

Slutrapport för SLF projekt nr H0541203

Skördesystem i vall

Kjell Martinsson och Lars Ericson
Institutionen för Norrländsk Jordbruksvetenskap
SLU
90183 Umeå

1. Bakgrund

Denna rapport redovisar resultatet från projektet ”Skördesystem i vall” finansierat av Stiftelsen lantbruksforskning. Projektet syftade till att identifiera vallskördesystem för olika klimatiska förutsättningar som ger god avkastning, god foderkvalitet, bra övervintring och god ekonomi.

Valet av tidpunkt för skörd av vall är en av de viktigaste faktorerna som påverkar storleken och kvaliteten på skörden. Allt större strävan mot hög smältbarhet (högt energiinnehåll) ger tidigare datum för både första och andra skörd. Ofta leder detta till en tillväxt på hösten, en "tredje" skörd. Konsekvenserna av förändringarna i skördesystemet när det gäller totalskörd, foderkvalitet och ekonomi är inte utredda för våra nordliga breddgrader. Det sortmaterial som vi använder nu är också annorlunda jämfört med i tidigare studier av skördestrategins effekter. Någon systematisk studie av lång- och kortsiktiga effekter av två- och treskördesystem i norra Sverige är inte genomförd. Även i andra delar av landet behövs komplettering av tidigare undersökningar.

Tidigare studier

Tidigare undersökningar utförda i norra Sverige visade att en sen skörd på hösten påverkade skördenivån negativt det påföljande året (Andersson, 1997). Effekterna var inte så stora, men relativt entydiga. En skörd i början/mitten av september gav en lägre skörd det efterföljande året.

Även i södra Sverige har liknande studier genomförts under de senaste 10 åren. Svanäng och Frankow-Lindberg (1994) jämförde vit- och rödklöver som slåtterväxter. I planen ingick två treskördesystem, ett med tidigare och ett med senare skördar, samt ett fyraskördesystem. Vitklöver var mest uthållig i de intensiva systemen, medan rödklöver gynnades av mindre intensiva system. I en studie av vit- och rödklöver syd- och mellansverige gav tvåskördesystemen högre torrsubstansskörd än treskördesystemen (Nilsson-Linde et al., 2001; Stenberg et al., 2002). Totalavkastningen räknad som energi skilde sig inte nämnvärt mellan systemen, vilket innebär att koncentrationsgraden var högre i treskördesystemet.

Tidigare egna undersökningar

I en demonstrationsodling vid Röbbäcksdalen 2003 och 2004 visade resultatet att ett tvåskördesystem med tidiga skördar, inte förmådde att utnyttja växtsäsongen lika bra som treskördesystemet respektive tvåskördesystemet med senare skördar. Skillnaden var c:a 2 ton torrsubstans. Det efterföljande året, när samtliga led skördades vid samma tidpunkt, hade ledet som skördades tre gånger den lägsta skörden. Skillnaden till det bästa ledet, med två tidiga skördar, var återigen c:a 2 ton torrsubstans. Dock måste man komma ihåg att vi tillämpat ett tvåskördesystem för samtliga led år två. Detta material är mycket begränsat, men tendenserna

är likväl intressanta. De indikerar dels att vi med ett tvåskördesystem, där strävan är en hög vallkvalitet, inte lyckas utnyttja växtsäsongen optimalt, men de indikerar också att det kan finnas en eftereffekt av treskördesystemet som sänker skörden det påföljande året. Mycket återstår därför för att kunna ge ett bra underlag till att utvärdera olika skördesystem när det gäller konsekvenserna på foderkvalitet, avkastning och övervintring..

Konsekvenserna av ett treskördesystem för skördenivåer, foderkvalitet och övervintring behöver därför utredas. Den här presenterade studien skulle undersöka både kort- och långsiktiga effekter av olika skördesystem (två-tre skördar per vallår) över tre vallår och på två platser i vallar med rödklöver, timotej och ängssvingel.

2. Material och metoder

Fältförsök lades ut på två platser, Röbbäcksdalen, Umeå, Västerbotten och Riddersberg, Jönköping, Sydsvenska höglandet, i klöver/gräsvallar. Två och tre-skördessystemen utvärderades genom mätning av skördens storlek vid samtliga skördar samt genom att fodervärdet analyserades på grönmassan. Hur förnan på våren påverkade ensilagens kvalitet (led A och B) studerades i en ensileringsstudie. Resultaten från fältförsöket användes vid foderstatsberäkningar och i en ekonomisk utvärdering. Foderstats-beräkningarna utfördes i optimeringsprogrammet NorFor (2011).

