

Slutrapport för SLF-projekt H0541248

Vallfröblandningar för breddat skördefönster

Jan Jansson¹, Nilla Nilsson-Linde² & Magnus Halling²

¹ Hushållningssällskapet Sjuhärad, Länghem, e-post: Jan.Jansson@radgivarna.nu

² SLU, Institutionen för växtproduktionsökologi, Uppsala

Bakgrund

Kravet på näringskvaliteten i vallfoder är stort. Målet för många vallbönder är ca 11 MJ/kg ts med lämplig fiberhalt målet. Det ställs stora krav på en snabb och väl fungerande ensilagekedja. Ofta sker vallskörden genom samarbete grannar emellan eller via inköpta tjänster från maskinstation eller maskinring. Det gäller att skörda i rätt tid för att uppnå de höga kvalitetskraven. I Västsverige finns det väderstatistiskt sett 3–4 dagar tillgängliga för skörd av första skörden.

Olika vallväxtarter har olika tidpunkt för axgång och därmed i regel olika tidpunkter för lämpligt skördetillfälle. Tidigast av de vanligaste använda gräsarterna är hundäxing följt av ängssvingel/rörsvingel/rörsvingelhybrider, tidigt rajgräs, medelsent rajgräs/rajsvingel/hybridrajgräs, timotej och sent engelskt rajgräs (Halling, 2012a). Inom en del vallgräsarter finns stora skillnader i tidighet mellan olika sorter. Denna skillnad är minst inom arterna hundäxing och ängssvingel. Inom timotej förekommer det på den svenska sortlistan sena sorter avseende axgång, t.ex. Tundra, Comtal och Motim. Sorten SW Ragnar, som marknadsförs av Lantmännen Lantbruk, är enligt Halling (2012) tre dagar senare än Grindstad. I flera enskilda sortförsök kan den skillnaden uppgå till sex–sju dagar senare än Grindstad (Fältforsk).

Olika arter/sorter har olika förmåga att behålla energivärdet kring axgång. Engelskt rajgräs och hybridrajgräs framstår som bäst i detta avseende. Speciellt hybridrajgräs, italienskt rajgräs och vissa rajsvinglar verkar behålla bra energivärde med relativt låga fiberhalter vid och strax efter axgång (Johansson, 1995; Johansson & Nilsson-Linde, 1995; Halling, 2005). National Institute of Agricultural Botany (NIAB, 2009) i Storbritannien anger ett möjligt ”**skördefönster**” på tre veckor i England genom att välja olika sorter av engelskt rajgräs. I Danmark, England och på kontinenten är engelskt rajgräs det helt dominerande vallgräset. Uppgifterna kring de sena blandningarna som marknadsförs i dag bygger på erfarenheter från främst England. Det engelska rajgräset har i vårt klimatläge en alltför svag vinterhärdighet för att kunna dominera i vallfröblandningarna och bör därför ingå i begränsad mängd i vallen (Halling, 2009).

Ett sätt att förlänga ”skördefönstret” kan vara att välja arter och sorter i en blandning som har förmåga att långsamt försämrare energivärdet över tiden. Ett annat sätt kan vara att välja att så flera blandningar som har sin optimala skörd vid olika tidpunkter. Detta kan ske på gårdsnivå eller inom en grannsamverkan eller maskinring. Hinns inte all vallskörd med i första högtrycket i juni, kan kanske vallarna med de senare blandningarna räddas till nästa högtryck.

Frågeställning

- Kan vi under svenska förhållanden i större utsträckning än vad praktiken gör idag, utnyttja att olika arter och sorter av vallgräs har ett varierat optimalt skördefönster?
- Kan en fröblandning till slåttervall innehållande sena arter och sorter ge likvärdig avkastning och näringskvalitet som en blandning med tidigare arter och sorter skördad ca 10 dagar tidigare?

Målsättning

Målsättningen med undersökningen var att genom fältförsök i jämförelse med en vanligt förekommande vallfröblandning för ensilage studera en tidig och en sent sammansatt blandning med eller utan baljväxter avseende näringskvalitet och avkastning vid en optimal skördetid. Syftet var att med användandet av dessa blandningar kunna förlänga skördeperioden för förstaskörden. Eftersom den tidiga blandningen även skördas i sent stadium kan avkastningspotentialen för en typ av fiberrikt grovfoder kvantifieras.

