
	4	*			18-maj	208	292		4	*				13-jun	240	622	330
								DC85	1	13-jul	308	1197			*	*	*
									2	15-jul	303	1174			*	*	*
									3	18-jul	293	1148			*	*	*

\* Ej graderad

## Beståndsuppbyggnad

Såtidpunktens inverkan på plantantalet varierar mellan försöksplatserna. I Örebroförsöket finns ingen signifikant skillnad i plantantal per m<sup>2</sup> mellan såtidpunkter medan antalet plantor i såtid fyra är signifikant lägre än de övriga och motsvarar 79 % av plantorna. Skillnaderna kvarstår efter vintern och plantrökningen på våren visar marginellt plantbortfall. I Västerås är skillnaden i plantantal signifikant lägre för såtidpunkt 2. Reduktionen i plantantal vid räkningen på våren är betydande i Västerås där 50 % av plantorna försvunnit i såtidpunkt 3. Uppfrysning bidrog till detta men bestämning gjordes inte specifikt för dessa abiotiska skador. Signifikanta skillnader föreligger i axantal mellan samtliga såtidpunkter där den tidigaste såtiden levererat flest ax på båda försöksplatserna. Beträffande sort har Brons utvecklat signifikant flest ax, i medeltal 16 % fler i Örebro och 37 % fler i Västerås. Här kan det utsäde av Julius som användes i försöken som visade dokumenterat sämre skjutkraft (Henriksson, personligt meddelande) inverkat på den större skillnaden under tuffare markförhållanden i Västerås. Inverkan av utsädesmängd och beståndsutveckling visar att signifikanta skillnader föreligger på båda försöksplatserna mellan var och en av de olika utsädesmängderna. Antalet plantor på hösten, plantor på våren och antalet ax som är störst för 500 grobara kärnor per m<sup>2</sup> och som lägst för 100 grobara kärnor per m<sup>2</sup>. I tabell 4 visas att Brons klarat vinterpåfrestningarna bättre än Julius i såtidpunkt 4. Fältgrobarheten varierade mellan 77 och 84 % i Örebro och mellan 73 och 100 % i Västerås.

## Skörd och skördeuppbyggnad

Såtidpunkten har haft stor inverkan på skörden i dessa Mellansvenska försök (tabell 5). I Örebro skiljer sig varje såtidpunkt signifikant med högst skörd vid sådd den 3 september (såtid 1) och den lägsta skörden uppmättes i såtid 4 och motsvarade 52 % av skörden vid såtid 1. I Västerås var skörden signifikant högst vid såtid 1 medan ingen skillnad förekom mellan såtid 2 och såtid 3. Såtid 4 levererade en svag skörd signifikant skild från de övriga. I Örebroförsöket finns inga skillnader mellan tusenkornvikt, medan skillnaderna är signifikanta för varje såtidpunkt i Västerås. Brons har gett signifikant högst skörd på båda försöksplatserna, ca 30 % högre än Julius i Örebro och 70 % högre än Julius i Västerås. Skörden för såtidpunkt 4 i Örebro är i samma nivå som skörden för såtidpunkt 1 i Västerås. Den högsta skörden i Örebro 10 256 kg/ha byggdes av 19 876 kärnor per m<sup>2</sup>. Brons har levererat signifikant högst skörd på båda försöksplatserna vid alla såtidpunkter (tabell 5). Särskilt uttalad är skillnaden i såtid 4 i Västerås där skillnaden är 60 %. Signifikanta skördeskillnader föreligger också för samtliga utsädesmängder på båda försöksplatserna. I figur 2 framgår samspelet mellan såtidpunkt och utsädesmängd, att högre utsädesmängd ger högre skörd särskilt vid senare sådd, detta är extra tydligt i Västerås. I Västerås är skillnaderna i tusenkornvikt signifikant lägre för utsädesmängden 100 och 200 grobara kärnor per m<sup>2</sup>, och signifikant högst tusenkornvikt finns för utsädesmängden 400 och 500 grobara kärnor per m<sup>2</sup>. I Örebroförsöket finns inga signifikanta skillnader mellan utsädesmängd och tusenkornvikt.