Försöken läggs i vall I och förblir fastliggande fram till vall III. De fröblandningar som tillämpades (kg/ha) var: Röbbäcksdalen: 5 kg rödklöver (Betty), 12 kg timotej (Grindstad) och 8 kg ängssvingel (Kasper). Riddersberg: 3 kg rödklöver (Ares), 16 kg timotej (Ragnar) och 6 kg ängssvingel (Sigmund).

Försöken gödslades på våren med P och K enligt rekommendation med hänsyn till markkarta. Kväve gavs till varje skörd och anpassades efter uppskattad klöverhalt. De givor som användes var 60 kg N/ha på våren och 50 kg N/ha till varje skörd.

Följande skördesystem (försöksled) ingick i studien:

- A. Två skördar med hög kvalitet, återväxten efter andra skörd lämnas.
- B. Tre skördar med hög kvalitet
- C. Två skördar, med något senare skördetidpunkter.

Skördetidpunkten för A och B-ledets förstaskörd bestämdes med hjälp av prognosprover. Förstaskörden i led C togs ca 1 vecka senare. Återväxten i led B skördades fem veckor efter förstaskörd och i led A sex veckor efter förstaskörd. Återväxten i led C togs ca 10 dagar efter återväxtskörden i led A. Tredjeskörden i led B togs ca 6 veckor efter andraskörden.

I fältplanen ingick 4 samrutor för varje behandling. Varje ruta delades i tre delar. Första året skördades samtliga delrutor inom respektive system vid samma tidpunkt. I en av delrutorna tillämpades sedan respektive system under samtliga tre år. Det gav ett mått på de olika systemens ackumulerade verkan. År 2 skördades en av delrutorna i samtliga behandlingar vid samma tidpunkt oavsett skördesystem. Detta för att mäta effekten av det enskilda året av skördesystemet. De två andra delrutorna skördas enligt plan. Sista året skördades ytterligare en delruta. Med detta upplägg kunde effekten av systemen följas under hela vallens liggetid, samtidigt som effekterna efter ett respektive två år kunde studeras.

Ensileringsstudier

I fältförsöket på Röbbäcksdalen utnyttjades efterverkansrutorna för ensileringsstudier. Syftet var att studera effekten av mängden förna på våren på ensilagetens ensileringskvalitet. Grönmassa skördades från efterverkansrutorna i försöksled A och B och hackades med en nominell hackselängd på 20 mm. Ensilering skedde i 1,7 l stora experimentsilos försedda med vattenlås. Ensilering skedde utan och med ensileringsmedel (Proens, 4 l per ton grönmassa resektive vatten, 4 l per ton grönmassa).

Mätningar i fältförsöken

Varje år bestämdes torrsubstansskörden i de olika systemen liksom den botanisk sammansättning. Foderkvalitet på den skördade grönmassan bestämdes liksom mängden restgröda på hösten efter de olika skördesystemen.

År 2 och år 3 bestämdes dessutom effekten av skördesystem på skörden det efterföljande året, vall II resp. vall III (delrutorna nyttjades för detta enligt ovan). Ensileringskvaliteten beroende av mängden förna på våren bestämdes. Efter avslutad fältundersökning gjordes modellfoderstater med utgångspunkt från resultaten i fältförsöken. Totalekonomin i de olika alternativen utvärderades.

Analyser

Analyserna av de olika foderpartierna har skett enligt NorFor (2011) och har omfattat: torrsubstans, omsättbar energi, råprotein, NDF och iNDF. Den skördade grönmassan i efterverkansrutorna har analyserats med avseende på torrsubstans. Prognosprover har inför 1:a-skörden varje år analyserats avseende: torrsubstans, omsättbar energi, råprotein och NDF. Efter 90 dagar i +20C° öppnades silona och analyserades med avseende på fettsyror, alkoholer, NH₄-N, pH, mjölksyra samt med avseende på enterobakter, bacillus sporer, clostridier och mjölksyrabakterier.

