

Utökad provning av avancerat förädlingsmaterial i vallväxter och stråsäd

Slutrapport juni 2018 RJN Dnr 7/2014

Sammanfattning

Projektet *Utökad provning av avancerat förädlingsmaterial i vallväxter och stråsäd* har under perioden 2014 – 2017 utvärderat förädlingsmaterial i Ås, Jämtland samt i Öjebyn, Norrbotten. Projektet har möjliggjort provning av sorter, populationer och linjer av vårkorn, rödklöver och timotej under flera år och på fler platser under skiftande förhållanden. Provingen har selekterat nya, robusta lovande sorter särskilt anpassade till växtodling i norra Sverige. I samtliga grödor, vårkorn, timotej och rödklöver, har minst en presumtiv sort anmälts till officiell sortprovning helt eller delvis baserat på resultaten från projektet.

Bakgrund

Lantmännen Lantbruks förädlingsstation i Lännäs i Ångermanland, bedriver växtförädling av tidigt vårkorn och vallväxter med tydligt fokus på anpassning till norrländsk växtodling. Årligen utvärderas ett stort antal linjer och populationer med målsättningen att utveckla nya, högavkastande sorter. Lantbruket i regionen är beroende av sorter av vallväxter och stråsäd som är specifikt anpassade för området. Under den relativt korta odlingsäsongen ska sorterna nyttja gynnsamma ljusförhållanden och ha en stark tillväxt under vår och försommar. Stråsåden ska mogna tidigt och ge en god kärnskörd med låg vattenhalt och kvalitet, samt även ge en god halmskörd. Vallväxterna ska ha en god avkastning liksom stark uthållighet och vinterhärdighet.

Syfte

Syftet med studien var att påvisa skillnader i avkastning och andra agronomiska egenskaper såsom tidighet och uthållighet mellan sortmaterialet i respektive gröda.

Målsättningen med studien var att efter försöksperioden (2014 till och med 2017) anmäla minst en presumtiv sort till officiell provning av vardera växtslaget (vårkorn, timotej och rödklöver)

Material och metoder

Vallväxter

Sortförsök med 16 led och tre upprepningar av timotej har etablerats årligen 2014 – 2017 i Ås och Öjebyn. Under perioden har totalt 47 linjer av timotej anlagts. Enligt ursprunglig projektbeskrivning planerades för årlig etablering av rödklöverförsök på de två lokalerna med

16 sorter och tre upprepningar. Svag etablering och kraftig utvintring har dock gjort att några rödklöverförsök slopats och ersatts av nya. Vallförsöken skördades under tre vallår, två skördar per säsong. Vid skördarna bestämdes skörd av grönmassa och prov togs ut parcellvis för bestämning av torrsubstanshalt. Graderingar av vårbestand gjordes årligen. Under perioden har försök etablerade 2011 – 2016 skördats och redovisas i rapporten.

Stråsäd

Under projekttiden har totalt 1177 kornparceller såtts ut. Försöken har lagts ut vid SLU: s forskningsstationer vid Ås, Jämtland och Öjebyn, Norrbotten. Motsvarande försök har lagts ut vid Lantmännens förädlingsstation Lännäs, men utanför projektet. År 2014 etablerades ett försök med 25 sorter och fyra upprepningar, därefter så kallade non-replicated försök. 2017 var det både non-replicated samt försök med upprepningar. Non-replicated försök saknar upprepning dvs. endast en parcell av varje linje/sort och med en mätarsort jämnt fördelad inom försöket. Med ett sådant försöksupplägg kan ett större antal linjer provas, men det förutsätter fler försöksplatser. Försök med två upprepningar på en försöksplats har ersatts med två försöksplatser och non-replicated försök. De enskilda försöksplatserna kan dock inte räknas som upprepningar i ett försök.

SBN18-xxx	Standard 1	SBN18-xxx	14	SBN18-xxx	27
SBN18-xxx	2	SBN18-xxx	15	SBN18-xxx	28
SBN18-xxx	3	SBN18-xxx	Standard 16	SBN18-xxx	29
SBN18-xxx	4	SBN18-xxx	17	SBN18-xxx	30
SBN18-xxx	5	SBN18-xxx	18	SBN18-xxx	Standard 31
SBN18-xxx	Standard 6	SBN18-xxx	19	SBN18-xxx	32
SBN18-xxx	7	SBN18-xxx	20	SBN18-xxx	33
SBN18-xxx	8	SBN18-xxx	Standard 21	SBN18-xxx	34
SBN18-xxx	9	SBN18-xxx	22	SBN18-xxx	35
SBN18-xxx	10	SBN18-xxx	23	SBN18-xxx	Standard 36
SBN18-xxx	Standard 11	SBN18-xxx	24	SBN18-xxx	37
SBN18-xxx	12	SBN18-xxx	25	SBN18-xxx	38
SBN18-xxx	13	SBN18-xxx	Standard 26	SBN18-xxx	Standard 39

Figur 1. Exempel på försöksplan för försök utan upprepning, så kallad non-replicated. Totalt 30 st. linjer och 9 st. mätare (här markerade med gult) jämnt fördelade över försöket.

Tabell 1. Tidpunkt för sådd och skörd på resp. försöksplats under projekttiden.

Station	2014		2015		2016		2017	
	Sådd	Skörd	Sådd	Skörd	Sådd	Skörd	Sådd	Skörd
Ås	22 maj.	2 sep.	12 juni.	15-18 okt.	31 maj-1 juni.	22 sep.-4 okt.	15-16 maj.	9 okt.-7 nov.
Öjebyn	25 maj.	4 sep.	16-17 juni.	5-9 okt.	7 juni.	29 sep.-5 okt.	9 juni.	24 okt.
Lännäs	17 maj.	17 aug.	27 maj.	28-29 sep.	29 maj.	14 sep.	31 maj-1 juni.	27-29 sep.

Resultat

Timotej

Tabell 2. CV för årliga totalskörden.

Försöksplats	Anläggningsår	CV, vall 1	CV, vall 2	CV, vall 3
Ås	2011	4,0	5,8	5,4
Öjebyn	2011	3,5	4,4	7,3
Ås	2012	5,9	7,2	7,3
Öjebyn	2012	6,1	7,8	5,4
Ås	2013	7,2	8,2	13,1
Öjebyn	2013	4,3	5,8	7,2
Ås	2014	7,4	9,2	7,9
Öjebyn	2014	4,5	4,8	5,5
Ås	2015	14,0	10,7	
Öjebyn	2015	5,7	6,8	
Ås	2016	10,2		
Öjebyn	2016	6,1		

I tabellerna 3-9 visas totalskördarna för timotej i Ås och Öjebyn etablerade 2011 - 2016.

Tabell 3. Totalskörd efter tre vallår, skörd ts/ha, för timotejfförsöken etablerade 2011 i Ås respektive Öjebyn. Grindstad=mätare.

	Ås		Öjebyn	
	Tot skörd	rel	Tot skörd	rel
GRINDSTAD	24750	100	30875	100
JONATAN	20682	84	27487	89
TRYGGVE	22030	89	27913	90
SWÅ TT11002	22093	89	29844	97
SWÅ TT11004	21987	89	28370	92
SWÅ TT11007	21425	87	28595	93
SWÅ TT11008	22495	91	28936	94
SWÅ TT11011	22344	90	27971	91
SWÅ TT11013	23047	93	28142	91
SWÅ TT11014	21146	85	27978	91
SWÅ TT11015	22088	89	27812	90
SWÅ TT11016	22235	90	28519	92
SWÅ TT11019	21525	87	28648	93
SWÅ TT11020	21805	88	27366	89
SWÅ TT11021	24542	99	31208	101
SWÅ TT11022	23690	96	30318	98
LSD	1762		1381	
Error d.f.	21		21	
No. of Reps	3		3	
Prob. Entry	0,00024		0	
GRAND MEAN	22368		28749	
CV	3,83		2,34	

Tabell 4. Totalskörd efter tre vallår, skörd ts/ha, för timotej försöken etablerade 2012 i Ås respektive Öjebyn. Grindstad=mätare.

	Ås		Öjebyn	
	Tot skörd	rel	Tot skörd	rel
GRINDSTAD	26924	100	26551	100
SWITCH	26204	97	25107	95
RAKEL	25116	93	24606	93
TRYGGVE	26806	100	25409	96
SW TT2567	26160	97	24712	93
SW 0523001	25449	95	24982	94
SW 0523007	26074	97	26033	98
SW 0623008	25666	95	24786	93
SW 0623034	25490	95	24514	92
SW 0623039	25588	95	25448	96
SW 0623042	24576	91	23463	88
SW 0623046	25861	96	24008	90
SW 0623052	26656	99	24777	93
SW 0623055	24930	93	25045	94
SW 0623058	25513	95	25547	96
SW 0623061	25947	96	23351	88
LSD	2402		2316	
Error d.f.	21		30	
No. of Reps	3		3	
Prob. Entry	0,59795		0,13493	
GRAND MEAN	25810		24896	
CV	4,53		4,64	

Tabell 5. Totalskörd efter tre vallår, skörd ts/ha, för timotej försöken etablerade 2013 i Ås respektive Öjebyn. Grindstad=mätare.