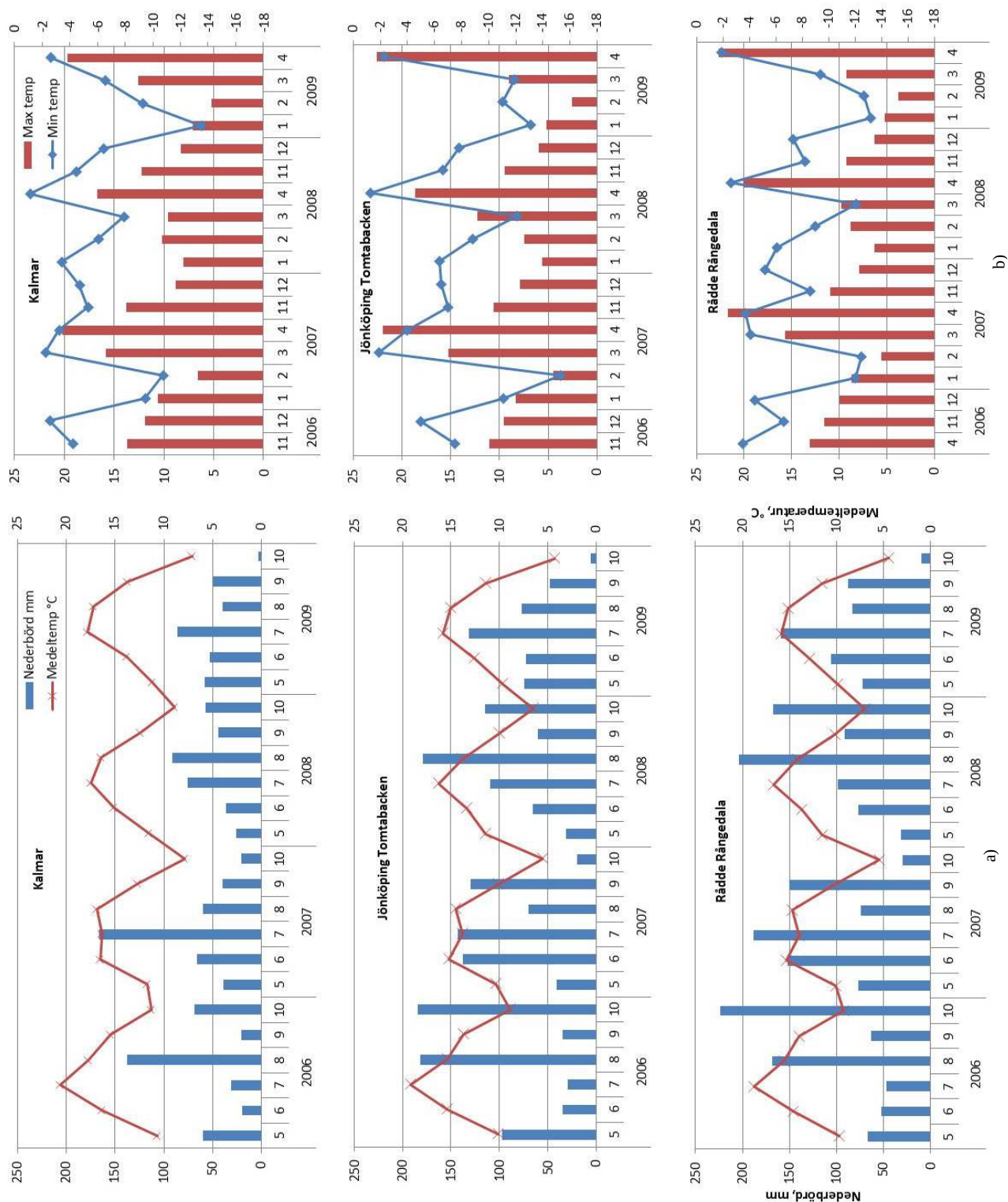
Mervärde genom projektsamordning

Ett försök med exakt samma uppläggning som i det redovisade projektet har löpt parallellt på Rådde försöksgård, Länghem, finansierat av Försök i Väst/Sverigeförsöken. Försöken samredovisas nedan. Prover har också sparats från alla led som spänner över tre skördar i tre vallår och med olika skördetidpunkter från försöken i projektet för samutnyttjande i ett annat projekt, H0841020 (Rolf Spörndly – Norforanalyser till projekt ”Vallfröblandningar för breddat skördetidsfönster”). Dessa 248 prover med känd botanisk sammansättning vid olika mognadsstadier i olika skördar har analyserats avseende NDF och iNDF med såväl referensmetod, *in-sacco*-teknik på fistulerade kor, som NIR-metod. Ett viktigt syfte med det projektet var att utöka den databank med referensanalyser som används till iNDF mätt med NIR-teknik samt att öka underlaget för svenska vallfoder i Norfor:s fodermedelstabell.

Material och metoder

Försöksplatser och väder. Tre försök R6-4562 anlades inom redovisat projekt i Animaliebältet under 2006 i Tvååker, på Riddersberg söder om Jönköping och i Smedby väster om Kalmar, varav de två bästa försöken skulle behållas. Försöken i Jönköping (nmh mo LL) och Kalmar (nmh Mo) behölls. Ett länsförsök L6-4562 anlades 2006 på Rådde försöksgård i Länghem (mmh l moränmo). Under första vallåret 2007 var det en stark torkperiod i Kalmar (figur 1a). Under perioden 27–25 juni 2007 föll den endast 24 mm regn och under perioden 12–12 juni föll det 26 mm. Även under maj–juni andra vallåret 2008 var det försommartorrt i Kalmar vilket påverkade andraskörden betydligt. Vintrarna har varit förhållandevis milda och snöfattiga och med ganska lika förhållande mellan platserna (figur 1b). Försöken utsattes inte för betydande köldskador eller snömögelangrepp.

Försöksplan, gödsling och skördetider. Försöken anlades utan insåningsgröda i Jönköping och i korn i Kalmar med utsädesmängden 20 kg/ha som tvåfaktoriella försök med fyra block enligt split-plotdesign med fröblandningar på småruta (tabell 1 och 2). Parcellstorleken tillät rutvis gödsling efter skörd. Liggtiden var tre vallår 2007–2009. Kvävegödslingen under vallåren var totalt 140 kg N/ha/år till blandningarna A–C med klöver (55 + 45 + 40 kg N/ha) De rena gräsblandningarna D och E gödslades med 100 + 80 + 60 kg N/ha. Vid ett tillfälle, till skörd 3 i vall III, missades kvävegödslingen till några led (1D–1E) i Jönköping. Dessa rutvärden saknas därför i redovisningen. Fosfor har tillförts via PK, kalium via PK och kalisalt och svavel via Axan. Givorna har anpassats till rådande markdata och allmänna rekommendationer. Gödsling till återväxtskördarna har skett direkt efter genomförd skörd. Försöken skördades i första skörd med vägledning av vallprognos, antingen i försökets aktuella led D respektive E eller områdets vallprognos. Målet var att skörda när led DS1 respektive ES2 nedan hade ca 11 MJ/kg ts. I medeltal skördades första skörden i S1 den 28 maj och S2 den 6 juni, alltså med 9 dagars breddning. Andra skörden togs i medeltal 44 dagar efter första skörd och tredjeskörden togs i medeltal 47 dagar efter andra skörd. Det innebär att tidsavståndet mellan S1 och S2 på ca 9 dagar kvarstod till återväxtskördarna. Målet var att skörda återväxterna med energiinnehåll 10,5–11,0 MJ/kg ts. Led S1 och S2 har alltså skördats vid olika tidpunkter för sista skörden, i medeltal 27 aug respektive 4 sep.



