



## Baljväxtensilage till får

Gun Bernes, Kjell Martinsson  
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU Umeå



**Slutrapport**  
till Regional Jordbruksforskning för Norra Sverige

## Innehållsförteckning

Använda förkortningar	3
Bakgrund	4
Litteraturgenomgång	4
Baljväxtensilage till vinterlamm, år 1	5
Material och metoder	5
Gröda och skörd	5
Djurmaterial och inhysning	5
Gruppering och försöksupplägg	5
Utfodring	6
Registreringar – djur	6
Registreringar – foder	6
Resultat och diskussion	7
Foderanalyser	7
Konsumtion	9
Tillväxt	10
Foderomvandling	10
Hull	11
Djurhälsa	12
Urea i serum	12
Slaktdata	13
Baljväxtensilage, år 2	14
Gemensamt för försöken	14
Foder och foderanalyser	14
Statistiska beräkningar	18
Tackförsöket	18
Material och metoder	18
Djur och gruppindelning	18
Djurhälsa	18
Foder och utfodring	19
Registreringar – djur	19
Resultat och diskussion	19
Foderkonsumtion	19
Tackornas vikt och hull	22
Ureahalt i serum	23
Lamningsresultat	24
Lammens vikt och tillväxt	24
Lammförsöket	25
Material och metoder	25
Djur	25
Utfodring och fodermedel	26
Resultat och diskussion	26
Konsumtion	26
Tillväxt och hull	27
Tillväxt i förhållande till konsumtionen	29
Djurhälsa	31
Litteraturreferenser	31
Slutsatser	32
Populärvetenskaplig sammanfattning	32
Hittills publicerat	33
Planerade publikationer	33

## Använda förkortningar

ADF = acid detergent fibre (en fiberfraktion)

ADICP = acid detergent insoluble crude protein

CNCPS = Cornell net carbohydrate and protein system

DNDF = digestible NDF

EPD = effective protein degradability

ESC = simple sugars (enkla sockerarter)

iNDF = indigestible NDF (icke smältbara fibrer)

IVTD = in vitro total digestibility

LSM = least squares means (kvadratmedeltal)

LW = live weight (levande vikt)

NDF = neutral detergent fibre (en fiberfraktion)

NDICP = neutral detergent insoluble crude protein

NFC = non fibre carbohydrates

Oms. en. = omsättbar energi

Rf = råfett

Rp = råprotein

sCP = soluble crude protein (lösligt råprotein)

TDN = total digestible nutrients (totala smältbara näringsämnen)

Ts = torrsubstans

VOS = vätskelöslig organisk substans

WSC = water soluble carbohydrates (vattenlösliga kolhydrater, i huvudsak socker)

# Baljväxtensilage till får

## Bakgrund

I foderstater till får kan man ofta täcka en stor del av näringsbehovet med ett bra grovfoder. Växande lamm samt tackor i högdräktighet och första delen av digivningen har dock ett högt behov av protein som kan vara svårt att fylla, särskilt om man vill förlita sig på foder som kan odlas lokalt.

Proteinkällor av intresse är framförallt olika baljväxter. Vår kunskap om i vilka mängder och kombinationer dessa kan och bör ges i en norrländsk fårfoderstat har dock varit begränsad. De flesta litteraturreferenser som finns behandlar proteingrödor utfodrade i form av mogna ärtor, bönor osv. Detta är dock en högst osäker produktion i stora delar av Norrland. I detta projekt har vi därför inriktat oss på proteinrikt baljväxtensilage och dess förmåga att ge djuren en god produktion och hälsa. Som jämförelsegrund har använts vallensilage av normal kvalitet.

## Litteraturgenomgång

En genomgång av litteraturen inom området baljväxtensilage till får ger inte särskilt mycket. Några relevanta studier nämns dock nedan:

I en kanadensisk studie jämfördes ensilage av åkerböna, majs, havre och ärt till lamm (Thorlacius & Beacom, 1981). Majsensilaget skördades i mjölmognadsstadium och de övriga i degmognadsstadium. Foderintaget och tillväxten var signifikant högre med åkerböneensilage än med majs- eller havreensilage. Ärtensilage gav något sämre resultat än åkerböna.

Det var ingen skillnad i konsumtion vid jämförelse mellan rundbalsensilage av ärtor och åkerbönor till 10 månader gamla lamm (Fraser et al., 2001). Smältbarhet och kväveretention var dock högre för ärtensilaget.

Ärt/veteensilage skördat vid två olika tidpunkter (13 eller 15 veckor efter sådd) och med två olika andelar ärt (ca 40 respektive 70 % i grödan) jämfördes i en studie med får (Adesogan et al., 2002). Vid jämförelse mellan skördetidpunkterna gav den senare ett högre innehåll av stärkelse, NDF och råprotein. Den högre ärtinblandningen gav högre proteininnehåll än den låga inblandningen. Jämfört med det rajgräsensilage, som också ingick i studien, gav alla baljväxtensilagen ett högre foderintag.

Ensilering av åkerböna medförde lägre konsumtion än då grödan utfodrades färsk, enligt Tisserand & Roux (1976). Ensileringskvaliteten var dock relativt dålig i denna studie. Från blomningsstadiet och framåt minskade ensilagens torrsbstanshalt och proteininnehållet ökade. Konsumtionen av ensilage ökade med ökad mognad.

Att skörda ärt- och åkerböneensilage då fröna är väl utbildade rekommenderas även av Andrieu et al. (1982). De fann även att ärtensilage höll sig mer stabilt i näringsvärde än åkerböna. Konsumtionen av de båda ensilagen var relativt lika, ca 68 g ts/kg<sup>0,75</sup>. Liknande siffror för intag av åkerböneensilage (69-76 g ts/kg<sup>0,75</sup>) noterades av Biston (1981).

Vid studier med mjölkkor vid vår institution har bl a konstaterats att den lämpligaste skördetidpunkten för ärt/havreensilage är då baljorna är mellan halvmatade och fullmatade. Denna tidpunkt har gett högst foderintag och produktion (Rondahl & Martinsson, 2005). Åkerböne/vårveteensilage bör skördas när baljorna har nått full storlek och är fullmatade, eftersom det är då som ts-avkastningen är som störst (Haag, 2007).

# Baljväxtensilage, år 1, vinterlamm

## Material och metoder

### Gröda och skörd

I jämförelsen ingick ärt/havreensilage, åkerböna/vårveteensilage samt vallensilage. Grödorna odlades på Röbbäcksdalen vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap år 2006 och utfodringsförsöket genomfördes hösten/vintern samma år.

Utsädesmängden var 80 % av normal utsädesmängd för ärt + 20 % av havre, respektive 70 % av normal utsädesmängd av åkerböna + 30 % av vete. Vid skörd var ärten ca 60 cm hög och havren ca 70 cm. Ärtorna var under ärtutveckling, oftast med två noder med fullmatade baljor. Havren var i mjölmognad. Åkerbönan var ca 1 m hög och vårvetet ca 70 cm. Bönstänglarna hade oftast fyra noder med baljor, varav tre med fullmatade. Vetet hade börjat gulna något och var lite drygt mjölkmoget. Datum för skörd av baljväxtgrödorna samt botanisk sammansättning framgår av tabell 1. Klöverhalten i det vallensilage som användes till vallgruppen var ca 30 % och det var skördat 29 juni.

**Tabell 1.** Botanisk sammansättning vid skörd, torrsvikt (torkskåp 60°, ca 36 timmar).

Ensilage	utsädesmängd	skörd datum	sort baljväxt	% baljväxt	sort spannmål	% spannmål	% ogräs (mest kvickrot)
Ärt/havre	212+38 kg/ha	23 aug.	Algarve	50	Belinda	31	19
Åkerböna/vete	205+68 kg/ha	10 sept.	Aurora	78	Dacke	13	9

Ensilagen var förtorkade och inlagda med Promyr, 4 l/ton grönmassa (vallensilage) respektive Proens, 6 l/ton grönmassa (baljväxtensilage). De ensilage som jämfördes var alla lagrade i plansilo.

### Djurmaterial och inhysning

I försöket ingick från början 36 st bagglamm, i medeltal födda 31 maj. Den genomsnittliga rassammansättningen var 60 % finull, 25 % texel samt 15 % dorset. Merparten av lammerna var från tvillingkullar. Lammerna föddes på stall, gick ut på bete i mitten av juni, avvandes i slutet av augusti och stallades in 18 september. Vid installering klipptes och avmaskades de samt fick en dos med selen / E-vitamin. Under försöket gick de i halmströdda boxar.

### Gruppering och försöksupplägg

Utifrån lammens vikt vid installeringen gjordes en fördelning på tre block, ett med de tyngsta lammerna, ett medel och ett med de lättaste, som sedan fördelades slumpmässigt på försöksleden så att det blev en grupp från varje viktblock på varje ensilage, totalt nio grupper (boxar) med fyra lamm i varje. Grupperingen gjordes en vecka efter installeringen.

Försöksbehandlingar:

- Tidigt skördat vallensilage + soja.
- Ärt/havreensilage + soja.
- Åkerböna/vårveteensilage + sent skördat vallensilage + soja.

Utfodringsförsöket startade första veckan i oktober med en förperiod, se nedan, och avslutades 20 december. Lammen transporterades till slakt 28 december.

### **Utfodring**

De två första veckorna efter grupperingen fick alla lamm bara vallensilage, dock inte det som sedan ingick i jämförelsen. Därefter vandades de in på respektive försöksfoder under en vecka. Allt ensilage gavs i fri tillgång. Tilldelningen justerades dagligen så att det var 10-15 % rester.

Enligt tidigare studier är ca 14,5% råprotein i foderstaten lämpligt för vinterlamm. Eftersom detta var ett proteinförsök och dessutom ensilagen i sig hade ett högre innehåll beslöt vi att jämställa råproteininnehållet till 16-16,5 %. Det gjordes med soja. Även åkerbönegruppen fick lite soja, för att minimera skillnaden i andra faktorer än det vi ville undersöka. För att justera ner proteinhalten i denna grupp användes en viss del sent skördat vallensilage. Givorna av soja och sent skördat vallensilage justerades beroende av konsumtionen i varje box.

Lammen fick 10 g mineralfoder per dag samt fri tillgång till saltsten och rent vatten. Alla grupper hade även tillgång till halm via ströet.

### **Registreringar - djur**

Konsumtionen registrerades genom boxvis vägning av givor och rester fem dagar per vecka.

Tillväxten följdes genom vägning vid installning, i början av förperioden, vid försöksstart samt därefter varannan vecka fram till slakt. Vid starten och slutet gjordes vägningen två dagar i rad och medeltalet användes i beräkningarna.

Hullet kontrollerades genom att känna över bakre delen av ryggen. Poäng sattes enligt en femgradig skala, där 1 är mycket mager och 5 är extremt fet.

Proteinstatus studerades genom blodprov för analys av urea i serum. Prov togs före försöksstarten för att bestämma varje individs startnivå, mitt i försöket samt den vecka försöket avslutades. Alla blodprov togs i halsvenen, i 10 ml vacutainerrör utan tillsats. Rören centrifugerades vid ca 5500 varv i 15 minuter. Serum samlades i 2 ml plaströr med lock och frystes för senare analys, som utfördes vid klinisk kemi lab., inst. för BVF, SLU Uppsala.

Lammen slaktades ca en vecka efter att foderkonsumtionen slutat mätas och den sista djurvägningen var gjord. Fördröjningen berodde på slakteriet. Lammen fick dock sina respektive foder ända fram till slakt och deras slakresultat registrerades.

### **Registreringar - foder**

Prover på utfodrat ensilage togs ett par gånger per vecka. Två samlingsprover per ensilage, ett för den första delen av försöket och ett för den andra, analyserades på ts, aska, WSC, NDF, VOS, rp, sCP, pH, ammoniumkväve samt syror. På ärt- och åkerböneensilagen analyserades även stärkelse. Prover togs på resterna en gång per vecka och de analyserades på motsvarande

parametrar utom syror m fl kvalitetsmått. Alla analyser gjordes på Kungsängens forskningscentrum, SLU Uppsala. En sammanslagning av borrhprov från de huvudsakligen använda silorna analyserades dessutom vid Cornell University, USA, enligt CNCPS-systemet, där förutom ovan nämnda parametrar även råproteinets andelar av lösligt rp, ADICP, smältbart NDF-protein och verkligt protein analyserades, liksom IVTD, DNDF och EPD.