	Ås		Öjebyn	
	Tot skörd	rel	Tot skörd	rel
GRINDSTAD	26323	100	29678	100
RAKEL	26716	101	29352	99
SWITCH	25230	96	29541	100
TRYGGVE	26222	100	27767	94
SW TT2001	24391	93	26659	90
SWÅ TT07080	29137	111	29432	99
SWÅ TT07081	23934	91	27854	94
S-9520	25902	98	27735	93
SW 0623004	25182	96	27131	91
SW 0623034	24924	95	27304	92
SW 0623035	25295	96	26581	90
SW 0923118	26393	100	27452	92
SW 0923125	26057	99	27859	94
SW 0923129	26041	99	26880	91
SW 0923139	25794	98	27179	92
SW 0923142	28245	107	28152	95
LSD	3727		1822	
Error d.f.	21		30	
No. of Reps	3		3	
Prob. Entry	0,19184		0,00063	
GRAND MEAN	25987		27910	
CV	6,98		3,25	

Tabell 6. Totalskörd efter tre vallår, skörd ts/ha, för timotejförsöken etablerade 2014 i Ås respektive Öjebyn. Grindstad=mätare.

	Ås		Öjebyn	
	Tot skörd	rel	Tot skörd	rel
GRINDSTAD	24055	100	31001	100
RAKEL	22562	94	31375	101
SW TT2001	21774	91	30448	98
SWÅ TT07080	21275	88	30562	99
SWÅ TT07081	22424	93	30618	99
SWÅ TT07086	20995	87	29246	94
SW 0623009	21546	90	30034	97
SW 0723005	22047	92	30140	97
SW 0723007	22220	92	30136	97
SW 1023043	21017	87	28601	92
SW 1023044	21638	90	30070	97
SW 1023045	23660	98	29236	94
SW 1023046	22759	95	29783	96
SW 1023047	22078	92	29196	94
SW 1023048	22701	94	29542	95
SW 1023049	21923	91	29594	95
LSD	2003		1368	
Error d.f.	21		21	
No. of Reps	3		3	
Prob. Entry	0,03547		0,00461	
GRAND MEAN	22167		29974	
CV	4,40		2,22	

Tabell 7. Totalskörd efter två vallår, skörd ts/ha, för timotejförsöken etablerade 2015 i Ås respektive Öjebyn. Grindstad=mätare.

	Ås		Öjebyn	
	Tot skörd	rel	Tot skörd	rel
SWITCH	16668	93	14384	89
GRINDSTAD	17857	100	16215	100
RAKEL	17543	98	15083	93
TRYGGVE	15890	89	14977	92
SW TT2002	16705	94	14426	89
SW 0523115	15609	87	13277	82
SW 0523117	14908	83	13978	86
SW 1023007	17537	98	14869	92
SW 1023009	15753	88	14142	87
SW 1023012	17314	97	14910	92
SW 1023018	17760	99	14132	87
SW 1023019	16685	93	14129	87
SW 1023023	17242	97	15069	93
SW TT2004	17093	96	15396	95
SW 1023039	15758	88	14195	88
SW 1023041	17167	96	14563	90
LSD	2320		1531	
Error d.f.	21		21	
No. of Reps	3		3	
Prob. Entry	0,07872		0,02592	
GRAND MEAN	16718		14609	
CV	6,75		5,10	

Tabell 8. Totalskörd efter ett vallår, skörd ts/ha, för timotejförsöken etablerade 2016 i Ås respektive Öjebyn. Grindstad=mätare.

	Ås		Öjebyn	
	Tot skörd	rel	Tot skörd	rel
SWITCH	9409	95	10725	95
GRINDSTAD	9899	100	11346	100
RAKEL	10357	105	11412	101
TRYGGVE	8591	87	10766	95
SW TT2001	9107	92	11694	103
SW TT2002	8822	89	10880	96
SW TT2003	9405	95	10659	94
SW 0523115	9799	99	11151	98
SW 0523117	9403	95	10636	94
SW 0823128	8769	89	10838	96
SW 1223221	8248	83	10658	94
SW 1223227	8845	89	11122	98
SW 1223229	8156	82	11267	99
SW 1223234	8257	83	10714	94
SW 1223251	8362	84	10664	94
SW 1223253	8617	87	10799	95
LSD	1884		1375	
Error d.f.	21		21	
No. of Repts	3		3	
Prob. Entry	0,19265		0,7035	
GRAND MEAN	9003		10958	
CV	10,18		6,10	

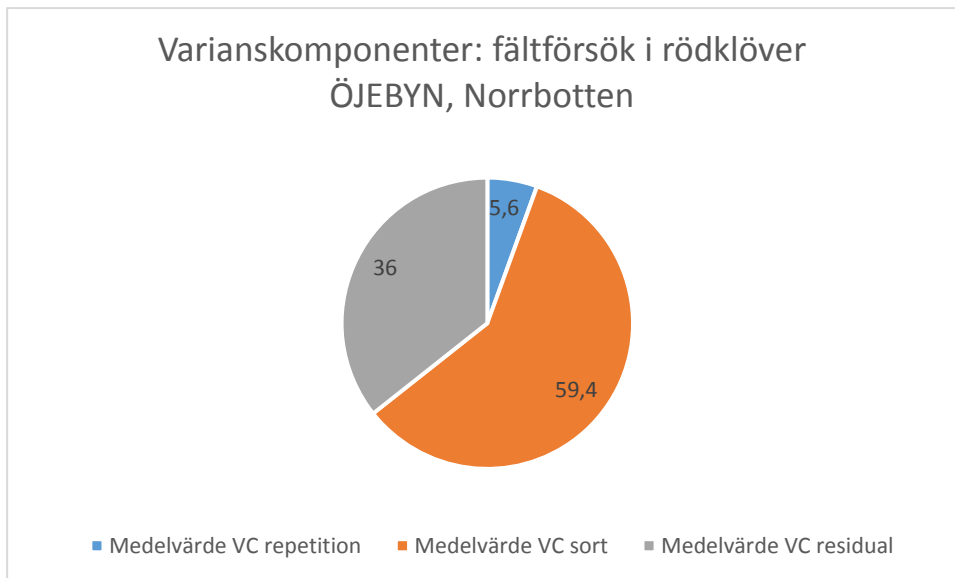
Rödklöver

Under projektperioden har totalt 80 förädlingspopulationer och sorter av rödklöver, varav 32 tetraploida och 40 diploida utvärderats, några av dem på båda lokalerna och/eller under flera etableringsår. Totalt utvärderades 128 led av rödklöver i studien. Populationerna var med ett undantag av sen klöver främst anpassad för odling i norra Sverige eller motsvarande områden. Försöken skördades i de flesta fall under tre vallår, två skördar per vallår. Totalt sex försök slopades då bestånden var svaga redan etableringsåret alternativt efter mycket kraftig utvintring till vallår 1. Försök som skördats redovisas i tabell 10.

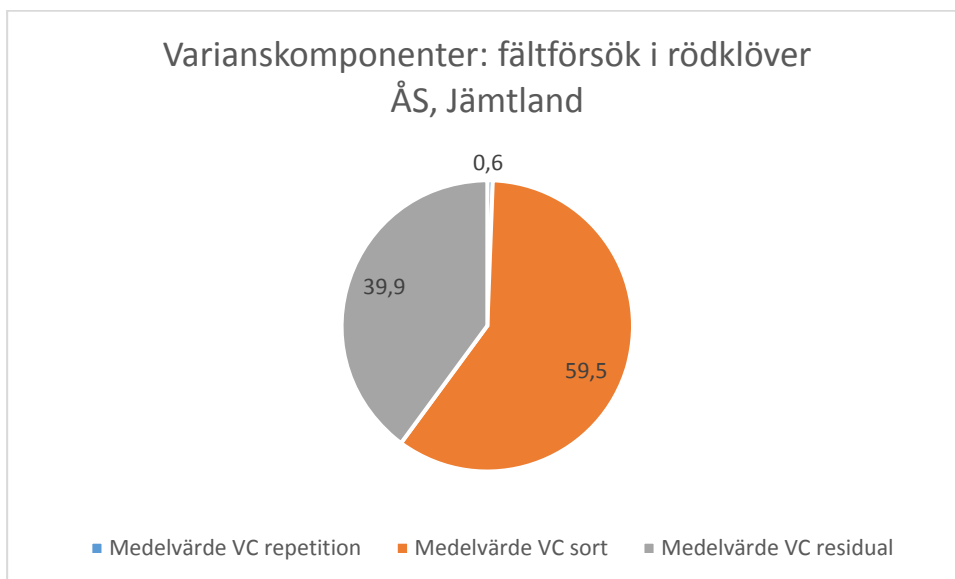
Tabell 10. Försök av rödklöver under projektperioden 2014 - 2017. Samtliga försök etablerades med 16 led och tre uppreningar.

Etableringsår	Lokal	Typ av material	Anmärkning
2011	Ås		
2011	Öjebyn		
2012	Öjebyn		Slopat efter vallår 1
2013	Öjebyn		
2014	Ås		
2014	Ås	Familjer	Resultat beräknat på två block
2014	Öjebyn		
2014	Öjebyn	Familjer	
2015	Ås		
2015	Ås		
2016	Öjebyn		

Varianskomponenternas *medeltal för respektive lokal* beräknat under projektperioden följs åt på de två försöksplatserna; i medeltal förklaras dessa till största delen av sort (treatment), men en betydande andel (36 respektive 39,9 % för Öjebyn respektive Ås) är så kallad residual och oförklarad, figur 2 och 3.