Figur 1 Medeltemperatur (°C) och nederbörd (mm) under perioden maj–oktober (a) samt max och min tempera-
tur (°C) under perioden november–april (b), månadsmedeltal för Kalmar, Jönköping och Råde.

Tabell 1. Försöksdesign

Fröblandningar	Skördetidpunkt under vallåren (Sk-tp)
A. Standardblandning SW 944 (sorter enligt 2006)	S1. Skörd vid ca 11 MJ för blandning D
B. Tidig blandning med baljväxter	S2. Skörd vid ca 11 MJ för blandning E alt. 10–12 dagar efter S1
C. Sen blandning med baljväxter	
D. Tidig blandning utan baljväxter	
E. Sen blandning utan baljväxter	

Provtagningar, observationer och analys vid skörd. Botaniskt utvecklingsstadium bestämdes ledvis strax före respektive skördetillfälle enligt Halling (2012). Grönmassan vägdes och torr-

substans (ts) bestämdes rutvis. Prover uttogs och sorterades för bestämning av botanisk sammansättning ledvis vid varje skördetillfälle (vitklöver, rödklöver, timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs samt ogräs). Okulär gradering av beståndssammansättning samt slutenhet höst och vår genomfördes rutvis. Näringsinnehållet bestämdes rutvis i tre block i torrsubstansproverna. Råprotein bestämdes enligt Kjeldahl, omsättbar energi enligt VOS-metoden (<50 % baljväxter = gräsformel, ≥ 50 % baljväxter = baljväxtformel), aska och NDF enligt våtkemisk metod samt iNDF med NIR-analys på Agrilab AB.

Statistisk analys. Statistisk analys gjordes med SAS-proceduren Mixed (Littell *et al.*, 2006). I modellen ingick förutom de två behandlingsfaktorerna, vallår och plats som fixa variabler. Alla signifikanta samspel för de fyra variablerna undersöktes. I den slumpvisa feltermen ingick block och samspel med block samt stor- och smårutor i varje försök. Vägda medeltal (LSM) och deras signifikanta skillnader på signifikansnivå $p < 0,05$ beräknades, uttryckt som bokstäver. Värdet som inte har en gemensam bokstav är skilda åt.

Tabell 2. Fröblandningarnas innehåll (kg/ha)

Art/sort	Karaktär (tidighet, ploidditet)	A	B tidig	C sen	D tidig	E sen
Timotej						
Grindstad (SW)	tidig	3	5		6	
SW Ragnar	sen	6		4		5
Comtal (SSD)	medelsen-sen			4		5
Ängssvingel						
SW Sigmund		2	4		4,5	
SW Tyko		2	4		4,5	
Eng. rajgräs						
SW Helmer	medelsen, 4 n	4				
SW Gunne	tidig, 2 n		2		2,5	
Baristra (SSD)	tidig, 4 n		2		2,5	
Herbie (SSD)	sen, 2n			4,5		5
DLF Tivoli	sen, 4n			4,5		5
Rödklöver						
Titus (SSD)	tidig, 4n		2			
SW Sara	medelsen, 4n	2				
SW Vivi	medelsen, 4n			2		
Vitklöver						
SW Ramona	medelstora blad	1	1	1		

SW = Lantmännen SW Seed AB, SSD = Scandinavian Seed AB, DLF = DLF-Trifolium A/S, 2n = diploid, 4n = tetraploid.

Resultat

Slutenhet. Insådden etablerades nöjaktigt på alla tre platserna (tabell 3). Uppgifter om slutenhet saknas från Kalmarförsöket under vall I. Leden C och D hade något svag slutenhet i vall III då vissa utgångar av engelskt rajgräs fanns på våren. Speciellt gällde detta Råddeförsöket. Övervintringen för det engelska rajgräset får sägas varit god under perioden. Inga betydande skillnader mellan skördetidpunkterna kunde observeras.

Torrsubstansavkastning och näringsvärde. Hypotesen som skulle undersökas var möjligheten att kunna bredda skördefönstret i *första skörden* genom att skörda en tidig blandning tidigt (led BS1) jämfört med en sen blandning sent (led CS2), båda blandningarna med klöver. Jämförelse kan också ske mellan led DS1 och ES1 utan klöver. Avkastningsnivåerna var mycket höga i första vallåret med något för låga energivärden som följd (tabell 4). En statistisk analys (år * fröblandning * skördetidpunkt) ger $p = 0,058$, vilket vi bedömer vara ett relativt säkert samspel då probvärdet är strax över 0,05. De båda jämförelseleden BS1-CS2 respektive DS1-ES2 skiljer sig inte signifikant åt i avkastning i vall I och BS1-CS2 inte heller i vall III. I an-

draårsvallen finns det däremot statistiskt säkra skillnader. Här låg de sent skördade sena blandningarna ca 600–700 kg/ha signifikant högre i avkastning än de tidiga blandningarna skördade tidigt. Rajgräset drabbades endast av en måttlig utvintring till vall III, där slutenheten på våren i de sena blandningarna låg ca tio enheter lägre än de tidigare blandningarna (tabell 3). Skördetidpunkten för S1 var i genomsnitt den 28 maj för de tre åren och platserna medan S2-leden skördades i genomsnitt 9 dagar senare, den 6 juni.