Tabell 4. Beståndsutveckling. Antal plantor räknat höst och vår, samt antal ax räknat innan skörd. Olika bokstäver visar signifikant skilda resultat. Resultat som inte följs av en bokstav är inte signifikanta

Försöksled	Örebro			Västerås***			
	Plantor höst	Plantor vår	Ax	Plantor höst	Plantor vår	Ax	
	per m <sup>2</sup>	per m <sup>2</sup>	per m <sup>2</sup>	per m <sup>2</sup>	per m <sup>2</sup>	per m <sup>2</sup>	
Såtid	1	252 A	246 A	525 A	233 A	163 A	382 A
	2	251 A	243 A	458 B	211 B	129 AB	246 B
	3	253 A	240 A	403 C	224 AB	114 B	260 B
	4	195 B	192 B	306 D	*	**	148 C
Sort	Julius	222 B	213 B	392 B	194 B	108 B	218 B
	Brons	254 A	248 A	454 A	251 A	163 A	300 A
Utsädes- mängd	100	84 E	82 D	289 D	104 E	49 E	164 E
	200	165 D	163 C	374 C	168 D	89 D	204 D
	300	244 C	236 B	443 B	224 C	141 C	269 C
	400	308 B	295 A	466 B	291 B	183 B	310 B
	500	388 A	376 A	543 A	327 A	214 A	348 A

\* = Plantorna ej uppnått rätt stadium

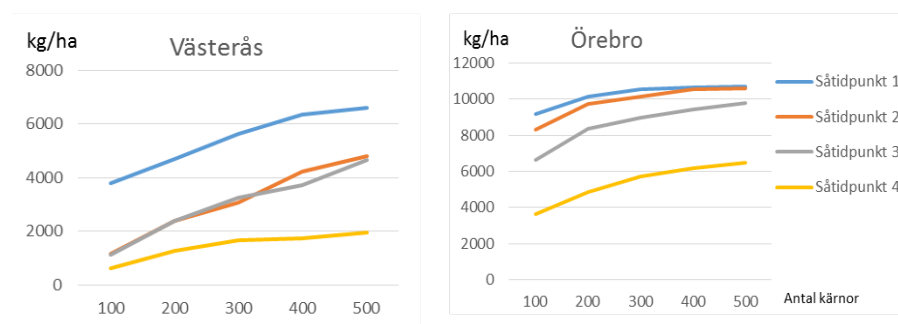
\*\* = Ej räknat

\*\*\*= Data från såtidpunkt 4 ej med i beräkningarna

Tabell 5. Skörd och skördekomponenter. Hektarskörd, antal kärnor per m<sup>2</sup> och tusenkornvikt (TKV). Olika bokstäver visar signifikant skilda resultat.

Försöksled	2018				Västerås		
	Örebro		Västerås		TKV, g	Antal kärnor per m <sup>2</sup> *	TKV, g
	Skörd kg/ha	Antal kärnor per m <sup>2</sup> *	Skörd kg/ha	Antal kärnor per m <sup>2</sup> *			
Såtid	1	10256 A	19876 A	44,2	5407 A	10230 A	45,4 A
	2	9867 B	19087 B	44,4	3127 B	6265 B	42,2 B
	3	8641 C	16707 C	44,4	3030 B	6187 B	41,1 C
	4	5372 D	10291 D	44,7	1442 C	3209 C	38,6 D
Sort	Julius	7924 B	14304 B	47,1 A	2565 B	4795 B	43,6 A
	Brons	9143 A	18677 A	41,8 B	3938 A	8151 A	40,1 B
Såtid*Sort	1 Julius	9780 C	17815 C	46,8 A	4430 B	7876 B	47,6 A
	1 Brons	10731 A	21937 A	41,7 B	6384 A	12583 A	43,1 B
	2 Julius	9299 D	16700 D	47,4 A	2474 D	4668 C	43,9 B
	2 Brons	10435 B	21475 A	41,4 B	3780 BC	7863 B	40,5 C
	3 Julius	7857 E	14108 E	47,2 A	2509 D	4865 C	42,8 B
	3 Brons	9425 D	19306 B	41,5 B	3552 C	7510 B	39,4 D
	4 Julius	4762 G	8594 G	47,0 A	847 E	1771 D	40,0 CD
	4 Brons	5982 F	11989 F	42,4 B	2036 D	4646 C	37,3 E
Utsädes- mängd	100	6937 E	13431 E	44,2 A	1662 E	3423 E	39,8 D
	200	8269 D	15898 D	44,6 A	2680 D	5475 D	41,0 C
	300	8857 C	17010 C	44,8 A	3401 C	6785 C	42,1 B
	400	9208 B	17775 B	44,5 A	4008 B	7906 B	42,9 AB
	500	9397 A	18337 A	44,2 A	4507 A	8775 A	43,3 A