## **Resultat och diskussion**

### **Foderanalyser**

Tabell 2 visar resultat från foderanalyserna. Energivärdet i ärt- respektive åkerböneensilagen är uträknade från VOS-värdet och med hjälp av den ekvation som gäller baljväxtriika vallensilage. Resultaten visar bl a att energivärdet i ärtgrödan detta år var relativt hög, liksom andelen lösligt protein. Däremot var NDF-halten låg. Åkerböneensilaget hade hög proteinhalt. Halten av WSC (socker) var låg i alla ensilage.

Syraanalyserna visar inga extrema värden men mängden totala syror var onödigt hög i flera av ensilagen. Vi hade en del problem med att framförallt vallensilagen inte luktade helt fräscht. Detta medförde att en hel del ensilage kasserades före utfodring samt att vi gjorde en utökad CNCPS-analys. Flera av silorna var troligen för dåligt packade. Dessutom innehöll den typ av Promyr som användes till vallensilagen en del ammoniak, vilket inte var optimalt för ensileringsprocessen. Det har också bidragit till de något förhöjda värdena på ammoniumkväve i analyserna.

Andelen ensilagerester varierade mellan 7-14 %. När man ser på restanalyserna är det tydligt att djuren valde delar med höga värden på energi, stärkelse och protein samt lågt innehåll av NDF. Observera dock att NDF-analysen på åkerböneresterna innehåller även vallrester och att andelen vall troligen var högre i resterna än i det som utfodrades. Näringskonsumtionen är justerad för näringsinnehållet i resterna.

**Tabell 2.** Resultat från alla foderanalyser.

Prov	% ts	VOS	aska % av ts	MJ /kg ts	WSC % av ts	Stärk else % av ts	Rp, g /kg ts	Lösl prot % av Rp (sCP)	Amm- onium % av totN	ADI CP % av Rp	Smb NDF- prot, % av Rp	True prot. % av Rp	IVTD %	DNDF %	EPD %	NDF g/kg ts	Mjök syra g/kg ts	Ättik g/kg ts	Prop. syra g/kg ts	Smör syra g/kg ts	Iso- smör syra g/kg ts	Eta nol g/ kg ts	pH
Tidig vall																							
per. I	27	80,9	7,8	10,18	2,7		137	56,2	8,8							494	58,4	12,4	3,6	0		3,7	4,05
per. II	25,9	79,9	8,2	9,99	2,2		140	58,0	9							477	75,6	18,3	3,4	0		2,5	3,9
rest	29,3	76,3	8,4	9,43	3		104	60,3								553							
CNCPS	25,6			9,80			153	57,5	6,5	12	8,5	22	75	55	74	555	56,5	40,6	4,1	0	0,7		
Sen vall 1																							
per. I	29,3	75	6,3	9,45	2		101	55,9	9,2							585	62,4	14,5	2	0,3		8,8	3,99
CNCPS	22,2			9,50			117	54,5	9	6,5	11	28	68,5	51,5	74	659	80,7	38,4	2,9	0	0,5		
Sen vall 2																							
19	31,9	87	9,2	10,92	9,3		114	54,1	8,9							464	34,7	6	2,7	0,2		2,9	4,18
19CNCPS	27,1			9,60			124	58,5	7	8	14	19	79,5	63	74,5	558	33,9	23,8	2,5	0	0,6		
Ärt/havre																							
per. I	29,1	82,2	7,2	10,82	1,3	13,0	150	73,0	7,5							366	80,2	12,2	2,3	0		12	3,82
per. II	27,9	81,4	7,35	10,71	0,9	14,6	153	74,8	8							364	83,5	12,1	2,4	0		21	3,81
rest	28,6	77,9	7,1	10,39	2,6	5,4	131	76,1								478							
CNCPS	26,5			10,70			157	70,5	7,5	7	4,5	18	76,5	48,5	79	460	69,4	18	2,1	0	0,7		
Åker/vete																							
per. I	29,9	78	6,5	10,47	4,8	8,96	176	55,0	6,1							394	45,6	10,5	3,9	0		1	3,97
per. II	27,5	77,8	6,4	10,46	2,1	8,3	184	53,0								386							
rest	30,1	72,8	6,85	9,92	3,7	4,6	125	71,0								529							
CNCPS	26,9			10,10			191	52,5	6	5,5	14,5	28	72,5	41	76	472	50,3	22,1	3,6	0	0,6		
Soja	86,7		6,6	14,6		2,5	522								64	105							



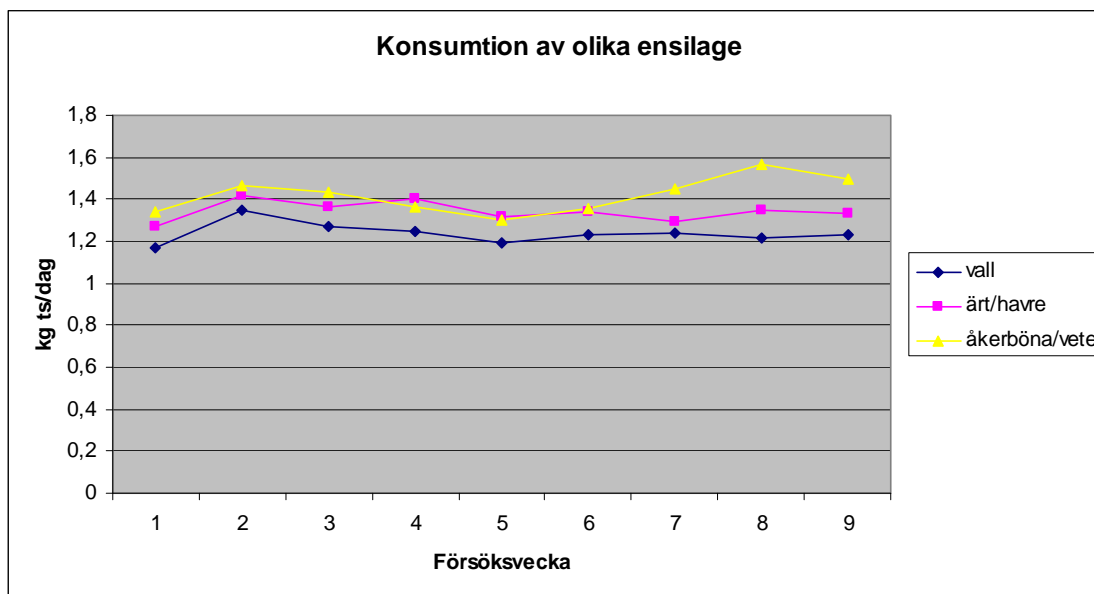
## Konsumtion

Lammens konsumtion av olika fodermedel ses i tabell 3. Alla beräkningar av konsumtion baseras på medelvärden per box. Råproteinandelen i det konsumerade fodret var 16,7 % i vallfoderstaten, 16,6 % i ärtfoderstaten och 16,5 % i foderstaten med åkerböna.

**Tabell 3.** Konsumtion per försöksled, totalt och per fodermedel, medeltal under försöket.

Foderstat	kg ts	MJ	g rp	g NDF
<b>Vall</b>				
ensilage	1,07	10,9	154	507
soja	0,09	1,3	47	9
<b>Ärt/havre</b>				
ensilage	1,21	13,0	186	439
soja	0,06	0,9	32	6
<b>Åkerb./vete</b>				
åkerb.ens.	1,05	11,0	194	397
vallens.	0,28	2,9	31	147
soja	0,01	0,1	5	1

Totalkonsumtionen illustreras i figur 1. Foderkonsumtionen ligger på samma nivå som i tidigare vinterlammstudier (Bernes et al., 2006). Det var en svacka i mitten av försöket, men därefter ökade konsumtionen av framförallt åkerböna.



**Figur 1.** Medelkonsumtion i kg ts på de olika foderstaterna under försöket.

I tabell 4 ses resultatet av en statistisk analys (SAS Proc GLM) där konsumtionen under förperioden har använts som covariat. Det var signifikanta skillnader i konsumtion mellan försöksleden, både om man ser bara på ensilaget och på hela foderstaten. Lammerna har ätit mer av baljväxtensilaget, särskilt av åkerbönan. Detta har gett mer energi och råprotein än vad vallensilaget gett. Konsumtionen av NDF var lägre i ärtgruppen än i de båda andra. En beräkning

av konsumtionen av stärkelse visar signifikanta skillnader mellan alla grupper från vallgruppens ca 0 g stärkelse per dag (ej analyserat) till 94 g i åkerbönegruppen och 179 g/dag i ärtgruppen.

**Tabell 4.** Konsumtion per foderstat under försöket.

Foderstat	Allt foder				Endast ensilage			
	kg ts	MJ	g rp	g NDF	kg ts	MJ	g rp	g NDF
Vall	1,26 a	12,9 a	209 a	576 b	1,09 a	11,1 a	157 a	514 b
Ärt	1,35 b	14,5 b	224 b	501 a	1,21 b	13,1 b	187 b	441 a
Åkerböna	1,40 b	14,4 b	231 b	590 b	1,31 c	13,7 b	222 c	536 b
<i>P-värde</i>								
<i>Ensilage</i>	0,002	0,0003	0,006	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
<i>Förperiod</i>	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	<0,0001	<0,0001	0,0001	0,0004

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

### Tillväxt

Beräkningarna av vikt är gjorda med individuella värden. Lammens medelvikt vid förperiodens början var 39,9 kg. Slutvikten den 20 december var i medeltal 48,9 kg. Medeltillväxten under första halvan av försöket var ca 147 g/dag och under sista halvan 93 g/dag. Det stämmer väl med tidigare vinterlammstudier (Bernes, 1996) att det kan bli en nedgång i tillväxt under den mörkaste delen av året, tills dagarna börjar bli längre igen.

Det var stor variation i tillväxt i baljväxtgrupperna, särskilt i ärtgruppen, där min-max var 19-244 g/dag för enskilda lamms tillväxt under hela försöket. I åkerbönegruppen var tillväxten 62-182 g/dag och i vallgruppen 86-144 g/dag. I tabell 5 visas resultat av en bearbetning av lammens tillväxt med GLM/Anova i programmet NCSS. Det var ingen signifikant skillnad mellan foderstaterna. Den stora individuella variationen är en bidragande orsak. Varken box eller block hade signifikant inverkan. Tillväxten var relativt låg jämfört med tidigare studier med fri tillgång till näringsrikt ensilage (Bernes et al., 2006). En anledning är troligen att många av lammen var relativt tunga redan vid försöksstarten och inte hade så mycket tillväxtkapacitet kvar. Det kan man också se på att tillväxten ofta, men inte alltid, var lägre hos de tyngsta lammen.

**Tabell 5.** Tillväxt under försöket (LSM).

Foderstat	Antal lamm	Tillväxt g/dag
Vall	10	110
Ärt/havre	12	124
Åkerböna	12	119
<i>P-värde</i>		
<i>Ensilage</i>		0,74

### Foderomvandling

Foderomvandlingen, angiven som konsumerat foder per kg levande vikt, är uträknad med Proc GLM i SAS, utgående från konsumtion enligt SAS och boxmedelvärden på vikt enligt NCSS. I modellen finns förutom försöksled även block, som var signifikant i alla beräkningar. Resultaten i tabell 6 stämmer väl med ovan redovisade konsumtionssiffror. Utfodringen med baljväxtensilage ledde till högre näringskonsumtion per kg levande vikt än vad vallensilaget gjorde. Konsumtionen av NDF var dock lägst med ärtensilage och den uppnådda medelkonsumtionen, 1,09 % av levande vikten är relativt låg jämfört med tidigare vinterlammstudier (Bernes et al., 2006).

**Tabell 6.** Konsumtion per dag i förhållande till levande vikt (LSM).

Foderstat	ts % av lev. vikt	MJ/kg lev vikt	g rp/kg levande vikt	NDF % av lev vikt	ts % av levande vikt	MJ/kg lev vikt	g rp/kg levande vikt	NDF % av lev vikt
	allt foder				bara ensilage			
<b>Vall</b>	2,75a	0,28a	4,58a	1,26b	2,38a	0,24a	3,42a	1,13b
<b>Ärt/havre</b>	2,93b	0,31b	4,85b	1,09a	2,63b	0,28b	4,04b	0,96a
<b>Åkerböna</b>	3,07b	0,31b	5,08b	1,29b	2,89c	0,30c	4,87c	1,18b
<i>P-värde</i>								
<i>Ensilage</i>	0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

Ett annat sätt att redovisa foderomvandlingen är att som i tabell 7 beräkna hur effektivt fodret utnyttjades för tillväxt. Ju högre värde desto bättre. Här fanns inga signifikanta skillnader förutom för NDF, troligen pga den stora variationen i tillväxt.  $R^2$ -värdena är också mycket låga, dvs merparten av variationen beror på andra faktorer än de som ingick i modellen. Skillnaden mellan blocken var signifikant; effektiviteten var sämst i det tyngsta blocket (74 g tillväxt/kg ts, jämfört med 93 för de andra). Jämfört med skördetidsförsöket med vinterlamm (Bernes et al., 2008) var tillväxten per kg ts lägre än för de tidigt och medeltidigt skördade vallensilagen (121 resp 112 g tillväxt/kg ts), men högre än för det senast skördade (75 g tillväxt/ kg ts).