Tabell 3. Slutenhetsgradering (%; 100 = full normal slutenhet (inga luckor). Bedömningen gäller vid växtsäsongens start för tre platser, Jönköping (F), Kalmar (H) och Rådde (Ps)

Fröblandning	Skörde-tidpunkt	Vall I			Vall II			Vall III		
		F	H	Ps	F	H	Ps	F	H	Ps
A. SW 944	S1	97		100	98	95	97	83	91	84
B. Tid bl med bv	S1	96		100	96	98	98	87	95	93
C. Sen bl med bv	S1	100		99	100	95	93	83	90	81
D. Tid bl utan bv	S1	94		100	93	94	98	96	88	99
E. Sen bl utan bv	S1	99		99	99	95	92	94	90	76
A. SW 944	S2	95		100	95	95	98	78	93	83
B. Tid bl med bv	S2	93		100	93	98	98	78	94	94
C. Sen bl med bv	S2	100		100	99	96	95	85	89	81
D. Tid bl utan bv	S2	97		100	97	95	98	95	86	99
E. Sen bl utan bv	S2	99		100	99	94	94	94	84	83

Skördetidpunkten för *andras* skörden var i genomsnitt 43 (S1) respektive 44 (S2) dagar efter förstaskörden. Både avkastning och kvalitet i andras skörden varierade kraftigt mellan platser och år. Kalmarförsöket visade stor avkastning i vallår I delvis beroende på fördröjd skörd. Andra vallåret drabbades detta försök av en torkperiod mellan skörd 1 och 2 (figur 1). I medeltal för de tre åren och platserna är det signifikanta skillnader mellan blandningarna och skördetidpunkterna för andra skörden ($p < 0,002$) (tabell 5). Jämför man "huvudleden" med baljväxter, BS1 med CS2, så skilde de sig inte i avkastning, medan led ES2 utan baljväxter gav 430 kg/ha mer än led DS1. Motsvarande energiinnehåll blev störst i de sent skördade S2-leden. Energianalysen bygger på baljväxtformeln så klöverhalterna var höga i återväxterna (tabell 7).

Tredjes skörden togs 48 respektive 46 dagar efter andras skörden. Även här drabbades Kalmarförsöket av torka under första vallåret med effekten att S2-ledens tredjeskörd blev signifikant mindre än S1-avkastningen ($p < 0,006$) (tabell 5). Jämför man "huvudleden" BS1 med CS2 så gav den sena blandningen signifikant mindre avkastning. Däremot kunde inga säkra skillnader konstateras gällande energiinnehåll.

Gällande den *totala torrs* substansavkastningen över alla tre vallåren så finns samspel mellan skördetidpunkt, fröblandning och såväl år ($p < 0,04997$) som plats ($p < 0,041$), men de starkaste samspelet är mellan år, plats och skördetidpunkt ($p < 0,004$) samt mellan år, plats och fröblandning ($p < 0,001$), vilka inte redovisas här. Av tabell 6 framgår att det inte fanns några skillnader mellan den tidiga blandningen skördad tidigt och den sena blandningen skördad sent utom i Kalmarförsöket där den tidiga blandningen skördad tidigt avkastade ca 1 150 kg ts/ha mer.

För att åskådliggöra uppkomna skillnader mellan de olika försöksleden presenteras i nedanstående figurer 2 och 3 medelvärden över plats respektive över år trots att det ibland finns signifikanta samspel mellan skördetid och fröblandning. Vid skördetidpunkt S1 i *första* skörden tycks de sena blandningarna C och E ha gett högre energiinnehåll än SW 944 och de tidiga blandningarna B och D men skillnaderna är inte signifikanta (figur 2a). Detta gäller även vid

senare skörd, S2. Den tidiga blandningen med klöver skördad tidigt hade 11,0 MJ/kg ts med 501 NDF/kg ts och den sena blandningen skördad 9 dagar senare 10,8 MJ/kg ts med 473 g NDF (figur 2b, urval ur 2a). Blandningen SW 944:s energiinnehåll sjönk från 11,1 MJ till 10,4 MJ/kg ts under dessa 9 dagar och fibern ökade från 464 till 527 g/kg ts, men dessa skillnader är inte statistiskt säkra. Den sent skördade tidiga blandningen hade vid S2-skördetidpunkten 10,1 MJ och 556 g NDF/kg ts.

Tabell 4. Torrsubstansavkastning (kg ts/ha) och relativtal för skörd 1 som medeltal av platserna Jönköping, Kalmar och Råde 2007–2009

Fröblandning	Sk-tp	Vall I			Vall II			Vall III		
		Avkast kg/ha	Rel		Avkast kg/ha	Rel		Avkast kg/ha	Rel	
			Fröbl	Sk-tp		Fröbl	Sk-tp		Fröbl	Sk-tp
A. SW 944	S1	6 920 ^{efg}	<u>100</u>	<u>100</u>	5 670 ^{ij}	<u>100</u>	<u>100</u>	4 440 ^{lm}	<u>100</u>	<u>100</u>
B. Tid bl med bv	S1	6 890 ^{fg}	100	<u>100</u>	5 900 ^{ij}	104	<u>100</u>	4 750 ^{kl}	107	<u>100</u>
C. Sen bl med bv	S1	5 990 ⁱ	87	<u>100</u>	4 860 ^k	86	<u>100</u>	3 520 ⁿ	79	<u>100</u>
D. Tid bl utan bv	S1	7 380 ^{bcd}	107	<u>100</u>	5 570 ^j	98	<u>100</u>	4 830 ^k	109	<u>100</u>
E. Sen bl utan bv	S1	6 600 ^{gh}	95	<u>100</u>	4 400 ^m	78	<u>100</u>	2 900 ^o	65	<u>100</u>
A. SW 944	S2	7 530 ^{bc}	<u>100</u>	109	7 250 ^{cde}	<u>100</u>	128	5 830 ^{ij}	<u>100</u>	131
B. Tid bl med bv	S2	7 600 ^b	101	110	7 580 ^{bc}	105	129	5 670 ^{ij}	97	119
C. Sen bl med bv	S2	7 040 ^{def}	93	118	6 510 ^h	90	134	4 560 ^{klm}	78	130
D. Tid bl utan bv	S2	8 020 ^a	106	109	7 620 ^b	105	137	6 520 ^h	112	135
E. Sen bl utan bv	S2	7 400 ^{bc}	98	112	6 360 ^h	88	144	4 240 ^m	73	146
Prob-värde		0,058			0,058			0,058		

Led med samma bokstav är inte signifikant skilda åt ($p < 0,05$).