\* Antal kärnor per m<sup>2</sup> har beräknats utifrån skörd och tusenkornvikt



Figur 2. Samspel såtidpunkt och utsädesmängd i två försök 2018

## Strållängd och stråstyrka

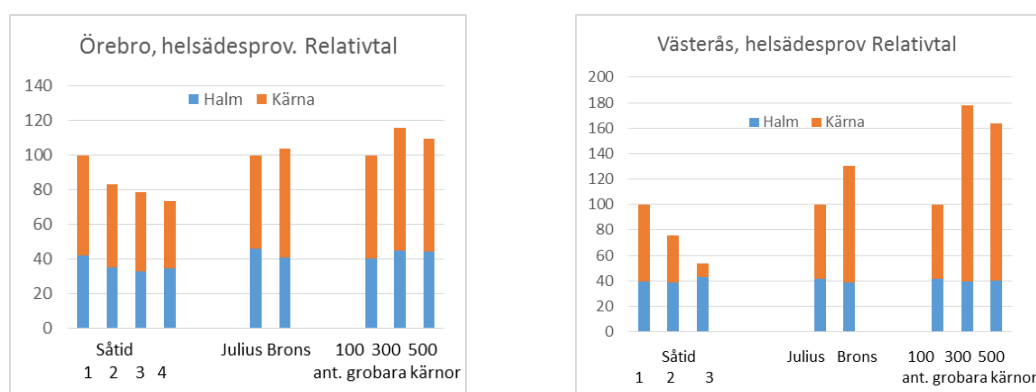
Strållängden påverkades delvis av såtidpunkt, utsädesmängd och sort (tabell 6). Julius har ett statistiskt säkerställt längre strå än Brons. Såtid 1 och såtid 2 gav ett längre strå i Örebro, medan endast såtid 1 visade statistisk skillnad i Västerås. Statistisk säkerställda skillnader i strållängd uppmättes för 400 och 500 grobara kärnor per m<sup>2</sup> på båda försöksplatserna som var 3 - 4 cm längre jämfört med den lägsta utsädesmängden. Skillnader i stråstyrka förekom i Västerås (tabell 6) där skillnader finns mellan varje såtidpunkt med noteringar om liggande strå och ax på marken vid låga utsädesmängder.

Tabell 6. Strållängd och stråstyrka i två försök 2018.

Försöksled	Strållängd, cm				Stråstyrka, %	
	Örebro		Västerås		Örebro	Västerås
Såtid	1	54 A	47 A	100	79 B	
	2	54 A	43 AB	100	60 C	
	3	52 B	42 B	100	54 C	
	4	51 B	43 AB	100	98 A	
Sort	Julius	54 A	45 A	100	69 B	
	Brons	51 B	43 B	100	77 A	
Utsädes- mängd	100	51 D	42 C	100	57 E	
	200	52 C	43 BC	100	66 D	
	300	53 BC	43 C	100	72 C	
	400	54 A	45 AB	100	81 B	
	500	53 AB	46 A	100	88 A	

## Halmmängd

Halmmängder mättes och redovisas i figur 3. I Örebro blev halmmängden störst vid tidig såtidpunkt och utgjorde ca 60 % av den totala skörden. Julius har lämnat mer halm än Brons och en ökning av halmmängden noteras för ökande utsädesmängder på båda försöksplatserna. Störst halmmängd uppmättes vid 300 grobara kärnor per m<sup>2</sup>.



Figur 3. Helsädesprov av höstvetete redovisat som relativt andel halm och andel kärna. Såtid 1 och 100 grobara kärnor per m<sup>2</sup> och Julius är mätare.

## Kvalitet

Inverkan av såtid och utsädesmängd på kvalitetsparametrar redovisas i tabell 7. Proteinhalten är signifikant högst vid såtidpunkt 4. Julius har en signifikant högre proteinhalt än Brons vid samtliga såtidpunkter på båda försöksplatserna. Utsädesmängden har inverkat på proteinhalten i Västerås och är högst vid de lägsta tätheterna. Signifikanta skillnader i vattenhalter och rymdvikt speglar en ojämn utveckling i beståndet och är högst vid 100 grobara kärnor per m<sup>2</sup> och såtidpunkt 4.

