

Slutrapport för projektet

Etablering av ekologiskt gräsfrö på hösten i höstvete

Publicerat 2014-03-01

Per Ståhl¹, Ann-Charlotte Wallenhammar², Eva Stoltz²,

¹Hushållningssällskapet, Vreta Kloster ²Hushållningssällskapet/HS
Konsult AB, Örebro

Finansierat av Jordbruksverket

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Inledning	1
Hypotes.....	2
Material och metoder	2
Utförande av fältförsök.....	2
Försöksplan	3
Gödsling	3
Graderingar	5
Statistisk bearbetning	5
Resultat	5
Etableringen	5
Fröåret	6
<i>Fröskördar</i>	<i>6</i>
<i>Axantal</i>	<i>9</i>
<i>Skottantal</i>	<i>11</i>
<i>Stråstyrka</i>	<i>13</i>
<i>Frökvalitet.....</i>	<i>14</i>
<i>Påverkan på ogräsbiomassan</i>	<i>15</i>
<i>Frövaruanalysen</i>	<i>16</i>
Insåddernas påverkan på höstveteskörden	17
Diskussion	18
Insådd på hösten gynnar olika gräsarter olika bra	18
Vad styr skörden?	19
Insådd av gräsfrö på hösten i höstvete ger en kraftig förstaårs- frövall som konkurrerar bra mot ogräs.....	19
Referenser.....	20
Bilaga 1. Tabeller med redovisning av de enskilda försöken.	1

Sammanfattning

I sex skördade försök har fem olika gräsarter jämförts. Ängssvingel, timotej, rörsvingelhybrid, rörsvingel och engelskt rajgräs såddes in på hösten i höstvetete 2009-2011 och skördades 2011-2013. Försöken har legat på Klostergården, Vreta Kloster i Östergötland och på Åkerby, Örebro i Närke. Av de sex försöken har tre såtts tidigt (13-16 september) och tre har såtts sent (27 september- 5 oktober). Såtidpunkten har haft betydelse för fröskördens storlek. Ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel har haft en högre skörd vid tidig sådd. För timotej och engelskt rajgräs har sen sådd gett den högsta skörden.

Resultaten visar att det finns ett samband mellan antal skott på våren fröåret och avkastningen för ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel. Skörden ökar logaritmiskt med antalet skott, och 400 skott/m² var tillräckligt för att nå full skörd i försöken. I timotej och engelskt rajgräs fanns inget samband mellan antal skott och avkastningen. Antalet ax påverkade inte avkastningen vilket tyder på att den ökade skörden vid tidig sådd i svinglarna beror på större ax och/eller fler frön per ax.

Förekomsten av ogräs var lägre i de tidigt sådda försöken än i försöken med sen sådd, speciellt i ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel. Vid tidig sådd understiger ogräsvikterna 200 g/m² i alla gräsarter. I de sent sådda fälten är ogräsvikterna högre, framförallt i svinglarna (> 500 g/m²).

Inblandningen av andra arter, huvudsakligen timotej, vitklöver rajgräs och rörsvingel, var i vissa fall högre än certifieringskraven, vilket till största del berodde på spillfrö från tidigare fröodling eller inblandning från intilliggande rutor.

Vår slutsats är att insådd på hösten i höstvetete kan ge bra frövallar av de testade arterna med hög skörd och små ogräsproblem första vallåret. Såtidpunkten är viktig. Ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel bör sås i mitten på september, medan engelskt rajgräs och timotej bör sås vid månadsskiftet september/oktober. För att minska risken med hög ogräsförekomst kan även dessa arter troligtvis sås tidigare men med en lägre utsädesmängd, men detta är inte undersökt i dessa försök.

Inledning

Produktionen av ekologiskt vallfrö och intresset för att odla har ökat starkt de senaste tio åren, och vi är nu på god väg att nå målet 100 procent ekologiskt utsäde. I flera av gräsarterna är 100 % målet uppnått. Arealen har ökat från 104 ha år 2000 till 3732 ha år 2012 (SJV, 2012), vilket innebär att svenska ekologiska vallfröproducenter tillsammans med danska är världsledande (Pedersen, 2010). Den totala vallfröarealen har sedan år 2006 svarat för mer än 20 procent av den totala vallfröarealen. Efterfrågan på den inhemska marknaden är god, och exportmarknaden bedöms öka i framtiden.

För certifierat ekologiskt vallfrö gäller samma krav på renhet och grobarhet som för konventionell producerat utsäde, vilket ställer stora krav på effektiv ogräsreglering. Ett av de största problemen i den ekologiska gräsfröodlingen är stor ogräsförekomst i den första vallfröskörden. Andra fröåret är oftast örtogräsen ett mindre problem. För att få en ogräsfri förstaårsvall krävs ett tätt och kraftigt bestånd som inte släpper ner ljus till markytan. De ogräs som är besvärande under första fröåret gror till stor del under hösten insåningsåret efter spannmålsskörden. I praktiska odlingar görs insådden i de allra flesta fall i vårspannmål. Att ändra insåningsstrategi kan minska ogräsproblemen i förstaårsvallen. Sådana effekter har visats när insådd i höstraps

jämförts med insådd i vårspannmål (Pedersen 2010). Praktiska erfarenheter från konventionell produktion finns framförallt av timotej insådd på hösten i höstvetete dvs. två år före första vallfröskörden.

Hypotes

Etablering av fem olika gräsfröarter insådda i höstvetete på hösten undersöktes. Från praktisk erfarenhet vet vi att de olika arterna har olika utveckling under etableringsfasen vilket påverkar hur de passar för etablering under hösten. Målsättningen var att skapa en ogräsfri förstaårsvall i de olika gräsarterna.

Våra hypoteser var:

- Insådd på hösten i höstvetete gynnar olika gräsarter olika bra.
- Insådd av gräsfrö på hösten i höstvetete ger en kraftig förstaårs frövall, som konkurrerar bra mot ogräs och ger låga förekomster av ogräs i första årets fröskörd.

Material och metoder

Utförande av fältförsök

Totalt genomfördes nio försök under tre år, 2009-2011. Sex försök skördades och tre avbröts av olika anledningar (tabell 1). Vid valet av försöksplatser eftersträvades en variation i jordarter och såtidpunkter. Försöken har legat på jordarter från lerig mo/mjåla till styv lera. Såtidpunkterna har varierat från 13 september till 5 oktober. Försöksplatserna med skördade försök har varit koncentrerade kring Klostergården Vreta Kloster i Östergötland och Åkerby, Örebro i Närke. Försöken har utförts av Hushållningssällskapen i respektive område.

Hela rutskördarna har rensats av Hushållningssällskapet, Sandby Gård, Borrby, och renhetsanalyserna av frövaran har utförts vid Frökontrollen Mellansverige AB. Renhetsanalyserna har utförts efter att ett samlingsprov rensats enligt Jordbruksverkets anvisningar för certifiering. Renheten bestäms i flera sorterings- och analyssteg. Efter maskinell rensning erhålls renvaruhalten som uttrycks i procent. ”Rent frö” bestäms manuellt ur renvaran genom att främmande arter (enskilt största art och andra arter) samt även övrigt avfall avskiljs. Ur renvaran tas ett separat prov för renhetsanalys där antal frön av främmande (andra) arter räknas. Ett prov ur renvaran motsvarande minst, 10 g för timotej och 50 g för ängssvingel, rörsvingelhybrid, rörsvingel och engelskt rajgräs, har analyserats. Högsta inblandning av andra arter som medges vid certifiering av de i undersökningen ingående fröslagen är totalt 1,5 viktprocent, och för enskild art 1,0 viktprocent.

Tabell 1. Försöksplats, såtidpunkt, jordart och förfrukt för samtliga skördade försök 2011-2013.

Försök	Plats	Skördeår	Anläggningsår	Så-tidpunkt	Jordart	Förfrukt
1	Åkerby, Örebro	2011	2009	29-sep	mmh I Mj	Träda(före det långvarig putsad vall)
2	Klostergården, Vreta Kloster	2012	2010	13-sep	nmh mo LL	Ärter
3	Åkerby, Örebro	2012	2010	01-okt	mmh mj LL	Vall3
4	Klostergården, Vreta Kloster	2013	2011	16-sep	mr SL	Träda
5	Klostergården, Vreta Kloster	2013	2011	16-sep	mmh mo LL	Luservall
6	Åkerby, Örebro	2013	2011	05-okt	nmh mj LL	Gröngödsling

Ängssvingel, timotej, rörsvingelhybrid, rörsvingel och engelskt rajgräs är de fem gräsarter som valdes ut för projektet. Arterna representerar de dominerande arterna inom gräsfröodlingen i Mellansverige. Vid val av sort har en diskussion med sortföreträdarna förts där vi har försökt att få med de viktigaste marknadssorterna, med representation av flera utsädesföretag.

Försöksplan

Försöksplanen beskrivs i tabell 2. Försöken har lagts ut i etablerade höstvetefält (Stava i de flesta fall, Olivin i något fall). Sådden har utförts med försökssåmaskiner med släpbillar. Insådden gjordes direkt efter sådden av höstvetet och vinkelrät mot höstvetets sårriktning. Höstvetet såddes med normal utsädesmängd (ca 450 grobara kärnor/m²). Rekommenderade utsädesmängder för respektive gräsart, vid insådd på våren i spannmål, användes. Ett undantag var utsädesmängden för Hykor som såddes med 6 kg/ha i försöken 2009. Ingen ogräsreglering utfördes i höstvetegrödan eller gräsfrögrödan.

Tabell 2. Art och sort samt utsädesmängd.

Led	Art	Sort	Utsädesmängd
A	Ängssvingel	Minto	12 kg/ha
B	Timotej	Lischka	6 kg/ha
C	Rörsvingelhybrid	Hykor	10 kg/ha
D	Rörsvingel	Swaj	10 kg/ha
E	Eng rajgräs	Birger	10 kg/ha

Skyddsgröda och insådd såddes på 12,5 cm radavstånd. I den ursprungliga ansökan var avsikten att jämföra insådd på 12,5 cm med insådd på 25 cm i samma rad med fyra gräsfröarter. Efter en diskussion med Jordbruksverket gjordes en förändring i upplägget till den genomförda planen.