Tabell 5. Torrsubstansavkastning (kg ts/ha) och relativtal för skörd 2–3 samt energiinnehållet som medeltal av platserna Jönköping, Kalmar och Råde 2007–2009. MJ/kg ts enligt baljväxtformeln för led A–C

Fröblandning	Sk-tp	Skörd 2			Skörd 3		
		Avkast kg/ha	Energi		Avkast kg/ha	Energi	
			Rel	MJ/kg ts		Rel	MJ/kg ts
A. SW 944	S1	3 250 ^{cd}	100	10,5 ^f	3 420 ^b	94	10,6
B. Tid bl med bv	S1	3 250 ^{cd}	<u>100</u>	10,5 ^f	3 630 ^a	<u>100</u>	10,6
C. Sen bl med bv	S1	3 520 ^{ab}	108	10,5 ^f	3 290 ^b	91	10,7
D. Tid bl utan bv	S1	2 990 ^e	92	10,5 ^{bc}	u.s.		10,8
E. Sen bl utan bv	S1	3 680 ^a	113	10,3 ^{de}	u.s.		
A. SW 944	S2	3 140 ^{de}	97	10,6 ^{ef}	2 790 ^{de}	77	10,6
B. Tid bl med bv	S2	3 190 ^{de}	98	10,6 ^{ef}	3 000 ^c	83	10,7
C. Sen bl med bv	S2	3 170 ^{de}	98	10,7 ^{cd}	2 820 ^{cd}	78	10,8
D. Tid bl utan bv	S2	3 150 ^{de}	97	10,6 ^{ab}	2 600 ^f	72	10,9
E. Sen bl utan bv	S2	3 420 ^{bc}	105	10,7 ^a	2 640 ^{ef}	73	11,0
Prob-värde		0,002		0,062	0,006		ns

Led med samma bokstav i samma kolumn är inte signifikant skilda åt ($p < 0,05$). u.s. = uppgift saknas, ns = icke signifikant samspel.

Ser man på *totalavkastningen* och dess sammanvägda näringskvalitet skilde sig CS2 inte från BS1 gällande energiinnehåll trots att samspelet (skördetidpunkt * fröblandning) var signifikant ($p < 0,001$). Däremot blev fiberandelen 25 g NDF/kg ts högre i BS1 (figur 3a). Motsvarande avkastning och råproteinvärden visas i figur 3b trots att samspelet inte är signifikanta. Avkastningen blev ca 600 kg ts/ha mindre för den sena blandningen medan råproteinhalten blev densamma, ca 150 g/kg ts.

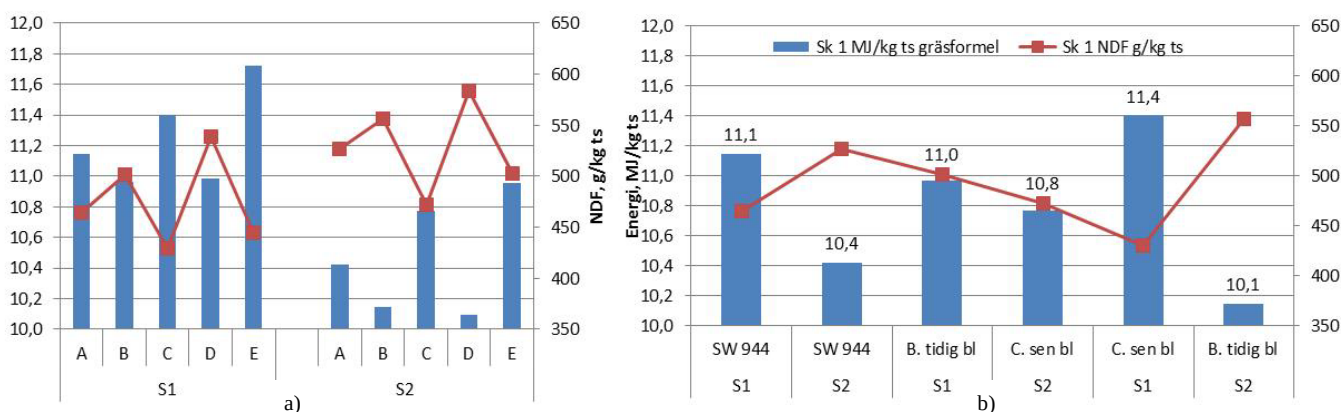
Den sammanvägda råproteinhalten för tre platser under tre vallår uppgick till i medeltal 138, 170 och 182 g råprotein/kg ts i första andra och tredje skörd. I andra skörden gav skördetid-

punkt S2 lägre råproteinhalter än S1 och där finns också skillnader mellan alla redovisade led. I övrigt finns inga signifikanta skillnader.

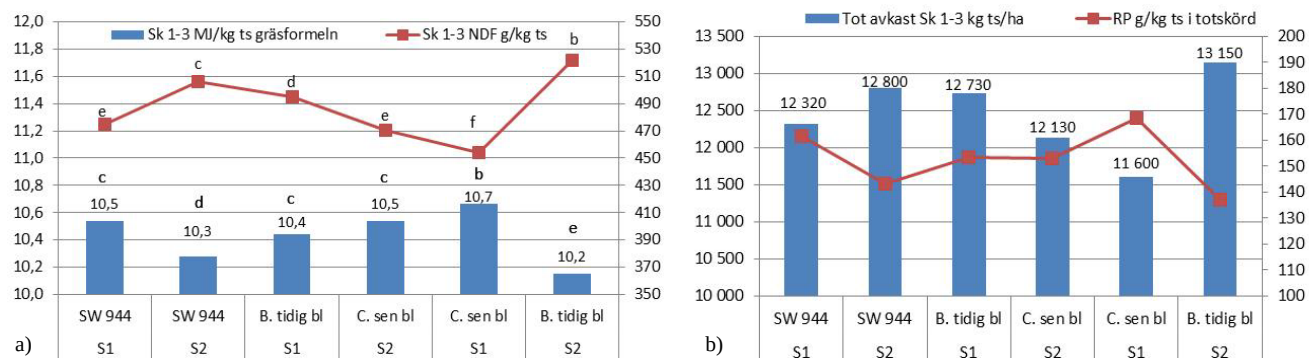
Tabell 6. Total torrsubstansavkastning (kg ts/ha) och relativt tal med olika skördetidpunkter och fröblandningar i Jönköping, Kalmar och Rådde som medeltal av åren 2007–2009