Tabell 7. Kvalitetssegenskaper; proteinhalt, rymdvikt och vattenhalter på två försöksplatser 2018.

Försöksled	Örebro					Västerås				
		Protein, % av TS		Rymd- vikt, g	Vatten- halt, %	Protein, % av TS	Rymd- vikt*, g	Vatten- halt, %		
Såtid	1	13,5	C	815	AB	15,1	B	12,7	B	
	2	13,5	C	817	A	15,1	B	12,9	B	
	3	13,8	B	813	B	15,1	B	13,0	B	
	4	14,6	A	808	C	15,4	A	13,7	A	
Sort	Julius	14,5	A	818	A	15,3	A	13,7	A	
	Brons	13,1	B	808	B	15,1	B	12,4	B	
Såtid*	1	Julius	14,1	CD	822	B	15,2	B	13,3	CD
Sort	1	Brons	12,9	E	807	CD	15,0	B	12,2	E
	2	Julius	14,2	C	827	A	15,1	B	13,6	BC
	2	Brons	12,8	E	807	CD	15,1	B	12,3	E
	3	Julius	14,6	B	819	B	15,2	B	13,7	B
	3	Brons	13,0	E	808	CD	15,1	B	12,3	E
	4	Julius	15,4	A	806	D	15,6	A	14,3	A
	4	Brons	13,9	D	810	C	15,1	B	13,0	D
	4	Brons	13,9	D	810	C	15,1	B	13,0	D
Utsädes- mängd	100	13,9		806	D	15,4	A	13,5	A	
	200	13,8		812	C	15,1	B	13,4	A	
	300	13,8		815	BC	15,1	B	13,1	B	
	400	13,8		816	AB	15,0	B	12,7	C	
	500	13,8		817	A	15,1	B	12,7	C	

\* P g a liten skörd kunde inte provtagning göras i alla led

## Diskussion

Höstvetearealen är rekordstor och stora konkurrensfördelar finns då skördepotentialen är högre än för vårsäd givet att grödan klarar vinterpåfrestningarna. Vi har undersökt hur utsädesmängd och såtidpunkt påverkar skördeutvecklingen på två försöksplatser i Mellansverige strax utanför Västerås respektive Örebro. Resultaten varierar stort mellan försöksplatserna och kan tillskrivas den stora skillnaden i lerhalt i kombination med variationer i snötäckets djup under mars månad. Vi konstaterar att det tagit längre tid för jorden att torka upp efter regn i Västerås där lerhalten var 49 % jämfört med 18 % i Örebro, vilket förskjutit såtidpunkterna med sista sådatum 24 oktober att jämföra med 16 oktober i Örebro. Under våren när marken är vattenmättad kan plantorna utsättas för svåra mekaniska påfrestningar då marken växlar fryser och tinar. Stora variationer i temperatur i markytan i Västerås under mitten av mars (figur 1) har utmanat plantorna särskilt i de sena såtiderna. Påfrestningen blir särskilt stor om rötternas nedre del sitter fast i permanent tjäle (Håkansson, 1954). I Örebro förekom inget plantbortfall och snötäcket under mars månad var 25 - 50 cm med en isolerande verkan. I Västerås bedömdes snötäcket vara i kategorin 0 - 25 cm (Anonym c, 2019). Under rådande väderleksförhållanden, med ofta återkommande nederbörd under höstmånaderna och den torra och varma växtsäsongen, har den högsta utsädesmängden levererat störst skörd. Det bästa beståndet erhöles med 525 ax per m<sup>2</sup> vid såtidpunkt 1 (3 september) levererat av 500 grobara kärnor per m<sup>2</sup>, vilket skiljer sig stort från resultaten från Skåne och Östergötland (Hagman et al., 2017a, 2017b) där den högsta utsädesmängden begränsade beståndsutvecklingen. I Mellansverige bör än högre utsädesmängder testas, t.ex 600 och 700 grobara kärnor per m<sup>2</sup> för att hitta det optimala beståndet. Den högsta kärntätheten 19 876 kärnor per m<sup>2</sup> är något lägre än de 20 000 kärnor per m<sup>2</sup> som anses behövas för höga skördar. Den optimala såtidpunkten visar stora skillnader mellan breddgrader och det är tydligt att den infaller första veckan i september i Mellansverige, vilket avviker från tidigare



rekommendationer med sådd 10 - 15 september (Andersson, 1983). Det gäller dock att inte vara för tidig, då sådd i slutet av augusti kan orsaka problem med skador av fritflugor (Larsson, 1961).