3. Resultat

I. Delförsök – Röbbäcksdalen, Västerbotten

Skörderesultat för alla tre försöksåren

Högst totalavkastning hade treskördessystemet sett över alla tre år. De enskilda åren hade treskördessystemet högst avkastning år 1 och 2, medan tvåskördessystemet med sena skördar (C) hade högst avkastning år 3. Skörderesultat från visas i tabell 1 nedan.

Den sena tredjeskörden har inte påverkat förstaskörden kommande år negativt, då förstaskörden i system B är av samma storleksordning som skörden i system A skördad vid samma tidpunkt. Jämfört med de andra systemen som ligger på en relativt stabil avkastning under alla tre år sjunker avkastningen i system B från 10 083 Kg ts/ha till 7551 Kg ts/ha. En markant nedgång i avkastning det tredje året tyder på att systemet kan ge problem med uthålligheten för vallen.

Tabell 1. Skördedatum och skördad mängd för de olika systemen under försökets tre år.

	1:a skörd		2:a skörd		3:e skörd		Totalskörd	
	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	
<u>År 1</u>								
System A	3 168	19-jun	3 435	31-jul				6 603 ^a
System B	3 157	19-jun	3 100	26-jul	3 826	6-sep		10 083 ^c
System C	4 636	27-jun	4 064	14-aug				8700 ^b
<u>År 2</u>								
System A	2 857	15-jun	4 789	30-jul				7 645 ^a
System B	3 193	15-jun	3 691	23-jul	2 810	5-sep		9 695 ^c
System C	4 119	21-jun	4 792	15-aug				8 911 ^b
<u>År 3</u>								
System A	2 553	13-jun	4 711	28-jul				7 264
System B	2 562	13-jun	3 268	18-jul	1 721	2-sep		7 551
System C	4 146	18-jun	4 688	5-aug				8 834

Olika bokstäver (a-c) anger att det är en säker skillnad mellan medelvärdena.

Tabell 2. Skördad mängd – medeltal för de 3 åren, ts Kg/ha samt som relativtal.

	Totalskörd Medeltal alla år Ts Kg/ha	Totalskörd Medeltal alla år Relativ tal
System A	7 171	100
System B	9 110	127
System C	8 815	123

Att systemet med två skördar med senare datum (C) gav högre skördar än system med tidiga datum (A) stämmer däremot väl med tidigare studier. System C visar också en god uthållighet över åren. Den botaniska sammansättningen pekar mot att system A behöll en högre klöverandel jämfört med system B och C över de tre vallåren. I tabell 3 redovisas grönmassans näringsinnehåll som medeltal över de 3 åren. System C gav genomgående sämre näringsvärden i jämförelse med A och B.

Tabell 3. Näringsinnehåll - energi, råprotein, NDF och iNDF - medeltal av de 3 åren.

	Energi, MJ	Rp, % av ts	NDF, % av ts	iNDF % av NDF
<u>Skörd 1</u>				
System A	11,0	15,6	49,0	13,2
System B	11,2	14,3	51,5	13,7
System C	10,8	12,3	52,7	16,0
<u>Skörd 2</u>				
System A	10,3	12,8	49,1	19,2
System B	10,8	12,8	47,7	16,2
System C	10,3	11,0	50,7	20,7
<u>Skörd 3</u>				
System B	10,4	14,1	50,6	17,1

Tabell 4. Botanisk sammansättning under försökets tre år (gräs/klöver, %).

	1:a skörd Gräs/Klöver (%)	2:a skörd Gräs/Klöver (%)	3:e skörd Gräs/Klöver (%)
År 1			
System A	90-10	83-17	
System B	90-10	83-17	75-25
System C	90-10	80-20	
År 2			
System A	87-13	82-18	
System B	95-5	93-7	88-12
System C	92-8	97-3	
År 3			
System A	86-14	81-19	
System B	88-12	84-16	90-10
System C	91-9	86-14	

Skördens storlek i efterverkansrutorna

För att mäta effekten av de olika skördesystemen det enskilda året skördades en av delrutorna i samtliga försöksled vid samma tidpunkt oavsett skördesystem under år två och tre. Dessa kallas i fortsättningen efterverkansrutor. Skörderesultatet för efterverkansrutorna vid fältförsökets andra och tredje år visas i tabell 5. Totalskördarna för de tre systemens efterverkansrutor var inte säkert skilda åt. Totalskörden som medeltal för DE TVÅ ÅREN alla tre åren blev 7 548 (100), 7 564 (100) och 7 838 kg (104) ts/ha (relativ tal) för system A, B respektive C. Resultatet visar därför att de olika systemens skördeupplägg inte påverkade skördemängderna det följande året i någon större utsträckning..

