



Lönar det sig med mer ensilage och bete till korna?

- Ekonomiska beräkningar på gårdsnivå

Eva Spörndly och Karl Ivar Kumm



**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management**

**Rapport 275
Report**

Uppsala 2010

ISSN 0347-9838
ISRN SLU-HUV-R-275-SE



Lönar det sig med mer ensilage och bete till korna?

- Ekonomiska beräkningar på gårdsnivå

Eva Spörndly och Karl Ivar Kumm

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management**

**Rapport 275
Report**

Uppsala 2010

ISSN 0347-9838
ISRN SLU-HUV-R-275-SE

Innehåll	sida
1. Inledning	5
<i>Karl-Ivar Kumm, och Eva Spörndly</i>	
2. Bakgrund	6
<i>Karl-Ivar Kumm</i>	
3. Stora andelar vallfoder och bete i foderstaten till mjölkkor	8
3.1 Några försök med stora andelar vall och bete	8
<i>Eva Spörndly</i>	
3.2 Försök 2007-2009	13
<i>Mikaela Patel, Jan Bertilsson, Rebecca Danielsson, och Eva Spörndly</i>	
3.2.1 Material och metoder	13
3.2.2 Data från hela laktationen - Resultat och diskussion	17
3.2.3 Data från betesperioden – Resultat och diskussion	
3.2.4 Sammanfattning av produktionsresultat – underlag för ekonomiska beräkningar	26
3.3 Olika andelar bete i foderstaten – kompletterande försök 2008	29
<i>Karin Alvåsen och Eva Spörndly</i>	
3.3.1 Material och metoder	29
3.3.2 Resultat och diskussion	31
4. Ekonomisk analys	34
<i>Karl-Ivar Kumm</i>	
4.1 Några danska och amerikanska studier	34
4.2 Företagsekonomiska kalkyler på presenterade försöksresultat	36
4.2.1 Syfte och metod	36
4.2.2 Produktionskostnad för ensilage och bete	39
4.2.3 Kostnad för kraftfoder	54
4.2.4 Arbetsåtgång i mjölkproduktionen	54
4.2.5 Kostnad för byggnader och betesanläggningar mm	56
4.2.6 Intäkter	56
4.2.7 Lönsamhet i mjölkproduktion inklusive grovfoderodling	56
5. Diskussion och slutsatser	63
<i>Karl-Ivar Kumm, och Eva Spörndly</i>	
6. Sammanfattning	66
<i>Karl-Ivar Kumm, och Eva Spörndly</i>	
Tack	68
Referenser	68

1. Inledning

Karl-Ivar Kumm, och Eva Spörndly

Denna rapport redovisar resultatet från projektet ”Har förändrad jordbrukspolitik gjort det lönsamt med mera bete och grovfoder i mjölkproduktionen?” finansierat av Stiftelsen lantbruksforskning (SLF). Projekt syftade till att beräkna ekonomin i mjölkproduktionen vid ökande andelar vall och bete i foderstaten till mjölkkor.

Under 2007 startades ett större försök finansierat av Jordbruksverket och Formas för att studera effekten av stora vallandelar i foderstaten till mjölkkor. Till detta försök knöts det SLF projekt som redovisas här. Målsättningen var att ge en ekonomisk analys av försöksresultaten och beräkna vilket ekonomiskt utfall de olika foderstaterna kan ge på olika typer av gårdar i olika delar av Sverige. Denna rapport utgör slutredovisningen av arbetet och innefattar också en särskild analys av betesperioden med data från kompletterande betesförsök. Betesdriften utformades för att efterlikna vad som förekommer på många gårdar i praktiken.

Syftet med projektet har varit att ge mjölkproducenter underlag för att kunna utvärdera det ekonomiska utfallet vid olika andelar vallfoder och bete i foderstaten. En mängd data från litteraturen och egna beräkningar har använts för att beräkna produktionskostnader för ensilage och bete, arbetskostnader och kostnader för byggnader och betesanläggningar. Beräkningar har kompletterats med ett stort antal känslighetsanalyser för att ytterligare belysa de ekonomiska effekterna av olika handlingsalternativ.

Följande hypoteser har studerats:

1. En ökande andel högkvalitativt vallfoder ($\geq 11,2$ MJ/kg torrsubstans/ts) till mjölkkor under medel- & sen laktation (50 → 60 → 70 % av ts) kan ge bättre ekonomiskt resultat jämfört med en lägre andel vallfoder (40-50% under hela laktationen) på gårdar där alternativkostnaden för vallodling är låg.
2. En kraftigt ökande andel högkvalitativt vallfoder till mjölkkor under medel- & sen laktation (50 → 70 → 90 % av ts) ger ett sämre ekonomiskt resultat jämfört med en lägre andel vallfoder.
3. Produktionsbete (~0,34 ha/ko) där betet utgörs av $\geq 60\%$ av ts i foderstaten till mjölkkor är mer lönsamt än rastbete (~0,05 ha/ko) med stallutfodring (50% av ts som ensilage).

Stora mängder grovfoder i foderstaten har rönt ett allt större intresse under senare år. Det tidvis mycket höga priset på kraftfoder är en viktig anledning till detta. Inom den ekologiska produktionen har denna fråga en särskild stor aktualitet eftersom möjligheterna att köpa ekologiskt odlat foder är begränsad och priserna på ekologiskt kraftfoder är höga. Intresset för höga andelar vallfoder har också ökat något vid användning av det nordiska fodervärderingsystemet NorFor. Frågorna som diskuteras i rapporten har starkt intresse för den ekologiska produktionen men beräkningarna i föreliggande rapport begränsas till konventionell foderodling och mjölkproduktion. Rapporten vänder sig främst till mjölkproducenter och rådgivare.

2. Bakgrund

Karl-Ivar Kumm

Andelen grovfoder och i synnerhet bete har minskat kraftigt i mjölkornas totala foderintag sedan mitten av 1900-talet. Bland orsakerna kan nämnas kor med högre produktionsförmåga och därmed större behov av kraftfoder, teknisk utveckling som gjort kraftfoder relativt sett billigare jämfört med grovfoder, introduktionen av automatisk mjölkning samt större besättningar som gjort det svårare att skaffa tillräckligt arealunderlag för bete nära ladugården. Den jordbrukspolitiska reformen som genomfördes 2005 med frikoppling av arealbidragen till bl.a. spannmålsodling kan dock ha förbättrat de ekonomiska förutsättningarna för grovfoder.

År 1950 var andelen bete och grovfoder i Mellansverige 37 respektive 73 % mätt i energitermer. År 1980 hade andelarna minskat till 14 respektive 50 % (Oscarsson, 1989). År 2010 har andelarna minskat ytterligare till 13 respektive 46 % enligt SLU:s områdeskalkyler för Svealands slättbygder vid 9000 kg mjölk per ko. I praktiken är betesandelen väsentligt lägre på många gårdar. I stället har kraftfoderandelen ökat.

En viktig orsak till att andelen bete och annat grovfoder har minskat och kraftfoderandelen ökat är att kornas genetiska produktionsförmåga har ökat. För att utnyttja denna kapacitetsökning krävs att grovfodret kompletteras med stora mängder kraftfoder. Mycket näringsrikt grovfoder med 12 MJ/kg torrs substans (ts) kan teoretiskt räcka som enda foder upp till en mjölmängd på 30 kg/dag men med ett mera normalt grovfoder med 10,5 MJ/kg ts kan man endast uppnå 21 kg mjölk/dag enligt Mayne m. fl., (2000). År 1950 var det få kor som kom upp i 30 kg mjölk/dag vid något tillfälle och avkastningen var under 21 kg en stor del av laktationsperioden. Nu är avkastningen över 30 kg större delen av laktationsperioden.

En annan orsak till att kraftfoder har ersatt grovfoder är att kraftfoder har blivit relativt sett billigare än grovfoder till följd av bl.a. snabbare teknisk utveckling inom spannmålsodlingen. År 1969 var ett kg fodersäd dubbelt så dyrt som ett kg ts skördat grovfoder enligt dåvarande lantbrukshögskolans områdeskalkyler. År 2010 är i stället ett kg ts ensilage dubbelt så dyrt som ett kg egenproducerad fodersäd i sydsvenska slättbygder enligt SLU:s områdeskalkyler. I skogsbygder och norra Sverige är skillnaderna mindre till följd av nuvarande kompensationsbidrag och högre miljöersättningar till vall.

Strukturutvecklingen har medfört att mjölkbesättningarna har blivit större. Den svenska medelbesättningen ökade från 15 kor år 1980 till 55 kor år 2008 (Jordbruksstatistisk årsbok 2009). I större besättningar är det svårare att praktiskt ordna betesdrift än i mindre besättningar samtidigt som man kan skapa god djurmiljö i stora moderna lösdriftsstallar, vilket minskat motiven för betesdrift särskilt på gårdar som saknar tillräckligt stora marker lämpade för bete nära ladugården (Mikkelsen m.fl., 2002). I Storbritannien och Irland är dock stora besättningar med hög betes- och vallfoderandel vanliga även om mjölkproduktion utan bete eller med bete endast dagtid har blivit vanligare även där (Ferris m.fl., 2008). På de

brittiska öarna är långvariga eller permanenta vallar vanliga medan kortvariga växtföljdsvallar dominerar i Skandinavien (Hopkins, 2000; Kristensen m. fl., 2005).

Införandet av automatiska mjölkningssystem (AMS) leder i många fall till minskad betesdrift och mera inomhusutfodring av ensilage även om det i vissa fall går att framgångsrikt kombinera AMS med betesdrift (Kristensen m. fl., 2005). Bete i kombination med väl fungerande AMS ställer dock stora krav på systemutformningen och den dagliga skötseln (Spörndly m. fl., 2004).

Danska studier antyder att mjölkproduktion med betesdrift kan ha samma lönsamhet som produktion med enbart stallutfodring efter frikopplingen av arealbidragen (Mikkelsen & Thøgersen, 2005). En förutsättning är dock att mjölkproduktionen per ko minskar med endast 2-4 % vid övergång från enbart stallutfodring till betesdrift. En annan förutsättning är att man sparar mera tid för utfodring, ströning och rengöring i stallet vid än vad som krävs för att driva korna in till mjölkning och ut på bete. En annan dansk studie visar dock att betesdrift är klart olönsam i större besättningar om det är långt mellan bete och mjölkningsplats och det krävs stora investeringar i drivningsvägar, tunnlar under vägar och vattenledningar mm för att få tillräcklig betesareal (Fødevarøkonomisk Institut, 2009).

Amerikanska studier visar att "Management-intensive grazing" kan vara ett bra alternativ i "mindre" besättningar (t.ex. 50 kor) med tillgång till lämplig betesmark i närheten av mjölkningsplatsen tack vare lägre maskinkostnader, bättre djurhälsa och bättre livskvalitet i familjen än vid sämre betesutnyttjande eller beteslös drift (Darrt m. fl., 1999; Wisconsin Agricultural Statistics Service, 2005).

Om man kan producera mycket smakligt och näringsrikt grovfoder förbättras de näringsfysiologiska möjligheterna att förena hög grovfoderandel med hög mjölkavkastning. Genom hög klöverandel kan näringsvärdet och smakligheten hos bete och annat grovfoder öka, vilket minskar behovet av kraftfoder (Beever m. fl., 2000). Bete har också ofta högre näringsvärde än motsvarande skördat grovfoder (Beever m. fl., 2000; Mayne m. fl., 2000) varför det näringsfysiologiskt finns större möjligheter att ha hög grovfoderandel under betesperioden än under vintern. För att producera vallfoder med hög och jämn klöverhalt med små årliga avkastningsvariationer ställs dock mycket stora krav på odlingsteknik och företagsledningen (Beever m. fl., 2000). För att förena hög mjölkavkastning med hög betesandel ställs också stora krav på djurskötares och företagsledningens förmåga att komplettera betet med annat foder med hänsyn till betestillgången och betets näringsvärde, vilka båda varierar kraftigt under betesperioden och mellan år (Mayne m. fl., 2000).

Vad som är ekonomiskt optimal betes- och grovfoderandel i mjölkornas foderstat påverkas av kostnadsrelationerna mellan dessa fodermedel och kraftfoder samt mjölkpriset. Högt mjölkpris gör det lönsamt att pressa upp mjölkavkastningen med mera kraftfoder medan lägre mjölkpris har den motsatta effekten. Låga kostnader för bete och skördat grovfoder i relation till kraftfoderpriser talar för betesdrift och hög grovfoderandel medan den omvända prisrelationen talar för högre kraftfoderandel.