Fröblandning	Sk-tp	F			H			Ps		
		Avkast kg/ha	Rel		Avkast kg/ha	Rel		Avkast kg/ha	Rel	
			Fröbl	Sk-tp		Fröbl	Sk-tp		Fröbl	Sk-tp
A. SW 944	S1	13 290 ^{cde}	<u>100</u>	<u>100</u>	12 390 ^{hij}	<u>100</u>	<u>100</u>	11 270 ^{no}	<u>100</u>	<u>100</u>
B. Tid bl med bv	S1	14 120 ^{ab}	106	<u>100</u>	12 500 ^{ghi}	101	<u>100</u>	11 560 ^{lmn}	103	<u>100</u>
C. Sen bl med bv	S1	12 240 ^{hijkl}	92	<u>100</u>	11 860 ^{klmn}	96	<u>100</u>	10 700 ^p	95	<u>100</u>
D. Tid bl utan bv	S1	u.s.		<u>100</u>	11 980 ^{ijklm}	97	<u>100</u>	11 870 ^{ijklm}	105	<u>100</u>
E. Sen bl utan bv	S1	u.s.		<u>100</u>	11 570 ^{lmn}	93	<u>100</u>	10 800 ^{op}	96	<u>100</u>
A. SW 944	S2	13 950 ^{abc}	<u>100</u>	105	11 730 ^{lmn}	<u>100</u>	95	12 710 ^{efgh}	<u>100</u>	113
B. Tid bl med bv	S2	14 230 ^a	102	101	12 130 ^{hijkl}	103	97	13 090 ^{deg}	103	113
C. Sen bl med bv	S2	13 470 ^{bcd}	97	110	11 350 ^{mnp}	97	96	11 570 ^{lmn}	91	108
D. Tid bl utan bv	S2	13 260 ^{df}	95		12 390 ^{hik}	106	103	13 460 ^{bcd}	106	113
E. Sen bl utan bv	S2	12 720 ^{efgh}	91		11 430 ^{mno}	97	99	12 010 ^{ijklm}	94	111
Prob-värde		0,041			0,041			0,041		

Led med samma bokstav är inte signifikant skilda åt ($p < 0,05$). u.s. = uppgift saknas.



Figur 2. Energiinnehåll (MJ/kg ts, $p < 0,236$) och fiberhalt (g/kg ts, $p < 0,134$) för skörd 1 som medeltal av Jönköping, Kalmar och Rådde 2007–2009. MJ/kg ts enligt gräsformeln (a). Jämförande urval avbaljväxtleden (b).



Figur 3. Energiinnehåll (MJ/kg ts, $p < 0,001$) och fiberhalt (g/kg ts, $p < 0,011$) för totalskörden som medeltal av platserna Jönköping, Kalmar och Rådde 2007–2009. MJ/kg ts enligt gräsformeln (a). Motsvarande avkastning (kg/ha och råproteinhalt (g/kg ts) (b).

Botanisk sammansättning. Den statistiska analysen av den botaniska sammansättningen över platser och vallår ger inga signifikanta skillnader mellan led och skördetidpunkt gällande klöver, men däremot finns skillnader för gräsen (redovisas ej). Klöverandelen i första vallårets

första skörd var svag–måttlig (tabell 7). I förstaskörden i vall II–III var dock andelen uppe i 30–40 % av ts. Andelen i återväxterna i vall II var hög, 50–70%. När rajgräset till viss del uttunnades till vall III gav detta klöver en plats. Blandningarna C och E som innehåller sen timotej tillsammans med engelskt rajgräs hade mycket låga timotejandelar och höga rajgräsandelar från första vallårets andra skörd till och med andra vallåret (tabell 8). Timotejen ökade till tredje vallåret i samtliga led.

Tabell 7. Utveckling av andelen klöver under 2007–2009, % av ts, vägda medeltal (botanisk analys) för platserna Jönköping, Kalmar och Råde

Fröblandning	Skörde-tidpunkt	Vall I			Vall II			Vall III		
		Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3
A. SW 944	S1	11	21	35	27	69	66	30	34	41
B. Tid bl med bv	S1	17	30	51	30	60	70	25	44	41
C. Sen bl med bv	S1	14	17	31	35	51	67	39	48	46
A. SW 944	S2	11	21	36	34	48	61	22	40	42
B. Tid bl med bv	S2	15	39	47	34	58	61	24	35	39
C. Sen bl med bv	S2	7	25	41	37	48	57	46	47	51

Tabell 8. Utveckling av andelen timotej och engelskt rajgräs i skörd 1–3 under vall I–III 2007–2009, % av ts, vägda medeltal (botanisk analys) för platserna Jönköping, Kalmar och Råde