**Tabell 7.** Foderomvandling, beräknad som tillväxt i förhållande till konsumerat foder (LSM).

Foderstat	g tillväxt /kg ts	g tillväxt /MJ	g tillväxt/ g rp	g tillväxt/ g NDF
<b>Vall</b>	85	8,26	0,51	0,18a
<b>Ärt/havre</b>	90	8,37	0,54	0,24b
<b>Åkerböna</b>	83	8,12	0,50	0,20a
<i>P ensilage</i>	0,70	0,95	0,72	0,009
<i>P block</i>	0,04	0,04	0,04	0,04
$R^2$	0,09	0,08	0,09	0,18

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

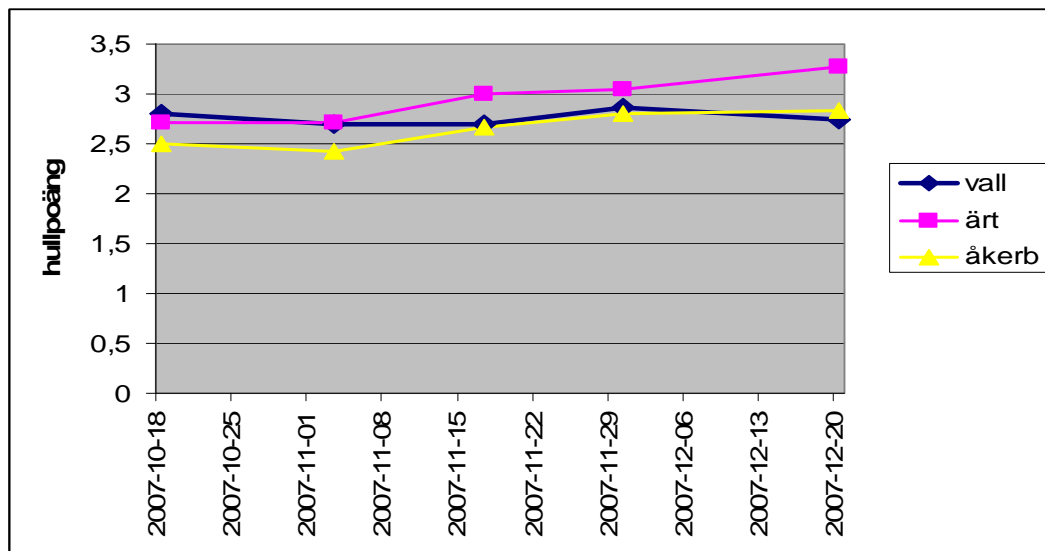
## Hull

I tabell 8 visas resultat av en bearbetning av lammens hull med GLM/Anova i programmet NCSS. Block är inte med i modellen pga att det inte var signifikant. De lamm som fick ärt/havreensilage tycks ha haft lättare att lägga på hullet. Detta beror förmodligen delvis på deras högre konsumtion av energi i form av stärkelse.

**Tabell 8.** Lammens hullpoäng i slutet av försöket (LSM och standardfel).

Foderstat	Hullpoäng	s.e.
<b>Vall</b>	2,7 a	0,11
<b>Ärt/havre</b>	3,2 b	0,10
<b>Åkerböna</b>	2,9 a	0,11
<i>P foderstat</i>	0,007	
<i>P hull vid start (covariat)</i>	0,002	

Resultat följda av olika bokstäver är med 95 % säkerhet skilda från varandra.



**Figur 2.** Utvecklingen i hullpoäng under försöket, i medeltal per försöksled.

### Djurhälsa

Två lamm dog i början av försöket och uteslöts från beräkningarna. Det första hade konstaterad listerios och det andra hade troligen samma sjukdom. Båda gick i vallgrupper, men försöksutfodringen hade inte startat när det ena lammet insjuknade och det andra lammet insjuknade drygt en vecka efter att det börjat äta försöksfoder. Inkubationstiden kan vara relativt lång för listerios, så det är inte säkert vilket av fodren som var orsaken. Foderprover togs i samband med att det första sjuka lammet avlivades, men listeriabakterier kunde inte påvisas i dessa. Enligt utlåtandet var den uppmätta halten aeroba bakterier i det prov som togs av ströhalmen något förhöjd. Ensilageprovet som togs från den foderbalja som fanns i boxen hos det sjuka lammet hade en märkbar halt klostridiesporer, vilket visar att kontamination med jord eller gödsel skett i ensilaget. Den mikrobiologiska aktiviteten bedömdes som godtagbar i bägge dessa prov, liksom i det prov som togs direkt från silon.

Ett flertal lamm hade ”uppblåsta” magar, framförallt i mitten av försöket. Det är ett fenomen som vi sett i många av de försök vi haft där foderstaten till största delen utgjorts av ensilage. Djuren tycks inte lida av det.

Ett lamm i en av åkerbönegrupperna blev sjukt mot slutet av försöket. Han repade sig dock och kunde gå till normalslakt.

Tre lamm hade vid slakten anmärkning med koden ”övrig leverskada”. Samtliga dessa hade ätit ärt/havreensilage. Dessa lamm var bland dem som hade växt sämst under försöket, ett av dem hade endast ökat 1 kg på hela tiden (men var bland de största, se ovan angående tillväxt). Att de var just i ärt/havregruppen kan vara en slump, två av dessa lamm var bland dem som hade låg tillväxt redan under förperioden så det kan vara problem som grundlagts längre tillbaka.

### Urea i serum

Medelvärdet av ureaanalyserna (NCSS, individuella värden) i mitten och slutet av försöket redovisas i tabell 9. Startvärdet var i genomsnitt ca 5,0 mmol/l (s.e. 0,13) i alla grupper och användes som covariat vid beräkningarna.

Ureavärdet i serum hos får bör enligt Kaneko et al. (1997) ligga mellan 2,8-7,1 mmol/l. Det betyder att det i mitten av försöket var ett visst överskott på protein. Alla lamm utom två hade då värden över 7 mmol/l. Det kan ses som en indikation på att proteintilldelningen var onödigt hög för dessa lamm, åtminstone i förhållande till energiintaget.

**Tabell 9.** Ureahalt i lammens serum vid olika tidpunkter. LSM.

Foderstat	Urea mitt i försöket, mmol/l	s.e.	Urea i slutet av försöket, mmol/l	s.e.
<b>Vall</b>	8,62	0,24	6,62	0,21
<b>Ärt/havre</b>	7,81	0,22	6,63	0,19
<b>Åkerböna</b>	8,14	0,23	6,70	0,20
<b>P-värde</b>				
Ensilage	0,06		0,95	
Startvärde (covariat)	0,03		0,42	

### Slaktdata

Tabell 10 visar medeltal av slaktresultatet per behandling. Vid beräkningarna har följande skalor använts för att göra beräkningar på klassificeringsresultat: Fett 1- = 1 till 5+ = 15 samt Klass P- = 1 till E+ = 15. Klassningen varierade mellan O till U-, fettgruppen mellan 1+ till 3 och slaktvikten var från 14,8 till 25,6 kg.

Vid beräkningen av slaktutbyte har den sista vägningen använts som grund. Eftersom slakten skedde en vecka senare är troligen det verkliga utbytet ca 0,5-1 procentenheter lägre än det beräknade värdet. Jämförelsen mellan leden torde ändå vara korrekt.

**Tabell 10.** Slaktdata. LSM och s.e., resultat från GLM Anova i NCSS.

Foderstat	slaktvikt, kg	s.e.	klass, poäng	s.e.	fett, poäng	s.e.	slaktutbyte, %	s.e.
<b>Vall</b>	19,6	0,60	6,9	0,34	5,8	0,30	40,8 a	0,54
<b>Ärt/havre</b>	21,3	0,54	7,7	0,31	6,7	0,28	43,3 b	0,50
<b>Åkerböna</b>	20,3	0,54	7,2	0,31	6,4	0,28	41,1 a	0,50
<b>P-värde</b>								
Ensilage	0,13		0,26		0,09		0,003	
Block	<0,0001		0,0006		0,054		0,023	
Samspel	0,066		0,12		0,008		0,32	

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

Korrelationen mellan hullpoäng vid sista vägningen och fettpoängen enligt slaktklassning är 0,51, dvs inte så hög. Medeltalen antyder dock detsamma, att det var bättre hull på de lamm som åt ärt/havreensilage. Även slaktutbytet var högre i den gruppen.

## Baljväxtensilage, år 2

Under vintern/våren 2009 utfördes del 2 och 3 av projektet, med tackor under dräktighet och laktation samt med lamm från dessa tackor.

### Gemensamt för försöken år 2

#### Foder och foderanalyser

De ensilage som jämfördes i försöken var vall, ärt/havre samt åkerböna/vårvete, alla från plansilo och skördade sommaren 2008 på Röbbäcksdalen.

Vallensilage innehöll max ca 10 % klöver (uppskattat, ej analyserat). Till ensileringen av vallgrödan användes 4 l Proens/ton grönmassa. Till baljväxtensilagen användes 6 l av samma medel.

Vid skörden av ärtgrödan låg denna till stora delar efter tidigare regn och det var blött i botten. Efter avslagningen låg grödan över natten. Ärtorna var i ärtutveckling med i medeltal tre noder med fullmatade baljor. Ärtstänglarna var i genomsnitt 80 cm långa. Havren var i mjölkmodnad och stråna var i genomsnitt ca 90 cm höga.

Åkerbönegrödan låg också över en natt mellan avslagning och inkörning. Grödan hade drabbats en del av chokladfläcksjuka och en del blad och även baljor hade börjat trilla av. Detta har förmodligen bidragit till den relativt låga andelen åkerböna i grödan (variation 23-81 % i de sex klippta provrutorna) och den låga andelen baljor, ca 30 % av torrvikten. Bönstänglarna hade i medeltal tre noder med fullmatade baljor. Åkerbönan var i genomsnitt ca 120 cm hög. Vetet var drygt mjölkmoget. På en del av fältet var en stor del av axen helt gula. Vetet var i genomsnitt 95 cm högt. Ogräset var i huvudsak gräsgräs men även lomme och syra.

Den botaniska sammansättningen bestämdes efter klippning av sex rutor i varje baljväxtgröda strax före skörd. Materialet sorterades i baljväxt, spannmål och övrigt. Fraktionerna torkades i 1½-2 dygn i 60°. Resultatet ses i tabell 11.

**Tabell 11.** Botanisk sammansättning vid skörd, torrvtikt.

Ensilage	utsädes- mängd	skörd datum	sort baljväxt	% baljväxt	sort spannmål	% spannmål	% ogräs
Ärt/havre	221+39 kg/ha	8/9	Faust	64	Belinda	27	9
Åkerböna/vete	205+68 kg/ha	24/8	Colombo	50	Dacke	44	6

Under försökens gång användes det av de tillgängliga vallensilagepartierna som var lämpligast. Av ärt- respektive åkerböneensilage användes samma silo under både tack- och lammförsöken.

Prover på utfodrat foder och på rester togs under försöken ca 1 gång per vecka. Proverna förvarades i -20 °C fram till dess de analyserades. Ensilagen analyserades kemiskt enligt NorFor (ts, aska, rp, WSC, NDF, råfett, VOS, sCP och iNDF). Baljväxtensilagen analyserades dessutom på stärkelse. De ensilage som användes till lammen analyserades på pH, ammoniak och syror. Alla dessa analyser gjordes på Kungsängen, SLU Uppsala. Även resterna analyserades. Dessutom sändes torkade och malda prover för analys vid Cornell University, USA, enligt CNCPS-systemet.

De analyser som bara gjordes där var andel tillgängligt protein, ADICP, NDICP, ADF, lignin, NFC, ESC, TDN samt ett antal mineraler. På korn och raps gjordes råanalys på Kungsängen.