Kostnaden för åkerbete och skördat grovfoder bestäms av odlingskostnaden och markens nettokostnad. Nettokostnaden för mark är alternativkostnaden (= lönsamheten i bästa alternativa gröda, t.ex. spannmål) minus miljöersättningar och eventuella kompensationsbidrag till vall. Fram till år 2004 fanns också arealbidrag till gräsenilage som bidrog till att minska markens nettokostnad och därmed produktionskostnaden för ensilage.

År 2005 togs arealbidragen till spannmål och gräsenilage bort. Frikopplingen av spannmålsbidragen minskar produktionskostnaden för vallfoder i och med att markens alternativkostnad minskar medan frikopplingen av ensilagebidraget ökar kostnaden för vallfoder på arealer som används för ensilageproduktion. Spannmålsbidragen var högre än ensilagebidragen. Sammantaget bidrar därför reformen till att minska produktionskostnaderna för både bete och maskinellt skördat vallfoder i hela landet. Minskningen är särskilt stor slättbygderna. Reformen bör alltså göra det ekonomiskt intressant med mera vallfoder än tidigare inte minst i bördiga slättbygder. Kalkyler som belyser detta mera i detalj kommer att presenteras i kapitel 4.

3. Stora andelar vallfoder och bete i foderstaten till mjölkkor

3.1 Några försök med stora andelar vall och bete

Eva Spörndly

Andelen vallfoder och bete i foderstaten till mjölkkor varierar mellan olika länder främst beroende på de ekonomiska, geografiska och klimatmässiga förutsättningar som råder i mjölkproduktionen.

I många länder är mjölkproduktionen nästan helt baserad på vallfoder. Karakteristiskt för dessa länder är att mjölkavkastningen per ko är mycket lägre än i Sverige och speciellt att toppen av laktationskurvan är lägre. I äldre litteratur har man tydligt visat att sänkning av toppen på laktationskurvan ger negativa effekter på hela laktationen (Wiktorsson, 1971; Broster & Alderman, 1977; Johnson, 1977). Effekterna har blivit betydligt mindre vid sänkning av intensiteten under medel- och låglaktation. Jämfört med det ensilage som vanligtvis används idag är dessa försök utförda med vallfoder av sämre kvalitet – oftast hö. Med dagens högkvalitativa vallfoder behöver en sänkning av kraftfodergivan inte innebära att intensiteten (MJ/kg ECM) sänks i väsentlig grad. Beräkningar enligt det nya NorFor-systemet visar också att mikrobproteinsyntesen blir effektivare vid hög andel vall, speciellt om man lyckas få en hög foderkonsumtion totalt.

Att helt utesluta kraftfoder ur foderstaten ger dock en låg avkastning. I ett försök inom ekologisk produktion (Johansson & Sundås, 2002) fann man att mjölkavkastningen blev betydligt lägre när man använde enbart vallfoder till korna. Konsekvensen blev också att korna blev magra.

Den genomsnittliga avkastningen hos svenska mjölkkor är hög och landet ligger enligt FAOs statistik för 2008 (<http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx#ancor>) näst högst i Europa, strax efter Danmark. Även om extensiva produktionsmodeller med lägre avkastningsnivåer regelmässigt diskuteras är dessa produktionsmodeller inte så vanligt förekommande i Sverige. En hög avkastningen är vanligtvis målsättningen för produktionen och det sätter ramarna för de foderstater som används. Samtidigt har man under senare år allt mer kommit att intressera sig för djurens hälsa och välfärd och foderstatens betydelse för djuren har vidgats till att även innefatta dessa aspekter. Frågan om betets betydelse för djurens hälsa och välfärd har varit ett särskilt hett diskussionsämne under de senaste åren.

I olika nyare försök har det visats att man kan uppnå mycket högt ensilageintag om ensilaget är av bra kvalitet, speciellt om baljväxter ingår som en väsentlig del (Bertilsson & Murphy, 2003; Dewhurst m.fl., 2003). Även vid så små kraftfodergivor som 3-4 kg per ko och dag, klarade korna att näringsförsörja sig och att upprätthålla en mjölkavkastning på upp till 30 kg ECM. Från praktiken, särskilt hos ekologiska mjölkproducenter, finns också exempel på lantbrukare som har hög avkastning trots att kraftfodergivorna är modesta. Detta kräver naturligtvis hög kvalitet på vallfodret.

Ett betydelsefullt bidrag till kunskaperna om vallfoder med inslag av olika baljväxter studerades i det s.k. "Legsil" projektet som finansierades av EU där försök genomfördes i Sverige samt i Finland, Tyskland och Storbritannien. Där studerade man såväl odlingsaspekter, ensilering och utfodring av rent gräsensilage jämfört med ensilage gjort på olika typer av baljväxter (rödklöver, vitklöver, getärt och lucern) samt med en blandning (50:50) mellan gräs och baljväxtensilage (Bertilsson m.fl., 2001). I utfodringsförsöken, som genomfördes i Finland, Storbritannien och Sverige, utfodrades djuren med ensilage i fri tillgång och man fann att i genomsnitt var foderintaget lägre när djuren erhöll gräsensilage jämfört med ensilage gjort på de flesta baljväxter. Följande rangordning för foderintag erhöles i försöket (från lägst till högst): getärt < gräs < vitklöver < rödklöver < lucern. Korna konsumerade mellan 12,5 och 15 kg torrsbstans (ts) ensilage och andelen vallfoder i foderstaten låg mellan 61-66% av ts.

Mjölkavkastningen i försöket räknat som ett medeltal för 3 länder och 2 år (Bertilsson m.fl., 2001) var lägst när djuren fick gräsensilage (28,1 kg) och högst när djuren fick klöverensilage, särskilt vitklöver (32,1 kg) trots att vitklöver ej gav det högsta foderintaget. Samtidigt fann man att mjölkens smak var något sämre när de fick baljväxter, särskilt rödklöver. Slutsatsen var att vitklöverensilage gav ett högt intag och den högsta mjölkavkastningen i studien med signifikant högre mängd mjölk och mängd protein jämfört med gräsensilage. Ensilaget från baljväxterna hade ett mycket högre råproteininnehåll jämfört med gräsensilaget och djuret kunde inte utnyttja allt kväve. En högre andel av råproteinet som konsumerades utsöndrades då via urin och träck och kväveutnyttjandet blev därför lägre när de åt ensilage från baljväxter. I en annan rapport där man redogör för resultat från mjölkproduktionsförsök i Sverige med jämförelser mellan gräsensilage, gräs/klöver ensilage och rena klöver ensilage (både vit- och rödklöver) blev resultaten olika mellan de båda försöksåren (Bertilsson & Murphy, 2003). När djuren fick vitklöver eller gräs/vitklöver

ensilage var avkastningen dock hög båda åren men behandlingen som gav signifikant lägre avkastning första året var gräsensilage medan avkastning var lägst för rödklöver år 2.

I odlingsförsöken från Legsil projektet rapporterades att rödklöver gav god avkastning och att avkastningen från blandvallar med gräs/vitklöver ökade med tiden, gav jämna skördar och gav god avkastning (Halling m.fl., 2001). I en rapport från de svenska resultaten från samma projekt rapporterades vidare att avkastningen av baljväxter i blandning med gräs oftast var högre än baljväxter i renbestånd och blandvallar gav ofta lika stor avkastning utan någon kvävegödsling som gräs gödslat med 200 kg N (Bertilsson & Halling, 2001). Man gjorde även ekonomiska beräkningar där man försökte sammanfatta kostnaden för att produktionen av ensilaget samt produktionsvärdet av fodret. Beräkningarna visade att rödklöver i renbestånd samt röd- och vitklöver i blandning med gräs utan N-gödsling var mest lönsamma grödorna att odla och ensilera jämfört med gräsvallar med 200 kg N per hektar. När man sedan tog hänsyn till den högre avkastningen som erhöles vid utfodring med ensilage av en vitklöver/gräsvall var den mycket ekonomiskt intressant, särskilt i den ekologiska mjölkproduktionen.

Intresset för stora andelar grovfoder till idisslare är stort även i Norge där resultat från ett större projekt med titeln ”Mer og bedre grovför som basis for norsk kjøtt- og mjølkproduksjon” har presenterats i publikationer under senare år och vid ett slutseminarium 2010. I ett försök beskrivet av Prestløkken m.fl. (2008a) utfodrades mjölkkor i olika grupper med 4 kg eller 10 kg kraftfoder och fri tillgång på direktskördat eller förtorkat ensilage som skördats vid tidig (1 juni) eller normal (15 juni) skördetidpunkt utifrån gräsets utvecklingsstadium. Intaget av ensilage varierade mellan 15,0-18,2 kg ts/ko&dag för djuren på den låga kraftfodernivån och andelen vallfoder utgjorde 81-83 % av torrsustansintaget i foderstaten. På den högre kraftfodernivån låg intaget av ensilage mellan 11,0-14,6 kg ts/ko&dag och vallfodret utgjorde mellan 56-64% av det totala intaget av ts. Tidig skörd ökade ensilageintaget ungefär lika mycket vid båda kraftfodernivåer, 2,1 och 2,3 vid utfodring med 4 respektive 6 kg kraftfoder. Förtorkning av det tidigt skördade ensilaget ökade intaget och visade en tendens till att öka mjölkavkastningen men endast vid den låga kraftfodernivån (+1,6 kg ECM). Skördetidpunkten hade dock en signifikant effekt på intag och på avkastning med +3,3 och 1,2 kg ECM kg/ko&dag på den låga respektive höga kraftfodernivån. Effekten var således mycket större på den låga kraftfodernivån. Djuren var i första halvan av sin laktation när försöket pågick (ca laktationsvecka 7-22). De båda kraftfodernivåerna presenterades som olika försök och avkastningen i försöket varierade mellan ca 25 -29 kg ECM vid låg kraftfodergiva med över 80% vallfoder i foderstaten medan avkastningen vid den högre kraftfodernivån där andelen vall var 56-64% var avsevärt högre, 28-31 kg ECM.

Utifrån medelvärden för behandlingarna i försöket av Prestløkken m.fl. (2008a) kan man beräkna vilken effekt andelen vall har haft på avkastningen och man får fram att vid den normala skördetidpunkten minskade avkastningen med 1,9 kg ECM för varje 10%-ig ökning i andelen vallfoder i foderstaten. Om man utgår från förändringar räknat i kg foder i stället för i andelar så innebär ett kg mindre kraftfoder en minskad avkastningen med 0,9 kg ECM. Skillnaden blev dock betydligt mindre när man beräknade motsvarande samband för den

tidiga vallskörden särskilt för det försöksled där djuren erhöll förtorkat ensilage. För detta försöksled medförde en 10%-ig ökning av vallfoderandelen endast en avkastningsminskning på 0,9 kg ECM och 1 kg mindre kraftfoder gav endast en avkastningsminskning på knappt 0,4 kg ECM. Kvaliteten på vallfodret har med andra ord en helt avgörande betydelse för mjölkavkastningen i foderstater med höga andelar vallfoder i foderstaten. Detta beror främst på en högre smältbarhet, vilket också visas i ett smältbarhetsförsök som var direkt knutet till ovanstående försök (Prestløkken m.fl., 2008b). Förtorkning gav ej någon förbättrad smältbarhet. I detta försök hade det tidigt direktskördade ensilaget en sämre kvalitet med ett smörsyrainnehåll på 0,77 g/kg ts vilket är troligen den främsta orsaken till att djuren i detta försöksled hade ett lägre intag jämfört med det förtorkade tidigt skördade ensilaget. Den jämförelsevisa höga mjölkavkastningen som noterades för djuren med tidigt skördat förtorkat ensilage och endast 4 kg kraftfoder kan troligtvis hänföras till det höga intaget av ensilage i det försöksledet.

Vallfodrets anses ha stor betydelse för mjölkornas hälsa och välbefinnande. En låg andel vallfoder eller ett vallfoder med altför kort snittlängd anses kunna bidra till uppkomsten av acetoneми, löpmagsförskjutning och fång. Enligt data från kokontrollåret 2007/2008 förekom acetoneми i 1,1% av antalet laktationer medan fång och löpagsförskjutning förekom i 0,2 respektive respektive 0,8 % av laktationerna (Svensk Mjolk, 2009).