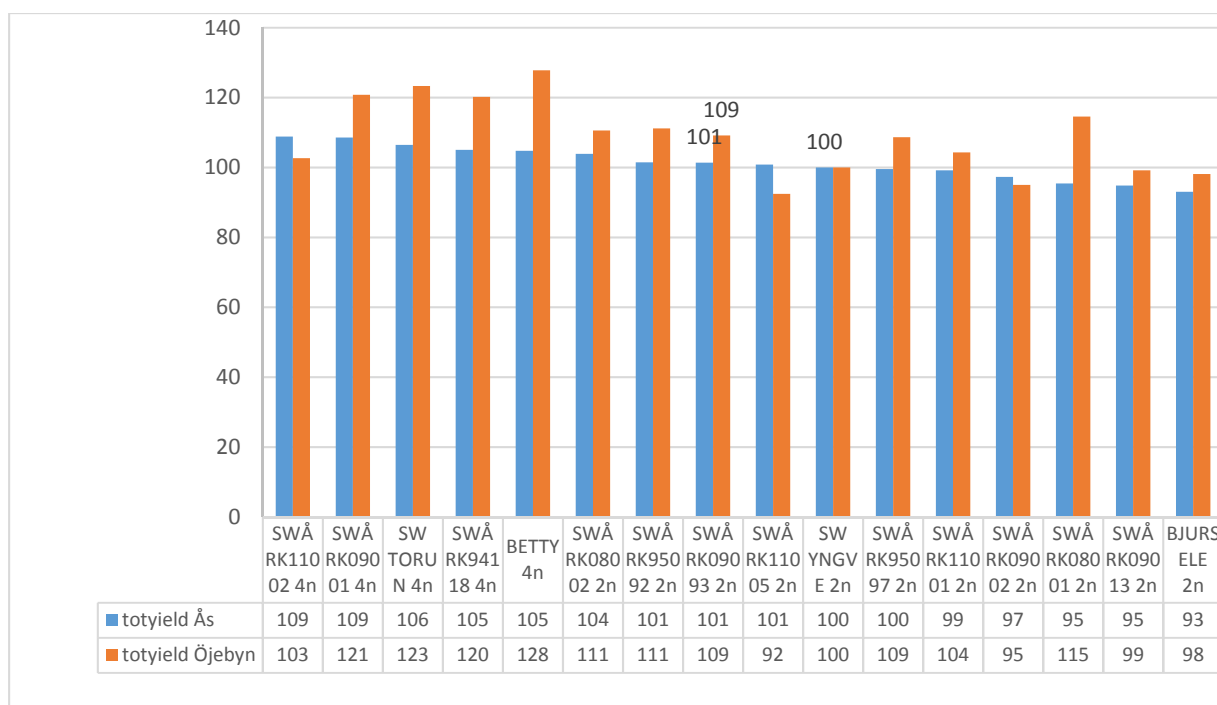


Figur 2. Varianskomponenter i medeltal för projektperiodens rödklöverförsök i Öjebyn.



Figur 3. Varianskomponenter i medeltal för projektperiodens rödklöverförsök i Ås.

Totalt 16 sorter etablerades på båda lokalerna år 2011, och skördades under två respektive tre vallår. Material av både tetraploida och diploida populationer ingick i försöken. I figur 4 visas avkastningen som relativ total avkastning på de två lokalerna. Sammanvägd bedömning från försöken och med särskilt fokus på förädlingsmålen inklusive uthållighet gör att den diploida populationen med förädlarbeteckning SWÅ RK09093, valts ut för officiella försök. Skörderesultat från respektive vallår, samt för respektive vallskörd och totalt över flera vallår redovisas i tabell 11 och 12. Resultat för SWÅ RK09093 är markerad med fet text.



Figur 4. Relativ totalskörd efter tre respektive två vallår för rödklöverförsöken etablerade 2011 i Ås respektive Öjebyn. 2n: diploid; 4n: tetraploid. SW Yngve (2n) är mätare och har relativtal=100.. Sorter till vänster i bild är tetraploida (4n) och till höger diploida (2n).

Tabell 11. Resultat från fältförsök av rödklöver etablerat 2011 i Öjebyn, skörd under två vallår. SW Yngve är mätare. Ploidital 2: diploid; 4: tetraploid.

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår1-2	Vallår1-2	Vallår1-2
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
SW YNGVE	2	5635	6128	4941	6855	11764
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
BETTY	4	123	131	170	96	128
SW TORUN	4	125	122	150	103	123
SWÅ RK09001	4	122	121	148	101	121
SWÅ RK94118	4	119	123	150	97	120
SWÅ RK08001	2	111	115	143	92	115
SWÅ RK95092	2	112	111	119	105	111
SWÅ RK08002	2	115	105	119	104	111
SWÅ RK09093	2	105	114	126	96	109
SWÅ RK95097	2	111	106	123	98	109
SWÅ RK11001	2	108	101	109	99	104
SWÅ RK11002	4	115	94	104	102	103
SWÅ RK09013	2	99	98	103	96	99
BJURSELE	2	102	95	90	104	98
SWÅ RK09002	2	102	90	87	102	95
SWÅ RK11005	2	104	81	80	101	92
LSD		896	1169	1181	855	1601
Error d.f.		21	21	21	21	21
No. of Repts		3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,00317	0,00007	0	0,42037	0,00002
CV		6,98268	8,69577	9,67934	6,07982	6,09383

Tabell 12. Resultat från jämförande försök etablerat 2011 i Ås, skördeår 2012-2014. SW Yngve (2n) mätare. Ploidi 2: diploid; 4: tetraploid.

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår 3	Vallår1-3	Vallår1-3	Vallår1-3
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
SW YNGVE	2	5776	7482	5759	8145	10872	19015
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SWÅ RK11002	4	112	109	106	109	108	109
SWÅ RK09001	4	116	106	104	101	114	109
SW TORUN	4	114	102	105	104	108	106
SWÅ RK94118	4	106	105	105	110	101	105
BETTY	4	113	98	106	111	100	105
SWÅ RK08002	2	107	98	108	101	106	104
SWÅ RK95092	2	103	95	108	95	107	101
SWÅ RK09093	2	99	96	110	97	105	101
SWÅ RK11005	2	106	97	101	94	106	101
SWÅ RK95097	2	110	95	94	98	101	100
SWÅ RK11001	2	102	93	105	92	104	99
SWÅ RK09002	2	101	93	99	94	100	97
SWÅ RK08001	2	104	88	97	89	100	95
SWÅ RK09013	2	96	91	99	89	99	95
BJURSELE	2	106	89	86	85	99	93
LSD		652	814	706	1054	1092	1430
Error d.f.		29	29	29	29	29	29
No. of Reps		3	3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,00645	0,00216	0,0106	0,00038	0,02235	0,00021
CV		5,30044	5,56455	5,98501	6,56764	4,81742	3,69318

Försöken etablerade 2013 skördades i Öjebyn men försöket i Ås utvintrade helt redan till vallår 1. Resultatet från Öjebyn redovisas i tabell 13. Allra högst avkastning i försöket hade Peggy som godkänts på den svenska sortlistan.

Tabell 13. Resultat från provning av rödklöver i försök etablerat 2013 i Öjebyn. SW Yngve (2n) är mätare. Ploidi: 2: diploid; 4: tetraploid.

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår 3	Vallår1-3	Vallår1-3	Vallår1-3
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
SW YNGVE	2	5619	8929	8213	13602	9164	22569
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
Peggy	4	112	108	109	110	105	112
SWÅ RK11012	4	112	108	105	109	105	109
SWÅ RK10002	4	114	102	105	105	108	108
SWÅ RK04020	2	113	98	107	107	101	107
SWÅ RK13002	4	114	102	106	109	100	106
SWÅ RK13017	4	109	97	108	103	106	104
SW TORUN	4	111	105	93	102	99	104
SWÅ RK12010	2	106	101	99	101	103	103
SWÅ RK11011	4	114	97	102	107	99	103
SWÅ RK11003	4	103	98	104	104	101	103
SWÅ RK13018	2	104	99	107	102	105	102
SWÅ RK04018	2	107	94	98	100	98	102
SWÅ RK12002	2	101	98	100	99	97	99
SWÅ RK10014	2	108	90	99	99	98	96
SWÅ RK10010	2	93	86	101	92	98	94
LSD		996	807	881	1721	752	1722
Error d.f.		29	29	29	29	29	29
No. of Reps		3	3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,21924	0,00799	0,04866	0,14545	0,04259	0,00505
CV		8,20348	4,54623	5,20343	6,11628	4,03319	3,67386

År 2014 etablerades fyra försök med 16 led vardera, två i Öjebyn och två i Ås. Samtliga skördades under tre vallår. I tabell 14 redovisas relativtalen för total vallskörd sammanlagt under tre vallår på båda lokalerna för två av försöken, liksom ranking för sorterna på respektive försöksplats. SWÅ RK12012, en tetraploid förädlingspopulation, visade goda och stabila odlingsegenskaper med högst avkastning på båda lokalerna, liksom tecken på god uthållighet och har valts ut till officiella försök. Avkastning för enskilda vallår, liksom fördelat på respektive vallskörd redovisas för försöken i tabell 15-16. I försöken ingick även en medelsen, diploid population. Den visade svag uthållighet och signifikant lägre total avkastning än mätaren.

I två av försöken från 2014 provades så kallade familjer, vilka utgör en tidig del av förädlingsprogrammet. Familjerna är en så kallad avkommeprövning som utvärderar korsningsföräldrarna. Utvalda föräldrar kommer att utgöra komponenter till så kallade syntetiska populationer och provningen av familjer i Ås och Öjebyn är avsedd att långsiktigt anpassa materialet till ett bredare odlingsområde (resultat i Appendix).

Tabell 14. Totalskörd vallår 1-3 relativt SW Yngve (diploid mätare=100), efter tre vallår i försök etablerade i Ås och Öjebyn. Sorterna har rankats efter högst skörd totalt. Ploidi: 4: tetraploid; 2: diploid.