Tabell 12a visar resultatet av näringsanalyserna. Observera att laboratorierna vid Cornell och Kungsängen använt något skilda metoder för att analysera och beräkna omsättbar energi, NDF, råprotein, råfett och stärkelse, varför de erhållna värdena skiljer mellan laboratorierna. Rangeringen mellan enskilda fodermedel är dock i huvudsak densamma.

Energivärdet var relativt lågt i baljväxtensilagen jämfört med det första året. Andelen NFC (kolhydrater som inte är fibrer) var oftast högre i baljväxtensilagen än i vallensilagen, liksom stärkelsehalten i sig, särskilt i ärtensilaget. Andelen NDF var lägre i baljväxtensilagen medan ADF-halten låg på samma nivå som i vallensilagen. Det var något mer lignin i baljväxtensilagen än i vallensilagen, troligen beroende på det senare utvecklingsstadiet. Även detta år var proteinhalten högst i åkerböneensilaget. Andelen lösligt protein var något högre i baljväxtensilagen än i vallensilagen.

Ensileringsprocessen verkar ha gått bra och det var inga avgörande skillnader mellan ensilagen, enligt resultaten som redovisas i tabell 12b.

Beträffande mineralanalyserna som redovisas i tabell 12c var det i t ex Ca, P och Mg större skillnader mellan de olika vallpartierna än mellan vall- och baljväxtensilage. Järnhalten (Fe) i baljväxtensilagen var oväntat hög medan halten mangan (Mn) tycks vara lägre än i vallensilage.

**Tabell 12a.** Innehåll enligt analyser av foder och rester från Cornell (CNCPS) respektive Kungsängen (Kn). Foder till tackor (T) och lamm (L).

Fodermedel		% ts (Nor- for)	VOS	MJ/kg ts	WSC % av ts	ESC % av ts	NFC % av ts	Stärk. % av ts	NDF % av ts	iNDF g/kg NDF	ADF % av ts	Lignin % av ts	Rp, % av ts	Lösligt prot, % av Rp	Tillgängl. prot, % av ts	Nedbryt- bart prot, % av Rp	NDICP % av ts	EG- fett % av ts
Korn		85,9						49,1	26,6				12,4					3,3
Rapskaka		91,6							15,4				29,2					29,0
Vallens. T	CNCPS			10,6		3,3	15,1	0,8	55,7		35,6	5,5	16,7	52	16,1	77	3,9	7,3
	Kn	25,8	87,15	11,0	0,1				48,1	195			13,7	49,9				2,6
	rest Kn	27,7	80,48	10,1	0,1				55,6	238			10,7	59,8				1,6
Vallens. T	CNCPS			9,9		4,3	25,5	2,0	49,7		34,0	5,5	14,7	46	14,0	78	4,0	4,3
	Kn	28,1	84,08	10,5	1,7				41,0	212			12,9	42,5				2,3
	rest Kn	29,0	81,0	10,1	2,7				46,3	210			10,7	51,4				1,7
Vallens T	CNCPS			9,5		2,0	13,2	0,6	65,0		40,6	5,8	15,0	61	14,6	83	2,6	3,5
	Kn	30,1	81,43	10,5	0,3				55,3	183			12,9	55,7				2,0
	rest Kn	32,3	80,22	10,3	0,3				58,7	205			11,4	65,8				1,3
Vallens L	CNCPS			9,5		3,2	12,6	1,2	63,7		39,4	6,9	15,0	64	14,4	85	2,1	4,6
	Kn	31,4	84,16	10,9	0,6				54,2	183			12,7	59,3				1,8
	rest Kn	33,8	79,85	10,2	0,7				57,1	202			11,9	62,7				2,2
Ärt/havre T	CNCPS			9,8		1,8	27,7	16,4	44,6		35,1	7,5	16,7	64	15,9	84	1,4	3,9
	Kn	28,9	76,7	10,2	0,0			14,3	37,3				14,8	69,2				2,3
	rest Kn	26,6	68,12	9,3	0,0			4,4	45,8				15,5	72,6				1,3
Ärt/havre L	CNCPS			9,7		1,4	25,8	14,6	47,1		37,7	8,1	17,1	73	16,0	85	1,4	3,8
	Kn	30,9	76,49	10,3	0,0			12,7	38,4				14,6	70,7				2,4
	rest Kn	30,6	69,38	9,5	0,0			5,1	44,8				15,7	73,6				2,3
Åkerb/vete T	CNCPS			9,5		2,5	25,1	10,0	47,9		37,6	7,7	18,4	65	17,6	85	2,4	2,7
	Kn	27,9	75,33	10,1	1,1			8,3	38,2				16,0	59,2				1,3
	rest Kn	28,6	67,1	9,3	0,7			3,3	48,7				13,5	72,2				0,7
Åkerb/vete L	CNCPS			9,2		2,3	21,9	8,8	50,8		39,5	8,1	18,1	66	17,2	83	2,0	2,9
	Kn	30,1	74,43	10,0	0,1			8,7	39,1				15,8	65,3				1,4
	rest Kn	29,6	65,67	9,1	0,3			4,6	47,2				14,0	72,6				1,1



**Tabell 12b.** Fermenteringskvalitet enligt analyser av ensilage på Kungsängen, % av ts i de ensilage som lammen åt i vårlammsförsöket.

Prov	Amm-N % av ens	Mjölksyra %	Ättiksyra %	Propionsyra %	Smörsyra %	Etanol %	Myrsyra %	Butandiol %	pH
Vallensilage	0,044	5,66	1,22	< 0,02	< 0,02	1,53	< 0,02	< 0,02	3,95
Ärt/havre	0,045	5,39	1,45	< 0,02	< 0,02	0,85	< 0,02	< 0,02	3,85
Åkerböna/vete	0,050	4,41	1,35	< 0,02	< 0,02	0,53	< 0,02	< 0,02	3,79

**Tabell 12c.** Mineralinnehåll enligt analyser av ensilage på Cornell, % av ts i de ensilage som tackor (T) respektive vårlamm (L) åt.

Prov	aska % av ts	Ca	P	Mg	K	Na	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	Mo ppm	S	Cl -
Vall T	9,13	0,66	0,31	0,22	2,6	0,010	187	35	7	86	2,3	0,27	0,22
Vall T	9,75	1,08	0,28	0,29	2,51	0,019	109	26	7	66	3,6	0,20	0,28
Vall T	5,92	0,37	0,23	0,15	2,01	0,009	138	34	5	68	1,3	0,19	0,21
Vall L	6,14	0,37	0,23	0,15	2,03	0,010	194	35	5	71	1,2	0,19	0,25
Ärt/havre T	8,43	0,82	0,31	0,19	1,93	0,033	436	33	6	41	3,6	0,19	0,33
Ärt/havre L	7,53	0,84	0,31	0,19	1,95	0,037	353	33	6	41	3,5	0,19	0,33
Åkerböna/vete T	8,34	0,68	0,30	0,18	1,96	0,056	504	53	9	42	2,3	0,16	0,32
Åkerböna/vete L	8,29	0,65	0,30	0,18	1,90	0,058	563	37	9	45	2,3	0,16	0,30

## Statistiska beräkningar

Konsumtionsdata under försöksperioderna har beräknats grupp/boxvis, med hjälp av statistikprogrammet SAS. Procedure Means har använts för enkla medeltalsberäkningar och Procedure GLM för variansanalyser. Lamningsdata, vikter, hull samt ureahalten i blodet har bearbetats på individuella data med hjälp av statistikprogrammet NCSS 2000.

## Tackförsöket

### Material och metoder

Försöket startade då tackorna var i senare delen av mitt-dräktigheten, 5 januari och avslutades i och med betssläppningen 22 maj. Lamningen pågick mellan 25 februari och 9 april. Medellamningsdatum var 14 mars.

### Djur och gruppindelning

I försöket ingick från början 54 tackor. Av dessa föll tre tackor bort pga att de inte var dräktiga, tre som enbart fick dödfödda lamm, en med mastit samt två som lammade alltför sent. I den slutliga analysen ingick alltså 45 tackor (14 vall, 14 ärt, 16 åkerböna), varav åtta var ungtackor (1 vall, 4 ärt, 3 åkerböna)

I slutet av november delades tackorna in i tolv försöksgrupper, en grupp per box. I varje box var det 3-5 tackor. Det var fyra grupper på vardera foderstat utifrån en indelning i block: en med lätta och/eller unga tackor, två med medeltunga varav en beräknades lamma tidigt och en senare, samt en med de tyngsta tackorna.

I slutet av januari gödslades boxarna ut och inredningen byttes från enkla nackbommar till snedställda rör. Rören var nygalvade, det var en kall period och våra tackor var relativt stora. Allt var faktorer som gjorde att det var flera tackor som fick sår på halsarna. De måste också vänjas vid nyordningen. För några tackor tog det troligen flera dagar innan de var uppe i sin tidigare konsumtion. En tacka togs ur försök i början av februari då hennes huvud var för brett för inredningen. När vädret blev mildare och tackorna var mer vana fungerade inredningen bra och uppfyllde bl a kravet att hålla lammen borta från foderbordet, vilket tidigare varit ett problem.

Under lamningsperioden varierade gruppindelningen en del beroende på när tackorna lammade, men de fick hela tiden samma ensilage. När alla lammade grupperades de tillsammans med tackor med samma antal lamm inom varje ensilagefoderstat. Det blev då 2-4 tackor i varje box, enligt tabell 13.

**Tabell 13.** Boxindelning under digivningsperioden

	Vall	Ärt	Åkerböna
1 lamm	1 box med 3 tackor	1 box med 3 tackor	1 box med 4 tackor
2 lamm	2 boxar med 3 tackor	2 boxar med 4 tackor	2 boxar med 4 tackor
3 lamm	1 box med 2 tackor 1 box med 3 tackor	1 box med 3 tackor	2 boxar med 2 tackor

### Djurhälsa

Tackorna klipptes efter installningen samt efter lamningen. Träckprov togs efter installningen och visade på viss parasitmitta, bl a av stora magmasken. Avmaskning gjordes i mitten av november

via injektion med Dectomax. Träckprov i april visade att avmaskningen lyckats väl. Gasbrandsvaccinering och tilldelning av selen och E-vitamin gjordes i sendräktigheten, enligt rutin. Tre tackor drabbades av mastit och en hade slidframfall. Inga tackor dog eller behövde avlivas under försöksperioden. Det var mycket få tackor som drabbades av ullavfall detta år, vilket är ett tecken på att proteintillförseln inte var i underkant.

Stalltemperaturen registrerades varje vecka. Minimitemperaturen var -17 °C, vilket inträffade före första lamningen. Under lamningsperioden var det som kallast ca -12 °C. Mot slutet av stallperioden gick temperaturen som högst upp till + 18 °C.

### **Foder och utfodring**

Under hösten åt alla tackor vallensilage från rundbalar. Övergång till respektive försöksensilage inleddes 18 december. Under jul och nyår utfodrades dessa ensilage parallellt med det de fått tidigare. Från den 5 januari fick tackorna enbart försöksensilage. Ensilagegivorna beräknades utifrån teoretiskt behov (Spörndly, 2003) plus ca 10 % som mån för spill och tillägg för kyla. Från ca sex veckor före första lamning gavs ensilaget i fri tillgång.

Ungtackorna fick kraftfoder redan från början av december eftersom de var i relativt dåligt hull. Från ca fem veckor före första lamning fick alla tackor kraftfoder, enligt beräknat behov (Spörndly, 2003). Kraftfodret bestod av korn och kallpressad rapskaka. För att hålla proteinhalten i de olika foderstaterna lika, varierades mängden kraftfoder och proportionerna av de ingående ingredienserna. Ambitionen var att hålla råproteinhalten i foderstaten på 14-15 % av ts fr o m månaden före lamning. Andelen fett skulle inte överstiga 4,5 % av ts.

Saltsten samt vatten fanns i fri tillgång till alla djur. Mineraler tilldelades dagligen enligt behov och blandades med kraftfodret.

### **Registreringar på djuren**

Tackorna vägdes efter installningen, före foderomställningens början, ca fyra veckor före första beräknade lamning samt ca en vecka och fyra veckor efter lamning och dessutom inför avvänjning / betessläpp.

Hullet kontrollerades vid samma tillfällen som vägningarna gjordes, utom veckan efter lamning. Dessutom kollades hullet ca två veckor före första lamning samt två och sex veckor efter lamning.