Betesdriftens betydelse för djurens hälsa har också påtalats. I en stor undersökning från Danmark visades att det fanns ett tydligt samband mellan betesdrift och mjölkornas hälsa, främst ben och klövhälsa (Thomsen m.fl., 2007). Beteendestudier gjorda under olika förhållanden visar också att när korna har ett val mellan bete och stallmiljö, ligger de vanligtvis mer på betet än inne i stallet vilket tyder på att de föredrar de att ligga och vila på betet (Ketelaar-de Lauwere m.fl., 1999; Legrand m.fl., 2009).

Andelen bete i foderstaten har minskat under senare år. Även om många djur fortfarande har bete som sitt huvudsakliga vallfoder under sommaren tycks det bli allt vanligare att djuren under sommaren erhåller full vinterfoderstat inne i stallet med tillgång till rastbete endast för motion och utevistelse. I denna typ av betesdrift räknar man dock ej med något näringsupptag från betet. En del av förklaringen till att rastbete ökar kan finnas i ökningen av antalet gårdar med automatisk mjölkning (AM), samt att besättningsstorleken ökar stadigt i Sverige (Jordbruksverket & Statistiska centralbyrån, 2009). På dessa typer av gårdar tycker man ofta att det är svårt att organisera betesdriften på ett rationellt och effektivt sätt. Samtidigt finns det exempel på att det kan gå bra i såväl stora besättningar (Spörndly, R., personligt meddelande 2010) som på gårdar med AM med foderstater där en betydande del av vallfodret består av bete (Spörndly & Wredle, 2004; Spörndly m.fl. 2004).

En annan orsak till att den betesbaserade mjölkproduktionen minskar kan vara att det ofta är svårt att näringsförsörja högavkastande kor på bete. I en artikel om tillskottsutfodring på bete där man går igenom och sammanfattar aktuell forskning, konstaterar man att den faktor som utgör den största begränsningen för en hög mjölkavkastning på bete är ett lågt betesintag (Bargo m. fl., 2003). Från data hämtat i olika vetenskapliga artiklar beräknades samband

mellan tillskottsutfodring och mjölkavkastning och man konstaterade att om kraftfodertillskottet ökades upp till 10 kg ts/dag så erhöles en ökning av det totala intaget av torrrsubstans med 24% och mjölkavkastningen ökade med 22% jämfört med en foderstat på enbart bete (Bargo m.fl., 2003). Med samma ökning av kraftfoder erhöles även en ökning av proteinhalten i mjölk på 4% medan fetthalten minskade med 6%. Baserat på de försök som ingick i analysen kvantifierades också responsen till en ökning av ca 1 kg mjölk per kg ökning i kraftfodergiva i intervallet mellan 1 och 10 kg ts kraftfoder. Detta är en något högre siffra än de 0.8 kg ECM/kg kraftfoder som erhöles i resultaten från betesstudien presenterad under avsnitt 3.3 nedan.

Många forskningsrapporter om bete kommer från länder med gynnsamma klimatiska förhållanden för betesdrift. Att dra direkta slutsatser från dessa försöksresultat till svenska förhållanden kan lätt bli missvisande. En svårighet under svenska förhållanden är den ojämna tillväxten på bete med en hög tillväxt på försommaren och en nästan halverad betestillväxt under senare delen av säsongen (Frankow-Lindberg, 1988). Detta gäller som ett genomsnitt över flera år men om man jämför betestillväxten under enskilda år kan man även finna en mycket stor variation mellan år i betets tillväxtmönster över säsongen. Som exempel kan nämnas att man vid mätningar under fyra betessäsongen på samma försöksplats (C-län) uppmätte en tillväxt mellan den 15 maj och 5 juni på 9 kg ts/ha & dag ett år medan man året därpå uppmätte en tillväxt på 176 kg ts/dag (Frankow-Lindberg, 1988). Med så stora variationer mellan år blir det svårt att planera betesdriften och utfodringen till högvastande kor. Även om denna årsmånseffekt var något mindre i de två andra länen i studien (N-län och W-län) var variationen ändå betydande mellan år även i dessa regioner. Det blir då viktigt att finna strategier som medger flexibilitet i tillskottsutfodringen för att möta de variationer som förekommer ute på betet.

De betesstrategier som tillämpas på våren är en viktig faktor som man anser kan vara avgörande för gräsets tillväxt och kvalitet längre fram under säsongen (Dillon, 2006). En tidig betessläppning och ett relativt hårt betestryck på våren har visat sig ge gynnsamma effekter på betets kvalitet längre fram under säsongen och bidra till en jämnare betestillväxt. En annan möjlighet som har lyfts fram av en grupp danska betesforskare är att låta djuren gå på bete endast en del av dygnet (Kristensen m.fl., 2005). Detta kan ge goda möjligheter att anpassa utfodringen på stall efter betestillgången och jämna ut variationer.

För att framgångsrikt kunna utnyttja betets potential utan att behöva riskera en lägre avkastning bör olika hjälpmedel utvecklas för att underlätta planering och drift. Det finns flera hjälpmedel som kan vara användbara. Olika typer av planeringsark eller beteskalendrar har presenterats genom åren och under vintern 2009/2010 har ny beteskalender lanserats i Sverige efter förebild från Belgien (Carlsson m.fl., 2009). Ett annat alternativ är att använda sig av dataprogram som hjälpmedel i framtiden, s.k. Decision Support Systems (DSS). Ett intressant program för europeiska förhållanden har utvecklats inom ramen för ett EU projekt "Grazemore" (Chaves m.fl., 2004; Hetta m.fl., 2008) men detta program har ej fått någon bred användning i Sverige, trots att svenska forskare från Institutionen för Norrlands jordbruksvetenskap vid SLU i Umeå deltog i projektet. Att ytterligare vidareutveckla

Grazemore för att skraddarsy det till de vegetationsförhållanden som råder i Norden skulle kunna ge Svenska mjölkproducenter ett mycket användbart verktyg för betesdriften och ge förutsättningar för en väsentligt förbättrad betesdrift.

3.2 Försök 2007-2009

Mikaela Patel, Jan Bertilsson, Rebecca Danielsson och Eva Spörndly

3.2.1 Material och metoder

3.2.1.1. Syfte

Försöket syftade till att studera effekten av stora mängder högkvalitativt vallfoder och bete i foderstaten till mjölkkor, främst under medel- och senlaktation.

3.2.1.2. Hypoteser

Hypotes 1. En hög andel (60-70%) högkvalitativt grovfoder under medel- och senlaktation ger samma avkastning som en konventionell foderstat.

Hypotes 2. En mycket hög andel (70-90%) högkvalitativt grovfoder under medel- och senlaktation ger en lägre avkastning jämfört med en konventionell foderstat.

Hypotes 3 (SLF projekt): En hög eller mycket hög andel högkvalitativt grovfoder i foderstaten under medel- och senlaktation är lönsam sedan frikopplingen av arealbidragen till spannmål minskat markens alternativkostnad och därmed produktionskostnaden för grovfoder.

3.2.1.3. Djur

I försöket ingick 50 kor, varav 60% äldre kor och 40% förstakalvare, av rasen svensk röd boskap (SRB). Studien pågick under djurens hela laktation omfattande 305 dagar (laktationsvecka 1-44). I försöket ingick tre behandlingar och djuren allokerades slumpvis ut på dessa behandlingar. Då resultaten från betessäsongen kan variera mycket mellan år på grund av väderlek gjordes en utvidgad analys med data även från 2009 års betessäsong för att belysa behandlingarnas effekt under betessäsongen. Under 2009 ingick 36 kor i försöket under betesperioden. Under betesperioden såväl 2008 som 2009 var de flesta djur i senare delen av sin laktation (laktationsvecka 25-44).

3.2.1.4. Tid

Försöket pågick under perioden augusti 2007, då det första försöksdjuret kalvade, till februari 2009 då den sista kon hade kompletterat sin 305dagars laktation. Resultatanalysen för betesperioden utvidgades till att omfatta en andra försöksgrupp under 2009. Detta gjordes på grund av de ovanligt ogynnsamma betesförhållanden som rådde under sommaren 2008.

3.2.1.5. Behandlingar och Utfodring

Tre behandlingar med låg (L) medel (M) och hög (H) andel grovfoder i foderstaten studerades i försöket där andelen vallfoder i ökades under medel- och senlaktation foderstaten främst i försöksgrupperna M och H. Under de första 3 månaderna av laktationen (vecka 1-12) var andelen grovfoder i foderstaten likartad i de tre behandlingsleden, 40 respektive 50% av torrsubstansintaget (ts intaget). Därefter ökades andelen under laktationsmånad 4-6 (vecka 13-24) och därefter ytterligare under laktationsmånad 7-10 (vecka 25-44). De olika behandlingarna under olika delar av laktationen presenteras i Tabell 3.1. Antalet kor var 18 i grupperna L och H och 17 i gruppen M.

Tabell 3.1. Andelen grovfoder i foderstaten till mjölkkor på de tre försöksbehandlingarna.

		Andel grovfoder i foderstaten, % av torrsubstans		
Laktationsvecka	Period	Låg (L)	Medel (M)	Hög (H)
Vecka 1-12	1	40	50	50
Vecka 13-24	2	40	60	70
Vecka 25-44	3	50	70	90
Betesperiod		Rastfålla	Bete	Bete

Grovfodret bestod av tidigt skördat gräsdominerat ensilage (<10% klöver). Kraftfoder i försöket bestod av havre/korn/ärtor/rapskaka/omelasserad betfiber/vetekli/rapfrö i proportionerna 23/23/20/12.5/9/7/2,5 i % av ts och resterande 3 % bestod av kalciumkarbonat och koksalt och andra mineraler.

Under de första 12 laktationsveckorna erhöll djuren grovfoder i fri tillgång och mängden kraftfoder anpassades varje vecka till djurens konsumtion föregående vecka utifrån den behandlingsgrupp djuret tillhörde för att uppnå den korrekta andelen vallfoder i enlighet med försöksplanen.

I syfte att uppnå näringsbalans mellan intag och produktion begränsades vid behov djurens grovfodergiva från laktationsvecka 13. Kraftfodergivan anpassades även för att bibehålla proportionerna i enlighet med försöksplanen (Tabell 3.1).

3.2.1.6. Skötsel och utfodringsrutiner under stallperioden

Djuren gick i ett stall med automatisk mjölkning med 58 koplats. Mjölkningstillstånd gavs 6 timmar efter senaste mjölkning. Utfodring av såväl grovfoder som kraftfoder ägde rum i en foderavdelning. Djur som sökte sig till foderavdelningen passerade automatiska grindar som styrde djur utan mjölkningstillstånd direkt till foderavdelningen medan djur med mjölkningstillstånd först måste passera mjölkningseenheten och mjölkas varefter de lotsades in i foderavdelningen.

Alla djur var utrustade med transponder med en individuellt bestämd fodergiva som styrde foderintaget av såväl grovfoder som kraftfoder. Utfodringen för ett dygn delades upp i 4 olika perioder om 6 timmar så att djuret kunde få $\frac{1}{4}$ av sin dygngiva under varje av dessa perioder. Det som ej konsumerats under en period kunde djuret äta under nästa period. Ensilaget utfodrades i 20 fodertråg som var placerade på viktsceller. Varje foderbesök av en enskild ko registrerade tidpunkt för besöket, hur länge djuret åt vid foderbesöket samt hur många kg ensilage som konsumerades. Den individuella kraftfodergivan till varje ko erbjöds i två olika kraftfoderautomater. Vid varje mjölkningstillfälle erhöll alla djur 1 kg kraftfoder i mjölkningståset.

3.2.1.7. Betesperioden

Under betesperioden erhöll djuren i grupp L fortsatt full inomhusutfodring samtidigt som de fick möjlighet att gå ut på ett rastbete. Passagen ut till rastbetet var öppen 24 timmar/dygn och alla djur som skulle passera från foderavdelningen till liggavdelningen måste passera ut ur stallbyggnaden innan de kunde gå in genom passagen som ledde in i stallets liggavdelningen. På detta vis kom alla djur ut flera gånger dagligen och hade möjlighet att välja om de ville gå ut i rastfällan eller om de ville gå in i liggavdelningen i stallet.