	Ploidi	ÖJEBYN		ÅS	
		Vallår1-3		Vallår1-3	
		Total skörd		Total skörd	
		14-oje-71501	14-oje-71501	14-asj-71601	14-asj-71601
	Rel.tal	Ranking	Rel.tal	Ranking	
SWÅ RK12012	4	110	1	109	1
SWÅ RK11010	4	105	2	104	2
SWÅ RK14019	2	105	3	93	7
SWÅ RK14022	2	101	4	96	5
SWÅ RK10001	2	101	5	85	11
SWÅ RK14018	2	101	6	89	9
SWÅ RK13015	4	101	7	104	3
SWÅ RK14010	2	100	8	82	12
SWÅ RK14020	2	97	9	103	4
SWÅ RK13009	4	97	10	96	6
SWÅ RK14016	4	95	11	90	8
SWÅ RK14014	2	92	12	85	10
SWÅ RK14003	2	92	13	81	14
SWÅ RK14007	2	87	14	81	13
Medelsen population	2	74	15	81	15

Tabell 15. Resultat från provning av rödklöver i Ås, etableringsår 2014, skördeår 2015-2017. SW Yngve (2n) är mätare.

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår 3	Vallår1-3	Vallår1-3	Vallår1-3
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SW YNGVE	2	5855	6029	6092	10277	7700	17977
SWÅ RK12012	4	110	111	105	110	107	109
SWÅ RK11010	4	108	96	108	106	100	104
SWÅ RK13015	4	111	99	101	106	101	104
SWÅ RK14020	2	103	104	100	109	94	103
SWÅ RK14022	2	102	94	92	100	91	96
SWÅ RK13009	4	99	103	86	94	98	96
SWÅ RK14019	2	95	93	91	93	93	93
SWÅ RK14016	4	98	83	88	83	100	90
SWÅ RK14018	2	97	80	89	95	81	89
SWÅ RK14014	2	88	77	90	91	77	85
SWÅ RK10001	2	88	90	77	79	93	85
SWÅ RK14010	2	82	78	86	80	85	82
SWÅ RK14007	2	97	73	75	89	71	81
SWÅ RK14003	2	68	87	89	79	84	81
Medelsen	2	98	67	79	73	92	81
LSD		1695	1044	1041	2156	903	2313
Error d.f.		29	29	29	29	29	29
No. of Reps		3	3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,06125	0,00005	0,00118	0,00131	0	0
CV		14,92718	9,59255	9,33893	11,22833	6,36261	6,9289

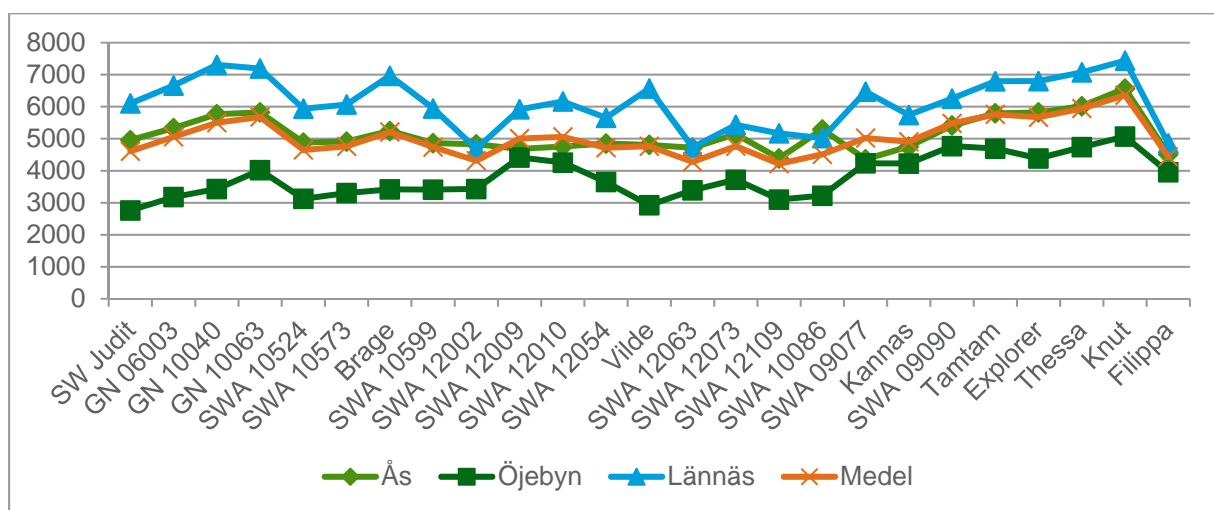
Tabell 16. Resultat från provning av rödklöver i Öjebyn, etableringsår 2014, skördeår 2015-2017. SW Yngve (2n) är mätare.

	Ploidi	Vallår 1 Skörd (kg/ha)	Vallår 2 Skörd (kg/ha)	Vallår 3 Skörd (kg/ha)	Vallår1-3 Skörd 1 (kg/ha)	Vallår1-3 Skörd 2 (kg/ha)	Vallår1-3 Total skörd (kg/ha)
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SW YNGVE	2	8161	9715	8334	15568	10728	26270
SWÅ RK12012	4	109	103	115	109	109	110
SWÅ RK11010	4	104	102	114	104	104	105
SWÅ RK14019	2	98	105	117	106	103	105
SWÅ RK14022	2	101	104	100	104	97	101
SWÅ RK10001	2	103	99	104	104	97	101
SWÅ RK14018	2	99	105	104	105	96	101
SWÅ RK13015	4	98	94	111	105	95	101
SWÅ RK14010	2	94	102	103	96	105	100
SWÅ RK14020	2	94	97	102	98	96	97
SWÅ RK13009	4	96	93	106	97	98	97
SWÅ RK14016	4	97	89	94	95	96	95
SWÅ RK14014	2	86	92	94	99	84	92
SWÅ RK14003	2	92	86	100	95	90	92
SWÅ RK14007	2	89	85	91	86	89	87
Medelsen	2	77	82	63	65	86	74
LSD		638	1015	1635	1443	1020	2245
Error d.f.		29	29	29	29	29	29
No. of Reps		3	3	3	3	3	3
Prob. Entry		0	0,00002	0,0001	0	0,00002	0
CV		4,04992	5,41512	9,66491	4,70622	4,90816	4,36204

Under 2015 anlades totalt fyra försök, två i Ås och två i Öjebyn. Båda försöken i Öjebyn slopades. Försöken i Ås har skördats under två vallår hittills och kommer att skördas även 2018 i ett tredje vallår. Resultaten för de första två vallåren redovisas i Appendix. I försöken ingår både familjer och syntetiska populationer. Materialet i försöken etablerade 2015-2017 kommer att utvärderas när resultaten från det tredje skördeåret är redovisade.

Stråsåd

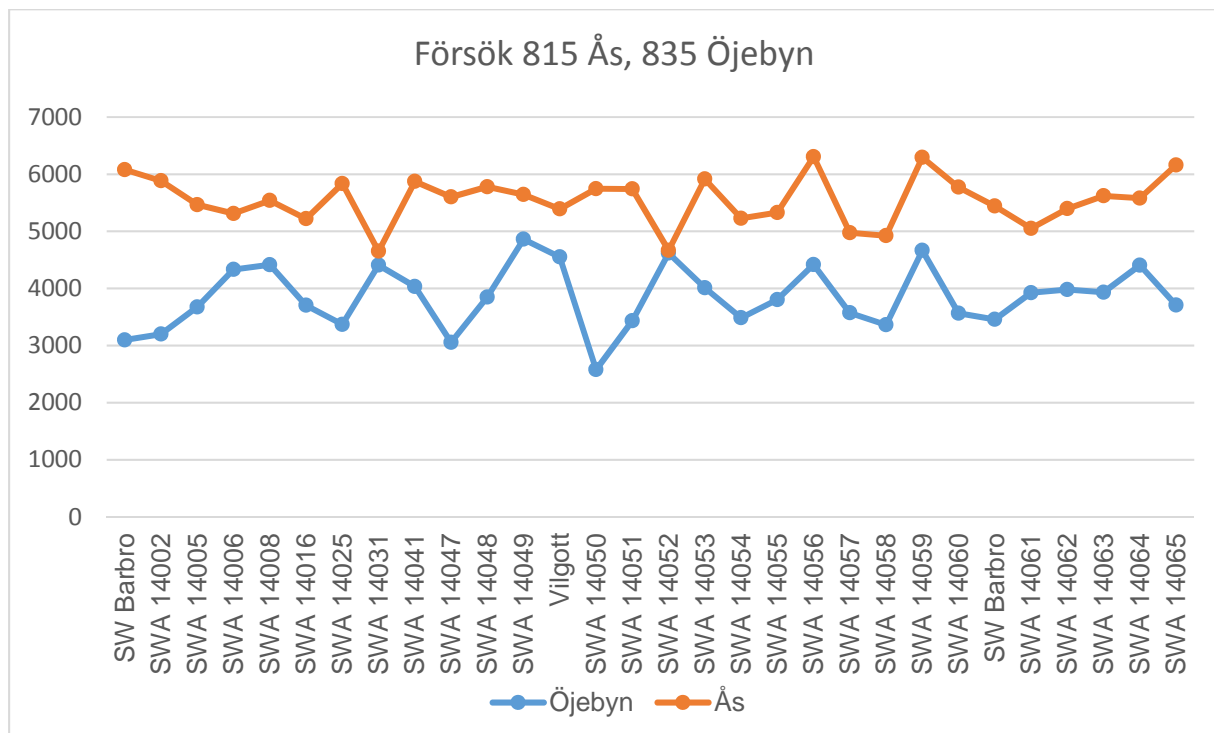
Under projektiden har totalt 1177 kornparceller såtts ut. 2014 var det ett försök med 25 sorter och fyra upprepningar, därefter har vi gått över till non-replicated försök. 2017 var det både non-replicated samt försök med upprepningar. Försöken har lagts ut vid SLU:s forskningsstationer vid Ås, Jämtland och Öjebyn, Norrbotten. Motsvarande försök har lagts ut vid Lantmännens förädlingsstation Lännäs, men utanför projektet. Non-replicated försök är försök utan upprepning dvs. endast en parcell av varje linje/sort och med en mätarsort jämnt fördelad inom försöket. Med ett sådant försöksupplägg kan ett större antal linjer provas, men det förutsätter fler försöksplatser. Försök med två upprepningar på en försöksplats ersätts med två försöksplatser och non-replicated försök. De enskilda försöksplatserna kan dock inte räknas som upprepningar i ett försök.