Gödsling

Gödsling av höstvetegrödan gjordes som fältet alternativt med en normal gödselgiva för ekologiskt höstvete (max 100 kg tot-N/ha). De olika gräsarterna gödslades individuellt höst och vår inför fröåret (tabell 3).

Tabell 3. Gödslingsplan för de olika gräsen under hösten insåningsåret och våren fröåret.

Led	Art och sort	Gödsling höst kg N/ha	Gödsling vår kg N/ha
A	Ängssvingel Minto	70	80
B	Timotej Lischka	40	80
C	Rörsvingelhybrid Hykor	70	80
D	Rörsvingel Swaj	70	80
E	Eng rajgräs Birger	40	120

I försök 1 användes en något annorlunda plan för höstgödsling än för de övriga försöken. Led A, C, D gödslades med 50 kg N/ha som Biofer 10-3-1, led B och E gödslades inte på hösten.

Den verkliga gödslingen har varierat något mellan försöken beroende på olika faktorer. I tabell 4 beskrivs hur gödslingen utfördes i respektive försök. Vårgödslingarna är utförda vid tillväxtens start.

Tabell 4. Verklig gödsling och putsning i de olika försöken

Försöksplats	År	Vårgödsling höstvet	Höstgiva gräs	Putsning höst insåningsår	Vårgiva gräs
1	Sådd 2009, fröskörd 2011	Höns gödsel 70 kg NH ₄ N/ha	Biofer 10-3-1, 15 okt, 50 kg N/ha kg/ha till led A, C, D	15 okt.	Vinass enligt plan
2	Sådd 2010, fröskörd 2012	Biofer 10-3-1 60 kg N/ha	Vinass, 63 resp. 36 kg N/ha*	Nej	Vinass, 72 resp. 108 kg N/ha*
3	Sådd 2010, fröskörd 2012	Vinass 60 kg N/ha	Biofer 10-3-1, 70 resp. 40 kg N/ha	Nej	Vinass enligt plan
4	Sådd 2011, fröskörd 2013	Ekoväx 8-3-5 56 kg N/ha	Vinass 3 okt, 63 resp. 36 kg N/ha*	5 sept.	Vinass enligt plan
5	Sådd 2011, 6fröskörd 2013	Ekoväx 8-3-5 56 kg N/ha	Vinass, 3 okt, 63 resp. 36 kg N/ha*	Nej	Vinass enligt plan
6	Sådd 2011, fröskörd 2013	Vinass 88 kg N/ha	Biofer 10-3-1, 11 sept, 70 resp. 40 kg N/ha	Nej	Vinass enligt plan, 85 resp. 127 kg N/ha*

* Vinassen har analyserats efter gödslingen och innehållet av kväve har varierat något.

De gödselmedel som tillförts gräsen under hösten har varierat. Både pellets och Vinass har använts. Till vårgivan har endast Vinass använts. Kvävet i Vinass består av organiskt kväve till >90 %. Ett ton Vinass motsvarar ca 40 kg N/ha. Vid analys av Vinass efter gödsling har en variation i kväveinnehållet registrerats. Vi kan räkna med att gödslingen är gjord enligt plan med en variation på +/- 10 %. Vinass har ett högt innehåll av kalium och svavel (NPKS 4-0-4-2).

Skörden av skyddsgrödan gjordes inte försöksmässigt förutom i ett försök där skörden registrerades rutvis. Anledningen var att framförallt timotej och engelskt rajgräs, vuxit upp så att gräsaxen stod över höstveteaxen på försöksplats 4.

Graderingar

Graderingar och registreringar som gjorts i försöken presenteras i tabell 5.

Tabell 5. Graderingar och bestämningar gjord i försöken utefter en tidsskala från sådd till skörd.

Oktober år 1	Våren år 2	Våren år 3, fröåret	Sommaren fröåret	Vid fröskörd
Bedömning/ Gradering av bestånd för höstvetet och insådd	Bedömning/ Gradering av bestånd för höstvetet och insådd	Skott- räkning*	Axräkning** Ogräs-räkning och bestämning av ogräsbiomassa	Stråstyrka Skörd***, grobarhet, renhet, ogräsnehåll

* Skotträkningen utfördes inte enligt plan på Klostergården. I försök 2 är ingen skotträkning gjord och i försök 4 och 5 gjordes skotträkningen strax före skörd. Den sena räkningen gör att det inte går att jämföra siffrorna med skotträkningarna i Åkerby som gjordes april/maj.

** Saknas i försök 1 Åkerby.

*** Försöken skördades vid 3 olika tillfällen för att kunna skörda respektive art vid rätt tidpunkt.

Statistisk bearbetning

Data analyserades i JMP 9.0 (SAS Institute, 2010). En blandad linjär modell användes. Vid signifikanta skillnader ($p < 0,05$) utfördes parvisa tester med Tukey´s HSD- metod för att identifiera skillnader mellan enskilda medelvärden. Alla graderingar och bestämning av skörd och ogräs utfördes med fyra upprepningar per försök. Frökvalitet analyserades ledvis men kunde jämföras genom att göra en analys med alla försöken och behandla varje försök som en upprepning, dvs. totalt sex upprepningar.

Resultat

Försöken har pågått under ca två år från sådd till skörd av frögrödan. Resultaten är uppdelade i olika faser:

- Etableringen: De olika arternas förmåga att klara olika etableringsbetingelser framförallt variation i såtidpunkt och i viss mån jordartens inverkan.
- Fröåret: Artens och beståndets utseende och inverkan på skörd och kvalitet.
- Insåningsgrödan: Insåddernas konkurrens med insåningsgrödan. Höstveteskördens påverkan av insådderna.

Resultaten för varje enskilt försök redovisas i tabellbilagan (bilaga 1).

Etableringen

De olika arterna har reagerat olika under hösten efter sådd. Snabbast etablering har timotej och engelskt rajgräs. Under höstens tillväxt har de legat minst ett blad före svinglarna i utveckling. Vid de senare såtidpunkterna (tabell 1) har ängssvingel, rajsvingelhybrid och rörsvingel varit svåra att hitta under hösten och tidigt på våren (figur 1).

Timotej och engelskt rajgräs har en högre skörd vid sen såtidpunkt jämfört med tidig. Den tidiga sådden har kanske gett ett för kraftigt bestånd och i några fall har snömögelangrepp registrerats i framförallt engelskt rajgräs, vilket kan ha påverkat skörden negativt (figur 2).



Figur 1. Timotej till vänster (a) och en svingel till höger (b), Åkerby våren 2011. Stor skillnad i utveckling av plantorna. Foto Per Ståhl

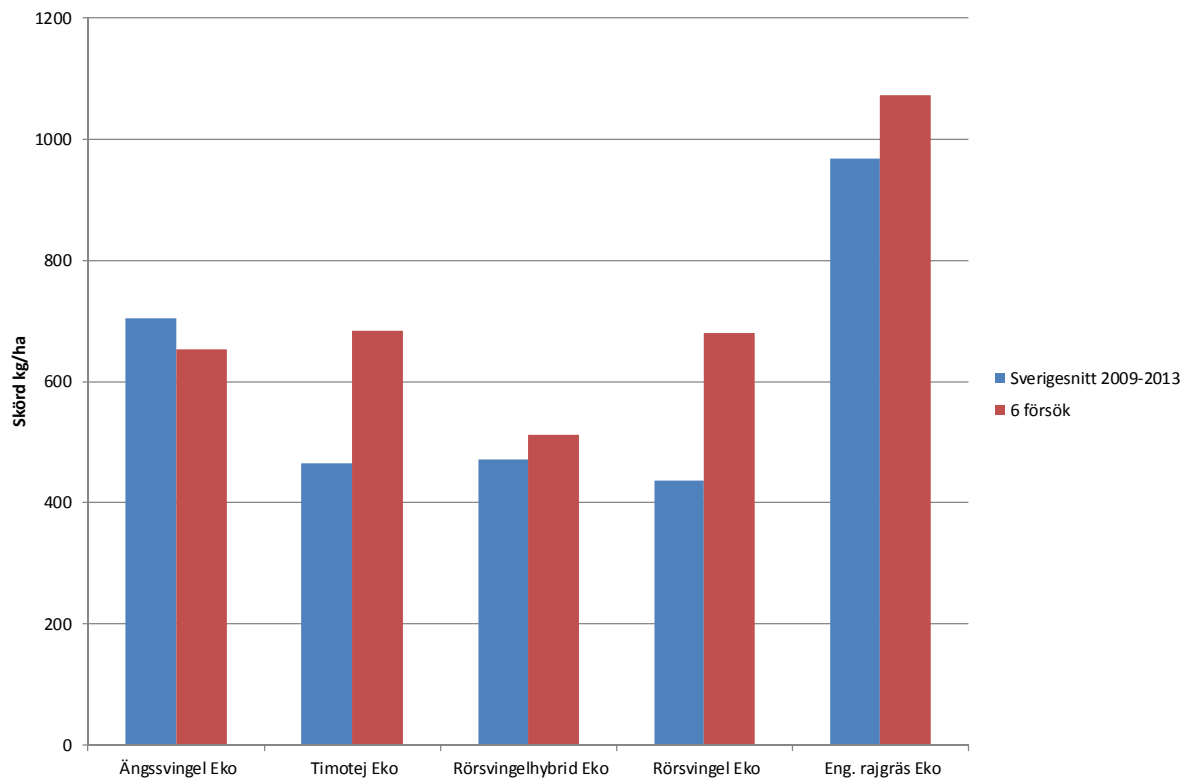


Figur 2. Bilder från försök 2 på Klostergården där det kraftiga beståndet inte blev putsat på hösten (a). Effekterna av snömögelangrepp (till höger) kunde ses i engelskt rajgräs 15 maj (b). Foto Per Ståhl

Fröåret

Fröskördar

Medeltalet för skörd av respektive led i de sex försöken visar en hög skördenivå i genomsnitt (figur 3). Alla arter ligger över 500 kg/ha och det är endast rörsvingelhybriden som ligger under 600 kg/ha. Jämför vi med genomsnittet för de inventerade skördarna i hela Sverige (Svensk Raps, 2014) för ekologiska odlingar är försöksresultaten för de flesta arter något högre än genomsnittet av praktiska odlingar 2009-2013 (figur 1). Man bör dock ta hänsyn till att skördar i försök oftast ligger något över fältskördar.