Efter en period av övergångsutfodring fick grupperna M och H enbart bete som grovfoder under sommaren med målsättningen att djuren skulle erbjudas mer än 25 kg ts bete per ko och dag under hela betesperioden. Med en riklig betestillgång antogs djuren i grupperna M och H ha en möjlighet att helt eller delvis kompensera en lägre kraftfodergiva med ett högre betesintag. Avståndet till betet varierade under sommaren då djuren växlade mellan två stora betesområden, det ena betesområdet låg nära stallet (50 m vallgata) och det andra längre bort (ca 300 m vallgata). Arealen bete kunde utökas under andra halvan av betessäsongen. Den totala arealen bete för grupperna M och H var 0,25 ha/ko (4 kor/ha) sommaren 2008 och 0,34 ha/ko (3 kor/ha) 2009.

Vid betesbrist (<20 kg ts/ko&dag) erhöll djuren i de båda betesgrupperna (M och H) ett tillskott av ensilage. Ensilaget gavs ute på betet för att stimulera djuren att söka sig ut. Ensilaget på bete erbjöds endast periodvis som ett komplement till betet som utgjorde det huvudsakliga grovfodret sommartid.

Eftersom djurens betesintag ej mättes styrdes utfodringen av kraftfoder under betesperioden till en teoretisk avkastningsminskning på 0,4 respektive 0,6 kg ECM/vecka för förstakalvare respektive äldre kor. Detta var möjligt eftersom alla kor under betesperioden var i skedet av laktationen då det sker en kontinuerlig avkastningsnedgång.

3.2.1.8. Mätningar, provtagningar och analyser av mjölk och foder

Registrering av mjölkningstillfällen, mjölkavkastning och foderkonsumtion ägde rum automatiskt varje dag under hela försöket. Provmjölkning för analys av mjölkens innehåll av fett, protein, laktos samt mjölkens celltal ägde rum varannan vecka och prover togs från minst två mjölkningar för varje ko vid varje provmjölkning.

Under stallperioden togs foderprover av grovfoder varje vardag och analys ägde rum på sammanslagningar över perioder på två veckor. Proverna torkades och analyserades med avseende på deras innehåll av ts, aska, rp (råprotein), NDF (Neutral Detergent Fiber) samt VOS (vomvätskelöslig organisk substans) för bestämning av ensilagens innehåll av omsättbar energi. Kraftfodrets näringsinnehåll bestämdes med hjälp av beräkningar utifrån näringsinnehållet i de olika komponenterna som ingick i kraftfodret. För att kontrollera att kraftfodret höll rätt kvalitet togs kraftfoderprover två gånger per vecka varefter proverna slogs samman månadsvis för analys av ts, aska och rp.

Under betesperioden gjordes provskördar varje vecka varefter mängden tillgängligt bete per djur och dag beräknades. I anslutning till provskördar gjordes även mätningar av beteshöjden varvid en regression mellan beteshöjd och betesmängd per ha beräknades. Varje vecka gjordes även provtagning för bestämning av betets näringsinnehåll. I rastfållen genomfördes provskördar, mätningar av beteshöjd och betesprovtagning varannan vecka. Antalet gånger djuren i de tre grupperna gick ut och längden på utevistelsen registrerades automatiskt med hjälp av grindar vid passagen ut och in i stallet.

Kemiska analyser för bestämning av näringsinnehållet i foder gjordes enligt de metoder som beskrivs i Fodertabeller för idisslare 2003 (Spörndly, R. ed., 2003).

3.2.1.9. Statistisk bearbetning

En konventionell variansanalys har använts i bearbetningen av data för de beroende variablerna (Y). Som beroende variabler analyserades mjölmängd (kg mjölk, kg ECM), mjölkens sammansättning (fett-, protein-, laktoshalt och logaritmerade värden av celltal) och antal mjölkningstillfällen samt data rörande djurens foderkonsumtion (kg ts ensilage, kg ts kraftfoder, energiintag och intag av råprotein). I den statistiska analysen togs effekten av behandling, laktationsnummer, laktationsstadium och i vissa fall även dräktighetsstadium med som oberoende variabler och en mängd samspel testades. Samspelet och många av de studerade variablerna var ej signifikanta och uteslöts därför ur modellen. Den slutliga

modellen för resultaten av hela laktationen (laktationsvecka 1-44) innehöll endast behandling och laktationsnummer: $Y = \text{behandlingsgrupp} \cdot \text{laktationsnummer}$

För att utvärdera betesperioderna gjordes en analys av de djur som var på bete under period 3 (laktationsvecka 25-44). För att ta hänsyn till vissa skillnader i laktationsstadium mellan grupperna inkluderades även laktationsvecka i dessa analyser av resultaten (Y) under period 3. Denna analys gjordes för såväl betessäsongen 2008 och 2009 var för sig genom följande modell: $Y = \text{behandlingsgrupp} \cdot \text{laktationsnummer} \cdot \text{laktationsvecka}$

Slutligen analyserades data från båda åren i en gemensam analys av betessäsongen där variabeln år togs med i modellen. Eftersom inget samspel mellan de olika variablerna fanns användes följande modell för det samlade materialet som omfattade data från både 2008 och 2009: $Y = \text{behandlingsgrupp} \cdot \text{laktationsnummer} \cdot \text{laktationsvecka} \cdot \text{år}$

För betesperioden 2008 analyserades även behandlingens effekt på längden av djurens utevistelse och antal besök ute. För den statistiska analysen av behandlingens effekt på celltal och på längden på djurens dagliga utevistelse under betesperioden gjordes en logtransponering av data då ursprungsvärdena ej var normalfördelade.

I tabeller används en två och tre stjärnor (*; **; ***) för att ange de statistiska signifikansnivåerna ($P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$) och förkortningen tend (tendens) för att ange $P < 0,10$. Skillnader som ej är statistiskt signifikanta betecknas med ns.

3.2.2. Data från hela laktationen - Resultat och diskussion

3.2.2.1. Fodrets näringsinnehåll

Grovfodrets och kraftfodrets genomsnittliga näringsinnehåll under försöket presenteras i Tabell 3.2. Försöket pågick under lång tid vilket innebär att det förekom kortare perioder då djuren erhöll ett ensilage med ett lägre näringsinnehåll än önskvärt. Detta framgår av de minimivärden som presenteras i Tabell 3.2. Det förhållandevisa höga medelvärdet i energi- och proteininnehåll visar dock att perioderna då djuren erhöll ensilage med lågt näringsinnehåll var korta.

Tabell 3.2. Näringsinnehåll i ensilage och kraftfoder, medelvärde (min-max) för prover tagna under alla försöksveckor (augusti 2007-mars 2009). Kraftfodrets sammansättning beräknat utifrån analyserade råvaror.

	Ts, %	Råprotein, g/kg ts	Energi, MJ/kg ts
Ensilage, medel (min-max)	41 (27-56)	146 (86-202)	11,2 (8,5-12,0)
Kraftfoder	88	170	13,2

3.2.2.2. Foderintag 2008

Det genomsnittliga foderintaget hos de tre grupperna under försöket återfinns i Tabell 3.3.

Tabell 3.3. Registrerat foderintag samt beräknat betesintag hos djuren med Låg (L), Medel (M) och hög (H) andel vallfoder i foderstaten under 2008. Minstakvadratmedelvärden och signifikansnivå för effekt av behandling samt för skillnader mellan olika behandlingar.

	L	M	H	Sign	L-M	L-H	M-H
<i>Stallperioden, 200 dagar</i>							
Ensilage, kg ts/ko&dag	10,0	12,3	13,6	***	***	***	**
Kraftfoder, kg ts/ko&dag	10,2	8,0	6,2	***	***	***	***
Andel grovfoder	50	61	69				
<i>Betesperioden, 105 dagar</i>							
Ensilage 1 ¹ , kg ts/ko&dag	9,6	1,9	2,4	***	***	***	ns
Ensilage 2 ¹	-	4,6	4,6				
Beräknat betesintag ² , kg ts/ko&dag		4,6	6,3				
Grovfoder totalt, kg ts/ko&dag	9,6	11,1	13,3				
Kraftfoder, kg ts/ko&dag	10,0	6,2	2,7	***	***	***	***
Andel grf	49	64	83				
<i>Hela laktationen, 305 dagar³</i>							
Ensilage 1 ¹ , kg ts/ko&dag	9,9	8,7	9,7	***	***	***	**
Ensilage 2 ¹ , kg ts/ko&dag		1,6	1,6				
Beräknat betesintag, kg ts/ko&dag		1,6	2,2				
Intag av grovfoder, kg ts/ko&dag	9,9	11,9	13,5				
Kraftfoder, kg ts/ko&dag	10,2	7,4	5,5	***	***	***	***
Andel grovfoder	49	62	71				

¹Ensilage 1 utfodrat i stallet – registrerat på individnivå; Ensilage 2 utfodrat i grupp på betet – medelvärde för gruppen ²Beräknat utifrån behov-intag av tillskottsfoder (stall+ensilage på bete)

³Viktade medelvärden baserade på antalet dagar på stall och på bete

3.2.2.3. Produktion mjölk och levande vikt

Produktionsdata för korna i de olika behandlingsgrupperna som ett genomsnitt för hela laktationen återfinns i Tabell 3.4. Produktionen för djuren i grupp L och M var jämförbar då inga signifikanta skillnader har påvisats med undantag för skillnaden i mjölkens innehåll av laktos. Däremot visar materialet en tydligt signifikant lägre avkastning hos korna i behandlingsgrupp H jämfört med avkastningen i de båda andra grupperna, L och M. De

största skillnaderna mellan grupperna av ekonomisk betydelse har påvisats i mängden mjölk. Inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna erhöles i mjölkens fett och proteininnehåll i mjölkens celltal, antal mjölkningar per dag eller i djurens levande vikt.

Tabell 3.4. Mjölkkproduktionsdata för djuren med Låg (L), Medel (M) och hög (H) andel vallfoder i foderstaten 2008. Minstakvadratmedelvärden och signifikansnivå för effekt av behandling samt för skillnader mellan olika behandlingsled.

	L	M	H	Sign.	L-M	L-H	M-H
<i>Laktationsvecka</i>							
<i>(Lv) 1-44</i>							
ECM kg/ko&dag	32,3	31,2	28,4	**	ns	***	*
Mjölk, kg/ko&dag	30,6	29,7	26,7	**	ns	***	*
Fett, g/kg mjölk	43,6	44,6	45,9	ns	ns	ns	ns
Protein, g/kg mjölk	34,7	35,0	34,3	ns	ns	ns	ns
Laktos, g/kg mjölk	48,5	47,6	47,4	*	*	**	ns
Celltal ¹ , celler/ml	59345	42619	65418	ns	ns	ns	ns
ECM 305 d	9846	9528	8667	**	ns	***	*
Mjölknings antal/ko&dag	2,54	2,47	2,41	ns	ns	ns	ns
Levande vikt, kg	566	574	567	Ns	ns	ns	ns

¹Celltal: Statistisk analys genomfördes på logaritmerade värden.

3.2.3. Data från betesperioderna – Resultat och diskussion

3.2.3.1. Betessäsong 2008 och 2009 -utfodring, foder på stall samt bete

Djuren i alla försöksgrupperna erhöell kraftfoder på stall under hela betesperioden (se Material och Metoder). Djuren i grupp L, som hade en lägre andel grovfoder i foderstaten, erhöell endast rastbete och de fick under hela sommaren utfodring på stall med tillgång till ensilage som grovfoder eftersom intaget av bete beräknades vara marginellt för denna grupp. Djuren i grupp M och H erhöell ensilage på stall under en övergångsperiod (ca 2 veckor) mellan stall och bete men var därefter hänvisade till bete som grovfoder. Under perioder av betesbrist erhöell de ett tillskott av ensilage ute på betesområdet.

Enligt planen skulle grupperna med medel (M) respektive hög (H) andel grovfoder i foderstaten erbjudas riklig tillgång på bete istället för ensilage som grovfoder. De betade i samma grupp men erhöell olika mängd kraftfodertillskott på stall i enlighet med försöksplanen. På grund av betesbrist under valda delar av betesperioden fick dessa grupper dock ges betydande mängder ensilage som tillskott på bete såväl 2008 som 2009.