Fröbl.	Sk-tp	Timotej									Engelskt rajgräs								
		I			II			III			I			II			III		
		Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3	Sk 1	Sk 2	Sk 3
A.	S1	14	9	6	20	9	16	39	46	47	66	61	50	35	17	11	24	16	8
B.	S1	16	19	8	21	16	16	41	47	48	53	40	22	25	11	4	19	3	3
C.	S1	7	5	1	4	1	2	20	10	12	77	78	67	61	47	31	41	41	41
D.	S1	17	20	8	33	39	47	58	77	60	57	65	51	35	30	16	17	13	11
E.	S1	9	3	2	7	5	6	17	14	18	89	97	98	93	95	93	81	84	79
A.	S2	12	7	4	22	27	10	52	45	44	67	68	54	21	19	19	21	13	10
B.	S2	22	14	11	26	28	16	55	56	55	49	39	31	17	6	12	8	3	1
C.	S2	6	1	2	6	2	2	13	9	9	85	73	57	56	50	41	41	44	39
D.	S2	24	18	19	41	59	45	75	85	81	65	68	61	23	21	21	12	5	5
E.	S2	13	3	4	9	4	5	21	13	13	85	97	96	90	94	95	77	86	84

Diskussion

Såväl fröblandningar som sortiment av sorter varierar över tid, men projektet kan ändå ge generella slutsatser. Led A är en dåvarande SW 944-blandning med sortblandning i timotej och ängssvingel (motsvarar nuvarande i stort SW Mira 21). Leden C och E innehåller en mycket hög andel engelskt rajgräs, 45 respektive 50 %. Enligt försöksserierna L6-4025-4029 är detta riskabelt (Halling, 2009). Det finns ett ganska stort antal sena sorter av engelskt rajgräs i den svenska officiella sortprovnings. Timotejen Ragnar är känslig för konkurrens från andra arter just p.g.a. att den är sen i utvecklingen (Jansson, 2011). Led C och E saknar den tidiga ängssvingeln.

Hypotesen var att den sena blandningen skördad ca 10 dagar efter den tidiga blandningen i första skörd skulle ha likvärdigt avkastnings- och energiinnehåll. Målet var ca 11 MJ/kg ts. Resultaten visar att detta gick att uppfylla för avkastningen i vall I och III med baljväxter och för vall I utan baljväxter. Det föreligger dock ingen statistiskt säker skillnad mellan dessa led när det gäller energiinnehållet i första skörd. I de två jämförbara blandningarna innehållande klöver hade den tidiga blandningen skördad 28 maj 11,0 MJ/kg ts och den sena blandningen skördad 6 juni 10,8 MJ. Blandningarna utan klöver, tidig blandning skördad tidigt och sen blandning skördad sent, hade båda 11,0 MJ/kg ts. Avkastningsnivåerna var mycket höga, i

medeltal för tre platser och tre år mellan 5 800–6 000 kg/ha. En anledning till detta kan vara att kanteffekterna blir ganska stora i denna typ av fältförsök. Den absoluta avkastningsnivån måste reduceras med ca 10–20 % för att kunna gälla vid praktiska tillämpningar.

Återväxtskördarna har också varierat kraftigt mellan platser och år både vad gäller avkastning och näringskvalitet främst beroende på perioder med torka i Kalmar, som drabbat den sena skördetiden hårdare än den tidiga. Beträffande totalavkastningen så blev energiinnehållet det samma oavsett om man valde tidig blandning skördad tidigt eller sen blandning skördad sent med en baljväxtblandning. Fiberhalten blev störst i den tidiga blandningen, mycket p.g.a. den ca tre gånger högre andelen timotej, vilken ökade med vallåren, och mindre innehåll av baljväxter i vall II–III. Halling & Jansson (2012) konstaterade att timotej har en hög fiberhalt, vilket påverkar blandningar med timotej, medan blandningar med engelskt rajgräs har högre energiinnehåll och lägre fiberhalt.

Klöverandelen var förhållandevis låg i förstaårsvallens första skörd med ökade starkt till andra vallårets återväxt, vilket är ett normalt mönster. Vid tredjeskörden sista vallåret var klöverandelen ca 40 % av ts-avkastningen. Timotejandelen i skörden var låg i de sena blandningarna första och andra vallåret. Under andra vallåret uppgick den endast till några få procent för att öka till tredje vallåret första skörd, p.g.a. viss utvintring av det engelska rajgräset. Äldre försöksresultat visar att timotejen reduceras av ett treskördesystem samt konkurrens (Tu vesson & Nilsson-Linde, 2001). Sena timotejsorter är mer konkurrensutsatta än tidiga (Jansson, 2011).

Vilka risker finns det med sena blandningar av den typ som har studerats här? Eftersom de sena blandningarna innehåll högt andel sent engelskt rajgräs kommer de att vara känsliga för utgångar orsakade av köldskador och/eller snösmögelangrepp. Det är därför förenat med vissa risker att använda denna typ av blandning (Halling, 2012b). Under de tre vallåren 2007–2009 klarade de sig dock bra. Man måste ha med i beräkningen att dessa vallar kan bli kortvarigare än planerat. Det är därför viktigt att företrädare för näringen medverkar till att vinterhårdiga engelska rajgrässorter förädlas fram och provas under svenska förhållanden.

Man skulle kunna åstadkomma en breddning genom att endast använda sen timotej och sen klöver. Det är dock betydligt lättare att komponera en tidig blandning där tidiga timotejsorter och ängssvinglar/rörsvinglar/rörsvingelhybrider ingår. Blandningen SW 944 intog en mellanställning mellan tidigt och sent. Ett alternativ till breddat skördefönster kan vara att använda något senare sorter i denna typ av blandning och fokusera på ännu tidigare sorter i en tidig blandning. Vi har också kunnat se att en tidig försommartorka påverkat den sena skördetidpunkten mest. Kan man få till stånd ett skördefönster på tre–fyra dagar mellan två blandningar med vintersäkra arter kan man i praktiken tänka sig att samverkande mjölkföretagare sår var sin blandning. Använder man både sena och tidiga fröblandningar för att gardera sig och skapa ett bredare skördefönster och omständigheterna är sådana att man inte vill eller kan dela upp skördetillfällena i förstaskörden kan en sen blandning skördad tidigt användas som ett ”energifoder” för att senare kombineras med t.ex. ett baljväxtriikt foder från en återväxtskörd. Ett sådant system passar bäst i ett rundbalssystem med möjligheter att mixa grovfoderpartier.