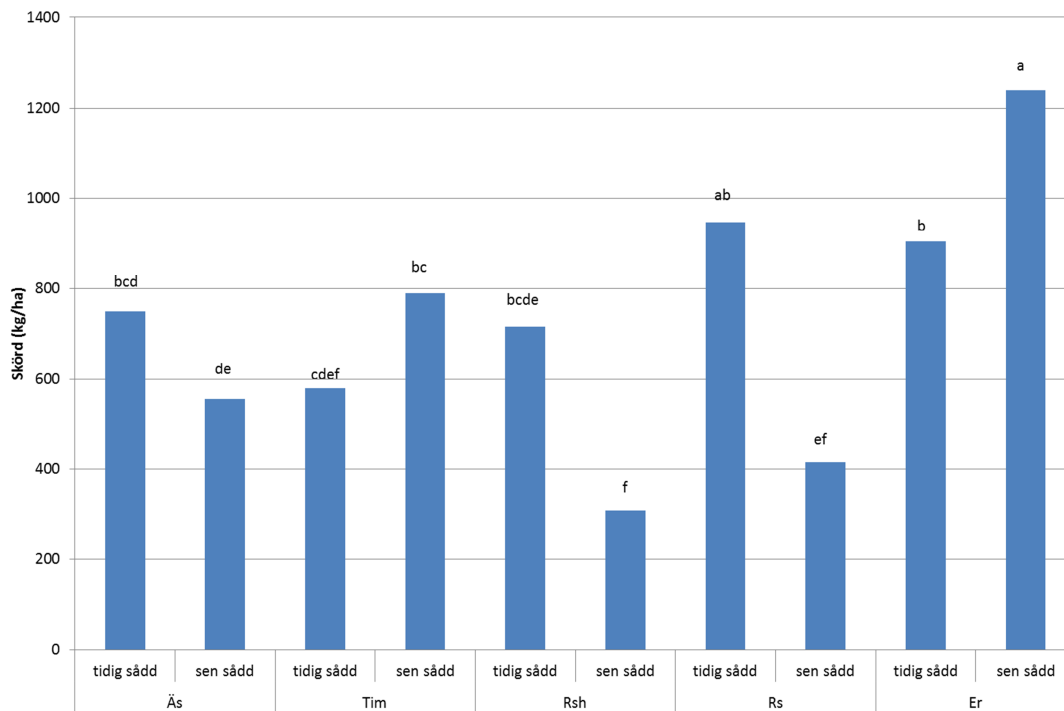


Figur 3. Medelskörd (kg/ha) av sex försök jämfört med inventerade genomsnittsskörd av ekologiska svenska odlingar 2009-2013 (Svensk Raps, 2014).

Vid den statistiska bearbetningen av de sex olika försöken finns skillnader mellan led, mellan platser och ett samspel finns mellan led och platser, dvs resultaten är platsberoende. Resultaten för varje plats redovisas i tabellbilagan.

En uppdelning av data på tidig och sen såtidpunkt visar tydliga skillnader i hur de olika arterna reagerar. Det bör poängteras att den tidiga sådden representeras av de tre försöken på Klostergården och de sent sådda försöken av de tre försöken på Åkerby. Det innebär att skillnader när resultaten är uppdelade på tidig och sen såtidpunkt kan bero på geografiska skillnader, men vår tolkning är att såtidpunkten är avgörande. I de tre försök som är slojade kunde skillnaden i reaktion på tidig och sen sådd också verifieras i graderingarna. Timotej och engelskt rajgräs har en snabbare etablering och en snabbare tillväxt under etableringsfasen jämfört med svinglarna.

I figur 4 visas skörderesultatet av uppdelningen av leden på tidig respektive sen sådd.

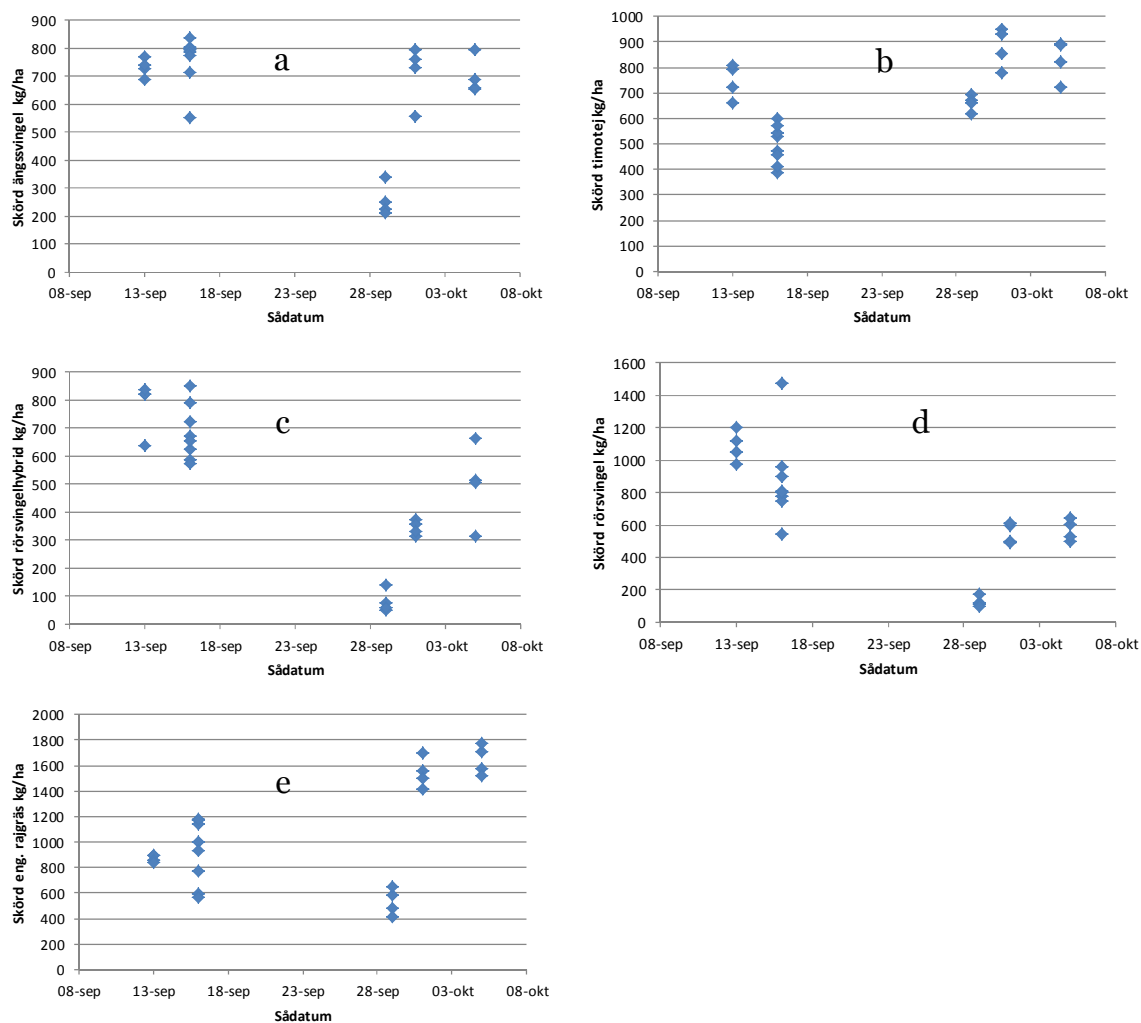


Figur 4. Medelskörd för ängssvingel (Äs), timotej (Tim), rörsvingelhybrid (Rsh), rörsvingel (rs) och engelskt rajgräs (Er) i sex försök uppdelade på tidig och sen såtidpunkt.

Svinglarna har svarat positivt för tidig sådd, medan timotej och engelskt rajgräs har gett en högre skörd vid sen sådd (figur 5). Visas skörden för varje art i förhållande till såtidpunkt (figur 6) syns de olika arternas reaktion på olika såtidpunkter.



Figur 5. Kraftiga bestånd i ängssvingel (a, till vänster) och timotej(b, till höger) vid tidig sådd på Klostergården 2012. Foto Per Ståhl



Figur 6. Skörd i förhållande till sådatum för ängssvingel (a), timotej (b), rörsvingelhybrid (c), rörsvingel (d) och engelskt rajgräs (e). Varje skörderuta representeras av en punkt.