Betessäsongen under sommaren 2008 var mycket kort (105 dagar; 15 veckor) och kännetecknades av långa perioder med betesbrist. Under övergångsperioderna mellan stallbete (2 veckor) fick djuren tillgång till ensilage på stall (Ensilage 1 i Tabell 3.5 nedan). Under

de efterföljande tre veckorna var betestillgången minst 30 kg ts per ko och dag, vilket är en riklig betestilldelning i enlighet med försöksplanen och djuren fick då enbart bete som grovfoder. Under andra halvan av juni uppstod betesbrist och därefter erhöll djuren i betesgruppen tillskottsfoder ute på betet i form av ensilage (Ensilage 2 i Tabell 3.5) fram till tidpunkten för installning. Ensilaget utfodrades på betet antingen varje eller varannan dag beroende på hur stor betesbrist det var. På grund av betesbrist återupptogs därefter utfodring av ensilage inomhus med full giva för grupperna M och H och betessäsongen avslutades därmed. Konsumtionen av ensilage och kraftfoder i de tre grupperna under betessäsongen 2008 redovisas i Tabell 3.3 tillsammans med det beräknade intaget av bete.

Under betessäsongen 2009 var djuren ute på bete knappt 20 veckor vilket var en dryg månad längre än året innan. Trots att betesförhållandena var mer gynnsamma behövdes tillskottsutfodring med ensilage under delar av säsongen (totalt 50 dagar) för att tillförsäkra djuren en hög och jämn tillgång på grovfoder. Som framgår av Tabell 3.6 har tillgången på bete i genomsnitt varit ca 25 kg ts/ko&dag under såväl 2008 som 2009 men variationer i betestillgången mellan veckor har varit mycket stora vilket medfört att tillgången på bete periodvis varit mycket begränsad. Även om tillskott med ensilage har erbjudits djuren är det troligt att variationen i tillgång och kvalitet på bete har haft en negativ inverkan på avkastningen.

Under 2009 kunde samma ensilage användas till alla tre djurgrupperna. Betesdjuren erhöll därmed tillskottsensilage av exakt samma kvalitet som djuren i grupp L med rastfålla och inomhusutfodring vilket framgår av Tabell 3.5 där näringsinnehållet i ensilage och bete under betessäsongen presenteras. Konsumtionen av ensilage och kraftfoder i de tre grupperna under betessäsongen 2009 redovisas i Tabell 3.6 tillsammans med det beräknade intaget av bete.

Tabell 3.5. Foder under laktationsvecka 25-44 under betesperiod 2008 och 2009. Näringsinnehåll i bete och ensilage utfodrat under sommaren för djuren med låg (L), medel(M) och hög (H) andel vallfoder i foderstaten, medelvärden.

	Ts, %	råprotein, g/kg ts	Energi, MJ/kg ts
<i>2008 – Betesperiod (laktationsvecka 25-44)</i>			
Ensilage 1 Grupp L: hela perioden. Övriga: endast övergångsperiod	49	124	10,7
Rastfålla Grupp L	-	202	10,6
Bete Grupp M&H	-	141	10,2
Ensilage 2 på bete Grupp M&H	58	92	10,3
<i>2009 – Betesperiod (laktationsvecka 25-44)</i>			
Ensilage – alla grupper	44	143	10,2
Bete Grupp L	-	190	10,9
Bete Grupp M&H	-	148	10,6

Tabell 3.6. Beräknad tillgång och konsumtion av bete och uppmätt konsumtion av ensilage och kraftfoder under betesperioden 2008 (105 dagar) och 2009 (138 dagar) för grupperna med låg (L), medel (M) och hög grovfoderandel (H) i foderstaten, medelvärde för hela betessäsongen.

	2008			2009		
	L	M	H	L	M	H
Tilldelat bete, kg	1,0 ¹	25,8	25,8	1,8	25,6	25,6
ts/ko&dag, (min-max)	(1-1)	(12-43)	(12-43)	(1-3)	(6-55)	(6-55)
Beräknat betesintag ² , kg ts/ko&dag	0	4,6	6,3	0	6,5	9,2
Intag av kraftfoder, kg ts/ko&dag	10,0	6,3	2,6	10,0	6,1	2,4
Intag av ensilage, kg ts/ko&dag	9,6	6,5	7,0	9,2	5,0	5,0
Antal dagar med stödfodring på bete		47	47		50	50
Betessäsongens längd, dagar	105	105	105	138	138	138

¹Mätningar i rastfålla endast under juli 2008

²Beräknat utifrån behov-intag av tillskottsfoder (stall+ensilage på bete)

Som framgår av Tabell 3.3 ovan är det beräknade intaget av bete under 2008, räknat som medelvärde för hela betesperioden, mycket lågt. Även om den genomsnittliga betestillgången var ca 25 kg ts/ko och dag under både 2008 och 2009 så registrerades stora variationer i betestillgången under betesperioden och det fanns veckor då tillgången på grovfoder var lägre än planerat medan andra veckor erbjöd ett stort överskott av grovfoder. Betestilldelningen och djurens tillgång på tillskottsensilage och ensilage under övergången mellan stall och bete redovisas i Tabell 3.6. För djuren som skulle ha en större andel grovfoder i foderstaten (H) innebar enstaka veckor med låg grovfodertillgång givetvis en större begränsning i den totala näringstillgången eftersom deras kraftfodergiva var lägre.

Betesareal för betesgrupperna var 0,25 ha/ko vilket ger en beläggning på 4 kor/ha år 2008 och motsvarande värden för 2009 var 0,34 ha/ko med beläggningen 3 kor/ha. Arealen för korna i rastfållan var ca 0,04 ha/ko vilket ger en beläggning på ca 24 kor/ha år 2008 och för 2009 var motsvarande värden 0,05 ha/ko och 21,4 kor/ha.

Även för djuren i en rastfålla kan man räkna med ett visst betesintag, även om det är lågt. Räknat över en betessäsong kan man anta en produktion på 6500 kg ts/ha. Med 24 kor/ha blir det 270 kg ts/ko. Det höga antalet djur per ha och djurens inneboende intresse för att beta innebar att vegetationen var mycket väl avbetad i denna fålla och betesutnyttjandet på de ytor som ej täcktes av rator var mycket högt. Samtidigt var mängden träck och andelen rator i fållan hög. Det är mycket svårt att bedöma inverkan av dessa båda motverkande krafter men

om ett betesutnyttjande på 0,6 antas ger detta 162 kg ts per ko och betessäsing. Med en normal betessäsing på 120 dagar innebär detta ett genomsnittligt betesintag på ca 1,4 kg ts/dag. I föreliggande försök var betessäsingen endast 105 dagar under 2008 och väderförhållandena ogynnsamma för betestillväxt och ett genomsnittligt betesintag på ca 1 kg ts/ko kan vara rimligt detta år. För år 2009 då antalet djur var i genomsnitt något färre (21,4 kor/ha) och betessäsingen något längre (138 dagar) blir värdet ca 1,4 kg ts/dag, dvs samma som det beräknade normalvärdet (se ovan) för kor på rastfålla. I praktiken är det troligen främst i början av säsongen som tillväxten på gräset är så pass stort att djuren har något betydande näringsintag från betet. Grupp L täckte hela sitt energibehov för mjölkproduktion och underhåll med ensilage och kraftfoder och därför uppges betesintaget vara 0 i Tabell 3.6 även om observationer av djuren i hagen samt tider för djurens vistelse på bete (se Tabell 3.9 nedan) visar att ett visst intag av bete har ägt rum i denna grupp.

3.2.3.2. Betessäsing 2008 och 2009 - mjölkproduktion

En jämförelse mellan avkastningen hos djuren i de tre behandlingsgrupperna under betesperioden 2008 återfinns i Tabell 3.7.

Som framgår av resultaten för betesperioden som finns redovisade i Tabell 3.7 är skillnaden i mjölkavkastning mellan alla grupperna mycket stor under betesperioden. Mjölakens innehåll av fett och protein är likartad med undantag för en signifikant högre mjölkfetthalt i grupp H jämfört med grupp L. Signifikanta skillnader i mjölakens laktosinnehåll uppmättes mellan grupperna. Signifikanta skillnader noterades även mellan grupperna i mjölkingsfrekvensen som var högst för djuren i grupp L och lägst i grupp H under betesperioden.

Resultaten med avseende på produktionsdata i de tre grupperna under betessäsingen 2009 var likartad som år 2008 vilket framgår av Tabell 3.7. Skillnaderna mellan grupperna var dock i mindre utsträckning signifikanta vilket troligen kan förklaras med det lägre antalet djur i studien år 2009.

En statistisk bearbetning där data från båda försöksåren ingår blir säkrare då fler djur ingår i dessa analyser. Förutsättningen för en sådan bearbetning diskuteras i avsnitt 3.2.3.3. nedan och resultaten från denna statistiska bearbetning presenteras i avsnitt 3.2.4.

Tabell 3.7. Mjölkkavkastningen under laktationsveckor 25-44 under betesperiod 2008 och 2009 i de tre behandlingsgrupperna med låg (L), medel (M) och hög (H) andel vallfoder och bete i foderstaten.

	L	M	H	Sign.	L-M	L-H	M-H
<i>2008 Laktationsvecka</i>							
<i>(Lv) 25-44 Bete</i>							
Antal djur	16	16	17				
ECM kg/ko&dag	28,6	26,0	22,1	***	*	***	**
Mjölk, kg/ko&dag	26,4	23,7	19,7	***	*	***	**
Fett, g/kg mjölk	44,8	46,2	49,2	ns	ns	*	ns
Protein, g/kg mjölk	36,6	37,7	36,7	ns	ns	ns	ns
Laktos, g/kg mjölk	48,4	47,8	46,5	**	**	***	**
Celltal ¹ , celler/ml	57624	40903	65373	ns	ns	ns	ns
Mjölknigar, antal/ko&dag	2,55	2,32	2,13	***	**	***	*
Levande vikt, kg	580	581	551	ns	ns	tend	tend
Medel Lv	34,8	36,5	34,2				
<i>2009 Laktationsvecka</i>							
<i>(Lv) 25-44 Bete</i>							
Antal djur	10	14	12				
ECM kg/ko&dag	29,1	25,4	22,7	*	ns	**	ns
Mjölk, kg/ko&dag	27,9	23,4	21,0	tend	*	**	ns
Fett, g/kg mjölk	42,1	44,7	45,5	ns	ns	ns	ns
Protein, g/kg mjölk	36,1	37,1	37,0	ns	ns	ns	ns
Laktos, g/kg mjölk	47,8	47,7	47,5	ns	ns	ns	ns
Celltal ¹ , celler/ml	32967	49833	38116	ns	ns	ns	ns
Mjölknigar, antal/ko&dag	2,38	2,23	2,09	*	ns	**	ns
Medel Lv	35,5	35,5	36,5				

Celltal: Statistisk analys genomfördes på logaritmerade värden.

3.2.3.3. Sammanfattning av betessäsongerna 2008 och 2009

Resultaten för de enskilda åren som redovisas ovan (Tabell 3.5, 3.6 & 3.7) är intressant för den som vill fördjupa sig i resultaten och förstå en del av de antaganden som görs i de ekonomiska beräkningarna.

Betessäsongen 2008 var ett år med låg betesavkastning medan betesproduktionen under 2009 var förhållandevis bra. Ändå var utfallet med avseende på produktionsresultaten likartad båda åren. För de ekonomiska beräkningarna av kostnader för foder under betesperioden är den största skillnaden att betessäsongen år 2009 var längre än 2008 med ett större foderintag från betet samt att betesarealen var något större 2009.

En viktig fråga är hur tillämpbara dessa resultat är på andra gårdar med automatisk mjölkning. En faktor som kan ha betydelse är avståndet mellan stall och bete, vilket i detta försök var mellan 50 och 300 m. Om avståndet till betet varit längre är det möjligt att detta hade påverkat resultaten genom att djuren skulle vara mer obenägna att gå mellan betet och stallet. En annan viktig aspekt är tillskottsutfodring med ensilage. I försöket gjordes mätningar av betesmängden varje vecka och djuren utfodrades med ensilage på bete när betestillgången var mindre än 20 kg ts/ko och dag. Även om man i vanliga besättningar är uppmärksam på betesbrist och tillgriper tillskottsutfodring när betestillgången minskar så brukar man inte mäta betestillgången regelbundet utan man förlitar sig främst på erfarenhet och bedömningar. Det är därför möjligt att djuren i detta försök erhöll tillskott av ensilage på bete på ett mer konsekvent sätt än djur i en genomsnittlig mjölkbesättning. Hos många mjölkproducenter är det dock inte ovanligt med tillskottsutfodring av ensilage på stall under hög- och sensommar då många är bra på att bedöma tillgången på bete och har erfarenhet av att betesmängden ofta är otillräcklig för att näringsförsörja högavkastande kor när man har passerat försommarens kraftiga topp i betestillväxt.