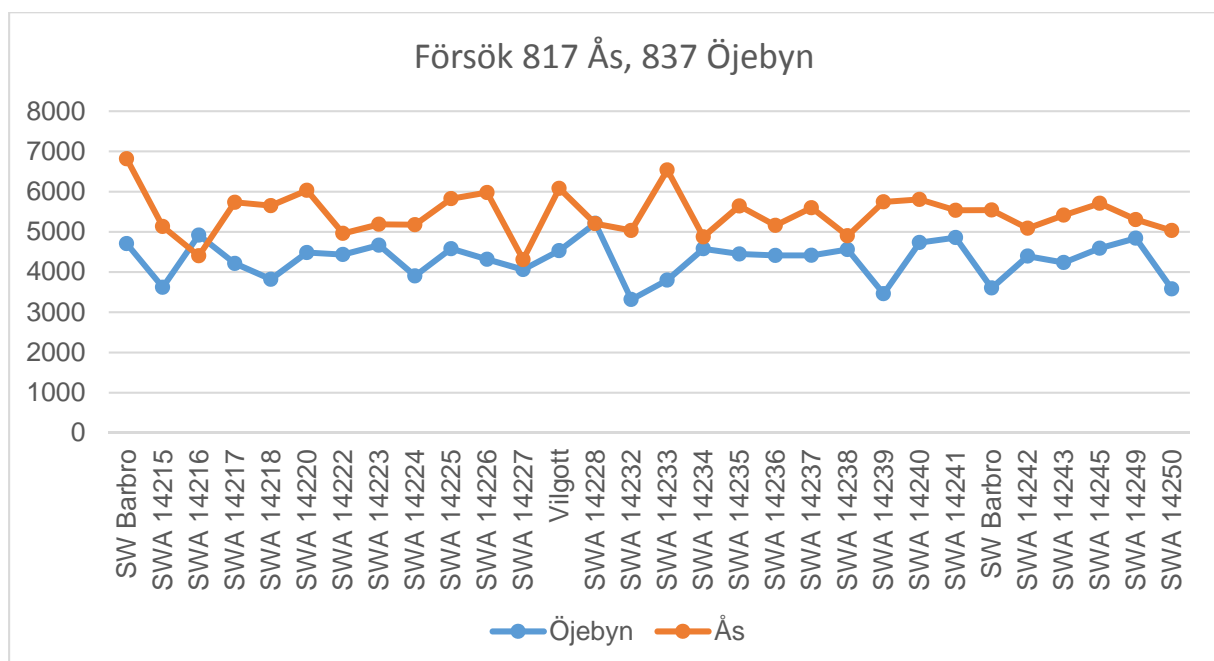
Figur 5. Tidigt vårkorn 2014. Fyra upprepningar vid Ås, Lännäs samt Öjebyn. Medelskörden för försöket var: Ås 5139 kg/ha, Lännäs 6118 kg/ha och Öjebyn 3793 kg/ha. Vid Öjebyn tillfördes kvävet efter sådd vilket synes ha påverkat avkastningen negativt och knappast något som kan rekommenderas. Avkastningskurvorna följer i stort sett varandra men Vilde och SWA 12063 avviker något. GN10063 anmäldes till officiella försök i december 2015.

År 2015 blev ca en tredjedel av försöken skördade med för lågt varvtal på tröskverket vid den ena forskningsstationen, vilket medförde att tröskan inte gick ren mellan parcellerna och dessa parceller fick därför kasseras. För att kunna använda resultaten från de resterande parcellerna fick försöksplanen göras om för båda försöksplatserna Ås och Öjebyn, där endast de linjer som skördats försökmässigt korrekt på båda platser ingick. Detta resulterade i att det blev fem st. mindre försök med totalt 158 parceller. Den ursprungliga planen var 90 parceller i varje non-replicated försök. I fig. 6 och 7 redovisas två av försöken. Det material som provades vid Ås och Öjebyn provades i försök med två upprepningar vid förädlingsstationen Lännäs, Ångermanland. Vid val av linjer som skall provas vidare har hänsyn tagits till resultat från Head-To-Head och One-To-Many-Comparison analys av försöken vid Ås och Öjebyn

samt Lännäs. Här följer resultat från två av försöken år 2015. Resultat från försöken på Lännäs har också vägts in vid valet av linjer som skall provas vidare.

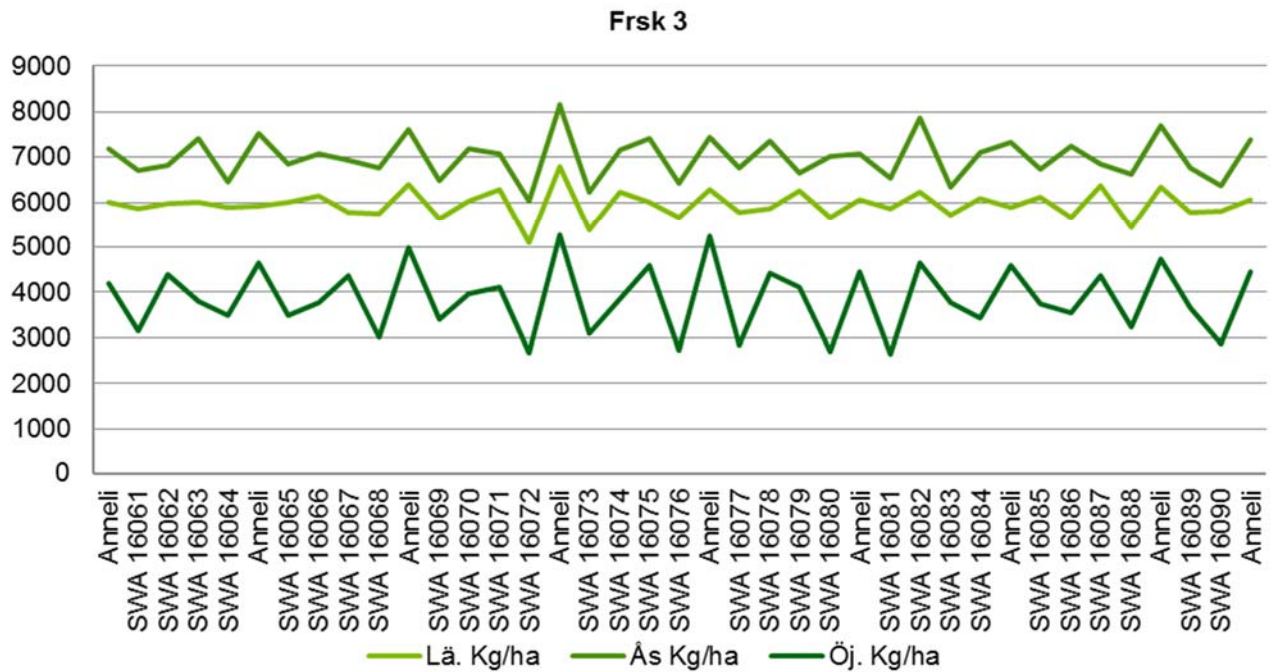


Figur 6. SWA 14005, SWA 14008, SWA 14031, SWA 14041, SWA 14049, SWA 14053, SWA 14054, SWA 14056, SWA 14059, SWA 14064, SWA 14065 provas vidare.