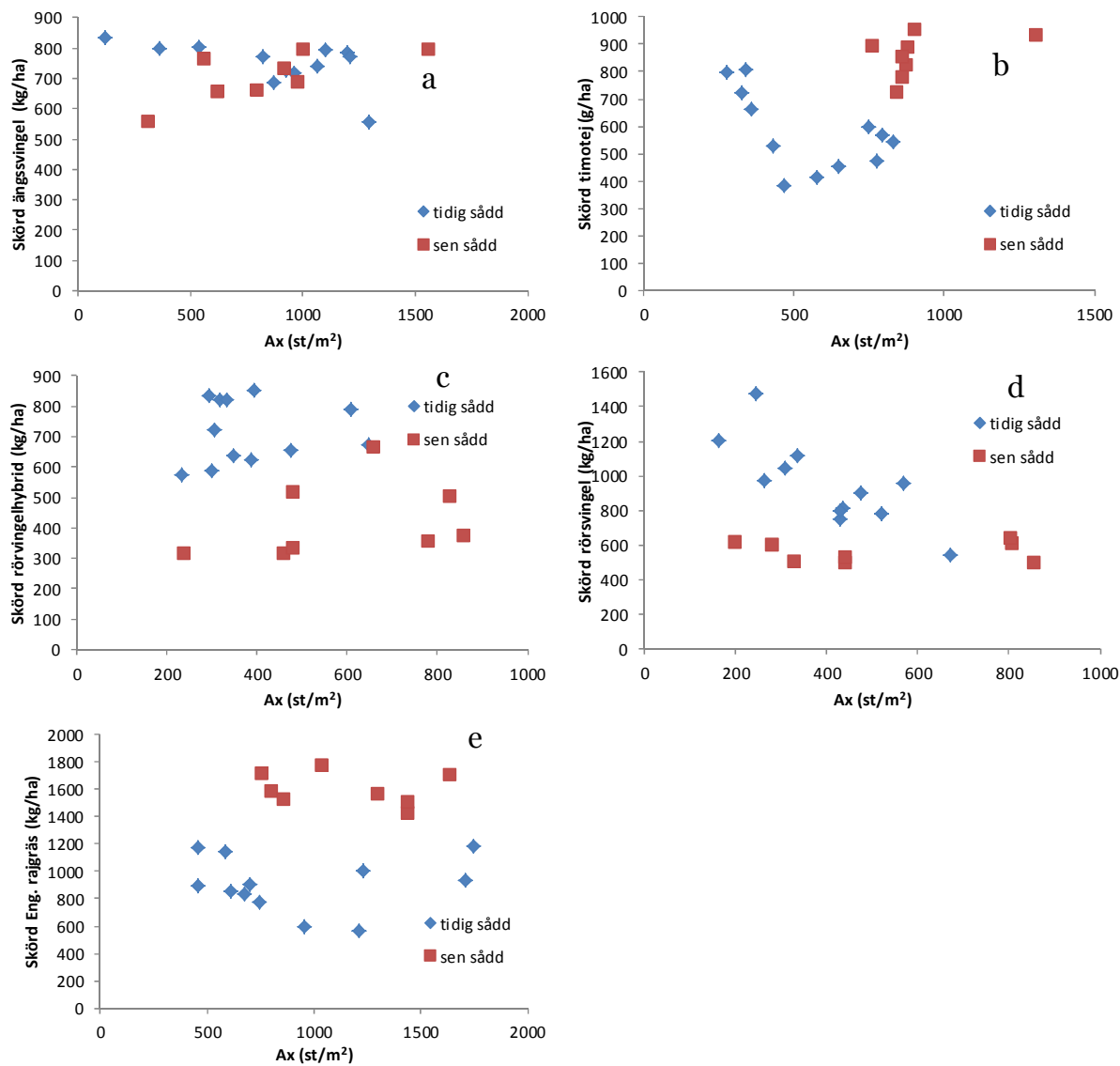
Axantal

Axantalet har graderats i fem försök och det är stora variationer mellan både arter och enskilda rutor inom arten i enskilda försök. Det gör att säkra skillnader ($p < 0,05$) endast finns mellan några arter (tabell 6). Engelskt rajgräs och ängssvingel har fler ax per m^2 än rörsvingelhybrid och rörsvingel. Det är också skillnad mellan tidig och sen sådd.

Tabell 6. Antal ax i genomsnitt uppdelat på såtidpunkter och arter, 5 försök.

Såtidpunkt	Antal ax per m^2	Signifikans
tidig (13-16 september)	627	b
sen (29 september- 5 oktober)	807	a
Arter	Antal ax per m^2	Signifikans
A Ängssvingel	858	ab
B Timotej	730	bc
C Rörsvingelhybrid	493	cd
D Rörsvingel	462	d
E Eng. rajgräs	1041	a

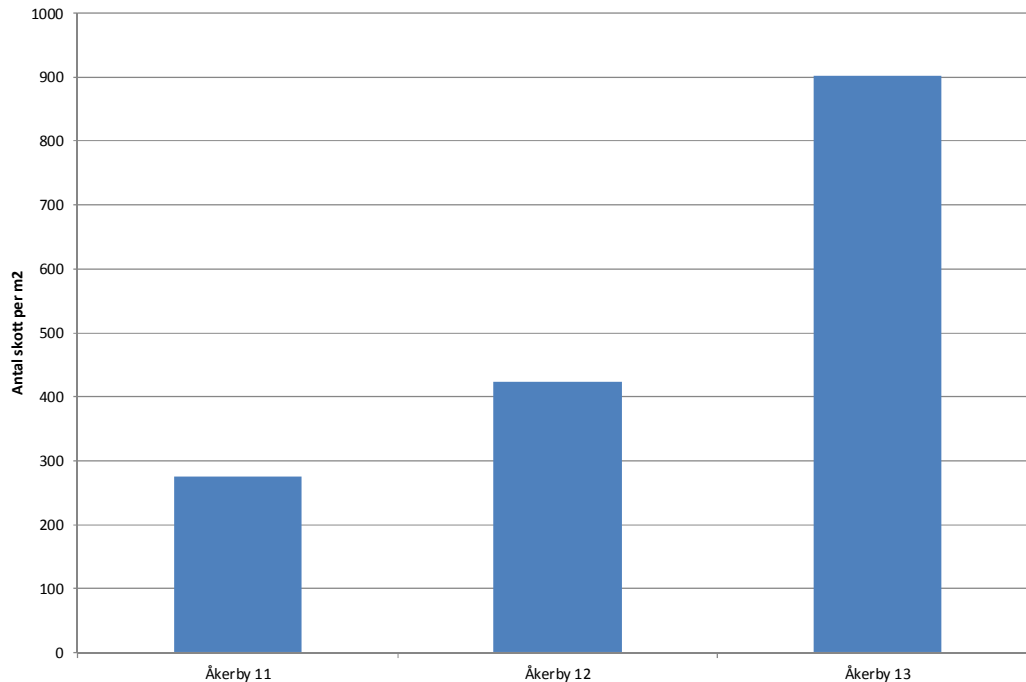
I figur 7 visas sambandet mellan skörd och antalet ax uppdelat per art. För timotej och engelskt rajgräs har axantalet en tendens till påverkan av skörden. Svinglarna har avkastat mer vid tidig sådd men antalet ax är inte större.



Figur 7. Samband mellan axantal och skörd i kg/ha för ängssvingel (a), timotej (b), rörvingelhybrid(c), rörsvingel (d) och engelskt rajgräs (e).

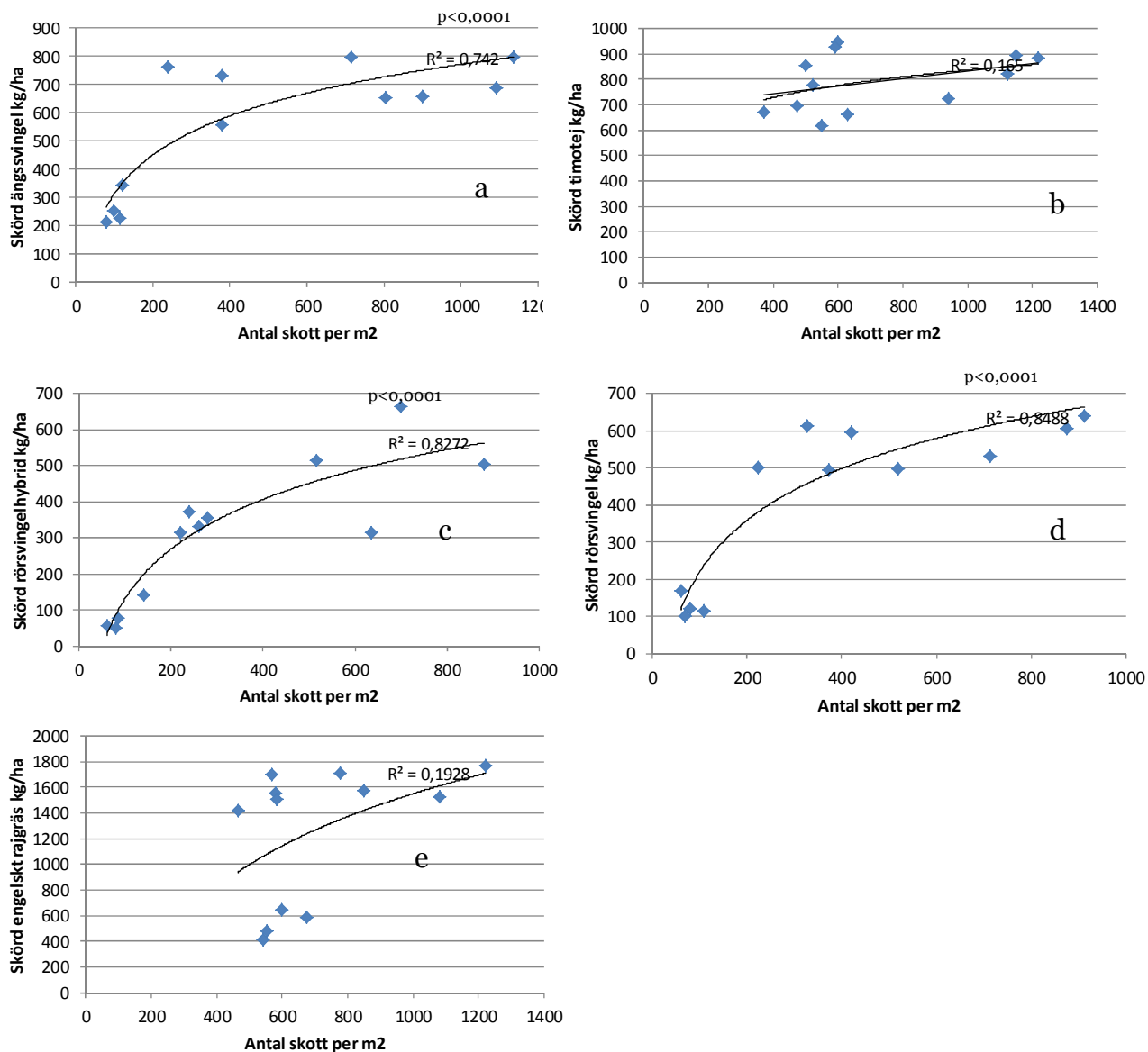
Skottantal

Skotträkningarna har utförts enligt plan (under våren) i tre försök på Åkerby 2011-2013 (figur 8). I två försök på Klostergården finns en skotträkning men den är gjord strax före skörd, vilket gör det svårt att jämföra resultaten mellan platserna. Antalet skott i medeltal för samtliga arter har ökat från år till år på Åkerby.