Betesdriften som tillämpades i detta försök kan liknas vid vad som förekommer på många gårdar i praktiken. Det innebär att den inte var offensiv med avseende på betesdriften och man kan säkert uppnå mycket högre produktion på bete med mer intensiv betesskötsel och ”management”. En viktig faktor var att endast två fållor användes i försöket och djuren växlade mellan dessa betesområden. Systemet kan närmast liknas en typ av kontinuerligt bete enligt dansk modell, s.k. ”reglerade storfållor”. I dessa kan betesarealen i viss mån anpassas under säsongen så att djuren kunde erbjudas en större betesareal på sensommaren. Antalet fållor är nog i de flesta fall större i praktiken än i detta försök på de gårdar där man satsar på betesbaserad mjölkproduktion vilket skulle motsvara behandlingar M och H i ovanstående försök. Med fler fållor kan man tilldela nytt bete varje eller varannan dag och detta skulle troligen medföra ett bättre produktionsresultat och ett högre betesintag. Problemen med ojämn tillgång på bete under säsongen och mellan år kvarstår dock (Frankow-Lindberg, 1988) och är det inte helt lätt att planera för dessa stora variationer. Generellt är troligtvis antalet fållor lägre i besättningar med automatisk mjölkning (AM) jämfört med besättningar med konventionell mjölkning då fållornas placering och vallgatans sträckning får en större betydelse i besättningar med AM. En möjlighet till en mer offensiv betesdrift är att man använder sig av bevattning för att förebygga perioder av betesbrist. En mer offensiv betesdrift där man satsar mer på betet kan ge bättre produktionsresultat, men ger även en helt annan kostnadsbild och totalekonomi. Detta alternativ vad gäller produktionsinriktning har vi inte haft möjlighet att belysa i denna rapport.

En gemensam bearbetning av hela materialet från båda årens betesperiod gjordes slutligen. Inga skillnader mellan åren med avseende på produktionsresultat erhöles i de statistiska analyserna och de båda årens resultat kan därför sammanfattas och redovisas gemensamt. Resultaten av denna övergripande analys presenteras i Tabell 3.11 (avsnitt 3.2.4 nedan) och de utgör underlag för de ekonomiska beräkningarna av ekonomin under betesperioden.

3.2.3.4. *Betessäsöng 2008- utevistelse och tid på bete*

Grindarna i stallet var ställda för att stimulera kornas utevistelse och därför fick korna gå ut ur stallet varje gång de hade blivit mjölkade och varje gång de hade varit i foderavdelningen. Utanför stallet kunde djuren välja att gå ut på bete eller gå in till stalllets liggavdelning.

Analys av tiden som djuren i de tre grupperna gick ut logaritmerades och en analys visade att djurens vistelse ute bestod av två sorters besök, kortare besök och längre besök. Data från längden på varje utevistelse visade två pika vilka har identifierats som två kurvor. Den första kurvan representerar kortare besök ute där djuren är på väg tillbaka in i stallet till liggavdelningen. Den andra kurvan representerar längre besök ute som har antagits vara besök ute på betet. Alla tre grupperna uppvisade ett likartat mönster och gränsen mellan kortare och längre besök ute sattes till 40 minuter baserat på kurvornas utseende. Kortare besök upp till 40 minuter ansågs därmed vara besök ute i vallgatan och besök på väg in i stallet medan utevistelser längre än 40 minuter definierades som besök ute på betet. Tiden som djuren i de tre grupperna var ute redovisas i Tabell 3.9.

Som framgår av Tabell 3.9 har djuren i betesgrupperna M och H tillbringat signifikant längre tid på betet vid varje betesbesök jämfört med gruppen L med rastfålla. Gruppen H som erhöll en lägre andel kraftfoder i foderstaten tillbringade signifikant längre tid ute vid varje betesbesök men antalet besök/dygn var något lägre så det totala antalet minuter på bete blev likartat i grupperna M och H. Gruppen L med full inomhusutfodring och endast rastfålla spenderade signifikant längre tid i vallgatan vid varje tillfälle och hade fler besök per dygn jämfört med de båda betesgrupperna. Sammanfattningsvis kan noteras att även djuren med tillgång till endast rastbete (L) spenderade ca 30% av dygnets timmar på betet medan betesgrupperna vistades mer än 50% av tiden på betet.

Den maximala beläggningen som uppges för regionen i Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m (DFS 2007:5) är 6 djur per ha och om man tar hänsyn till att djur i rastfålla endast spenderar ca en fjärdedel av dagen på bete kan betetrycket ökas till ca 24 kor/ha. Vid planering av försöket förväntades djuren i rastfållan vara ute mindre än 6 timmar per dygn vilket skulle ha givit en beläggning i enlighet med Djurskyddsmyndighetens allmänna råd. I detta fall har dock djuren i rastfållan varit ute på betet lite drygt 7 timmar under 2008 och beläggningen var något över vad som rekommenderas. Året därpå minskades antalet djur i rastfållan därför något.

Tabell 3.9. Tiden som djuren i behandlingsgrupperna vistades ute under betesperioden. Grupp L: rastbete 0,04 ha/ko, Grupp M och H bete 0,25 ha/ko (behandlingar se Tabell 3.1). Vistelse på bete definieras som utebesök längre än 40 minuter, övriga utebesök klassas som vistelse i vallgatan. Statistisk analys har genomförts på logaritmerade värden på vistelse på bete respektive i vallgatan. Resultaten har sedan omvandlats tillbaka till icke logaritmerade värden.

	L	M	H	Beh effekt	L-M	L-H	M-H
<i>Daglig vistelse på betet</i>							
Minuter/besök	149	246	292	***	***	***	**
Antal besök/dag	2,93	3,08	2,57	tend	ns	tend	*
Antal minuter/dag	436	757	750				
Antal timmar/dag	7,3	12,6	12,5				
<i>Daglig vistelse i vallgata</i>							
Minuter/besök	14,7	10,1	9,80	***	***	***	ns
Antal besök/dag	2,61	1,64	1,44	***	***	***	tend
Antal minuter/dag	38	17	14				
Antal timmar/dag	0,63	0,28	0,23				
<i>Daglig vistelse ute totalt</i>							
Totalt antal timmar/dag	7,9	12,9	12,7				
Totalt antal gånger/dag	5,5	4,7	4,0				

3.2.4. Sammanfattning av produktionsresultat - underlag för ekonomiska beräkningar

En sammanfattning av resultaten från ovanstående försök utgör det huvudsakliga underlaget för foderkostnader och mjölkintäkter i de ekonomiska beräkningarna. Dessa presenteras i Tabell 3.10 och Tabell 3.11. Tabell 3.10 utgörs huvudsakligen av resultaten för hela laktationen.

I Tabell 3.11 har en sammanställning av resultaten för betesperioden under två år (2008+2009) presenterats. De data som finns i Tabell 3.11 gäller för höst och vinterkalvande kor, dvs kor i medel och sen laktation. Enligt senare års internationell forskning, som finns sammanfattad i en vetenskaplig artikel av Bargo m.fl., (2003), är ett lågt betesintag en av de främsta begränsningar under betesperioden för kor med ett högt näringsbehov. Med en större andel kor i ett tidigare skede av sin laktation i försöket är det därför troligt att skillnaderna i avkastning mellan grupperna och skillnaden mellan stall och betesperiod skulle varit minst lika stora. Vilka resultat som skulle kunna uppnås med en mer offensiv betesdrift i detta försök eller med en större andel kor i tidigare laktation är dock svårt att säga.

Tabell 3.10. Sammanfattning av försöksresultat över laktationsvecka 1-44 (305 dagars laktation) under 2007-2008. Mjölproduktion och foderkonsumtion för djuren där intag av vallfoder/bete utgjorde Låg (50%), Medel (60%) och Hög (70%) andel av torrsubstans i foderstaten. Betesperiodens längd och foderintag är baserat på data från betesperioden 2008 och 2009. Minsta kvadratmedelvärden samt signifikansnivå för effekt av behandling och för skillnader mellan enskilda behandlingsled.

	Andel vallfoder i foderstaten ¹ , % av ts			Signifikans, övergripande samt mellan enskilda behandlingar			
	50	60	70	Sign.	50-60	50-70	60-70
<i>Antal kor</i>	17	16	17				
<i>Mjölproduktion</i>							
ECM kg/ko&dag	32,3	31,2	28,4	**	ns	***	*
Mjolk, kg/ko&dag	30,6	29,7	26,7	**	ns	***	*
Fett, g/kg mjolk	43,6	44,6	45,9	ns	ns	ns	ns
Protein, g/kg mjolk	34,8	35,0	34,3	ns	ns	ns	ns
Laktos, g/kg mjolk	48,5	47,6	47,4	*	*	**	ns
Celltal ² , celler/ml	59345	42619	65418	ns	ns	ns	ns
ECM 305 d	9846	9528	8667	**	ns	***	*
Mjolkningar antal/ko&dag	2,54	2,47	2,41	ns	ns	ns	ns
Levande vikt, kg	566	574	567	ns	ns	ns	ns
<i>Foderintag³</i>							
Ensilage, kg ts/ko&dag	9,7	9,7	10,7	***	***	***	**
Beräknat betesintag, kg ts/ko&dag		2,3	3,0				
Intag av grovfoder, kg ts/ko&dag	9,7	12,0	13,7				
Kraftfoder, kg ts/ko&dag	10,2	7,4	5,5	***	***	***	***
Arealbehov bete, ha/ko	0,05	0,29	0,29				
Andel grovfoder, %	49	62	71				

¹50% , 60% och 70% motsvarar behandlingar L, M och H i rapporten; ²Celltal: statistisk analys genomfördes på logaritmerade värden; ³ Grovfoderkonsumtion baserade på data från Tabell 3.3 (konsumtion på stall) och Tabell 3.11 (konsumtion på bete). Viktade medelvärden utifrån 183 dagar stallperiod och 122 dagar betesperiod

Tabell 3.11. Sammanfattning av försöksresultat för betesperioder 2008 och 2009.

Mjölproduktion och foderintag under laktationsvecka (Lv) 25-44 för djur där intag av vallfoder/bete utgjorde ca 50, 70 och 90% av torrsubstans i foderstaten.¹ Bete: Grupp 50% vallfoder: rastbete+ ensilage på stall, grupp 70 och 90%: produktionsbete+ensilage vid betesbrist. Minstakvadratmedelvärden för mjölproduktiondata och kraftfoderkonsumtion, medelvärden över år för grovfoderkonsumtion.

	Andel bete eller vallfoder i foderstaten ¹ , % av ts			Signifikans, övergripande samt mellan enskilda behandlingar			
	50	70	90	Alla	50-70	50-90	70-90
<i>Bete, Lv 25-44</i>							
<i>Produktion, antal kor</i>	26	30	29				
ECM kg/ko&dag	28,8	25,7	22,4	***	**	***	**
Mjolk, kg/ko&dag	27,1	23,5	20,3	***	**	***	**
Fett, g/kg mjolk	43,5	45,6	47,4	*	ns	**	ns
Protein, g/kg mjolk	36,3	37,5	36,7	ns	*	ns	ns
Laktos, g/kg mjolk	48,2	47,7	47,0	**	ns	**	tend
Celltal ² , antal/ml	44771	47098	51404	ns	ns	ns	ns
Mjolkningar, antal/ko&dag	2,47	2,25	2,09	***	***	***	**
Medel Lv	35,3	36,4	35,1				
<i>Foderintag³, antal kor</i>							
Ensilage ⁴ , kg ts/ko&dag	9,3	5,7	6,4				
Beräknat betesintag, kg ts/ko&dag		5,7	7,4				
Beräknat totalt intag, kg ts/ko&dag	9,3	11,4	13,8				
Kraftfoder, kg ts/ko&dag	10,0	6,2	2,4	***	***	***	***
Antal betesdagar	122	122	122				
Antal dagar med stödutfodring på bete		50	50				
Arealbehov bete ha/ko	0,05	0,29	0,29				

¹50, 70 och 90% vallfoder under period 3 motsvaras av grupperna L, M och H i rapporten; ²Celltal: statistisk analys genomfördes på logaritmerade värden; ³Signifikanser för foderintag ej möjliga att beräkna pga att ensilage och beteskonsumtion baseras på registreringar på gruppnivå (se material och metoder). ⁴För grupp M och H: summan av ensilage konsumerat i stall vid övergång stall-bete + ensilage konsumerat på bete vid begränsad betestillgång (< 25 kg ts/ko och dag).