Tabell 5. Skördedatum och skördad mängd för efterverkansrutorna det andra och tredje försöksåret.

	1:a skörd		2:a skörd		Totalskörd
	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha
År 2					
System A	2 686	15-jun	4 098	23-jul	6 784
System B	3 223	15-jun	3 980	23-jul	7 203
System C	3 272	15-jun	4 496	23-jul	7 769
År 3					
System A	3 812	18-jun	4 500	5-aug	8 312
System B	3 332	18-jun	4 593	5-aug	7 925
System C	3 568	18-jun	4 338	5-aug	7 906

Ensileringskvalitet och foderhygien

Inget av åren noterades några säkra skillnader mellan system A och B. Däremot gav som väntat användning av tillsatsmedel en bättre ensileringskvalitet. En slutsats man kan dra är att en viss mängd förna inte tycks påverka ensileringskvaliteten negativt.

3. Resultat

II. Delförsök – Riddersberg, Småländska höglandet

Skörderesultat för alla tre försöksåren- sammanfattning

De enskilda åren hade treskördessystemet högst avkastning samtliga 3 år, medan tvåskördessystemet med sena skördar (C) hade lika hög avkastning som treskördessystemet under år 2. Skörderesultat från visas i tabell 6 nedan.

Tabell 6. Skördedatum och skördad mängd för de olika systemen under försökets tre år.

	1:a skörd		2:a skörd		3:e skörd		Totalskörd
	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha
<u>År 1</u>							
System A	7 283	31-maj	3 775	16-juli			11 058 ^a
System B	7 182	31-maj	3 059	12-juli	3 771	19-sep	14 012 ^c
System C	8 134	7-jun	3 603	26-juli			11 737 ^b
<u>År 2</u>							
System A	5 883	28-maj	4 742	23-juli			10 625 ^a
System B	5 166	28-maj	2 555	10-juli	5 031	29-aug	12 752 ^b
System C	6 917	5-jun	5 411	30-juli			12 328 ^b
<u>År 3</u>							
System A	5 676	1-jun	3 106	14-juli			8 782 ^b
System B	5 387	1-jun	2 090	9-juli	4 379	3-sep	11 856 ^a
System C	6 924	9-jun	2 706	18-juli			9 630 ^b

Olika bokstäver (a-c) anger att det är en säker skillnad mellan medelvärdena.

Samtliga system sjunker ungefär lika mycket i avkastning över de tre åren. Sänkningen över de tre åren är cirka 2000 kg torrsbstans i alla tre system. Sett över alla tre åren är totalavkastningen högst i treskördessystemet (B) och lägst i det tidiga tvåskördessystemet (A) medan det sena tvåskördessystemet (C) intar en mellanställning.

Tabell 7. Skördad mängd – medeltal för de 3 åren, ts Kg/ha samt som relativtal.

	Totalskörd	Totalskörd
	Medaltal alla år	Medeltal alla år
	Ts Kg/ha	Relativ tal
System A	10 155	100
System B	12 873	127
System C	11 232	111

Energiinnehållet i de olika systemens delskördar är de önskade och förväntade med tanke på andelen klöver i vallen. Dock är energiinnehållet i tredjeskörden lägre än vad som var förväntat och vad som är önskvärt. Det relativt låga innehållet av NDF förklaras av andelen klöver vilket också förklarar det förhöjda innehållet av osmältbar fiber (iNDF)

Tabell 8. Näringsinnehåll - energi, råprotein, NDF och iNDF - medeltal av de 3 åren.

	Energi, MJ	Rp, % av ts	NDF, % av ts	iNDF % av NDF
<u>Skörd 1</u>				
System A	11,0	14,1	51,0	17,4
System B	11,1	14,1	49,8	17,2
System C	10,1	12,2	54,3	21,0
<u>Skörd 2</u>				
System A	10,6	17,7	43,5	18,4
System B	10,9	21,2	39,3	17,6
System C	10,4	17,1	43,3	21,6
<u>Skörd 3</u>				
System B	9,5	17,1	47,3	30,4

Att systemet med två skördar med senare datum (C) gav högre skördar än system med tidiga datum (A) stämmer däremot väl med tidigare studier. I tabell 8 redovisas grönmassans näringsinnehåll som medeltal över de 3 åren. System C gav genomgående sämre näringsvärden i jämförelse med A och B.