Figur 8. Antal skott per m² i medeltal för samtliga arter för tre försök på Åkerby 2011-2013.

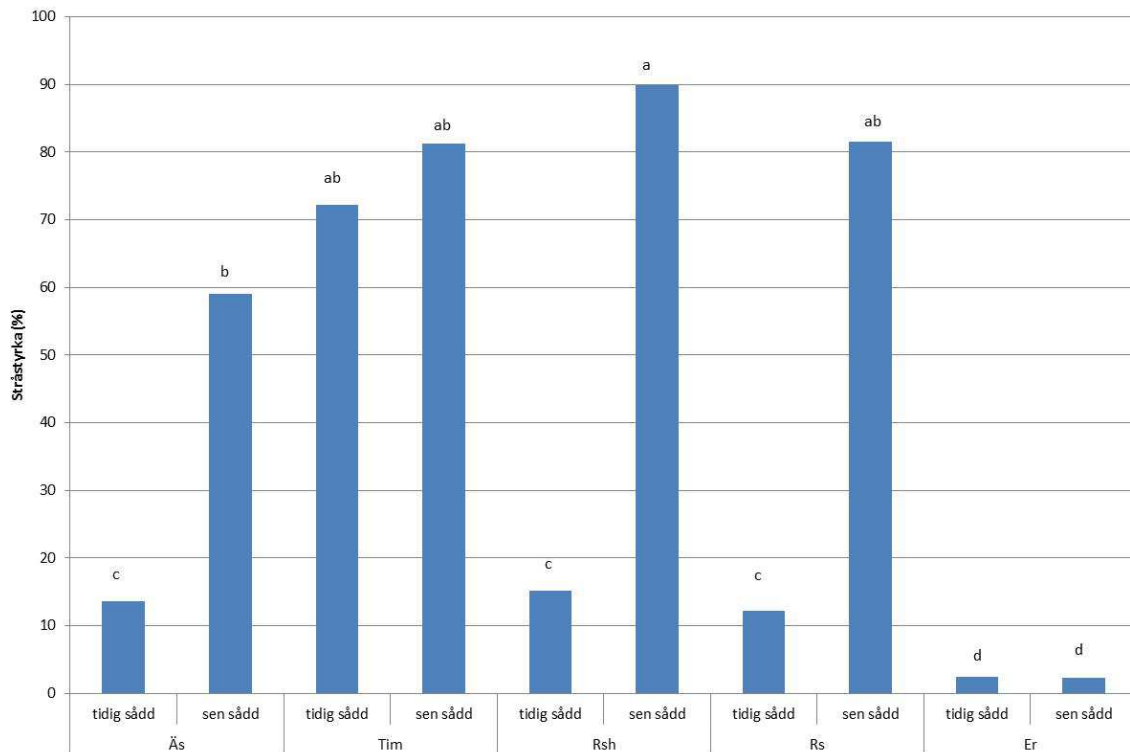
I de tre försök där skotträkning gjorts på våren jämförs skörden med skottantalet för ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel (figur 9). I de tre svinglarna har skörden en tydlig korrelation till antalet skott (R^2 -värden för; ängssvingel 0,74, rörsvingelhybrid 0,82 och rörsvingel 0,85). Skörden ökar med skottantal upp till ca 400 skott/m² för att sedan plana ut. I timotej och engelskt rajgräs fanns ingen koppling mellan skottantal och skörd.



Figur 9. Samband mellan skörd av ängssvingel (a), timotej (b), rörsvingelhybrid(c), rörsvingel (d) och engelskt rajgräs (e) och antalet skott per m² i tre försök på Åkerby 2011-2013.

Stråstyrka

Stråstyrkan är starkt korrelerad till såtidpunkten för ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel. En tidigare sådd har gett mer liggbildning (figur 10, bild 11). I timotej och engelskt rajgräs har inte såtidpunkten påverkat stråstyrkan.



Figur 10. Stråstyrka, medelvärden av sex försök uppdelade på tidig och sen såtidpunkt för ängssvingel (Äs), timotej (Tim), rörsvingelhybrid (Rsh), rörsvingel (rs) och engelskt rajgräs (Er).

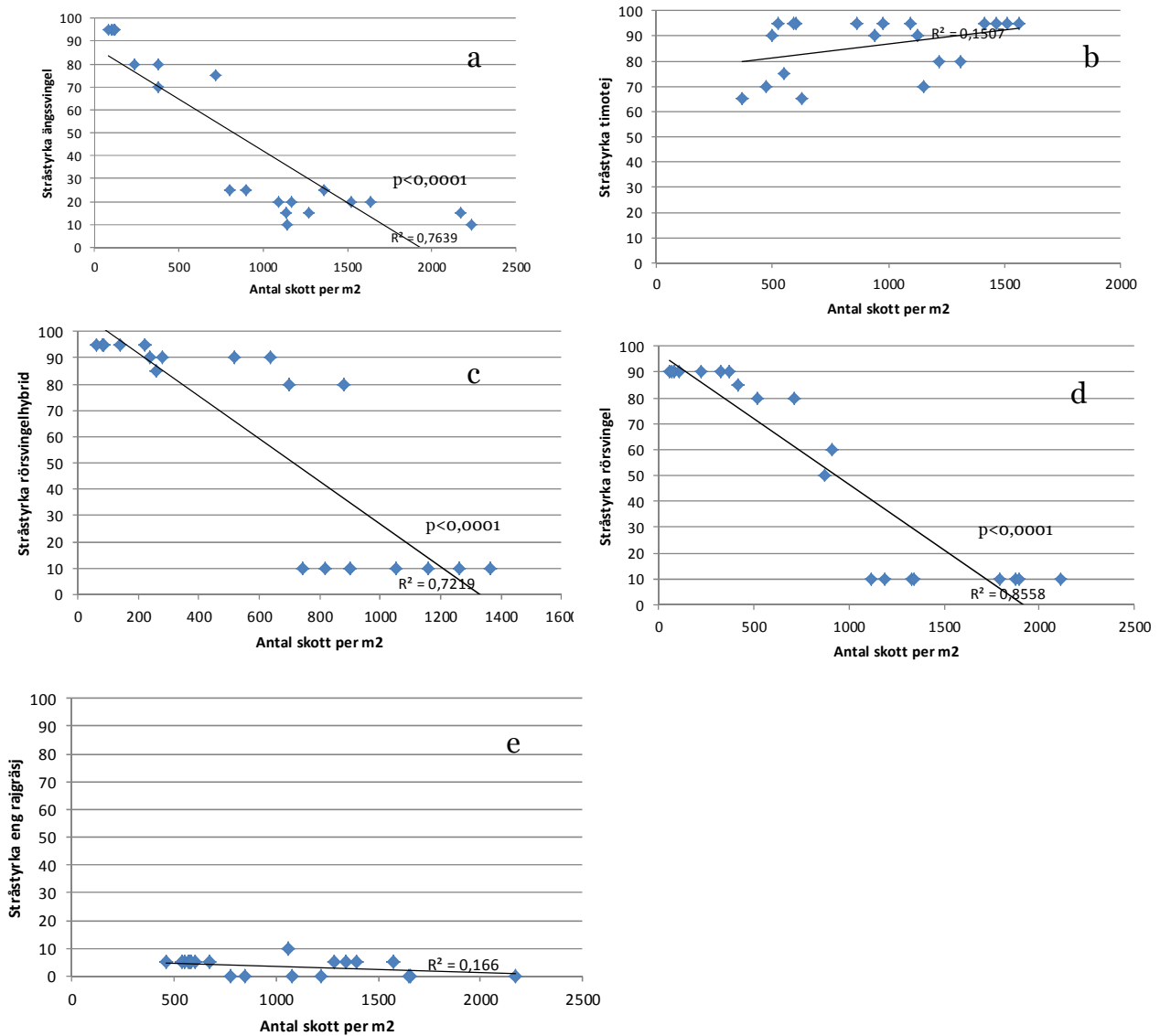


Figur 11. Ängssvingel vid tidig sådd(a) (låg stråstyrka) till vänster och ängssvingel vid sen sådd (b) (högre stråstyrka) till höger. Klostergården respektive Åkerby 2012
Foto: Per Ståhl

Jämförs stråstyrkan med skottantalet finns ett tydligt samband för svinglarna (figur 12), men inte i timotej och engelskt rajgräs. I de tre svinglarna har stråstyrkan en tydlig korrelation till antalet skott. R^2 -värden för ängssvingel var 0,76,

rörsvingelhybrid 0,72 och för rörsvingel 0,86. Ett högre skottantal har gett en lägre stråstyrka.

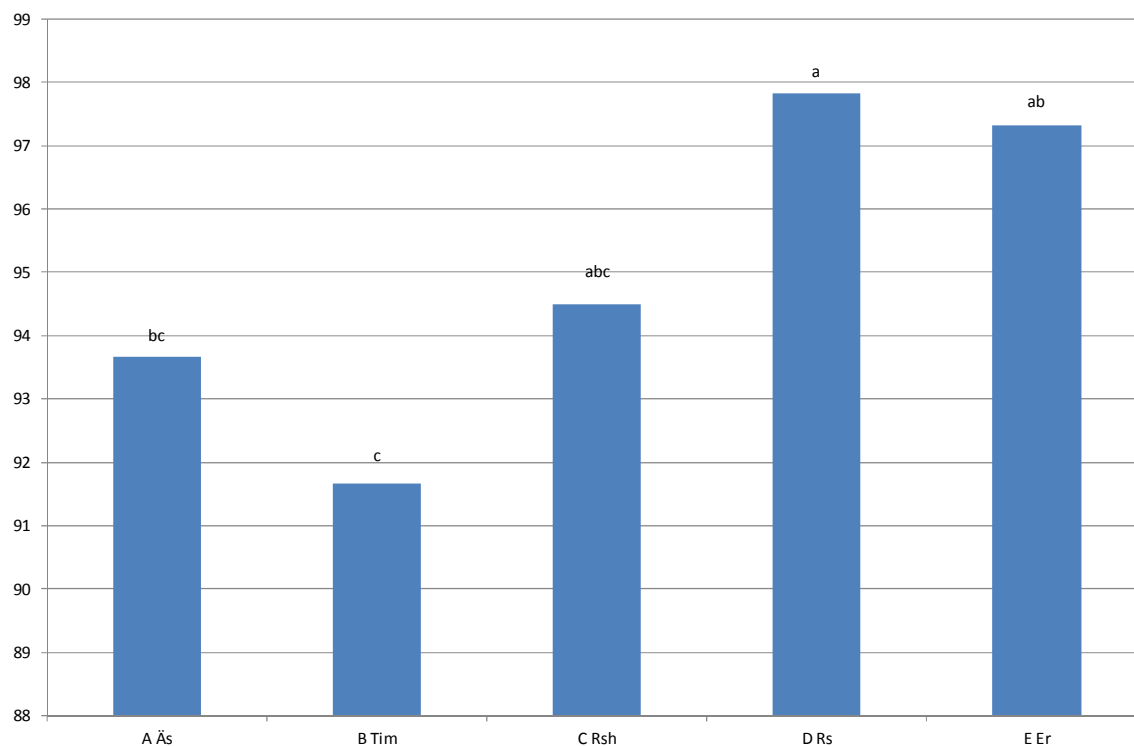
I figur 12 är alla fem försök medtagna där skott är graderade, även de två försök där skotten graderades strax före skörd.