3.3 Olika andelar bete i foderstaten – kompletterande försök 2008

Karin Alvåsen och Eva Spörndly

Ett extra betesförsök genomfördes under 2008 för att komplettera det omfattande försök som har beskrivits ovan (kapitel 3.2). Erfarenheten har visat att betesdriften kombinerat med automatisk mjölkning ofta fungerar annorlunda än vid konventionell mjölkning. En stor skillnad är att man vid konventionell mjölkning har större möjligheter att styra betesdriften. Därigenom påverkas bl.a. tiden korna är på bete i förhållande till tiden de befinner sig i stallet och erbjuds tillskottsfoder. För att även belysa effekten av olika andelar bete i foderstaten vid konventionell mjölkning kompletterades datainsamlingen med ytterligare ett betesförsök som genomfördes i ett stall med konventionell mjölkning. Försöket genomfördes som ett examensarbete av Karin Alvåsen sommaren 2008 under handledning av Eva Spörndly. Försöket redovisas i detalj av Alvåsen (2009). Nedan följer en nedkortad beskrivning av försöket med fokus på de viktigaste resultaten ur ekonomisk aspekt. Beskrivningen av försöket och resultaten är därför främst inriktade på att redovisa effekten på mjölkproduktion och foderåtgång när djuren erbjuds olika andelar kraftfoder i foderstaten under betessäsongen. För mer information om effekter på djurens betesbeteende hänvisas till Alvåsen (2009).

3.3.1 Material och metoder

3.3.1.1. Syfte

Försöket syftade till att kvantifiera förändringen i mjölkavkastning när betande kor med riklig betestillgång utfodrades med olika andel kraftfoder motsvarande 60%, 50%, 40% 30% och 20% av sitt energibehov. Tanken var att djuren i viss mån skulle kunna kompensera en minskad andel kraftfoder med ett ökat betesintag. Frågorna som försöket syftade till att besvara var: 1. Hur mycket minskar avkastningen när kraftfoderandelen minskar med 10%? 2. Är minskningen linjär inom intervallet? 3. Är minskningen likartad vid olika avkastningsnivåer?

3.3.1.2. Hypoteser

Hypotes 1: När betande kor med riklig betestillgång erhåller en minskad andel av sitt energibehov som kraftfoder minskar avkastningen mindre när kraftfoderandelen i foderstaten är hög än när den är låg.

Hypotes 2: När kor med riklig betestillgång erhåller en minskad andel av sitt energibehov som kraftfoder minskar avkastningen mer för kor med hög avkastning jämfört med låg.

3.3.1.3. Djur och behandlingar

I försöket ingick 27 djur, 17 kor och 10 förstakalvare. Djuren delades in i block och slumpades därefter ut på fem behandlingsgrupper där de erhöll 60%, 50%, 40%, 30% och 20% av sitt energibehov som kraftfoder. Beräkningen av energibehovet baserades på levande vikt och avkastningen precis innan försöksstart. En anpassning av kraftfodergivan till en tänkt teoretisk nedgång i avkastning på 0,6 kg ECM/vecka för äldre kor och 0,4 kg ECM/vecka för förstakalvare gjordes varje vecka under försöket i alla försöksgrupperna. Djuren i de fem behandlingsgrupperna var i olika laktationsstadier och hade olika avkastning vid försökets början vilket framgår av Tabell 3.12. Djuren mjölkades konventionellt 2 gånger per dag.

Tabell 3.12. Avkastning och laktationsstadium före försökets början för djuren i behandlingarna med 20%, 30%, 40%, 50% och 60% av sitt energibehov täckt av kraftfoder under betesperioden, medelvärde och standardavvikelse för varje behandling.

	Behandling, % av energibehov som kraftfoder				
	20	30	40	50	60
Antal djur	6	5	6	5	5
Dag i laktation ¹	209 ± 88	153 ± 94	82 ± 70	207 ± 102	138 ± 78
Avkastn. ¹ , kg ECM	28,2 ± 4,9	26,2 ± 7,1	29,7 ± 5,9	28,6 ± 4,2	27,7 ± 6,7

¹Vid försökets början

3.3.1.4. Utfodring

Djurens energibehov bestämdes utifrån avkastningen före försöket började. De första två veckorna i försöket utgjorde en anpassningsperiod under vilken det enskilda djurets kraftfodergiva anpassades så att varje djur erhöll rätt kraftfodermängd i enlighet med försöksplan och behandlingsgrupp.

Själva försöksperioden planerades pågå under 8 veckor men betesbrist medförde att försöket istället pågick under 6 veckor. Kraftfodertillskottet varierade i enlighet med behandlingsgrupp mellan 20%-60% av kornas energibehov. Därutöver erhöll alla kor 4 kg ts rundbalsensilage (2kg ts morgon och kväll) samt 200 g mineraler/dag i samband med mjölkningen som ägde rum ca 6.30 och 15.30.

3.3.1.5. Provtagning och mätningar av bete, foder och mjölkavkastning

Betet omfattade totalt 10,5 ha permanent betesmark och djuren roterade mellan 6 fällor. Fällorna var gödslade på våren med 40 kg N/ha. Avståndet till betet var 900-1500 m. Mängden bete i en fälla och beteshöjden mättes före djuren släpptes i en ny fälla och provtagning av betesgräs gjordes samtidigt för analys av betets näringsinnehåll. Provtagning

av ensilage och kraftfoder som utfodrades som tillskott på stall gjordes varje vardag och proverna av ensilage slogs samman till ett prov för varje två veckor medan kraftfodret slogs ihop till ett prov för hela försöket. Foderproverna torkades och analyserades med avseende på näringsinnehåll (aska, rp, NDF och VOS).

Provmjölknings ägde rum en gång per vecka med bestämning av mängd mjölk och mjölkens innehåll av fett, protein och laktos. Djuren vägdes i början av anpassningsperioden, mitt under försöket samt i slutet av försöksperioden.

3.3.1.6. Statistisk analys

Effekten på produktionen (mjölkavkastningen och mjölkens sammansättning) analyserades med en rad olika modeller som innefattade ett kovariat (produktion före försökets början) samt effekten av behandlingsgrupp, block, laktationsnummer, laktationsdag och samspel mellan dessa variabler. Effekten av laktationsnummer och laktationsdag och sampelen uteslöts eftersom dessa variabler ej var signifikanta. Den slutliga modellen innehöll därför följande variabler där variablerna behandling (grupp) och block var klassvariabler:

$$Y = \text{kovariat} \quad \text{behandling}(\text{grupp}) \quad \text{block}$$

Utöver denna variansanalys gjordes även en statistisk analys där andelen kraftfoder istället lades in som en kontinuerlig variabel i modellen. Detta gjordes för att möjliggöra en kvantifiering av den linjära effekten på avkastningen vid en förändring i kraftfoderandel:

$$Y = \text{kovariat} \quad \text{behandling} (\% \text{ kraftfoder}) \quad \text{block}$$

Ingen stor skillnad erhöles vid användande av de modellerna med behandling som en klassvariabel eller som en kontinuerlig variabel och i presentation av resultaten har valet i det enskilda fallet styrts främst utifrån hur väl resultaten kunde illustreras i figurer och tabeller.

3.3.2. Resultat och Diskussion

3.3.2.1. Betesmängd och kvalitet

Betestillväxten under försöksperioden var låg och försöket fick avbrytas efter totalt 8 veckor (2 v. anpassning+6 försöksveckor) på grund av en minskande betestillgång. Den genomsnittliga betestilldelningen under försöksperioden var 20,1 kg ts/ko&dag. Variationen var dock stor med en hög tilldelning (30 kg ts/ko&dag) första försöksveckan och en förhållandevis låg betestilldelning (ca 16 kg ts/ko&dag) i slutet av försöksperioden. Beteshöjden som under förperioden var över 15 cm var under försöksperioden i genomsnitt ca 11,5 cm.

Kraftfodret innehöll havre/korn/ärtor/rapskaka/omelasserad befiber/vetekli/rapströ i följande procentandelar av torrsubstansen: 23,4/23,2/20/12,5/9/7/2,5 % samt 2,4% salt och mineraler (

kalciumpkarbonat, koksalt och magnesiumoxid). Näringsinnehåll i kraftfoder, bete och ensilage redovisas i Tabell 3.14.

Tabell 3.14. Näringsinnehåll i kraftfoder, bete och ensilage under försöket.

Innehåll	Kraftfoder	Bete	Ensilage ¹
Råprotein, g/kg ts	172	151	117
Råfett, g/kg ts	60	-	-
NDF ² , g/kg ts	253	418	-
Stärkelse, g/kg ts	350	-	-
Energi, MJ/kg ts	13,2	10,8	10,6

¹Torrsubstans i ensilage: 53%, pH i ensilage: 5,3; ²Neutral Detergent Fiber

3.3.2.2. Foderkonsumtion

Utifrån kornas avkastning och levande vikt beräknades deras energibehov för varje vecka under försöksperioden. Ett teoretiskt betesintag beräknades genom att beräkna energiintag från kraftfoder och tillskottsenilage som givits på stall och därefter räkna med att djuren täckte resten av sitt energibehov genom beteskonsumtion. I Tabell 3.15 redovisas djurens intag av kraftfoder och ensilage samt det beräknade intaget av bete i de fem behandlingsgrupperna. En viss viktökning (ca 20 kg) ägde rum i genomsnitt över alla betesgrupperna men ingen signifikant skillnad mellan grupper kunde påvisas. Försöksperioden var förhållandevis kort och skillnader i levande vikt är svåra att säkerställa under kortare tidsperioder, speciellt under betessäsongen när variationer i såväl kvalitet som kvantitet kan ge upphov till skillnader i vomfyllnadsgrad. Därför togs ingen hänsyn till viktsförändringar i beräkningar av beteskonsumtionen i behandlingsgrupperna.

Tabell 3.15. Intag av kraftfoder, tillskottsenilage samt beräknat intag av bete i de fem behandlingsgrupperna, medelvärde och standardavvikelse.

Kraftfoder, % av beräknat energibehov	Kraftfoder ¹ , kg ts	Ensilage ¹ , kg ts	Bete ² , kg ts	Totalt intag, kg ts
20%	3,6 ± 0,5	4,0 ± 0	8,5 ± 2,2	16,1 ± 2,6
30%	5,0 ± 0,8	4,0 ± 0	6,3 ± 2,2	15,3 ± 2,7
40%	7,4 ± 1,3	4,0 ± 0	5,8 ± 1,0	17,2 ± 2,2
50%	8,9 ± 1,1	4,0 ± 0	3,7 ± 1,1	16,6 ± 1,5
60%	10,8 ± 1,6	4,0 ± 0	2,8 ± 1,8	17,6 ± 2,9

¹Konsumerad mängd; ²Beräknad konsumtion

3.3.2.3. Mjölkavkastning

Mjölkavkastningen i både kg mjölk och i kg ECM ökade med stigande kraftfodernivå medan fetthalten var signifikant högre i gruppen med lägst kraftfoderandel (Tabell 3.16).

Proteinhalten påverkades ej av andelen kraftfoder i foderstaten.

När kraftfoderandelen ingick i den statistiska modellen som en kontinuerlig variabel erhöles en genomsnittlig daglig ökning i avkastning på 1,5 kg mjölk ($P < 0,001$) när kraftfoderandelen i foderstaten ökade med 10% (räknat på energibasis). På motsvarande sätt ökade även avkastningen räknat i kg ECM 1,5 kg när kraftfoderandelen ökades med 10%. Räknat i kg kraftfoder visade analysen att ett kg mer kraftfoder ökade avkastningen med +0,8 kg.

Tabell 3.16. Mjölkavkastning och mjölkens sammansättning under betessäsongen vid olika andelar kraftfoder (% av energibehovet) i foderstaten, minsta kvadratmedelvärden.