Blodprov togs före försöksstarten för att bestämma varje individs startnivå, samt två och sex veckor efter lamningen. Alla blodprov togs i halsvenen, i 10 ml vacutainerrör utan tillsats. Rören centrifugerades vid ca 5500 varv i 15 minuter. Serum samlades i 2 ml plaströr med lock och frystes för senare analys, som utfördes vid klinisk kemi lab., Universitetsdjursjukhuset, SLU Uppsala. Proven analyserades på urea, vilket ger en bild av tackornas proteinstatus.

## **Resultat och diskussion**

### **Foderkonsumtion**

#### ***Konsumtion före försöket***

Tackornas ensilagekonsumtion under låg/mittdräktighet (mitten av november –till slutet av december) var i medeltal ca 1,2 kg ts vilket gav ca 12,0 MJ och 120 g rp. Detta innebär att näringsbehovet väl borde ha varit uppfyllt.

### ***Konsumtion under sendräktigheten***

Konsumtionen i medeltal för de sista sex veckorna före lamning redovisas i tabell 14a och b. Andelen ensilagerester under denna period var i medeltal 12 %. Det tycks ha varit en viss skillnad i konsumtionen av NDF och råfett under den här tiden. Även andelen råprotein respektive råfett av ts skilde mellan grupperna. Block var en signifikant faktor i de flesta beräkningar.

Tackornas konsumtion fyllde det beräknade energibehovet, enligt såväl Fodermedelstabellerna (Spörndly, 2003) som NRC (2007). Proteinintaget låg ca 90 g över behovet enligt NRC och ca 60 g över enligt Fodermedelstabellerna.

**Tabell 14a.** Konsumtion av olika foder, medeltal under de sista sex veckorna före lamning.

Foderstat	Kg ts ensilage	Kg ts korn	Kg ts rapskaka
Vallensilage	1,86	0,16	0,09
Ärt / havre	1,72	0,15	0,08
Åkerböna / vårvete	1,72	0,17	0,05

**Tabell 14b.** Konsumtion, ensilage + kraftfoder samt råprotein och råfett i % av ts, under de sista sex veckorna före lamning.

Foderstat	kg ts	g rp	g NDF	g rf	MJ	% rp av ts	% rf av ts
Vallensilage	2,02	287	838 b	76 b	22,8	14,2 a	3,79 b
Ärt / havre	1,87	284	641 a	70 b	20,2	15,2 b	3,79 b
Åkerböna / vårvete	1,89	310	664 a	43 a	20,1	16,3 c	2,32 a
<i>P</i> behandling	0,47	0,43	0,005	<0,0001	0,13	<0,0001	<0,0001
<i>P</i> block	0,027	0,040	0,007	0,54	0,031	0,305	<0,0001

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

### ***Konsumtion under laktationen***

Efter lamningen var andelen ensilagerester i medeltal 15 %. I tabell 15 visas den genomsnittliga foderkonsumtionen för de första fyra veckorna i storbox då lammen fortfarande var små, samt de fyra följande veckorna då en del lamm börjat äta från foderbordet.

**Tabell 15.** Konsumerat foder av tackor de fyra första veckorna i storbox samt de fyra följande veckorna, medeltal per foderstat och kullstorlek.

	Försöks- vecka	Vallensilage			Ärt/havre			Åkerböna/vete		
		1 lamm (n=1)	2 lamm (n=2)	3 lamm (n=2)	1 lamm (n=1)	2 lamm (n=2)	3 lamm (n=1)	1 lamm (n=1)	2 lamm (n=2)	3 lamm (n=2)
Ensilage, kg ts	1-8	2,89	2,34	2,61	2,40	2,08	2,45	2,00	2,29	2,44
Korn, kg ts	1-8	0,26	0,43	0,51	0,26	0,42	0,51	0,26	0,43	0,51
Raps, kg ts	1-8	0,13	0,16	0,18	0,12	0,15	0,22	0,08	0,11	0,13
<b>Totalt</b>										
kg ts	1-4	3,22	3,06	3,38	2,75	2,68	3,25	2,36	2,93	2,98
	5-8	3,22	2,79	3,21	2,68	2,60	3,12	2,24	2,73	3,20
MJ oms. en.	1-4	35,3	34,7	38,3	29,8	30,1	36,4	25,4	32,0	32,9
	5-8	34,5	30,9	35,7	28,3	28,5	34,6	23,6	29,6	34,8
g rp	1-4	445	438	483	417	417	505	388	483	489
	5-8	423	378	435	388	383	471	357	440	518
g NDF	1-4	1414	1200	1453	940	880	1061	820	997	1005
	5-8	1689	1369	1577	937	881	1040	792	940	1098
g råfett	1-4	111	135	148	104	129	158	61	90	95
	5-8	71	87	98	69	87	125	36	66	82
<b>% ts av lev. vikt</b>	3-6	3,8	3,4	3,6	2,9	3,5	4,0	2,9	3,6	3,6
<b>% NDF av lev. vikt</b>	3-6	1,9	1,5	1,7	1,0	1,1	1,3	1,0	1,2	1,2

Näringsintaget under de första fyra veckorna var enligt NRC (2007) långt över behovet av såväl energi som protein för alla tackor (rekommenderat 21,5 MJ och 330 g rp till en 80 kg tacka i tidig laktation med två lamm). Enligt rekommendationerna i Fodermedelstabellerna (Spörndly, 2003) täckte energikonsumtionen behovet precis eller med ett visst överskott för alla tackor utom åkerbönetackor med tre lamm som konsumerade strax under behovet. Proteinbehovet var mer än väl täckt för alla tackor.

Konsumtionen i förhållande till vikten (längst ned i tabell 15) varierade mycket mellan enskilda boxar (2,9-4,0 % ts av levande vikt). Medel för ts-konsumtionen verkar dock ha varit ca 3,5-3,6 % ts av levande vikten på alla behandlingar. Mängden NDF kan inte ha utgjort någon begränsande faktor för konsumtionen i baljväxtgrupperna, men möjligen i vallgruppen. Skillnaden mellan vall- och baljväxtgrupperna är relativt tydlig i konsumerad NDF av levande vikten, där baljväxttackorna ligger oväntat lågt i konsumtion.

Konsumtionen av energi och protein skilde inte signifikant mellan behandlingarna (tabell 16). Konsumtionen av NDF var högst i vallgruppen. Konsumtionen av stärkelse var betydligt högre i baljväxtgrupperna, särskilt ärtgruppen, jämfört med vallgruppen. Den högre givan av rapskaka till vall- och ärtgrupperna, för att uppväga det något lägre proteininnehållet i ensilaget, medförde ett högre fettintag. Fettandelen av ts var dock inte så hög att den bör ha påverkat konsumtionsförmågan. Det blev en oönskad skillnad mellan foderstaterna i andelen råprotein, beroende på skillnader mellan grönmassanalyserna och vad de slutliga analyserna visade, samt beroende på vad djuren verkligt åt (hur de selekterade).

**Tabell 16.** Konsumtion av ensilage plus kraftfoder efter lamning, vecka 1-8 i storbox.

Foderstat	kg ts	g rp	g NDF	g rf	MJ	g stärkelse	% rp av ts	% rf av ts
Vall	3,10	428	1425 b	108 b	34,4	196 a	13,8 a	3,5 b
Ärt/havre	2,82	426	955 a	111 b	31,0	558 c	15,1 b	3,9 c
Åkerböna/vårvete	2,80	454	965 a	72 a	30,3	408 b	16,2 c	2,5 a
<i>P foderstat</i>	0,154	0,478	<0,0001	<0,0001	0,0645	<0,0001	<0,0001	<0,0001
<i>P block</i>	0,0508	0,0376	0,0992	0,0003	0,0219	0,0002	0,0124	<0,0001

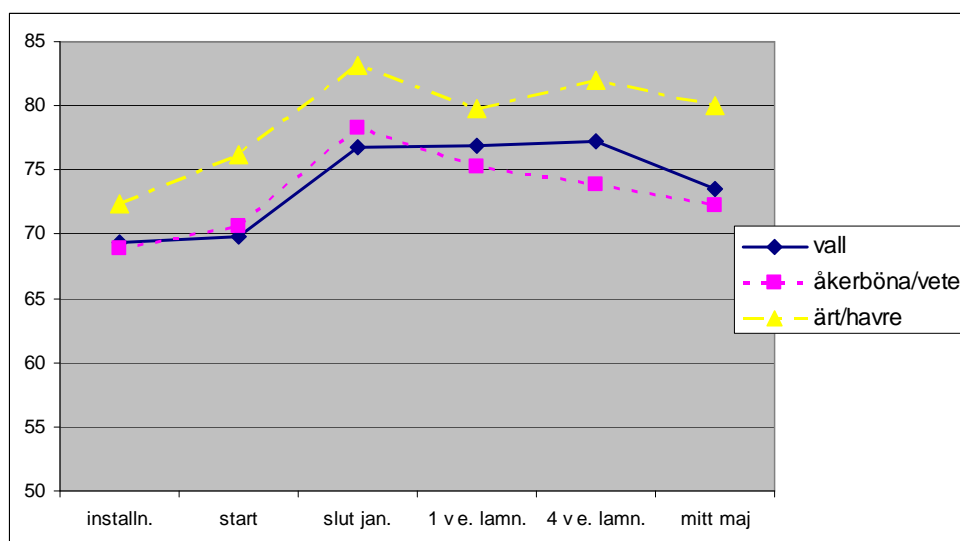
En grov beräkning av förhållandet mellan protein och energi i det tackorna konsumerat visar att vallgrupperna åt 12,4, ärtgrupperna 13,7 och åkerbönegrupperna 15,0 g rp/MJ. Enligt NRCs norm bör förhållandet vara ca 15,3 vid detta produktionsstadium medan Spörndly (2003) anger ca 12,8. Vallgruppen låg alltså väl lågt i vilket fall.

### Lammens konsumtion under dipperioden

Lammkammare fanns i boxarna från det att djuren kom tillbaka till storboxarna efter lamningen. Det ensilage som utfodrades där var av samma sort som tackorna i respektive box fick. Foderåtgången kontrollvägdes vid nio tillfällen från mitten av april till början av maj. Medelkonsumtionen var ca 0,4-0,5 kg ensilage per lamm och dag. Lammen i ärtgrupperna tycks ha haft en något högre konsumtion än de andra, liksom att enfödda lamm hade något högre konsumtion än flerfödda. Lammen fick dessutom 0,05 kg kraftfoder per dag under hela perioden, av vilket det sällan sågs några rester. Kraftfodret bestod av hälften korn och hälften rapskaka.

### Tackornas vikt och hull

Medelviktarna inom varje behandling för de tackor som är vägda vid alla tillfällen visas i figur 3. Ärtackorna ligger högt, men de hade även en högre ingångsvikt.



**Figur 3.** Tackornas medelvikt från installning till betessläpp.

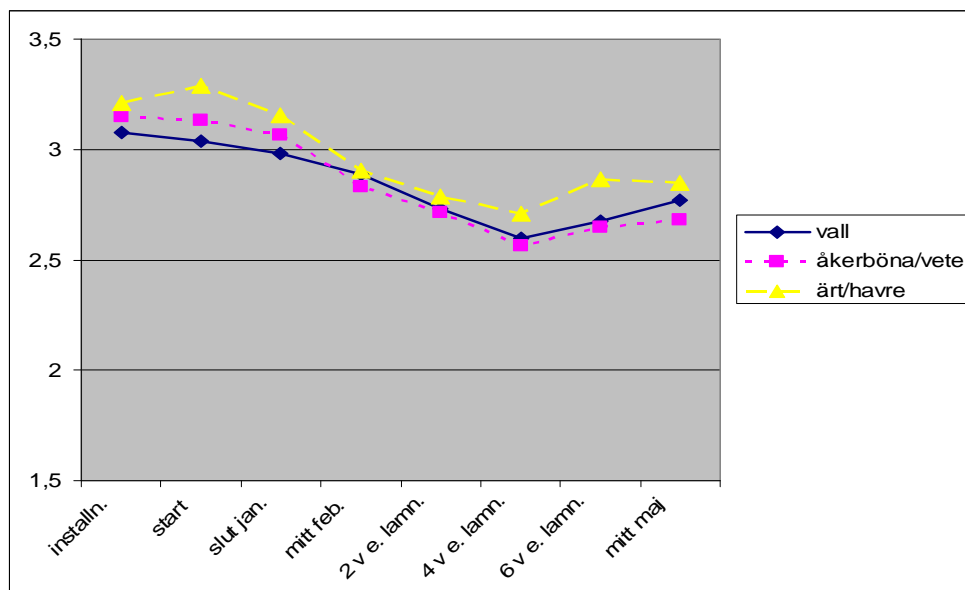
Tabell 17 visar en statistisk analys av förändringarna i vikt mellan olika tillfällen. Variationen i vikt var stor, startvikten var från ca 40-115 kg och hade därför stor inverkan på viktförändringen. Kullstorlek hade ingen signifikant effekt. Valltackorna ökade något mer i vikt än de övriga fram till fyra veckor efter lamningen, men därefter minskade de mest.