Figur 12,a-e. Stråstyrka i förhållande till antal skott för ängssvingel (a), timotej (b), rörsvingelhybrid(c), rörsvingel (d) och engelskt rajgräs (e) i 5 försök.

Frökvalitet

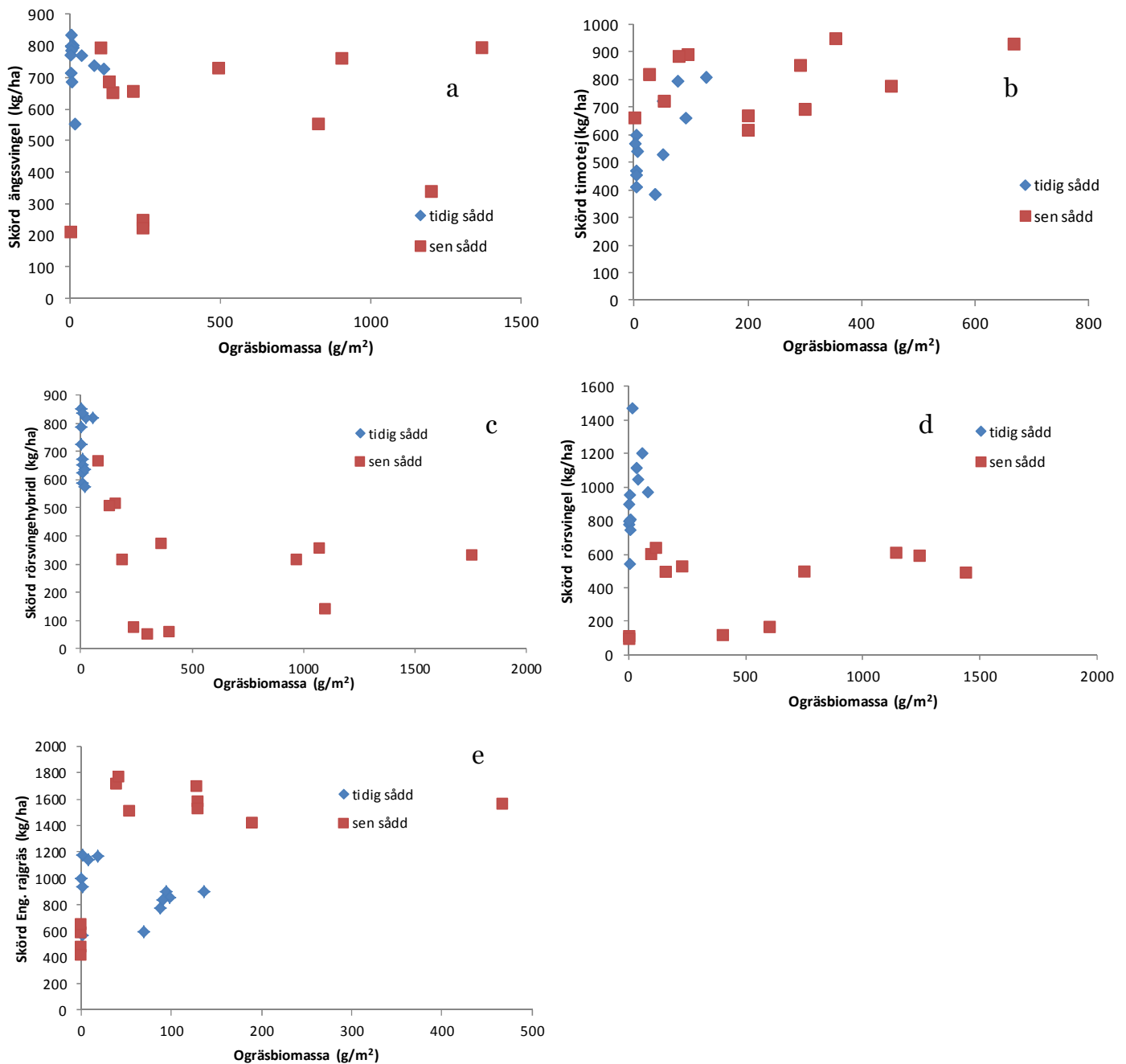
Vad gäller kvaliteten på det skördade fröet finns skillnader i grobarhet för en art nämligen timotej som har en signifikant lägre grobarhet än rörsvingel och engelskt rajgräs (figur 13). Det är ett försök som drar ner genomsnittet (Klostergården 2012), vilket gör att man kan fundera på om det är något som har hänt vid hanteringen av fröet i detta försök. För tusenkornvikten finns inga skillnader mellan såtidpunkter, men mellan arter (se tabellbilaga).



Figur 13: Grobarhet för ängssvingel, timotej, rörsvingelhybrid, rörsvingel och engelskt rajgräs i medeltal för tre skördeår 2011-2013.

Påverkan på ogräsbiomassan

Den tidiga sådden har gett mindre ogräs i samtliga gräsarter (figur 14). Engelskt rajgräs är den art som har lägst ogräsbiomassa vid sen sådd. I rörsvingelhybrid och rörsvingel är det en betydande skillnad i ogräsförekomst mellan tidig och sen sådd. Vid tidig sådd är ogräsvikterna under 200 g/m². Det är ett lågt värde för en förstaårs gräsfrövall. Korrelationen mellan ogräsmängd och skörd är inte tydlig.



Figur 14, a-e. Samband mellan ogräsbiomassa och skörd hos ängssvingel (a), timotej (b), rörsvingelhybrid(c), rörsvingel (d) och engelskt rajgräs (e) vid tidig och sen sådd.

Frövaruanalysen

Vid analys av frövaran har de olika kvalitetskraven jämförts med certifieringskraven (tabell 7). Gränsen för grobarhet är uppnådd i alla arter och i samtliga försök. Kraven på rent frö är uppfyllda i alla led utom för rörsvingelhybriden på en plats och för engelskt rajgräs på en plats. Vad gäller andra arter och enskild art finns det inblandningar framförallt som spill av timotej och vitklöver från tidigare fröodling samt spill från intilliggande rutor i försöken (engelskt rajgräs i rörsvingelhybrid och rörsvingel och rörsvingel i engelskt rajgräs). Inblandning av Rumex finns i ett försök där det fanns ojämnt fördelade skräppaplantor som gett inblandning i två arter. Det

speglar de arter med sämst bestånd. Inblandning av kvickrotsfrö var för högt i ett försök för rörsvingel. Varje försöks enskilda värden visas i tabellbilagan.

Tabell 7. Kvalitetskraven för godkänd certifiering och renhetsanalys för de olika försöksleden. Försök med resultat som inte klarar certifieringsgränsen är utskrivna i tabellen. ”Gk” betyder att alla försök är godkända. Ej godkända resultat är utskrivna.

Led	Grobarhet ledvis %	Rent frö vikts-% (96 tim, er)	Andra arter vikts-%	Enskild art vikts-%	Rumex st/50g	Kvickrot vikt %
Cert. krav	80	95 (96 tim, er)	1,5	1	5	0,3
A	Gk	GK	Åkerby 2013 1,9	Åkerby 2013 1,2 tim	Gk	Gk
B	Gk	Gk	Gk	Klosterg 2013 1,2 vitkl	Gk	Gk
C	Gk	Åkerby 2013 91,3	Åkerby 2012, 2013 2,1/8,3	Klosterg 2013 1,1 er, Åkerby 2013 8,2 er	Klosterg 2012, 25*	Gk
D	Gk	Gk	Åkerby 1,7-4,4	Åkerby 1,4-3,6 tim, er	Klosterg 2012, 7*	Åkerby 2012 0,4
E	Gk	Klosterg 2012 95,3	Klosterg 2012 4,4	Klosterg 2012 3,8 rörsv	Gk	Gk

* Skräppa i gångarna, ojämnt fördelad.

Insåddernas påverkan på höstveteskörden

I de två försöken på Klostergården 2012 (försök 4 och 5) var insådderna av timotej och engelskt rajgräs så kraftiga att det vid axgång stod många ax över höstveteaxen (figur 15). Vi beslöt därför att skörda ett av försöken rutvis för att få en bedömning av skördepåverkan av en kraftig insådd (tabell 8). Timotej och engelskt rajgräs har sänkt höstveteskörden med ca 1000 kg/ha jämfört med svinglarna. Höstveteskörden vid insådd med svingelarterna ligger på 5100-5600 kg/ha vilket visar att det har varit ett bra höstvetebestånd. Vi kan inte säkert säga om svinglarna har påverkat höstveteskörden då det inte fanns något led med enbart höstvete i försöken. I de tre svingelleden var dock insådderna klart undertryckta av höstvetet så bedömningen är att de har haft en marginell påverkan på höstveteskörden.

Tabell 8. Höstveteskörd 2012 i kg/ha för försök 4, Klostergården.