Slutsatser

Försöksserien R/L-4562 under åren 2006–2009 visar att: 1) En breddning av skördefönstret med ca 10 dagar i förstaskörden är möjligt genom att använda en blandning innehållande antingen tidiga sorter av timotej, ängssvingel, engelskt rajgräs och klöver eller en blandning med sena sorter för samma arter, men där den tidiga ängssvingeln inte ingår. 2) Den sena blandningen med stor andel engelskt rajgräs kan lätt utsättas för vinterskador. (Detta skedde dock inte

under vallåren 2007–2009). 3) Det blev lika stor avkastning i tidig blandning skördad tidigt och sen blandning skördad sent i första skörden. Några säkra skillnader i energiinnehåll kunde inte fastställas. 4) Plats och årsmån har stor inverkan på totalavkastningen hos den tidiga blandningen skördad tidigt jämfört med den sena blandningen skördad sent. Energiinnehållet är däremot likvärt, medan den sena blandningen har något lägre fiberhalt.

Tack

Stort tack till försökspersonal på Sjuhärads, Jönköpings och Kalmar-Kronoberg-Blekinges Hushållningssällskap för väl genomförda försök samt till Stiftelsen lantbruksforskning för projektets finansiering.

Resultatförmedling

Jansson, J. 2008. Vallfröblandning för breddat skördefenster. Försöksrapport 2007 för mellansvenska försökssamarbetet. Hushållningssällskapets multimedia. s. 70–75. <http://www.forsoken.se/>

Jansson, J. 2009. Vallfröblandning för breddat skördefenster. Försöksrapport 2008 för mellansvenska försökssamarbetet. Hushållningssällskapets multimedia. s. 63–70. <http://www.forsoken.se/>

Jansson, J. 2010. Vallfröblandning för breddat skördefenster. Försöksrapport 2009 för mellansvenska försökssamarbetet. Hushållningssällskapets multimedia. s. 78–84. <http://www.forsoken.se/>

Jansson, J., Nilsdotter-Linde, N. & Halling, M. 2014. Breddat skördefenster – möjligheter och begränsningar. Sveriges lantbruksuniversitet. Vallkonferens 2014 (manusbearbetning).

Jansson, J., Nilsdotter-Linde, N. & Halling, M. 2014. Breddat skördefenster – möjligheter och begränsningar. Svenska Vallföreningen. Svenska Vallbrev 3 (manusbearbetning).

Spörndly, R., Nilsdotter-Linde, N. & Jansson, J. 2012. Indigestible NDF (iNDF) in grass and clover mixtures at different harvesting times. Proceedings of the 3rd Nordic Feed Science Conference Uppsala, Sweden. 28–29 June. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Animal Nutrition and Management. Report 280, 58–61.

Spörndly, R., Nilsdotter-Linde, N. & Jansson, J. 2010. Norforanalyser till projekt "Vallfröblandningar för breddat skördetidsfenster". Stiftelsen lantbruksforskning. Slutrapport från projekt H0841020, 10 s. <http://www.lantbruksforskning.se/?id=8746&cid=8941&pid=H0841020&tid=projekt>

Projektet har presenterats på ett flertal fältvandringar och möten med rådgivare och försökspersonal.

Referenser

Fältforsk. <http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/resultat/sokning/>

Halling, M.A. 2005. Vallväxter till slätter och bete samt grönfoderväxter – Sortval för södra och mellersta Sverige 2005/2006. 50 s. <http://www.ffe.slu.se>

Halling, M.A. 2009. Utformning av vallfröblandningar. Stiftelsen lantbruksforskning. Slutrapport från projekt H0541303. <http://www.lantbruksforskning.se/?id=8746&cid=8941&pid=H0541303&tid=projekt>

Halling, M.A. 2012a. Vallväxter till slätter och bete samt grönfoderväxter. Sortval för södra och mellersta Sverige 2012/2013. SLU. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Uppsala. 71 s. http://www.ffe.slu.se/FFE/Info/sortval_2012-2013.pdf

Halling, M.A. 2012b. Yield stability of *Festulolium* and perennial ryegrass in southern and central Sweden. Grassland Science in Europe 17, 118–120.

Halling, M.A. & Jansson, J. 2012. Bestämning av näringskvaliteten kring och vid skördetillfället för marknadssorter provade i vallsortförsök. Projektrapport till Stiftelsen lantbruksforskning. Länk: <http://www.lantbruksforskning.se/?id=8746&cid=8941&pid=H0841008&tid=projekt>

Jansson, J. 2011. Timotejsorters konkurrensförmåga. Försöksrapport 2010 för mellansvenska försökssamarbetet. Hushållningssällskapets multimedia. s. 82–87 <http://www.forsoken.se/>

Johansson, L. 1995. Utveckling, tillväxt och fodervärde i gräsvall från vegetativt stadium till blomning SLU. Inst. för växtodlingslära. Seminarier och examensarbeten 914. Uppsala.

Johansson, L. & Nilsdotter-Linde, N. 1995. Näringsvärde hos vallgräs vid olika utvecklingsstadier. NJF:s XX:e kongress i Reykjavik 26–29 juni 1995 "Nordiskt lantbruk i det nya Europa". NJF 77:3, 92.

Littell, R.C., Milliken, G.A., Stroup, W.W., Wolfinger, R.D. & Schabenberger, O. 2006. SAS for Mixed Models. SAS Institute Inc, Cary, NC.

NIAB. 2009. Pocket guide to livestock crops 2010. Cambridge Marketing Limited. Cambridge.

Turesson, M. & Nilsdotter-Linde, N. 2001. Rödklöver i ekologisk odling – gräskomponentens betydelse. I: M. Stenberg & N. Nilsdotter-Linde (red.). Vallbaljväxter – senaste nytt från odlingsförsök. Seminarium Uppsala, 24–25 oktober. SLU. Fältforskningsenheten. Rapporter från Fältforskningsenheten 7, 17–24.