**Tabell 17.** Tackornas viktförändring under olika intervall, g/dag.

	Försöksstart – avvänjning	Försöksstart – 4 v efter lamn	4 v efter lamn – avvänjning
<b>Vall</b>	20,1	63,7 a	-151,5 b
<b>Ärt / havre</b>	23,7	45,8 ab	-44,6 a
<b>Åkerböna / vårvete</b>	3,5	14,4 b	-49,6 a
<i>P foderstat</i>	0,275	0,026	0,0089
<i>P cov startvikt</i>	0,000003	0,0009	0,00008

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

I figur 4 visas tackornas hull i de olika grupperna. Det var inte i något fall några signifikanta skillnader mellan behandlingarna i fråga om förändringarna i hull. Förändringen från start till avvänjning var -0,3 i vallgruppen, -0,4 i ärtgruppen och -0,5 i åkerbönegruppen. Alla grupper var på väg att återhämta sig vid tiden för betessläppningen.



**Figur 4.** Tackornas medelhull från installning till betessläpp.

### Ureahalt i serum

Tabell 18 redovisas medeltalen för tackorna i de olika utfodringsgrupperna. Enligt Kaneko et al. (1997) bör värdena ligga mellan 2,8-7,1 mmol/l. Halterna i ärt- och åkerbönegruppen efter lamning visar på en överkonsumtion av protein. Valltackorna låg hela tiden lägst och de lägsta värdena, 3,0-3,8 hade fyra valltackor, varav tre med trillingar. Högsta värdena, 10,1–13,9 hade fyra tackor från baljväxtgrupperna, varav tre utfodrades med åkerböneensilage.

**Tabell 18.** Ureahalt i tackornas blodserum (mmol/l).

Foderstat	Före försöksstart	2 veckor efter lamning	6 veckor efter lamning
Vall	4,4	5,2 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>
Ärt / havre	4,4	8,0 <sup>b</sup>	7,0 <sup>b</sup>
Åkerb / vete	4,5	8,2 <sup>b</sup>	8,1 <sup>c</sup>
<i>P foderstat</i>		<0,0001	<0,0001

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

### Lamningsresultat

Värmelampor användes till nyfödda lamm under den kallaste perioden. Lamningen präglades av en mycket hög andel fellägen och extremt många dödfödda lamm. Lammdödligheten var 23 %, jämfört med normala 6 % i besättningen. Vi fann inga uppenbara orsaker till problemen. En teori är att tackorna hade blivit smittade med toxoplasmos, som sprids via kattavföring. Vi hade en stallkatt så det är inte otroligt. En bidragande orsak kan också vara det relativt höga antalet födda lamm per tacka, då risken för problem ökar vid ökad kullstorlek. Det var minst antal födda lamm i åkerbönegruppen och det var också här som antalet döda lamm var minst, se tabell 19. Det var dock ingen statistisk skillnad mellan behandlingarna. Block hade en inverkan då de unga/lätta tackorna hade lägre antal födda än övriga (1,5 jämfört med 2,5-2,6 för övriga block). Beträffande antalet uppfödda hade även tackorna i det tunga blocket lågt värde (1,5 för de unga/lätta; 2,2 resp 2,4 för de medeltunga samt 1,7 för de tyngsta tackorna). Problemen med dödfödselar o dyl var tydligen störst bland de stora tackorna. Även detta har till viss del att göra med att dessa tackor ofta har många foster.

**Tabell 19.** Lammantal och lammdödlighet hos tackor i försöket.

Foderstat	Totalt antal födda/tacka	Uppfödda/tacka	Dödlighet
Vall	2,31	2,06	25 %
Ärt / havre	2,51	1,79	31 %
Åkerb / vete	2,15	1,97	10 %

### Lammens vikt och tillväxt

Lammen vägdes 1-2 dygn efter födseln, vid ca fyra veckors ålder samt då tackförsöket avslutades. Medelfödelsevikten (inkl dödfödda) var 4,5 kg. Det var inga statistiskt säkra skillnader mellan behandlingarna med avseende på individuella födelsevikter, se tabell 20, och inte heller räknat på hela kullens födelsevikt. En beräkning av kullvikterna vid fyra veckors ålder visar dock ett något högre värde för lammen i vallgruppen, se tabell 21. Moderns ålder eller block hade ingen signifikant inverkan.

**Tabell 20.** Födelsevikt hos levande lamm, inom kullstorlek (hela kullen, inkl dödfödda)

Foderstat	2 lamm	3 lamm
Vall	5,2	4,5
Ärt / havre	4,7	4,2
Åkerb / vete	5,4	4,3
<i>P foderstat</i>	0,285	0,538



**Tabell 21.** Kullvikt vid fyra veckors ålder.

Foderstat	Kullvikt
Vall	27,5 b
Ärt / havre	21,5 a
Åkerb / vete	23,0 a
<i>P foderstat</i>	0,0013
<i>P kullstorlek (antal uppfödda)</i>	<0,0001

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

Lammens tillväxt fram till betessläppningen visas i tabell 22 a och b. Enligt tabell 22b var tillväxten störst hos valltackornas lamm, framförallt under den första levnadsmånaden. Födelsevikten användes som covariat och hade signifikant inverkan i alla beräkningarna. Moderns ålder hade ingen inverkan och inte heller lammens kön.

**Tabell 22a.** Tillväxt från födseln till 4 veckors ålder, medeltal per kullstorlek, g/dag.

	1 lamm	2 lamm	3 lamm
Vall	404	319	256
Ärt / havre	295	244	196
Åkerb / vete	316	274	190

**Tabell 22b.** Tillväxt under olika perioder, g/dag.

	Födelse – 4 veckor	4 v – betessläpp	Födelse - betessläpp
Vall	311 b	268	289 b
Ärt / havre	255 a	237	246 a
Åkerb / vete	251 a	247	250 a
<i>P foderstat</i>	0,0012	0,336	0,025
<i>P kullstorlek</i>	<0,0001	0,0014	<0,0001

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

## Lammförsöket

### Material och metoder

Försök pågick från avvänjningen den 23 maj till 29 juni, inlett med en tillvänjningsperiod på ca en vecka.

#### Djur

I försöket ingick 33 lamm från det ovan redovisade tackförsöket. Urvalet gjordes bland de största bagglammen. De var i medeltal födda 10 mars och var mellan 64-93 dagar gamla vid försöksstarten. I samband med att tackorna släpptes på bete gjordes en indelning av de utvalda lammen på tre block med fem grupper med tyngre lamm, fem med medeltunga och fem grupper med de lättaste lammen. Varje grupp bestod av 2-3 lamm och gick i en egen box. De flesta lamm fortsatte med samma foderstat som de var uppväxta med, men för att få en ytterligare utvärdering av baljväxtensilage bytte några grupper från vallensilage till antingen ärt/havre- eller åkerböne/vårveteensilage. Den slutliga gruppindelningen framgår av tabell 23.

I och med att lammen var kvar så länge in på sommaren hann det tidvis bli rätt varmt i fårhuset. Temperaturen avlästes varje vecka. Som svalast var det 3,5 °C och som varmast 26,9 °C.

**Tabell 23.** Grupper i lammförsöket.

Ensilage före avvänjning → efter avvänjning ↓	Vall	Ärt /havre	Åkerböna /vårvete
Vall	1 tung, 1 medel, 1 lätt		
Ärt / havre	1 tung, 1 medel, 1 lätt	1 tung, 1 medel, 1 lätt	
Åkerb / vete	1 tung, 1 medel, 1 lätt		1 tung, 1 medel, 1 lätt

### Utfodring och fodermedel

Näringsinnehållet i fodret som användes under lammförsöket redovisas i tabell 12a. Foderbytet för de grupper som bytte foderstat skedde under en övergångsvecka före registreringarnas början. Lammen hade fri tillgång till ensilage under försöket. Alla givor vägdes boxvis och mängden rester mättes 4 dagar/vecka. I medeltal var andelen rester ca 30 %. Näringsintaget har räknats om utifrån detta.

Förutom ensilage fick lammen även korn och rapskaka. Utifrån grönmassanalysernas råproteinvärden och lammens foderkonsumtion anpassades kraftfoderingredienserna så att andelen råprotein i foderstaten skulle bli ca 16-16,5 %. Kraftfoderandelen fick vara max 30 % i foderstaten. Andelen fett i foderstaten skulle inte överstiga 7,5 % (en relativt hög siffra som berodde på att vi hade rapskaka som proteindel i kraftfodret; vi ville inte använda ärtor då det kunde påverka slutsatserna kring ärtensilaget). Utfodringen justerades för varje box för sig, kraftfodergivan 1-3 ggr/vecka, ensilagegivan efter varje restvägning. Mineraler och vitaminer gavs varje dag blandat med kraftfodret.

## Resultat och diskussion

### Konsumtion

Tabell 24 visar konsumtionen av respektive fodermedel. Eftersom ensilagesorten var ny för några av grupperna har vecka 1 i försöket (första veckan efter övergångsveckan) inte tillfört något för säkerheten i beräkningarna. Inte heller den sista veckan tillför något, pga att denna vecka blev avsevärt förkortad då slakttransporten kom tidigare än avtalat. Därför har endast vecka 2-4 använts i beräkningarna. De olika kraftfodergivorna på de olika foderstaterna beror på försöken att justera proteinandelen som nämnts ovan.

**Tabell 24.** Konsumtion av olika fodermedel, kg ts/lamm och dag, medeltal försöksvecka 2-4.

Foderstat före - efter avvänjningen	Ensilage	Korn	Rapskaka
Vall – Vall	0,60	0,06	0,19
Ärt – Ärt	0,72	0,12	0,17
Åkerböna – Åkerböna	0,75	0,19	0,10
Vall – Ärt	0,65	0,10	0,15
Vall – Åkerböna	0,72	0,18	0,10

Tabell 25 visar den totala konsumtionen av näringsämnen. Den statistiska analysen av de grupper som inte bytte ensilage (tabell 25a) visar att lammen i baljväxtgrupperna hade en högre total konsumtion av såväl ts som energi och protein än vad vallgruppen hade. Konsumtionen av NDF var högst och av stärkelse lägst i vallgruppen. Jämförelsen mellan de grupper som bytte foderstat (tabell 25b) visar på liknande tendenser, men inte alltid lika tydliga.

Det blev en viss skillnad mellan foderstaterna i andel protein, beroende på att de slutliga foderanalyserna avvek något från grönmasselanalyserna, plus att lammen själva förändrade näringsinnehållet genom att de fick lämna relativt stora restmängder. Andelen fett i foderstaten blev något högre än önskat, bl a för att analysen av rapskaka visade på högre fetthalt än förväntat utifrån de senaste årens analyser. Det kan ha påverkat konsumtionen, framförallt i vallgruppen.

**Tabell 25a.** Konsumtion av näringsämnen per lamm och dag, försöksvecka 2-4, i de grupper som fick samma ensilage både före och efter avvänjningen.

Foderstat	kg ts	g rp	g NDF	g rf	MJ	g stärkelse	% rp av ts	% rf av ts
Vall	0,85 a	142 a	361 b	67,0 b	10,5 a	28 a	16,7 b	7,9 c
Ärt/havre	1,01 b	166 b	316 a	70,0 b	11,9 b	173 b	16,5 a	6,9 b
Åkerböna/vårvede	1,03 b	176 b	332 ab	46,8 a	11,8 b	168 b	17,0 c	4,5 a
<i>P foderstat</i>	0,0002	<0,0001	0,0143	<0,0001	0,0112	<0,0001	<0,0001	<0,0001
<i>P block</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0835	0,0669

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

**Tabell 25b.** Konsumtion av näringsämnen per lamm och dag, försöksvecka 2-4, i de grupper som fick vallensilage före avvänjningen och vall eller annat efter.