	Skörd kg/ha	Rel.	Skördeskillnad kg/ha	Avrens
Ängsvingel Minto (12 kg/ha)	5392	100	0	0.4
Timotej Lischka (6 Kg/ha)	4303	80	-1089	1.1
Rörsvingelhybrid Hykor (10 Kg/ha)	5604	104	212	0.3
Rörsvingel Swaj (10 Kg/ha)	5125	95	-267	0.6
Eng Rajgräs Birger (10 Kg/ha)	4395	82	-997	1.5
CV%	6.6			40.8
LSD F1	502			0.5



Figur 15. Timotej respektive engelskt rajgräs i ax över höstvetet 21 juni 2012 på Klostergården. Foto: Per Ståhl

Diskussion

Insådd på hösten gynnar olika gräsarter olika bra

Vi har funnit skillnader mellan tidigt (13-16 september) och sent (29 september-5 oktober) sådda försök. De tidigt sådda fälten fanns i Östergötland och de sent sådda i Närke.

Ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel har svarat med en högre fröskörd vid tidig sådd, medan timotej och engelskt rajgräs har gett en högre skörd vid sen sådd. För timotej och ängssvingel kan beståndet ha blivit för tätt för optimal skörd. En möjlig åtgärd är att sänka utsädesmängden vid den tidiga sådden. Utsädesmängdens påverkan på skörden är testad i tidigare försök i timotej i Sverige (Wallenhammar et al., 2006) och i timotej och ängssvingel i Finland (Järvi et al., 2002). De svenska försöken i timotej visade att utsädesmängden bör vara 3-6 kg/ha. Högre utsädesmängd gav samma eller något lägre avkastning. I de finska försöken jämfördes olika utsädesmängd vid olika insåningstidpunkt och insåningsgröda. De lägsta utsädesmängderna (400 och 800 frön/m²) gav de högsta skördarna vid insådd under förhållanden som gav kraftiga bestånd (i renbestånd på vår/försommar). Vid insådd i korn och insådd i augusti var skörden något högre vid en högre utsädesmängd. Insådd på hösten ger en lång insåningsperiod och plantorna blir

kraftigt utvecklade. Det kanske kan jämföras med insådd i renbestånd i de finska försöken.

För enskilda arter har de två veckornas förskjutning i såtid inneburit 200 kg/ha i skördesänkning för ängssvingel medan rörsvingelhybriden tappat 400 kg/ha och rörsvingeln 500 kg/ha. Det blir mellan 12 och 32 kg frö per försenad sådag för svinglarna (efter 15 september). För timotej och engelskt rajgräs är det omvända förhållanden då skörden har ökat med senare sådd. För timotej blir det 13 kg frö i ökad skörd per senare sådag, respektive 20 kg frö i ökad skörd för engelskt rajgräs.

Slutsats: Ängssvingel, rörsvingelhybrid och rörsvingel bör sås i mitten av september, medan engelskt rajgräs och timotej bör sås vid månadsskiftet september/oktober. För att minska risken med hög ogräsförekomst kan även dessa arter troligtvis sås tidigare men med en lägre utsädesmängd, något som inte undersökts i dessa försök.

Vid tidig sådd och bra etablering kan timotej och engelskt rajgräs sänka skörden av insåningsgrödan höstvetete med ca 1000 kg/ha.

Vad styr skörden?

Axantalet varierar kraftigt men det finns inget samband mellan antalet ax och skördens storlek. Tusenkornvikten skiljer inte enligt kvalitetsanalyserna (tabellbilagan) vilket innebär att den högre skörden sannolikt beror på större ax med fler frön per ax.

Antal ax som krävs för "full skörd" (skörden uppnådd i dessa försök) skiljer mellan arterna. I svinglarna visar resultaten att 400-500 ax/m² räcker för att nå den högsta skörden. I rörsvingel finns en tendens att skörden sjunker med fler ax än 500-600 ax/m².

Antalet skott visar signifikanta logaritmiska samband med skörden för svinglarna. Skörden stiger brant vid få skott per m² på våren (< 400 skott/m²) men avtar sedan ganska fort vid högre antal skott. I timotej och engelskt rajgräs har troligen alla försök haft tillräckligt med skott för att uppnå bra skörd. Här finns inga samband i resultaten. I de äldre svenska (Wallenhammar et al., 2006) försöken med olika utsädesmängder i timotej testades 3-9 kg utsäde per ha. Ökad utsädesmängd gav ett ökat antal skott 924, 1175 respektive 1316 skott per m². I våra försök har skottantalet i timotej varierat mellan ca 400 och 1200 skott per m².

I norska försök i ängssvingel jämfördes olika såtidpunkter och utsädesmängder vid insådd i renbestånd (Havstad et al., 2006). Sambandet mellan antal fertila ax och skörden var mycket svagt. Axantalet varierade mellan ca 960 och 1700 ax/m².

I alla arter har det i dessa försök varit tillräckligt med 400 skott/m² på våren fröåret.

Insådd av gräsfrö på hösten i höstvetete ger en kraftig förstaårsfrövall som konkurrerar bra mot ogräs.

Vi har fått ett tydligt resultat att den tidiga sådden har gett mindre ogräs. De tidigt sådda fälten fanns i Östergötland och de sent sådda i Närke. Det kan finnas en koppling till en skillnad i ogrästryck mellan platserna men vår tolkning är att såtidpunkten har haft störst betydelse. Här ligger de uppmätta ogräsvikterna under 200 g/m² i alla arter. I de sent sådda fälten är ogräsvikterna högre speciellt i svinglarna (> 500 g/m²). I engelskt rajgräs och timotej ligger ogräsvikterna under 500 g/m² också vid sen sådd och kan jämföras med etableringsförsök med timotej

och ängssvingel insådda på våren 2005-2007 (Wallenhammar et al., 2013) där ogräsvikterna varierade mellan 300 och 500 g/m².

De dominerande ogräsen har på Klostergården varit: maskros, skräppa och vitklöver och på Åkerby har baldersbrå, vitklöver och timotej dominerat.

Ogräsfloran påverkas av de olika odlingsplatsernas historik. På Åkerby odlas både slåttervall och timotej på gården sedan många år, och på Klostergården har vitklöver odlats på två av tre fält där försöken legat. Tidigare fröodling ger en risk för spillplantor i kommande frövallar.

Jämförelsen med certifieringskraven och resultaten från renhetsanalyserna visar att de problem som finns framförallt kan hänföras till spill från tidigare fröodling eller inblandning från intilliggande rutor. Rutorna har varit tre meter breda med ett skördedrag på två meter. Vid kraftig liggbildning kan strån från intilliggande ruta komma med i skörden om inte parcellerna är fullständigt delade. Vad gäller övriga ogräs har skräppa förekommit i ett försök vilket resulterade i att förekomsten var för hög i frövaran av de svagaste bestånden dvs. rörsvingelhybrid, och rörsvingel. Kvickrot gav problem på en plats i rörsvingelledet. Med insådd på hösten i höstvetete har de vanligen förekommande örtogräsen bemästrats, medan de främmande gagnväxterna av vallarter som gett problem i frövaran, delvis beroende på försökstekniska orsaker. Våra resultat visar att insådd på hösten av de fem undersökta arterna ger frövallar med små ogräsproblem.

Referenser

Havstad, L. T. and Aamlid, T. S. (2006) 'Tiller dynamics and yield contribution in seed crops of *Bromus inermis* and *Festuca pratensis* established on different dates and with different plant densities', *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, 57:3, 271 - 282

Pedersen, T. Pedersen, T 2010. Vallfrö 10 000. Slutrapport. Hämtat från http://www.svenskraps.se/vallfrotill10000/pdf/rapporter/vallfro_10000_slutrappo rt_2011-02-15.pdf mars 2012. SJV 2012

Svensk Raps, 2014 Hämtat från <http://www.svenskraps.se> 23 jan 2014

Wallenhammar A-C., Ståhl P., Andersson L., Christiansson B. och Andersson L-E. 2013 Ekologiska utsädesodlingar av vitklöver, rödklöver och gräsfrö. Slutrapport SLU EkoForsk; <http://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/ekoforsk/>

Wallenhammar, A-C & Andersson, L.E. 2006. Timotejfröodling – beståndsetablering. NJF Seminarium 395 "Herbage Seed Production", 12-14 juni 2006

Järvi, A. & Niskanen, M. 2002. Etableringstidpunktens och utsädesmängdens inverkan på fröproduktionen av timotej (*Phleum pratense* L.), ängssvingel (*Festuca pratensis* L.) och rödklöver (*Trifolium repens*) i Finland. NJF Seminarium 341 "Vallfröodling – Grass- and clover seed production", 24-26 juni 2002

Bilaga 1. Tabeller med redovisning av de enskilda försöken.

Tabell 9. Fröskörd, axantal, stråstyrka och ogräsbiomassa, försök 1, Åkerby Örebro 2011

	Skörd (kg/ha)	Ax (st/m ²)	Skott (st/m ²)	Stråstyrka (1-100)	Ogräsbiomassa (g/m ²)
A Ängssvingel	257 ^c		104 ^b	95 ^a	269
B Timotej	661 ^a		505 ^a	69 ^c	130
C Rajsvingel	81 ^d		91 ^b	95 ^a	432
D Rörsvingel	127 ^d		79 ^b	90 ^b	124
E Eng. rajgräs	532 ^b		592 ^a	5 ^d	0
CV	13,0		22,7	3,0	71,6
p	<0,001		<0,001	<0,001	0,045

Olika bokstäver visar signifikanta skillnader mellan gräsarterna.