Att beskriva uppkomst och bladbildning baserat på antal daggrader bör kombineras med markfukt och dagslängd. Antalet daggrader för att nå DC 10 var högre för såtidpunkt 2 och 3 jämfört med såtid 1 och 4 (Tabell 3). Plantans förberedelse för vintern, härdningen, kan ske redan på groddbladsstadiet men blir bättre om plantan befinner sig i ett senare utvecklingsstadium (Pulli, 1981), vilket innebär att tidig sådd ger förutsättningar för den bästa härdigheten och därtill kommer igång snabbt på våren (Larsson, 1974). Tillväxten anses avta när temperaturen faller till +4°C fyra dagar i följd vilket inföll den 10 november i Örebro och den 14 november i Västerås. Utvecklingsstadium 21 uppnåddes under hösten för såtidpunkt 1 och 2 i Örebro, medan DC 21 endast uppnåddes i den första såtidpunkten i Västerås, vilket visar att skotten anläggs på våren i de sena såtiderna. Planttätheten i såtid 3 i Örebro, som uppnådde DC 21 den 28 april, är på samma nivå som såtid 1 och 2. Trots en likartad bestockning ca 2 ax per planta är skörden 15,8 % lägre än såtid 1 och 12,5 % lägre än såtid 2 (Tabell 5).

Det är viktigt för lantbrukaren att ha en uttalad strategi för att välja optimal såtidpunkt utifrån lokala dagslängdsförhållanden. Klimatförändringarna har blivit påtagliga de senaste åren med långa perioder av samma väderlekstyp som ställer nya krav. Resultaten från Skåne (Hagman et al., 2017a) och Östergötland (Hagman et al., 2017b) visade att tidig sådd begränsade skörden, därtill är en tidig såtidpunkt bryggan för patogena svampar och insekter. Resultaten visar att höstvetets sviktande avkastning i jordbruksstatistiken som var bakgrunden till detta initiativ att höja höstvetet mot högre höjder, och den trend i avkastningen som konstaterades med en ökning av tio procentenheter i södra Sverige (Sortval 1993 - 2011) och en minskning i andra områden kan härledas till att de undersökta sorterna kräver tidigare sådd och högre utsädesmängd i Mellansverige än vad tidigare studier visat (Andersson, 1983).

I ett hållbart odlingssystem kan stråstyrkan regleras med beståndet vilket visades i Östergötland (Hagman et al., 2017b). Försämrade stråstyrka orsakades i Västeråsförsöket av alltför tunna bestånd. När nederbörd bromsar sådden och såtidpunkten senareläggs visar resultaten att sen sådd påverkar skörden mer negativt i Mellansverige och i Östergötland jämfört med i Skåne där mycket höstvet sås alltför tidigt i september (Hagman et al., 2017a, 2017b).

Ingen plantdöd konstaterades i Örebro beträffande såtidpunkt och utsädesmängd, medan plantbortfallet var stort i Västerås där. Under våren konstaterades stor andel uppfrysning (graderades inte) speciellt i de sena såtidpunkterna. Halmens värde har fått allt större fokus inte minst efter torkan 2018, och resultaten visar att halmmängden blir större vid tidig sådd och är också sortberoende (figur 2), en egenskap som kommer att bestämmas i sortförsök under 2019

Höstvetegrödorna i försöken har fått bästa förutsättningar med höstraps som förfrukt, insekticidbetat utsäde för att förhindra tidiga biotiska (parasitära) skador som virusangrepp och sedan förebyggande kemiska ogräs- och fungicidinsatser. Den nedåtgående trenden i höstvetavkastningen som konstaterats under 2000-talet kan också kopplas samman med en period då träda var obligatorisk för EU-stöd. I praktiken fick kvickroten växa fritt och följdes sedan av höstvetet med starka angrepp av rotdödare. Med en höstrapsareal som överstiger 101 000 ha 2019 och som med största sannolikhet kommer att sås med höstvetet finns förutsättningar till tidig sådd och friska grödor (Wallenhammar och Pettersson, 2003) med stor avkastningspotential.