Foderstat	kg ts	g rp	g NDF	g rf	MJ	g stärkelse	% rp av ts	% rf av ts
Vall – Vall	0,85 a	142 a	361 b	67,0 b	10,5	28 a	16,7 b	7,9 c
Vall – Ärt	0,91 ab	149 a	285 a	62,0 b	10,6	155 b	16,4 a	6,8 b
Vall – Åkerb	1,00 b	170 b	320 a	45,6 a	11,4	161 b	17,0 c	4,6 a
<i>P foderstat</i>	0,0349	0,0102	0,0033	<0,0001	0,3365	<0,0001	<0,0001	<0,0001
<i>P block</i>	0,0480	0,0521	0,0345	0,1210	0,0451	0,1308	0,3644	0,5439

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

Enligt beräkningarna var behoven uppfyllda av alla de mineralämnen som analyserades (tabell 12c). Konsumtionen av magnesium och mangan var ca det dubbla rekommenderade dagsintaget och av järn och kalium var intaget tre gånger miniminormen. Nivåerna var dock inte hälsovådliga, även om det blev onödigt mycket järn för åkerbönelammen. Kvoten Ca/P var mellan 1,2 – 1,7. En kvot på 2:1 rekommenderas av bl a Hammarberg (2007), framförallt för att undvika urinsten hos baggar, något som dock är vanligast vid kraftfoderrika foderstater. Ser man på minimivärdena av Ca respektive P i NRCs rekommendationer (NRC, 2007) är kvoten ca 1,2.

### Tillväxt och hull

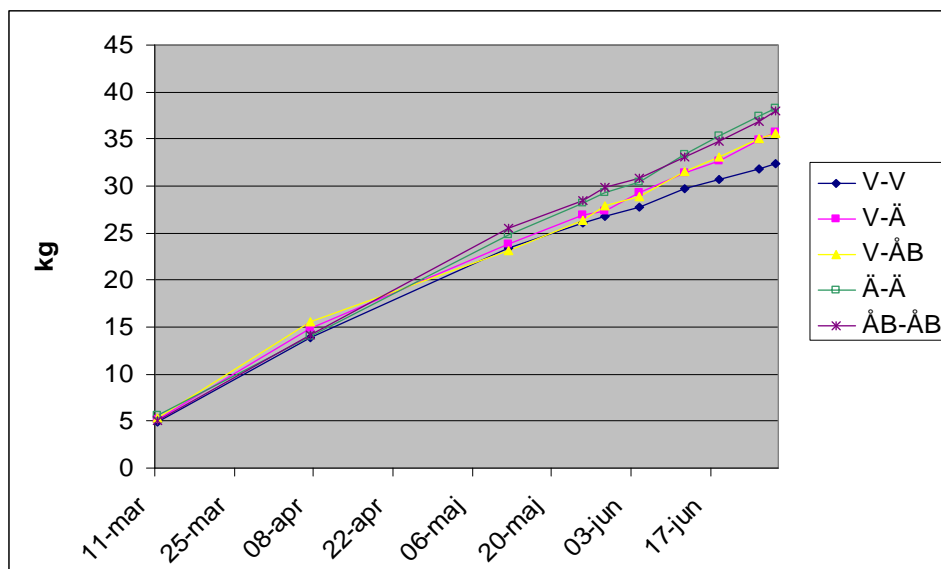
Medelvikten för samtliga lamm var 27 kg (21-42 kg) vid försökets start och 36 kg (28-51 kg) vid försökets slut. Tillväxten framgår av tabell 26. Under försöket var det baljväxtgrupperna som växte

bäst, till skillnad från under tiden fram till avvänjningen då vallensilage gav bäst lammtillväxt. Hos just de lamm som valdes ut till detta försök var det dock ingen skillnad fram till avvänjningen. Medeltillväxten för lammen i alla tre grupper var då ca 300 g/dag.

**Tabell 26.** Tillväxt under försöket (29 maj-28 juni) hos de lamm som fått samma ensilage hela tiden ("rena" grupper), respektive lamm som fått vallensilage före avvänjning och vall-, ärt- eller åkerböneensilage under lammförsöket ("bytta" grupper).

Tillväxt, g/dag			
Foderstat	"rena" grupper	Foderstat	"bytta" grupper
Vall	188 a	Vall – Vall	188 a
Ärt/havre	299 b	Vall – Ärt	280 b
Åkerb/vete	274 b	Vall – Åkerb	258 b
<i>P foderstat</i>	<0,0001	<i>P foderstat</i>	0,0069

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.



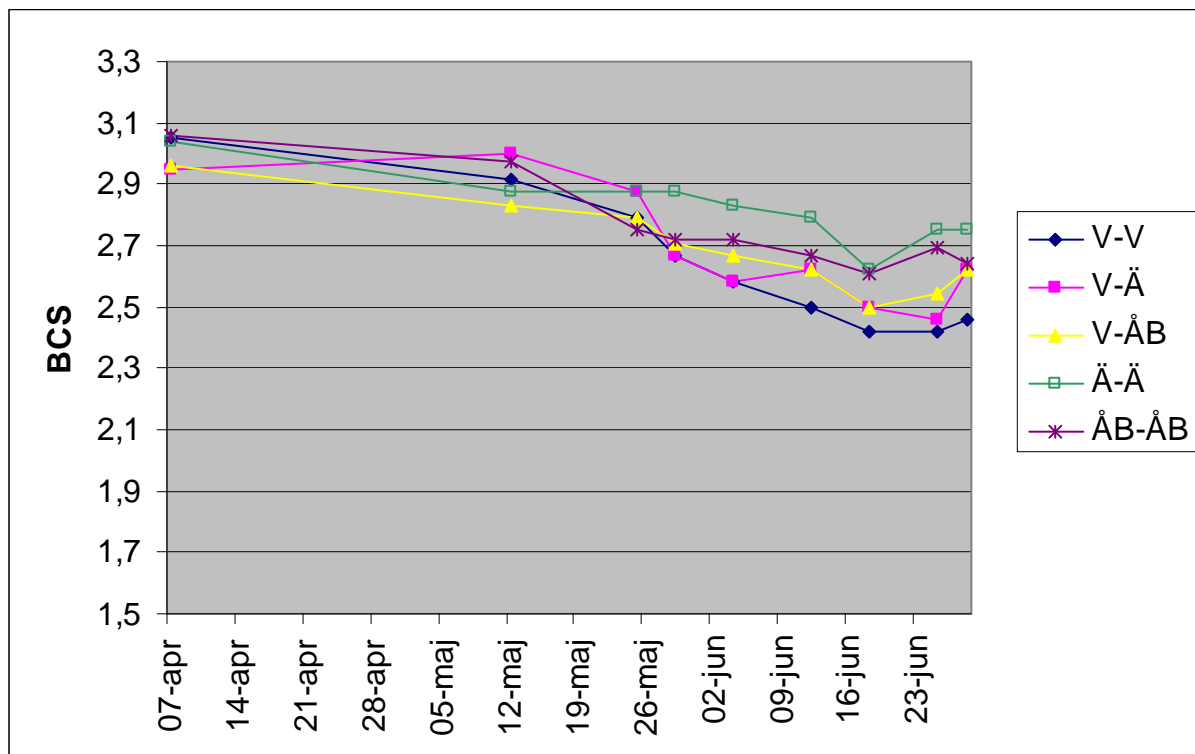
**Figur 5.** Viktutveckling från födseln hos de lamm som ingick i lammförsöket (i huvudsak de tyngsta lammen från respektive tackgrupp, dvs inget representativt urval före avvänjningen).

En statistisk jämförelse av hullförändringarna ses i tabell 27. Det var ingen skillnad mellan foderstaterna när man räknar på detta sätt. Om man i stället räknar på slutligt hull och har hullet 12 maj som covariat blir det en signifikant skillnad mellan de "rena" grupperna ( $P=0,046$ ,  $P$  covariat=0,024). Medeltalen (LSM) för vall-lammen var enligt denna beräkning 2,47<sup>a</sup>, för ärt 2,78<sup>b</sup> och åkerböna 2,61<sup>ab</sup>.

**Tabell 27.** Hullförändring under försöket (25 maj-28 juni), jämförelse mellan lamm som gått på samma ensilage hela tiden, respektive de som fick vallensilage före avvänjning och vall-, ärt- eller åkerböneensilage under försöket.

Hullförändring			
Foderstat	"rena" grupper	Foderstat	"bytta" grupper
Vall	-0,21	Vall – Vall	-0,21
Ärt / havre	-0,12	Vall – Ärt	-0,04
Åkerb / vete	-0,08	Vall – Åkerb	-0,08
<i>P foderstat</i>	0,470	<i>P foderstat</i>	0,245

Figur 6 visar gruppernas genomsnittliga hull från ca sex veckors ålder. Alla grupper minskade en aning i hull men var på väg att vända uppåt före försökets slut. Hullnedgången kan ses som ett tecken på att energikonsumtionen varit i underkant.



**Figur 6.** Hullförändring från födseln hos de lamm som ingick i lammförsöket (ofta de tyngsta lammen från respektive tackgrupp, dvs inget representativt urval före avvänjningen).

### Tillväxt i förhållande till konsumtion

Slutsatserna från jämförelserna av gruppernas konsumtion gäller även om man räknar på vad lammen ätit per kg kroppsvikt, t ex att proteinintaget var högst i åkerbönegruppen (tabell 28). Energiintaget skilde inte mellan grupperna. Konsumtionen av ts per kg kroppsvikt var låg jämfört med en tidigare vårlammsstudie med bra vallensilage (ts-konsumtion 3,4-3,7 % av LW), men är mer i nivå med ett år då ett sämre vallensilage användes (2,7-2,9 % av ts) (Bernes et al., opubl.), och ännu mer gällde detta NDF-intaget i baljväxtgrupperna (1,2-1,6 % NDF av LW i samma studie). Tillväxten i baljväxtgrupperna var dock väl så bra som för lammen det första året i den studien. Mängden NDF kan alltså inte ha varit den begränsande faktorn i dessa grupper. De har troligen inte heller varit helt tillfredsställda näringsmässigt eftersom tillväxten inte var jättehög. Inte heller fermentationskvaliteten bör ha stört foderintaget. En alltför låg energitilldelning i förhållande till mängden lättlösligt protein är en möjlig orsak. En foderstat där kraftfodergivan inte är begränsad till 30 % är troligen en förutsättning för att få upp energihalten i foderstaten.

Effektiviteten i foderomvandlingen, räknat som tillväxt per konsumerad torrs substans, var högst i ärt/havregruppen. Siffrorna är jämförbara eller högre än i de tidigare vårlammsförsök vi haft (Bernes et al., opubl.); särskilt den rena ärtgruppens effektivitet har varit hög i jämförelsen.

**Tabell 28a.** Konsumtion av näringsämnen i förhållande till vikten, samt foderomvandling, dvs gram tillväxt per kg konsumerad ts, per foderstat försöksvecka 2-4, ”rena” grupper.

Foderstat	Ts, % av LW	g rp /kg LW	NDF, % av LW	MJ /kg LW	g rf /kg LW	g tillv /kg kons ts
Vall	2,77 a	4,62 a	1,18 b	0,34	2,19 c	230 a
Ärt / havre	2,88 ab	4,75 a	0,90 a	0,34	2,00 b	330 b
Åkerböna / vete	2,98 b	5,07 b	0,96 a	0,34	1,36 a	293 ab
<i>P foderstat</i>	0,0164	0,0012	<0,0001	0,8363	<0,0001	0,027

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

**Tabell 28b.** Konsumtion av näringsämnen i förhållande till vikten, samt foderomvandling, dvs gram tillväxt per kg konsumerad ts, per foderstat försöksvecka 2-4, ”bytta” grupper.

Foderstat	Ts, % av LW	g rp /kg LW	NDF, % av LW	MJ /kg LW	g rf /kg LW	g tillv /kg kons ts
Vall-Vall	2,77	4,62 a	1,18 c	0,34	2,19 c	230
Vall -Ärt	2,79	4,59 a	0,88 a	0,33	1,91 b	300
Vall-Åkerb	3,05	5,19 b	0,98 b	0,35	1,39 a	288
<i>P foderstat</i>	0,079	0,0147	<0,0001	0,354	<0,0001	0,103

Resultat följda av olika bokstäver inom samma kolumn är med 95 % säkerhet skilda från varandra.

I tabell 29 kan man se att konsumtionen av energi legat under det förväntade behovet för den vikt och tillväxt lammen verkligen hade. Skillnaden är störst i baljväxtgrupperna - eventuellt är energivärdet i baljväxterna något undervärderat. Å andra sidan gick lammen ned något i hull, vilket tyder på att de inte fick i sig tillräckligt med energi.