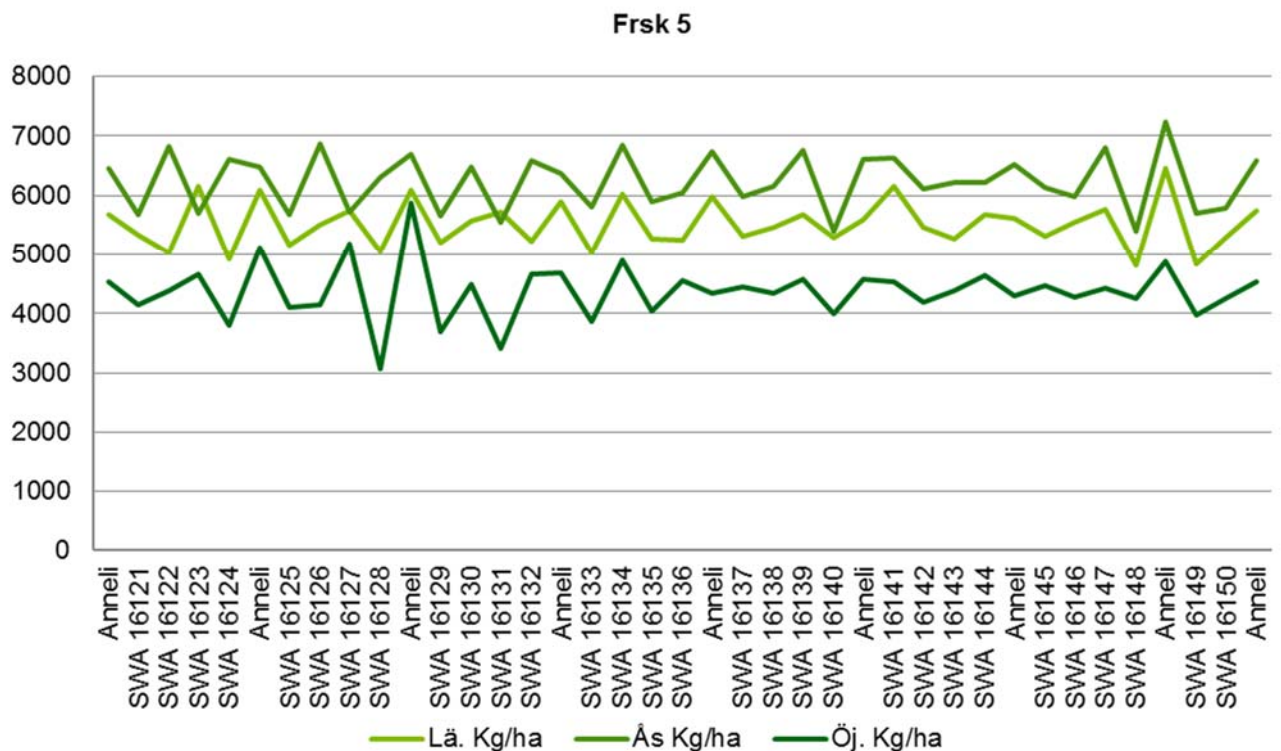


Figur 7. Inte något material går vidare.

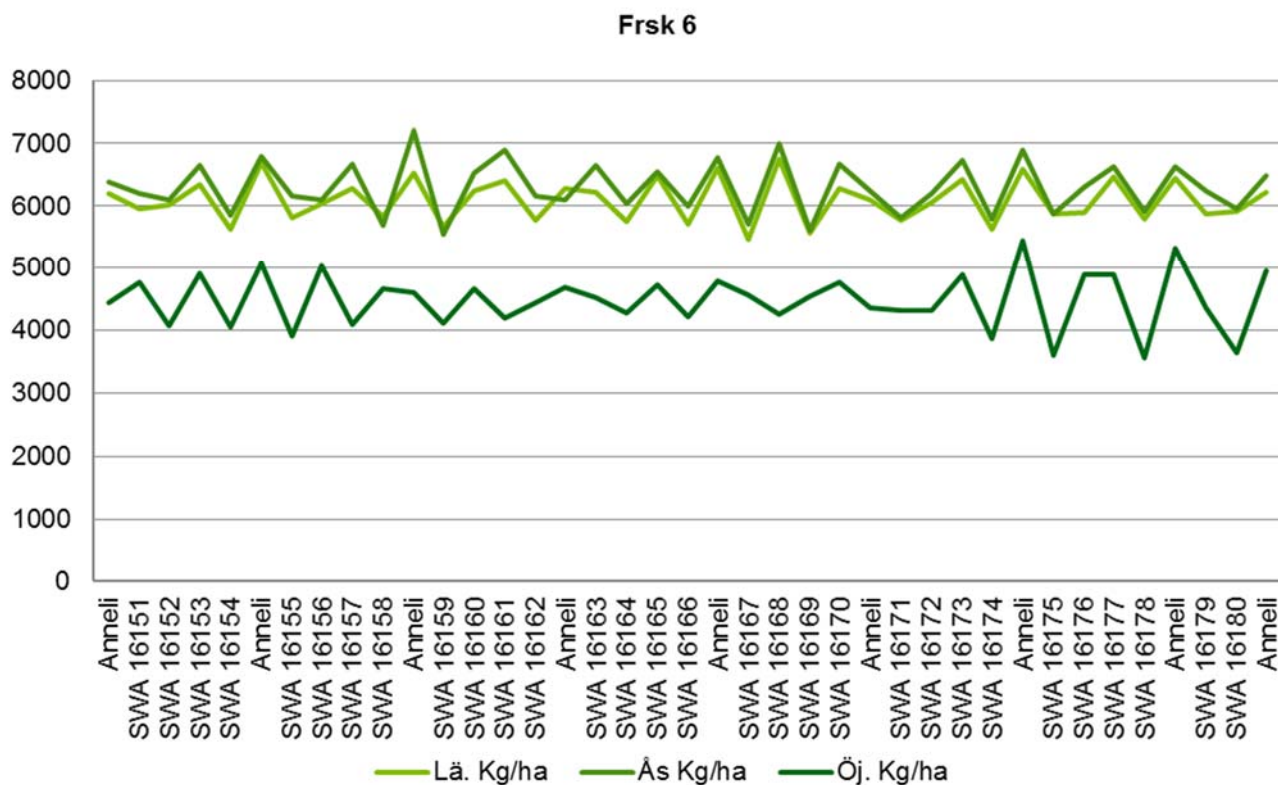
Här följer resultat från tre av försöken från 2016 (figur 8-10). Försök utan upprepningar ställer större krav på försöksfältets jämnhet vad beträffar jordart, näringstillgång etc. Därför har antalet parceller per försök minskats från 90 till 39 st. och försöket får en mer kvadratisk form.



Figur 8. SWA 16065, SWA 16066, SWA 16079, SWA 16082, SWA 16085 och SWA 16087 provas vidare.

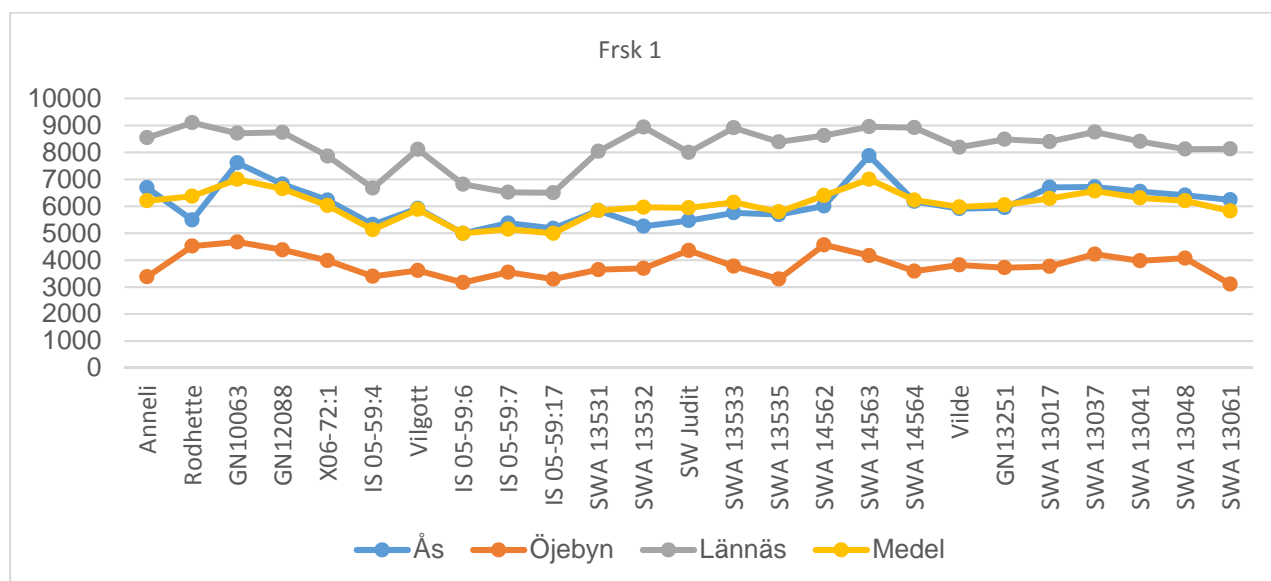


Figur 9. SWA 16132, SWA 16141, SWA 16142, SWA 16143 och SWA 16144 provas vidare.

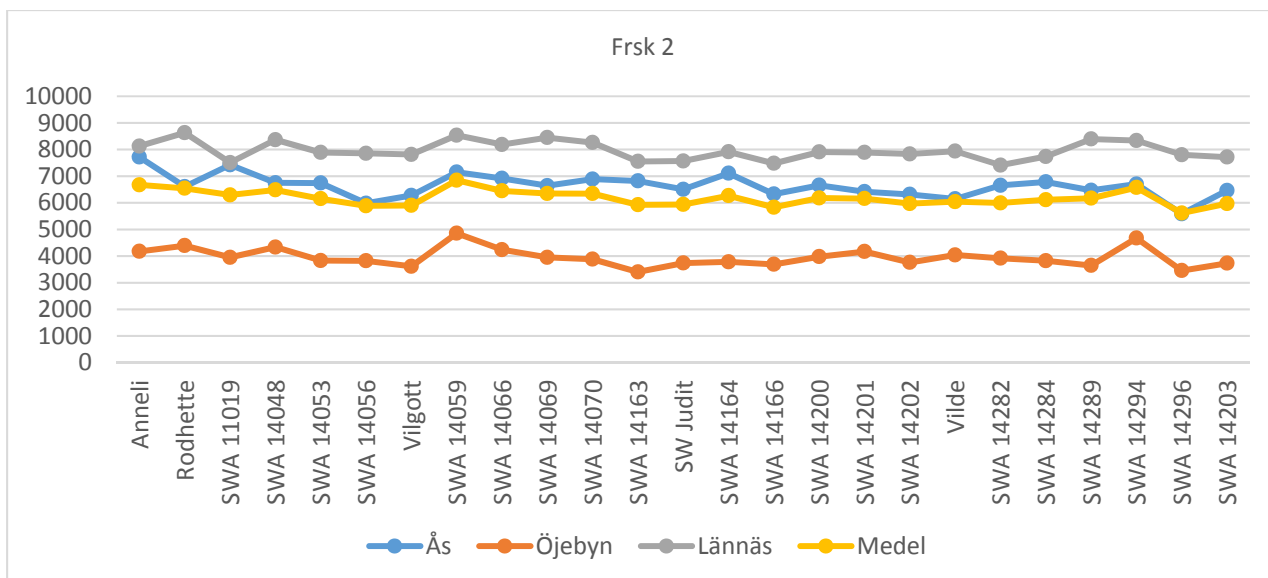


Figur 10. SWA 16165, SWA 16168, SWA 16170 och SWA 16173 provas vidare.