Skördens storlek i efterverkansrutorna

Dessa kallas i fortsättningen efterverkansrutor. Skörderesultatet för efterverkansrutorna vid fältförsökets andra och tredje år visas i tabell 10. Totalskördarna för de tre systemens efterverkansrutor var inte säkert skilda åt. Totalskörderna som medeltal för DE TVÅ ÅREN alla tre åren blev 10 681 (100), 10 001 (94) och 11 142 kg (104) ts/ha (relativ tal) för system A, B respektive C.

Tabell 9. Botanisk sammansättning under försökets tre år (gräs/klöver, %).

	1:a skörd Gräs/Klöver (%)	2:a skörd Gräs/Klöver (%)	3:e skörd Gräs/Klöver (%)
<u>År 1</u>			
System A	78-22	80-20	
System B	78-22	80-20	75-25
System C	78-22	78-22	
<u>År 2</u>			
System A	80-20	74-26	
System B	80-20	80-20	50-50
System C	92-8	97-3	
<u>År 3</u>			
System A	77-23	81-19	
System B	90-10	91-9	74-26
System C	83-17	86-14	

Resultatet visar att treskördssystemet tycks påverka skördemängderna det följande året i någon större utsträckning än de båda tvåskördesystemen.

Tabell 10. Skördedatum och skördad mängd för efterverkansrutorna det andra och tredje försöksåret.

	1:a skörd		2:a skörd		Totalskörd ts Kg/ha
	ts Kg/ha	datum	ts Kg/ha	datum	
År 2					
System A	5 783	28-maj	6 132	30-juli	11 915
System B	5 246	28-maj	5 680	30-juli	10 904
System C	6066	28-maj	6707	30-juli	12 773
År 3					
System A	5 517	1-juni	3 930	18-juli	9 447
System B	5 679	1-juni	3 418	18-juli	9 097
System C	5 904	1-juni	3 606	18-juli	9 510

4. Diskussion och slutsatser

Foderstater och ekonomisk värdering

Baserat på skörderesultatet från fältförsöket på Röbbäcksdalen beräknades med hjälp av optimeringsprogrammet NorFor (2011) en typfoderstat för varje skördesystem. Från tabell 3 hämtades uppgifter om vallfodrets näringsinnehåll. För övriga ingående parametrar gällande grovfoder, kraftfoder och mineraler har NorFor-tabellens värden använts. Priset på koncentrat och mineralfoder är Lantmännens baspriser utan rabatter och frakt gällande augusti 2009. Prisuppgiften för gårdsproducerad spannmål sattes till 85 kr per deciton och för grovfoder till 1,50 kr/kg ts.

Tabell 11. Foderstatsberäkningar – optimerade enligt NorFor (2011) för 40 kg ECM.

Fodermedel	System A	System B	System C
Korn, kg	9,3	10,2	5,6
Koncentrat, Unik 05, kg	4,4	3,5	9,2
Blandvall., kg Ts	12,6	12,6	11,3

Skillnaden mellan systemen var tydlig vid beräkningen av foderstater. System C var dyrare än de andra och krävde mer och dyrare kraftfoder än de andra två systemen med tidigare skördetidpunkter. Optimeringskostnaderna per ko och dag visas i tabell 12.

Tabell 12. Daglig foderkostnad (kr) per ko vid olika avkastningsnivåer (kg ECM) i de olika systemen

	20kg	30kg	40kg	50kg
System A	24,49	32,01	39,77	47,93
System B	23,41	29,97	37,95	45,74
System C	34,00	41,20	50,33	60,00

För att jämföra de olika systemens fodervärde i förhållande till systemets avkastning användes följande metod: En kos årsförbrukning av foder i respektive system räknades ut med hjälp av antagandet att kon producerar 20 kg ECM i tre månader, 30 kg ECM i tre månader, 40 kg ECM i två månader och 50 kg ECM i två månader. Vidare antogs att 100 ha vall brukas i varje system. Därefter beräknades hur många årskor fodret inom varje system räckte till.