Proteinkonsumtionen har ungefär motsvarat eller överstigit rekommenderad mängd för tillväxten, men jämfört med den av NRC (2007) rekommenderade kvoten har intaget varit för högt i förhållande till energin. Det gäller särskilt de lamm som åt åkerböneensilage. Kvoten var dock ännu högre i det tidigare försöket som nämnts ovan (Bernes et al., opubl.). De värden som redovisats av Viklund (2009) bygger främst på studier på äldre lamm med låg till medelhög tillväxt, vilket kan förklara en del av avvikelserna gentemot de aktuella resultaten.

**Tabell 29.** Medelkonsumtion i förhållande till norm (NRC, 2007 respektive Viklund, 2009) för motsvarande medelvikt och medeltillväxt under försöksvecka 2-4.

	Vall-Vall (30 kg, 200 g tillv)			Ärt / havre (35 kg, 350 g tillv)			Åkerb / vete (35 kg, 300 g tillv)			Vall -Ärt (30 kg, 275 g tillv)			Vall-Åkerb (30 kg, 300 g tillv)		
	NRC norm	Vik-lund	Verklig kons.	NRC norm	Vik-lund	Verklig kons.	NRC norm	Vik-lund	Verklig kons.	NRC norm	Vik-lund	Verklig kons.	NRC norm	Vik-lund	Verklig kons.
<b>MJ</b>	12,0	11,1	10,5	17,4	15,9	11,9	15,2	14,9	11,8	13,8	12,4	10,6	14,9	12,7	11,4
<b>g rp</b>	125		142	179		166	157		176	144		149	155		170
<b>g rp/MJ</b>	10,4		13,5	10,3		13,9	10,3		14,9	10,4		14,0	10,4		14,9

## Djurhälsa

Fenomenet med uppblåsta magar sågs, liksom i alla våra tidigare ensilagebaserade lammförsök. Antalet ökade från enstaka fall i början till att över hälften av alla lamm var drabbade under senare delen av försöket. De var märkbart fler av de lamm som åt baljväxtensilage som drabbades, jämfört med dem som hela tiden fick vallensilage. Andelen tycktes också vara något högre bland de lamm som bytt från vallensilage än bland dem som hela tiden ätit baljväxtensilage. Det är dock svårt att säga något säkert eftersom det är högst subjektiva bedömningar av ”graden av uppblåsthet”. Lammen var dock inte synbarligen påverkade av fenomenet och i övrigt sågs inga hälsoproblem eller avvikande beteenden.

## Litteraturreferenser

- Adesogan, A.T., Salawu, M.B. & Deaville, E.R. 2002. The effect on voluntary feed intake, *in vivo* digestibility and nitrogen balance in sheep of feeding grass silage or pea-wheat intercrops differing in pea to wheat ratio and maturity. *Animal Feed Science and Technology*. 96:3-4, 161-173.
- Andrieu, J., Demarquilly, C. & Du, J. Le. 1982. Nutritional value of whole plants of broad bean, lupin, pea and soya, fresh and after ensiling. *Bulletin Technique, Centre de Recherches Zootechniques et vétérinaires de Thiex*, No 47, 19-26.
- Bernes, G. 1996. Ljus till vinterlamm. *Fårskötsel* 4, 7-8.
- Bernes, G., Hetta, M., Martinsson, K. 2006. Vallfodrets kvalitet påverkar lammens konsumtionsförmåga. *Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, serie Husdjur*, nr 3.
- Bernes, G., Hetta, M. & Martinsson, K. 2008. Effects of harvest date of timothy (*Phleum pratense*) on its nutritive value, and on the voluntary silage intake and liveweight gain of lambs. *Grass and Forage Science*, 63, 212-220.
- Bernes, G., Turner, T., Pickova, J. opubl. Sheep fed silage only, or supplemented with concentrates. 2. Effect on lamb performance and fatty acid profile of ewe milk and lamb meat. (Manus som ska skickas till Small Ruminant Research)
- Biston, R. 1981. Legumes in coarse forage production. 2. Possibilities of production and utilization of whole field bean silage in upper Belgium. *Revue de l'Agriculture*. 34:3, 641-649.
- Fraser, M.D., Fychan, R. & Jones, R. 2001. The effect of harvest date and inoculation on the yield, fermentation characteristics and feeding value of forage pea and field bean silages. *Grass and Forage science*. 56:3, 218-230.
- Haag, T. 2007. Åkerböna i samodling med vårvete som helgrödesensilage till mjölkkor. Examensarbete. *Röbäcksdalen meddelar*, nr 3.
- Hammarberg, K.-E. 2007. Sjukdomar. I ”Får” (red. E. Sjödin m fl) *Natur och Kultur*, Stockholm.
- Kaneko, J., Harvey, J.W., Bruss, M. L., 1997. *Clinical biochemistry of domestic animals*. Academic Press Limited, London, UK.
- NRC (National Research Council), 2007. *Nutrient Requirements of Small Ruminants*. The National Academic Press, Washington DC.
- Rondahl, T., Martinsson, K. 2005. Helgröda av ärt-havre som ensilage till mjölkkor. *Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap – Ekologisk odling*, nr 3.
- Spörndly, R. (Ed.), 2003. *Fodertabeller för idisslare 2003 (Feed tables for ruminants*. In Swedish). Dep. of animal nutrition and management. Report 257. SLU, Uppsala, Sweden.
- Thorlacius, S.O. & Beacom, S.E. 1981. Feeding value for lambs of fababean, field pea, corn and oat silages. *Canadian Journal of Animal Science*. 61:3, 663-668.
- Tisserand, J.L. & Roux, M. 1976. Feeding value of whole field faba bean (*Vicia faba* L.) plants green and as silage. *Annales de Zootechnie*. 25:2, 169-180.
- Viklund, E. 2009. Lammens energibehov – förslag till normer. *Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap – Husdjur*, nr 1. SLU Umeå.

## Slutsatser

Sammanfattningsvis kan man, framförallt hos lamm, se vissa fördelar i konsumtionsförmåga och tillväxt av att utfodra baljväxtensilage jämfört med vallensilage av den kvalitet som använts i dessa försök. Baljväxternas höga proteininnehåll och låga fiberhalt bidrar till detta. Proteinet måste dock kompletteras med lämplig mängd energi för att utnyttjandet ska bli optimalt.

Det visade sig också vara fullt möjligt att använda denna typ av ensilage som enda grovfoder.

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Helgrödesensilage med inblandning av baljväxter kan vara av intresse som en del i strävan efter en ökad andel hemodlat protein i foderstaten. Det finns dock inte många studier gjorda av hur den typen av ensilage fungerar som fodermedel till får. Vid institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap genomfördes därför under två år ett projekt där vallensilage av normal kvalitet jämfördes med ett ärt/havreensilage respektive ett med åkerböna/vårveteensilage som foder till såväl vinterlamm som tackor och vårlamm.

Baljväxtinblandningen i den skördade grödan varierade mellan 50-80 %. Grödorna skördades under den senare delen av baljutvecklingen, ärtgrödan i slutet av augusti och åkerbönan i början av september. Ärtensilage innehöll ca 10,0-10,7 MJ, 150 g rp samt 370 g NDF per kg ts. Motsvarande värden för åkerböneensilage var 10,0-10,5 MJ, 160-180 g rp och 390 g NDF.

Vinterlammen var födda i månadsskiftet maj-juni och studien av dem pågick under oktober till december. Lammen fick fri tillgång till respektive ensilage. Proteinhalten i foderstaterna jämfördes till ca 16 % med hjälp av lite soja samt en del sent skördat vallensilage. De lamm som åt baljväxtensilage hade högst konsumtion av ts, energi och protein. Tillväxten skilde dock inte signifikant mellan foderstaterna. Det var också förhållandevis låg tillväxt, 110-125 g/dag, delvis beroende på att lammen var relativt stora redan vid försöksstarten, ingångsvikten var i medeltal närmare 40 kg. Tillväxten per kg foder skilde inte heller mellan grupperna. Lammen i ärtgruppen hade i slutet av försöket något bättre hull än de övriga och också ett något högre slaktutbyte. De blodprov som togs vid tre tillfällen visade inte på några skillnader mellan grupperna, men däremot att värdena i mitten av försöket var högre än önskat. Det kan tyda på att proteintilldelningen var onödigt hög, åtminstone i förhållande till energiintaget.

Försöket med tackorna pågick från januari till betessläppningen i slutet av maj. Medellamningen var i mitten av mars. Tackorna hade fri tillgång till respektive ensilage och fick dessutom en del korn och rapskaka för att uppfylla behovet av energi och protein enligt rekommendationerna. Det var inga stora skillnader i konsumtion mellan grupperna under högdräktigheten. Konsumtionen i förhållande till vikten var i medeltal ca 3,5 % ts av levande vikten på alla foderstaterna. Skillnaden mellan grupperna var tydlig beträffande konsumerad NDF av levande vikten, där baljväxttackorna hade oväntat låga värden. Konsumtionen av energi och protein skilde inte signifikant mellan behandlingarna men stärkelseintaget var betydligt högre i baljväxtgrupperna, särskilt ärtgruppen, jämfört med vallgruppen. Det var inga stora skillnader mellan grupperna beträffande förändringarna i vikt och hull. Analyserna av urea i blodet visar på förhöjda värden i baljväxtgrupperna. Det var inga signifikanta skillnader i födelsevikt, men däremot var kullvikten vid fyra veckors ålder högst i vallgruppen, liksom lammens tillväxt fram till betessläppningen då valltackornas lamm växt 300 g/dag och baljväxtlammen ca 250 g/dag.



Då tackorna släpptes på bete behölls ett antal lamm inne på stall för ett avslutande vårlammsförsök, som pågick från slutet av maj till slutet av juni. En del av de lamm som under uppväxten gått i en vallgrupp bytte i och med avvänjningen foderstat till något av baljväxtensilagen. Det var fri tillgång till ensilage. Lammen fick även korn och rapskaka och foderstaterna justerades så att andelen råprotein blev ca 16-16,5 %. Lammen i baljväxtgrupperna hade en högre total konsumtion av såväl ts som energi och protein än vad vallgruppen hade. Vallgruppen hade å andra sidan högst konsumtion av NDF men lägst konsumtion av stärkelse. Jämförelsen mellan de grupper som bytte foderstat visar på liknande tendenser, men inte lika tydliga. Andelen fett i foderstaten blev något högre än önskat, vilket kan ha påverkat konsumtionen negativt, framförallt i vallgruppen. Konsumtionen av ts räknad per kg kroppsvikt var låg jämfört med tidigare studier, och ännu mer gällde det konsumtionen av NDF/kg levande vikt i baljväxtgrupperna. Det är oklart varför det var så. Effektiviteten i foderomvandlingen, räknad som tillväxt per konsumerad mängd torrs substans, var dock högst i ärt/havregruppen. Tillväxten under lammförsöket var högst i baljväxtgrupperna, 275-300 g/dag. Vall-lammen växte ca 190 g/dag. Också hullet var något bättre i baljväxtgrupperna.

Det var inga hälsoproblem under försöken som direkt kan kopplas till försöksbehandlingarna. Det är svårt att få en samlad bild av hur baljväxtensilagen fungerat jämfört med vallensilagen. Delvis kan det bero på att de vallensilage som vi använt som jämförelsematerial har varierat en del i innehåll. Sammanfattningsvis kan man dock, framförallt hos lamm, se vissa fördelar i konsumtionsförmåga och tillväxt av att utfodra baljväxtensilage jämfört med vallensilage. Baljväxternas höga proteininnehåll och låga fiberhalt bidrar till detta. Proteinet måste dock kompletteras med lämplig mängd energi för att utnyttjandet ska bli optimalt. Försöket visade att det är fullt möjligt att använda denna typ av ensilage som enda grovfoder till får.

### **Hittills publicerat från projektet**

- Bernes, G., Martinsson, K. 2008. Baljväxtensilage till vinterlamm. Regional jordbrukskonferens för norra Sverige, Umeå 19-20 februari 2008. Röbbäcksdalen meddelar 1:2008, sid 48.
- Bernes, G., Martinsson, K. 2008. Ensilage till vinterlamm – ärt och åkerböna minst lika bra som vall. Fårskötsel, 4, 18-20.
- Bernes, G., Martinsson, K. 2010. Baljväxtensilage till får. 30th InterNorden meeting, Fuglsang, Denmark, June 2010. Abstract 2 sid.

### **Planerade publikationer**

- Artikel om försökets andra år (tackor + vårlamm) till Fårskötsel.
- Rapport i serien Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, om hela projektet.
- Notis eller artikel i Ekobruk Norr om hela försöket.