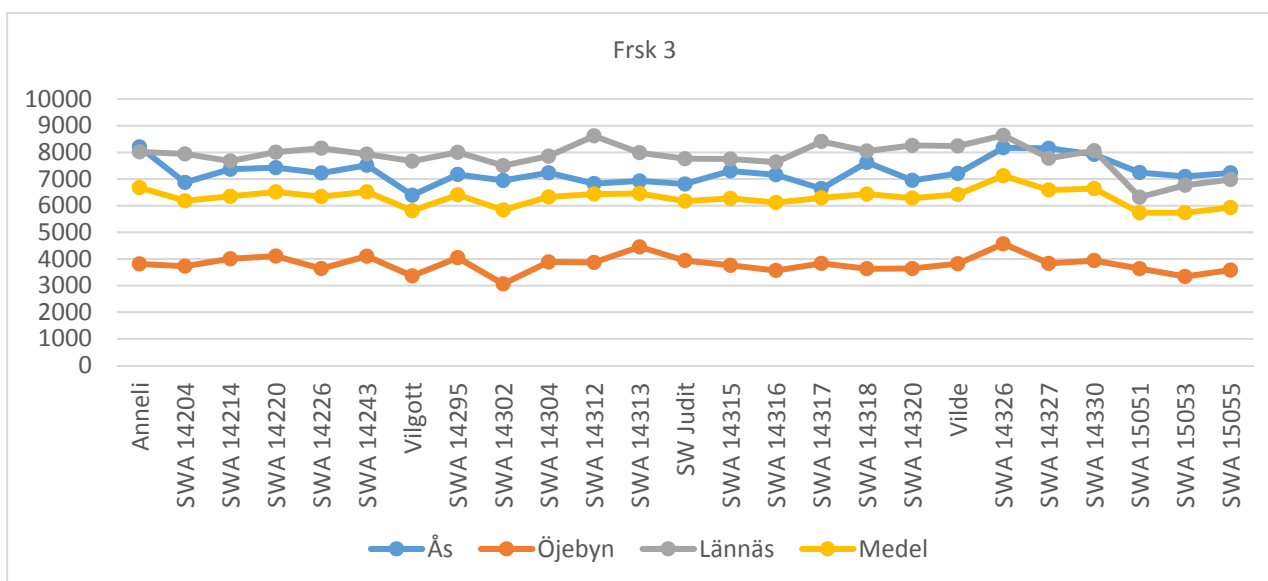
År 2017 såddes fyra försök med tre upprepningar på Ås, Öjebyn och Lännäs (Figur 11-15). År 2017 var ett märkligt år med tämligen sent vårbruk, följt av en kall och torr försommar, kall sommar och därefter regn. Trots detta har aldrig så höga hektarskördar av korn bärgats på Lännäs under stationens 100-åriga verksamhet som detta år.



Figur 11. GN10063 har godkänts för intagning i sortlistan maj 2018. IS05-59:4, IS05-59:7, IS05-59:17, SWA 13532, SWA 14562, SWA 14563, SWA 13048 provas vidare.



Figur 12. SWA 14059, SWA 14066, SWA 14069, SWA 14294 provas vidare.



Figur 13. SWA 14295, SWA 14312, SWA 14313, SWA 14317, SWA 14318, SWA 14326, SWA 14327 provas vidare.

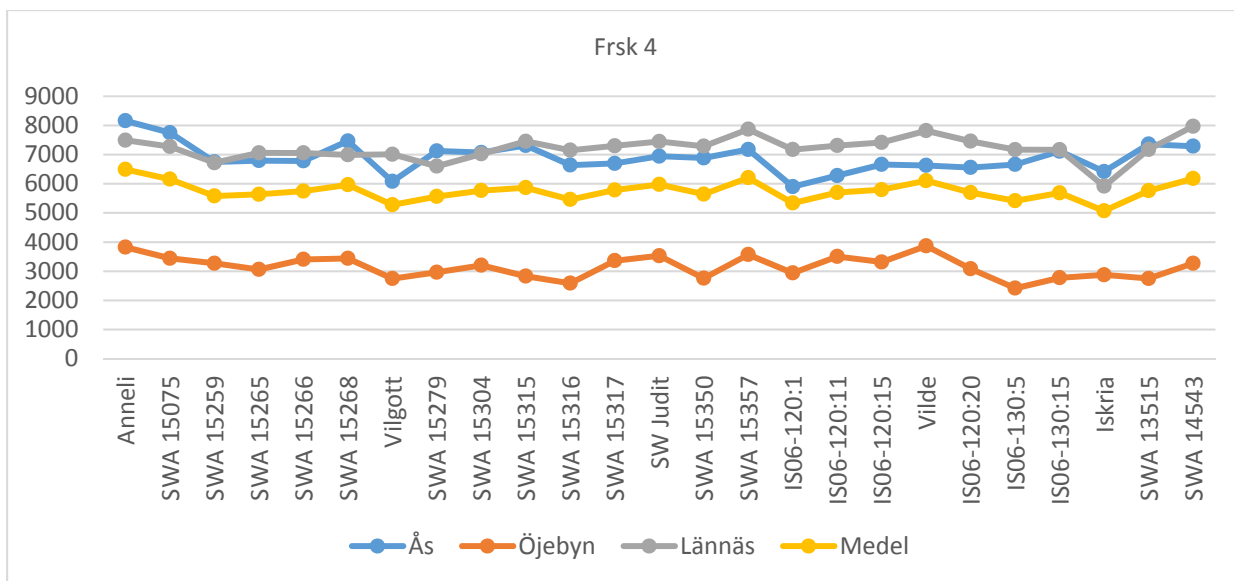


Fig 14. IS06-120:11, IS06-120:15, IS06-120:20, IS06-130:5, IS06-130:15, SWA 14543 provas vidare.

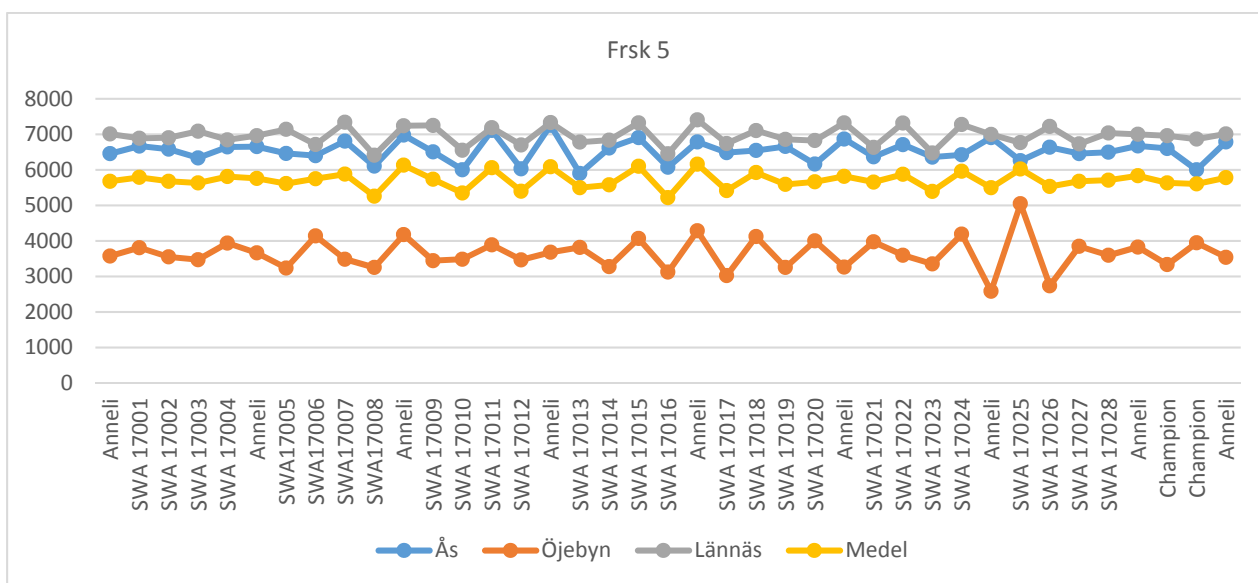


Fig 15. SWA 17003, SWA 17005, SWA 17007, SWA 17009, SWA 17015, SWA 17018, SWA 17022, SWA 17024, SWA 17026, SWA 17028 provas vidare.