Tabell 10. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 1, Åkerby Örebro 2011

Försöksled	Grobarhet ledvis %	Tkv g	Rent frö vikts- %	Andra arter vikts- %	Enskild art vikts- %	Andra arter st/50 g	Renvaru- halt %	Andra arter i renhetsanalys
A Ängssvingel	93	2,2	99,9	spår	spår	65	89	timotej
B Timotej	97	0,6	100	0	0	5	96	rödklöver
C Rörsv.hyb.	95	3	99,3	0,1	0,1	95	92	timotej
D Rörsvingel	98	2,3	97,9	1,7	1,4	348	91	timotej, rajgräs
E Eng. rajgräs	97	3,9	99,3	0,2	0,1	67	94	timotej

Tabell 11. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 1, Åkerby Örebro 2011

Försöksled	Andra arter st per 50 gram											
	Rumex	Kvickrot	Flyghavre	Timotej	Rödklöver	Hundäxing	Gröe	Vitklöver	Rajgräs	Alsikeklöver	Rörsvingel	Målla
A Ängssvingel	0	0	0	57	5		1	1				1
B Timotej	0	0	0		10					10		
C Rörsv.hyb.	0	0	0	74	8	5	4	3	1			
D Rörsvingel	0	0	0	252	3				88	5		
E Eng. rajgräs	0	0	0	54	4			2			7	

Tabell 12. Fröskörd, axantal, stråstyrka och ogräsbiomassa, försök 2, Klostergården 2012

	Skörd (kg/ha)	Ax (st/m ²)	Skott (st/m ²)	Stråstyrka (1-100)	Ogräsbiomassa (g/m ²)
A Ängssvingel	732 ^b	1012 ^a		9 ^{cd}	112
B Timotej	748 ^b	324 ^c		39 ^a	147
C Rajsvingel	779 ^b	323 ^c		29 ^b	121
D Rörsvingel	1086 ^a	263 ^c		18 ^c	50
E Eng. rajgräs	872 ^b	606 ^b		4 ^c	150
CV	7,9	8,8		22,9	50,2
p	<0,001	<0,001		<0,001	ns

Olika bokstäver visar signifikanta skillnader mellan gräsarterna.

Tabell 13. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 2, Klostergården 2012

	Grobarhet ledvis %	Tkv g	Rent frö vikts- %	Andra arter vikts- %	Enskild art vikts- %	Andra arter st/50 g	Renvaru- halt %	Andra arter i renhetsanalys
A Ängssvingel	89	2	99,1	0,5	0,2	425	87	näva, vitklöver
B Timotej	84	0,5	99,4	0,5	0,4	75	89	vitklöver
C Rörsv.hyb.	94	2,8	98,6	1	0,7	499	90	timotej, rajgräs
D Rörsvingel	97	2,2	99,5	0,3	0,2	82	92	rajgräs, näva
E Eng. rajgräs	95	3,2	95,3	4,4	3,8	170	87	rörsvingel

Tabell 14. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 2, Klostergården 2012

Försöksled	Andra arter st per 50 gram																				
	Rumex	Flyghavre	Timotej	Hundäxing	Vitklöver	Rajgräs	Rörsvingel	Mälla	Bladersbrå	Förgättingej	Näva	Ängssvingel	Småfröig måra	Lomme	Snärjmåra	Vätarv	Kvickrot	Raps	Lusern	Rybs	
A Ängssvingel	3	0	67		228	17		2	1	13	68			27	1	1					
B Timotej	0	0			340					15	10	5	5								
C Rörsv.hyb.	25	0	260	13	38	139		1	1	6	31			6	2				1	1	
D Rörsvingel	7	0	1	12	9	40		1			14				1		1	1			
E Eng. rajgräs	0	0	10		135		680	20							5						

Tabell 15. Fröskörd, axantal, stråstyrka och ogräsbiomassa, försök 3, Åkerby Örebro 2012

	Skörd (kg/ha)	Ax (st/m ²)	Skott (st/m ²)	Stråstyrka (1-100)	Ogräsbiomassa (g/m ²)
A Ängssvingel	711 ^{ab}	772 ^{ab}	429 ^{ab}	76 ^b	869 ^{ab}
B Timotej	878 ^b	976 ^{ab}	554 ^a	94 ^a	431 ^{bc}
C Rajsvingel	343 ^d	560 ^b	250 ^b	90 ^a	976 ^{ab}
D Rörsvingel	550 ^c	383 ^b	336 ^{ab}	89 ^a	1126 ^a
E Eng. rajgräs	1545 ^a	1453 ^a	549 ^a	5 ^c	183 ^c
CV	10,5	21,8	23,1	4,6	19,9
p	<0,001	0,007	0,003	<0,001	<0,001

Olika bokstäver visar signifikanta skillnader mellan gräsarterna.

Tabell 16. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 3, Åkerby Örebro 2012

Försöksled	Grobarhet ledvis %	Tkv g	Rent frö vikts- %	Andra arter vikts- %	Enskild art vikts- %	Kvickrot Vikt- %	Andra arter st/50 g	Renvaru- halt %	Andra arter i renhetsanalys
A Ängssvingel	94	2,2	98,4	1,3	0,6	0	716	88	timotej, groblad vitklöver,
B Timotej	91	0,6	99,9	0,1	0,1	0	26	92	förgätmigej
C Rörsv.hyb.	93	3	97,6	2,1	0,6	0,3	168	84	timotej, vitklöver
D Rörsvingel	99	2,4	96,2	3,5	2,5	0,4	228	88	rajgräs, timotej
E Eng. rajgräs	97	3,4	99,2	0,4	0,1	0	51	93	groblad, bald

Tabell 17. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 3, Åkerby Örebro 2012

	Andra arter st per 50 gram																				
	Rumex	Flyghavre	Timotej	Vitklöver	Rajgräs	Rörsvingel	Mälla	Bladersbrå	Förgätmigej	Snärjmåra	Våtarv	Kvickrot	Groblad	Pennigört	Dån	Vete	Maskros	Stjärnarv	Ängssvingel	Harkål	
A Ängssvingel	0	0	209	171	24	68	1	8	44			3	461								1
B Timotej	0	0		45				25	30	5	5		5					10	5		
C Rörsv.hyb.	0	0	360	290	20			25				85		45	10	5					
D Rörsvingel	0	0	480	70	315		10	35				50	150	25	5						
E Eng. rajgräs	0	0	80	60		65							35	5	5		5				

Tabell 18. Fröskörd, axantal, stråstyrka och ogräsbiomassa, försök 4, Klostergården 2013 (styv lera)

	Skörd (kg/ha)	Ax (st/m ²)	Skott (st/m ²)	Stråstyrka (1-100)	Ogräsbiomassa (g/m ²)
A Ängssvingel	778 ^{ab}	692 ^b	1851 ^a	18 ^b	1
B Timotej	542 ^b	753 ^{ab}	1488 ^{ab}	95 ^a	3
C Rörsv.hyb.	713 ^{ab}	387 ^b	1016 ^b	10 ^c	4
D Rörsvingel	748 ^{ab}	496 ^b	1554 ^{ab}	10 ^c	1
E Eng. rajgräs	921 ^a	1464 ^a	1762 ^a	1 ^d	1
CV	19,5	19,5	19,1	10,8	59,9
p	0,031	0,002	0,010	<0,001	ns

Olika bokstäver visar signifikanta skillnader mellan gräsarterna.

Tabell 19. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 4, Klostergården 2013

Försöksled	Grobarhet ledvis %	Tkv g	Rent frö vikts- %	Andra arter vikts- %	Enskild art vikts- %	Andra arter st/50 g	Renvaruhalt %	Andra arter i renhetsanalys
A Ängssvingel	96	2,2	100	spår	spår	8	80,3	timotej
B Timotej	93	0,6	98,8	1,2	1,2	83	95,47	vitklöver
C Rörsv.hyb.	96	3,2	98,7	1,2	1,1	167	96,3	rajgräs, timotej
D Rörsvingel	98	2,4	99,4	0,6	0,5	146	91,52	rajgräs, vitklöver
E Eng. rajgräs	99	3,5	99,7	0,3	0,2	148	95,85	timotej, rörsvingel

Tabell 20. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 4, Klostergården 2013

Försöksled	Andra arter st per 50 gram									
	Rumex	Flyghavre	Timotej	Hundäxing	Vitklöver	Rajgräs	Rörsvingel	Lusern	Vete	Åkertistel
A Ängssvingel	0	0	6		1			1		
B Timotej	0	0			415					
C Rörsv.hyb.	0	0	67		11	88			1	
D Rörsvingel	0	0	11	3	62	68				2
E Eng. rajgräs	0	0	104		14		30			

Tabell 21. Fröskörd, axantal, stråstyrka och ogräsbiomassa, försök 5, Klostergården 2013

	Skörd (kg/ha)	Ax (st/m ²)	Skott (st/m ²)	Stråstyrka (1-100)	Ogräsbiomassa (g/m ²)
A Ängssvingel	738 ^{ab}	775	1276 ^{ab}	16 ^b	7
B Timotej	450 ^b	555	1062 ^{ab}	91 ^a	17
C Rajsvingel	656 ^{ab}	427	1033 ^b	10 ^{bc}	9
D Rörsvingel	1005 ^a	432	1608 ^a	10 ^{bc}	4
E Eng. rajgräs	920 ^a	672	1270 ^{ab}	6 ^c	38
CV	27,3	19,7	19,8	15,5	55,0
p	0	ns	0,042	<0,001	ns

Olika bokstäver visar signifikanta skillnader mellan gräsarterna.

Tabell 22. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 5, Klostergården 2013

Försöksled	Grobarhet ledvis %	Tkv g	Rent frö vikts- %	Andra arter vikts- %	Enskild art vikts- %	Andra arter st/50 g	Renvaru- halt %	Andra arter i renhetsanalys
A Ängssvingel	96	2,2	99,9	spår	spår	45	85,06	timotej
B Timotej	93	0,6	100	spår	spår	0	93,45	förgätmigej
C Rörsv.hyb.	95	2,9	100	spår	spår	22	93,31	timotej
D Rörsvingel	98	2,2	99,9	0	0	10	99,91	timotej
E Eng. rajgräs	99	3,5	99,3	0,7	0,6	64	96,69	rörsvingel

Tabell 23. Renhetsanalys i gräsfrövall, försök 5, Klostergården 2013

Försöksled	Andra arter st per 50 gram										
	Rumex	Flyghavre	Timotej	Vitklöver	Rajgräs	Rörsvingel	Förgätmigej	Kvickrot	Glim	Åkersenap	Revormstörrel
A Ängssvingel	0	0	43		1				1		
B Timotej	0	0					1				
C Rörsv.hyb.	0	0	13		1	6				1	1
D Rörsvingel	0	0	6			2			2		
E Eng. rajgräs	0	0	14			48					2