Resultatet av jämförelsen hur många kor som 100 ha vall i de olika systemen räcker till visas i tabell 13. Resultatet av denna ekonomiska värderingen visar att foderkostnaden per ko är avsevärt lägre i system A och B än i system C. Däremot räcker marken till flest kor i system C. Det förutsätter dock en större insats av kraftfoder.

Tabell 13. Antal kor per 100 ha i de olika systemen.

	Antal kor per 100 ha
System A	53
System B	69
System C	71

Ur både ekonomisk och miljömässig synvinkel är det intressant att grovfodret i system A och B kan kompletteras med större andel hemmaproducerad spannmål och mindre inköpt koncentrat jämfört med system C. Den reella kostnaden beror på hur mycket mark som finns tillgänglig samt kostnaden för att bruka den. Valet av skördesystem blir då en avvägning mellan kostnaden att bruka mark, hur tillgången och priset på mark är, samt kostnaden för kraftfoder. Intressant är att system B kombinerar en låg foderkostnad per ko med ett högt antal kor per ha. System B är ett klart intressant alternativ för brukare med begränsad marktillgång i kombination med höga kraftfoderpriser.

Slutsatser

Högst avkastning hade treskördesystemet över tre vallår. Ensileringsstudien visade att den hygieniska statusen hos ensilaget inte skiljde sig markant mellan system med och utan förna. Ett skördesystem med tidigare skördat ensilage ger billigare foderstater med mindre andel kraftfoder. Ett skördesystem med tre skördar kombinerar en lägre kostnad för foderstaten med en högre avkastning på marken.

Referenslista

- Andersson, S. 1997. Skördetidpunkt viktig för vallens övervintring. SLU, Fakta mark/växter nr 4. Uppsala
- Nilsson-Linde, N., Stenberg, M. & Tuveesson, M. 2002. Nutritional quality and yield of white or red clover mixed swards with different harvest and nitrogen strategies. Multi-function grasslands. EGF. Grassland Science in Europe. Vol 7. p 146-147.
- NorFor. 2011. NorFor – The Nordic feed evaluation system. EAAP publication No. 130. Ed. Harald Volden.
- Stenberg, M., Nilsson-Linde, N. & Tuveesson, M. 2001. Vit- och rödklöver i två- och treskördesystem. www.sveaforsoken.nu/mellansvenska/rapport2001.asp.
- Svanäng, K. & Frankow-Lindberg, B. 1994. Vitklöver som slåtterväxt. Inst. för växtodlingslära, SLU. Växtodling 51.
- Tuveesson, M. 1986. Skördetidsförsök med rödklöver. Grovfoder, 5 (2): 61-77.

5. Publikationer

- Nilsson, B. 2010. Skördesystem i vall, skördens storlek och foderkvalitet. Examensarbete. <http://stud.epsilon.slu.se/772/>
- Nilsson, B., Ericson, L. & Martinsson, K. 2010. Skördesystem i vall, skördens storlek och foderkvalitet – norra Sverige. Svenska vallbrev, 2010:2.

Skördesystem i vall – två eller tre skördar. 14:e Regionala Jordbrukskonferensen för Norra Sverige. Institutionen för Norrländsk jordbruksvetenskap. Rapport1:2011.
Nilsson, B., Ericson, L. & Martinsson, K. 2011. Skördesystem i vall. Nytt från Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap. Husdjur vol. 2011:1
K. Martinson, L. Ericson, 2012. Harvest system and the effect on forage quantity and forage quality. Proceedings of the 3rd Nordic Feed Science Conference, 28-29 juni, 2012, s. 62-66. Vetenskaplig publicering planeras i Acta Agriculturae Scandinavia under 2013.

6. Övrig resultatförmedling till näringen

Presentation för SLU-Fältforsk's ämneskommitté vall och grovfoder i Nässjö 17 nov. 2009.
Presentation vid Vall- och grovfoderseminarium, 7 april i Borlänge och 8 april i Bollnäs, 2010.
Ingår som kursmaterial i SLU:s grundkurs Vallfoder – odling och utfodring, 10 hp, from 2010.
Presentation vid 14:e Regionala Jordbrukskonferensen för Norra Sverige, i Umeå, 16-17 mars 2011.
Presentation för Finska vallföreningens årsmöte i Helsingfors, 15 april, 2011
Presentation vid MTT's seminarium "Profitable Silage Production", i Maaninka, 27 april 2011.
Presentation vid Nordic Feed Science Conference, Uppsala, 28-29 juni, 2012.