Diskussion

Vallväxter

Flera rödklöverförsök fick slopas under försöksperioden. Orsaken har varierat, issskador, dålig etablering eller kraftiga utslag av klöverröta redan till första vallåret. Försök med en god etablering, men där bestånden tunnats ut under senare vallår, har skördats och gett värdefull information om avkastning men också skillnader i uthållighet. Medelavkastningen över tre vallår för mätaren SW Yngve var som lägst 17 977 kg ts/ha, som mest 28 412 kg ts/ha. Vårbeståndet, visuellt bedömt parcellvis som procent överlevande plantor, varierade stort mellan försöken och påverkade också avkastningen kraftigt. Den diploida, medelsena population som provades i försöken etablerade år 2014 visade tydligt sämre uthållighet och lägre avkastning.

I utvärderingen av rödklöver har främst syntetiska populationer utvärderats. De konstrueras genom att kombinera och korsa samman utvalda så kallade familjer. De syntetiska populationerna är slutprodukten och alltså en presumtiv marknadssort. Urvalet av familjer som korsats samman till de syntetiska sorter som utvärderats under projektperioden har skett utanför projektet och på annan lokal. Genom att utvärdera familjer i försöken etablerade 2014 i Ås och Öjebyn kan en tidig selektion och anpassning av materialet till området ske.

Viktiga förädlingsmål för rödklöver är avkastning, uthållighet och resistensegenskaper mot både abiotiska och biotiska faktorer. Försöksplatsen i Ås, Jämtland har delvis under projektperioden uppvisat kraftiga angrepp av klöverröta (*Sclerotinia trifoliorum*). I Öjebyn i Norrbotten förekommer utslag av biotiska faktorer, såsom issskador. Några förädlingspopulationer har goda odlingsegenskaper i ett område, men otillräckliga i andra. Genom att välja förädlingspopulationer med god uthållighet på flera platser kan sorter utvecklas med stabila odlingsegenskaper som levererar höga och jämna skördar under skiftande odlingsförhållanden. Projektet har genererat flera nya, presumtiva sorter - SWÅ RK10001 (2n), SWÅ RK09093 (2n) samt SWÅ RK12012 (4n) - till den officiella sortprovningsen.

Tre av de timotejsorter som provats under perioden har anmälts till officiella försök: SW TT2002, SW TT2003 och SW TT2004.

Vårkorn

Kornskördarna på de olika försöksplatserna visar att det är möjligt att bärga relativt höga skördar i Norrland. Under senare år har intresset för kornodling i Norrland ökat, och möjligheten att odla korn för avsalu har förbättrats. Bra sorter förädlade för det tilltänkta odlingsområdet i kombination med goda kunskaper och insatsmedel i rätta mängder är en förutsättning för goda skördar. Talesättet ”med kunskap och redskap skall jorden brukas” håller således fortfarande.

Med hjälp av de medel vi beviljats från RJN har vi kunnat påvisa att Lännäs är en bra plats för kornförädling och urval av förädlingsmaterial. När det gäller resultaten från kornförsöken, så har de med några få undantag stämt bra överens mellan de olika försöksplatserna. Detta innebär att de resultat som förädlingslinjer presterar i försök vid förädlingsstationen Lännäs i de flesta fall kan tjäna som beslutsunderlag för urval av linjer som skall provas vidare.

Projektet har genererat flera nya, presumtiva sorter som anmälts till officiell sortprovning. Under projektiden har tvåradskornet Anneli (SWA 09090) godkänts och sexradskornet GN10063 har anmälts till officiella försök. GN10063 godkändes för intagning på sortlistan i maj 2018.

Appendix

Resultat från rödklöverprovning av så kallade familjer från fältförsök etablerat 2014 i Ås. Försöket skördades under tre vallår, resultaten baseras på två upprepningar. Mätare: SW Yngve (2n).

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår 3	Vallår1-3	Vallår1-3	Vallår1-3
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
SW YNGVE	2	6071	6759	5946	10997	7433	18776
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SWÅ RK14009	2	107	100	114	104	117	106
SWÅ RK14021	4	95	96	104	94	107	98
SWÅ RK14002	2	95	95	105	100	97	98
SWÅ RK14012	2	89	96	104	106	88	96
SWÅ RK09009	4	98	96	94	95	101	96
SWÅ RK14006	2	82	90	111	96	97	94
SWÅ RK14017	4	95	88	93	90	99	92
SWÅ RK14011	2	78	83	107	93	88	89
SWÅ RK09010	4	94	75	101	84	103	89
SWÅ RK14004	2	92	91	81	83	99	88
SWÅ RK14008	2	78	77	89	81	91	81
SWÅ RK14001	2	77	77	83	75	83	79
SWÅ RK14005	2	81	72	84	73	92	79
SWÅ RK14013	2	74	62	97	82	76	77
Medelsen	2	77	49	73	58	80	66
LSD		874	1758	1528	726	1186	587
Error d.f.		14	14	14	14	14	14
No. of Repts		2	2	2	2	2	2
Prob. Entry		0.00143	0.01306	0.02514	0.00044	0.00102	0
CV		6.22013	11.76318	10.1769	6.77098	6.45887	3.60568

Resultat från rödklöverprovning av familjer, fältförsök etablerat 2014 i Öjebyn. Försöket skördades under tre vallår. Mätare: SW Yngve

	Ploidi	Vallår 1 Skörd (kg/ha)	Vallår 2 Skörd (kg/ha)	Vallår 3 Skörd (kg/ha)	Vallår1-3 Skörd 1 (kg/ha)	Vallår1-3 Skörd 2 (kg/ha)	Vallår1-3 Total skörd (kg/ha)
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SW YNGVE	2	9541	9407	9323	17879	10532	28412
SWÅ RK14021	4	103	106	120	110	105	108
SWÅ RK14017	4	92	99	108	101	98	100
SWÅ RK09009	4	101	95	103	94	104	98
SWÅ RK09010	4	97	93	103	94	105	98
SWÅ RK14008	2	86	101	96	92	98	94
SWÅ RK14011	2	86	103	93	92	97	94
SWÅ RK14012	2	82	102	95	92	94	93
SWÅ RK14005	2	84	105	87	89	98	92
SWÅ RK14006	2	82	95	98	91	93	92
SWÅ RK14004	2	85	98	91	88	97	92
SWÅ RK14009	2	82	98	97	93	88	91
SWÅ RK14013	2	83	93	95	92	84	89
SWÅ RK14002	2	84	95	91	89	89	89
SWÅ RK14001	2	77	92	82	82	82	82
Medelsen	2	80	86	66	65	98	77
LSD		961	1063	1158	1676	1229	1823
Error d.f.		29	29	29	29	29	29
No. of Reps		3	3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,00013	0,00879	0	0	0,00378	0
CV		5,71313	5,7754	6,48461	5,09891	6,06855	3,43038

Resultat från provning av rödklöver av sen tetraploid typ i försök i Ås, etablerat 2015 och skördat 2016-2017. Försöket skördas även 2018. Mätare är SW Torun (4n).

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår1-2	Vallår1-2	Vallår1-2
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
SW TORUN	4	8191	8649	9793	7047	16840
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SWÅ RK13015	4	118	91	110	95	104
SWÅ RK11011	4	109	98	105	101	103
SWA 1376007	4	103	103	105	100	103
SWÅ RK08003	4	98	107	108	94	103
SWÅ RK11003	4	99	104	105	96	101
SWÅ RK11015	4	101	100	102	99	101
SWÅ RK11012	4	108	93	106	92	100
SWA 1376001	4	90	108	108	87	99
SWA 1376005	4	85	108	100	91	96
SWÅ RK03058	4	96	96	97	94	96
SWÅ RK06004	4	88	98	96	90	94
SWA 1376009	4	89	96	94	91	93
SWA 1375111	4	91	91	90	92	91
SWA 1376002	4	77	102	96	82	90
SWA 1376006	4	78	101	94	85	90
LSD		1476	670	1225	730	1582
Error d.f.		29	29	29	29	29
No. of Repts		3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,00091	0,00003	0,00992	0,01866	0,00506
CV		9,36632	3,86207	6,15584	5,5328	4,77957

Resultat från provning av rödklöver av sen diploid typ i försök i Ås, etablerat 2015, skörd 2016-2017. Försöket skördas även 2018. Mätare SW Yngve (2n).

	Ploidi	Vallår 1	Vallår 2	Vallår1-2	Vallår1-2	Vallår1-2
		Skörd (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Skörd 1 (kg/ha)	Skörd 2 (kg/ha)	Total skörd (kg/ha)
SW YNGVE	2	4969	8093	7373	5689	13062
		rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal	rel.tal
SWA 1376003	2	110	99	104	102	103
SWA 1376004	2	118	93	109	95	103
SWÅ RK09093	2	104	99	103	99	101
SWÅ RK14019	2	106	97	101	100	101
SWÅ RK12010	2	110	94	94	108	100
SWÅ RK14020	2	99	99	94	105	99
SWÅ RK11005	2	108	89	86	110	96
SWÅ RK10001	2	104	91	95	98	96
SWA 1376106	2	105	90	96	96	96
SWA 1375102	2	106	89	94	97	96
SWA 1376008	2	90	94	88	98	93
SWA 1375101	2	94	91	94	91	92
SWÅ RK09003	2	92	90	92	90	91
SWA 1375106	2	87	90	82	99	89
SWA 1375107	2	93	81	83	89	86
LSD		1218	638	775	612	1103
Error d.f.		29	29	29	29	29
No. of Repts		3	3	3	3	3
Prob. Entry		0,16896	0,00007	0	0,00582	0,00045
CV		11,99213	4,21578	5,52287	5,42839	4,36152