## Slutsatser

- Såtidpunkt och utsädesmängd har mycket stor betydelse. Högst skörd har erhållits vid första såtidpunkten den 3 september och 7 september med högsta utsädesmängden.
- Etableringsfasen och övervintringen har avgörande betydelse för vetets avkastning.
- Försöksupplägget har inte gett svar på om en senare sådd kan kompenseras med högre utsädesmängd.
- Studien måste fortsätta och högre utsädesmängder undersökas.
- Vid sålge i slutet av september bör överväganden göras att avstå från sådd.
- Ingen sådd bör göras i oktober då risken för abiotiska är vinterskador stor.

## Nytta för näringen och rekommendationer

- Under Mellansvenska förutsättningar har förhållandevis höga utsädesmängder (500 grobara kärnor/m<sup>2</sup>) givit den högsta skörden.

- Såtidpunkten har mycket stor betydelse för lönsamheten i odlingen och skiljer sig från tidigare erfarenheter i Skåne och Östergötland.
- Senare såtidpunkt kunde inte kompenseras med den högsta utsädemängden som användes
- Studien måste fortsätta och högre utsädesmängder undersökas.
- Betalningsgrundande kvalitetsparametrar hos den skördade varan påverkades av såtidpunkt och av vald utsädesmängd.

### Referenser

- Andersson, B. 1983. Odlingstekniska försök med höstvetete. Rapport 121. Inst. för växtodling, SLU.
- Anonyma. Hämtat från <http://www.jordbruksverket.se/download/18.563019b71642b2ff18eee2a5/1530098111504/Kapitel%203%20%C3%85kerarealens%20anv%C3%A4ndning.pdf> 20 maj 2019.
- Anonymb. Jordbruksverket. Hämtat från [http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1901/JO10SM1901\\_ikortadrag.htm](http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1901/JO10SM1901_ikortadrag.htm) 20 maj 2019.
- Anonymc. SMHI. Snödjup säsongen 2017 - 2018. Hämtat från <http://www.smhi.se/vadret/vadret-i-sverige/snodjup/1718> 19 maj 2019
- Olofsson, S. 1986. Övervintring av höstvetete och höstråg. Litteratursammanställning. SLU, Institutionen för växtodling. 163
- Håkansson, A. 1954 Dränering och grödans övervintring. Stencil. Inst. för hydroteknik, Lantbrukshögskolan.
- Larsson, R. 1961. Höstsädens övervintring och avkastning. Några därpå inverkanse faktorer. Växtodling 16. Uppsala.
- Larsson, R. 1974. Övervintringsproblem i höstvetete och höstråg. Rapporter och avhandlingar 8. Inst. För Växtodling, SLU.
- Pulli, S. 1981. Skillnader i höstsädeslagens vinterhärdighet. LOA. 420 - 421
- Wallenhammar, A-C., and Pettersson, B. 2003. Management of Take all in spring wheat by different precrops. In: Nordic Association of Agricultural Scientists 22<sup>nd</sup> Congress, Turku, 1-4 July, Finland.

## Del 3: Resultatförmedling

<b>Vetenskapliga publiceringar</b>	The influence of sowing time, seed rate on crop stand and yield of two type varieties of winter wheat in three different regions of Sweden. <i>Manuscript in preparation</i>
<b>Övriga publiceringar</b>	Hagman, Wallenhammar och Yngvesson, 2017, 4-5, 8-9, Arvensis. 2017, Arvensis. Höstvetesort avgör såtidpunkt och utsädesmängd. Redovisning av resultaten från Skåne
	Hagman, Wallenhammar och Yngvesson, 2017, 8, 30-31, Arvensis. Så påverkar såtidpunkt och utsädesmängd höstveteskörden. Redovisning av resultaten från Östergötland.
<b>Muntlig kommunikation</b>	2016 Resultatförmedling ÖSF-konferensen i Linköping (Nils Yngveson)
	2017-11-29 Resultatförmedling ÖSF-konferensen i Linköping (Jannie Hagman och Ann-Charlotte Wallenhammar)
	2017-12-06 Resultatförmedling Växjö möte (Jannie Hagman)
	2018-02-06 Resultatförmedling Ämneskommittén för odlingsmaterial (Jannie Hagman)
<b>Övrigt</b>	Populär artikel: Yngveson, N. Skruva ner utsädet och stressa inte ut för tidigt vid höstvetesådden. Inför höstbruket 2018. Väderstad, 22 - 25. Distribueras till lantbrukare i Sverige och de nordiska länderna.