Kraftfoder ¹	Mjölk, kg/dag	Fett, %	Protein, %	Laktos, %	ECM, kg/dag
20%	21,1 ^a ± 0,9	4,5 ^a ± 0,1	3,6 ^a ± 0,1	4,7 ^a ± 0,0	19,3 ^a ± 1,6
30%	22,5 ^{ab} ± 1,2	4,2 ^b ± 0,1	3,6 ^a ± 0,1	4,8 ^a ± 0,0	21,3 ^{ab} ± 1,8
40%	24,3 ^b ± 1,0	4,3 ^{ab} ± 0,1	3,5 ^a ± 0,1	4,9 ^b ± 0,0	21,8 ^{ab} ± 1,6
50%	25,3 ^{bc} ± 1,0	4,3 ^{ab} ± 0,1	3,6 ^a ± 0,1	4,8 ^{ab} ± 0,0	21,5 ^{ab} ± 1,7
60%	27,3 ^c ± 1,0	4,2 ^b ± 0,1	3,6 ^a ± 0,1	4,8 ^{ab} ± 0,0	25,4 ^b ± 1,7

¹% av beräknat energibehov

När man delade in korna i två jämnstora grupper motsvarande högmjolkare och lågmjolkare fann man inget samspel mellan avkastningsnivå och andelen kraftfoder. Detta betyder att det ej var någon skillnad i respons hos högmjolkare jämfört med lågmjolkare vid förändringar i andelen kraftfoder i detta försök. Utifrån internationell litteratur (Bargo m.fl., 2003) hade man kunnat vänta sig att en viss ökning i mängd och andel kraftfoder skulle ge en större ökning i avkastning hos högmjolkande kor jämfört med lågmjolkare men så var ej fallet i detta fall. Det är möjligt att en sådan skillnad hade kunnat visas om försöket hade omfattat fler djur. Det fanns också en betydande variationen i betestillgång under försöksveckorna. Det är möjligt att de enskilda korna reagerade olika på denna variation oberoende av djurets avkastningsnivå.

4. Ekonomisk analys

Karl-Ivar Kumm

Inledningsvis refereras några danska och amerikanska studier av främst betesdriftens lönsamhet i mjölkproduktionen. Därefter presenteras ekonomiska kalkyler för svenska förhållanden baserade på tidigare beskrivna försöksresultat.

4.1 Några danska och amerikanska studier

Landbrugets Rådgivningscenter i Danmark (2000) jämförde lönsamheten i mjölkproduktion utan bete och med 1 100 FE bete per ko och år i en besättning med 100 kor. Det antogs att mjölkavkastningen var 8 000 kg per ko i båda fallen. Eventuella skillnader mellan systemen beträffande arbetsåtgång i djurskötseln och byggnadskostnader beaktades inte. I grundkalkylen blev den beräknade lönsamheten bättre i alternativet med bete. Lägre maskin- och arbetskostnader för betesvall än för ensilageskörd var en viktig förklaring.

Känslighetsanalyser visade att höga kraftfoderpriser och/eller svag lönsamhet i spannmålsodlingen gynnar betesalternativet, medan låga kraftfoderpriser och/eller god lönsamhet i spannmålsodlingen gynnar beteslös drift. Vid rimlig sänkning av kraftfoderpriset och rimliga förbättringar av spannmålsodlingens lönsamhet hade betesalternativet fortfarande bäst lönsamhet enligt beräkningarna.

I en senare dansk studie (Mikkelsen m. fl., 2002) antogs delvis andra kalkylförutsättningar. Strukturomvandlingen leder till allt större mjölkbesättningar vilket gör det svårare att ha korna på bete, särskilt på gårdar med små möjligheter till bete i närheten av stallet.

Mjölkproduktion med bete kräver också större grovfoderareal per ko på grund av lägre nettoavkastning på betesvall än på slåttervall. Dessutom resulterar betesdrift normalt i lägre mjölkavkastning, behov av anlagda drivningsvägar och merarbete för att driva kor till och från bete. Å andra sidan blir kostnaderna för skörd och lagring av grovfoder, liksom kostnaderna för lagring och spridning av gödseln, lägre vid betesdrift. Med beaktande av dessa faktorer beräknade Mikkelsen m. fl., (2002) lönsamheten med och utan betesdrift för två danska mjölkgårdar med 130 respektive 170 kor. Resultaten tyder på att lönsamheten är ungefär den samma med som utan bete.

Mikkelsen & Thøgersen (2005) jämförde bete 8 och 16 timmar per dygn med enbart stallutfodring på en dansk modellgård med 200 kor. Vid 8 timmars bete antogs en ko konsumera 1 000 FE bete och vid 16 timmars 1 500 FE bete under 165 dagar. Kornas avkastning antogs vara 10 000 kg vid enbart stallutfodring, 9 800 kg vid 8 timmars bete och 9 600 kg vid 16 timmars bete. Det antogs vidare att hämtning och utsläppning av korna kräver 35 minuter per mjölkning samtidigt som man sparar 60 minuter per dag för utfodring, ströning och rengöring om korna är på bete 8 timmar och 105 minuter om de går på bete 16 timmar per dygn. Kalkylerna tyder på att de tre alternativen har ungefär samma lönsamhet vid gjorda antaganden sedan arealbidragen frikopplats. Om arealbidragen till spannmål varit kvar så hade betesalternativen fått sämre lönsamhet då de tränger undan större spannmålsareal.

Fødeøkonomisk Institut (2009) beräknade de företagsekonomiska konsekvenserna av att införa betesdrift på tio danska mjölkgårdar som nu har korna i lösdriftsstallar utan bete. Åtta av de valda besättningarna har 100-200 kor medan de två återstående är större. Man undersökte två alternativ till nudriften utan bete: 0,1 ha åker som ger 300 FE bete per ko och år samt 0,3 ha bete som ger 875 FE per ko och år. Resultaten tyder på att betesdrift skulle försämra lönsamheten med 650 kr per ko vid 0,1 ha bete per ko och 3200 kr vid 0,3 ha bete per ko (1DKK = 1,30 kr).

En anledning till att lönsamheten försämrades så kraftigt särskilt vid den större betesarealen är behov av investeringar i drivningsvägar och i vissa fall tunnlar under allmänna vägar för att få tillräcklig betesareal. En annan orsak är att mjölkavkastningen antas minska 3 % vid 0,3 ha bete per ko. Andra betydande kostnadsposter vid införande av betesdrift är ökat arbetsbehov för insamling och drivning av korna från betet, betesmarkens alternativkostnad (= TB i spannmålsodling) samt investeringar i stängsel, vattenledningar och vattenkar. Å andra sidan minskar kostnaden för skördat foder vid införande av bete. Om betesdrift leder till bättre djurhälsa kan detta minska nettokostnaden. Man har dock inte funnit vetenskapligt belägg för att bete förbättrar djurhälsan i sådan omfattning att det väsentligt skulle påverka nettokostnaden (Fødeøkonomisk Institut, 2009).

Åren runt millenniumskiftet publicerades en rad vetenskapliga artiklar där man jämförde bete med enbart maskinellt skördat foder till mjölkkor i USA. Artiklarna byggde till stor del på gårdsstudier och försök i övre Mellanvästern och nordöstra USA där de naturliga förutsättningarna är relativt lika de i Sverige. I dessa delar av USA är också en betydande del av mjölkbesättningarna relativt små liksom i Sverige. I många fall avsåg artiklarna "Management-intensive grazing".

"Management-intensive grazing" (MIG) kan definieras på olika sätt men innefattar åtgärder såsom rotationsbete och anpassad gödsling för att korna ständigt skall ha tillgång till näringsrikt bete. Metoden förutsätter att kunnig personal så gott som dagligen inspekterar betesmarken för att kunna anpassa betestillgången till kornas behov genom att byta fällor eller flytta mobila elstängsel (Nott, 2003).

En intervjuundersökning i Wisconsin visade att andelen mjölkgårdar med någon form av MIG år 2004 var över 20 % i besättningar med ≤ 50 kor men endast 2 % vid ≥ 200 kor. Andelen med MIG förväntades enligt brukarna öka till år 2009 i besättningar med ≤ 200 kor, men minska i större besättningar. Bland skälen för att använda MIG (i stället för konventionell produktion med mindre eller inget bete) nämnde brukarna bl.a. lägre veterinär- och medicinkostnader, bättre livskvalitet i familjen och tillgång till lämplig betesmark nära mjölkkningsplatsen. Bland skälen att inte använda MIG angavs bl.a. kostnader för att ordna stängsel och vattenförsörjning på betet samt brist på lämplig betesmark nära mjölkkningsplatsen (Wisconsin Agricultural Statistics Service, 2005).

Gårdsstudier i Michigan i mitten av 1990-talet visade på bättre lönsamhet på mjölkgårdar med MIG än på konventionella mjölkgårdar där foderintaget till ≥ 95 % bestod av skördat foder trots att de senare gårdarna hade högre mjölkavkastning per ko. Den bättre lönsamheten

uppnåddes tack vare lägre kostnader för arbete, maskiner och veterinär/medicin på betesgårdarna (Darrt m. fl., 1999). Även studier i New York State uppvisade minst lika bra lönsamhet på gårdar med rotationsbete som på gårdar utan betesdrift trots lägre mjölkavkastning och väsentligt färre kor på betesgårdarna (Gloy m. fl., 2002).

I två andra studier av mjölkgårdar i nordöstra USA jämfördes halvintensiv betesdrift (≥ 15 % bete i den årliga totalfoderstaten i den ena studien och ≥ 50 % bete under betessäsongen i den andra studien) med gårdar med lägre betesandelar eller inget bete alls. Gårdarna med den halvintensiva betningen hade mindre besättningar (cirka 55 kor i medeltal) än gårdarna med lägre betesandel (cirka 65 kor i medeltal) och cirka 10 % lägre mjölkavkastning per ko. Trots detta var nettoinkomsten per besättning högre på gårdarna med den halvintensiva betningen tack vare väsentligt lägre kostnader (Hanson m. fl., 1998).

Tozer m. fl. (2003) jämförde följande tre foderstater i ett försök under betessäsongen i nordöstra USA med högvastande Holsteinkor: 1. Enbart fullfoder; 2. Bete på dagen och fullfoder på natten; 3. Bete två perioder under dagen plus kraftfoder. I den ekonomiska jämförelsen antogs besättningsstorleken vara 70 kor och betessäsongen 150 dagar och man beaktade skillnader mellan försöksleden i mjölkintäkt och kostnader för foder, utfodring, gödselhantering, stängsel och vattenförsörjning. I grundkalkylen var priserna (vid 1 \$ = 8 kr) följande: mjölk 2 kr/kg, bete 0,40 kr/kg ts, majsensilage 0,64 kr/kg ts, majs 0,88 kr/kg ts och rapsmjöl 1,52 kr/kg ts. Vid dessa priser var alternativet med enbart fullfoder lönsammast tack vare högre mjölkavkastning (38,1 kg/dag). Men redan vid en kombination av 10 % lägre mjölkpris och 10 % högre foderpris blev alternativet med bete två perioder under dagen plus kraftfoder lönsammast trots väsentligt lägre mjölkavkastning (28,5 kg/dag).

I ett försök i sydöstra USA med kor i mitten till senare delen av laktationen minskade mjölkavkastningen mera hos kor som endast fick bete jämfört med kor som enbart fick fullfoder. Mjölkintäkt minus foderkostnad var dock högst i betesalternativet. Men beteskorna förlorade hull vilket kan ha negativ effekt på mjölkavkastningen kommande laktation (Tucker m. fl., 2001). Liknande resultat med lägre mjölkavkastning men högre mjölkintäkt minus foderkostnad hos kor i mitten av laktationen redovisas i ett försök i sydöstra USA (Seriano m. fl., 2001).

4.2 Företagsekonomiska kalkyler baserade på presenterade försöksresultat

4.2.1 Syfte och metod

Syftet är att beräkna den företagsekonomiska lönsamheten i svensk mjölkproduktion med olika andel ensilage och bete i foderstaten för att på så sätt erbjuda mjölkproducenterna beslutsunderlag för val av ekonomiskt konkurrenskraftiga vallfoderandelar. Till grund för utvärderingen ligger de utfodringsförsök som beskrivs i föregående kapitel 3. I ett av dessa försök jämfördes foderstater med låg (L) medel (M) och hög (H) andel grovfoder (kapitel 3.2). I ett annat försök jämfördes 20, 30, 40, 50 och 60 % kraftfoder som komplement till bete

och ensilage för kornas energiförsörjning under betesperioden (kapitel 3.3). I det första försöket användes robotmjölkning och i det senare användes konventionell mjölkning.

Lönsamhetsberäkningarna utförs för besättningar med 80 och 160 kor i följande fyra naturliga produktionsområden:

1. Götalands södra slättbygder (Gss) som har höga skördenivåer och god arrondering¹ men också hög alternativkostnad för åkermarken och låg miljöersättning till vall. Den goda arronderingen gör att avståndet mellan stall och bete är litet. Växtodlingen på mjölkgårdar är inriktad på vall och spannmål. I vallkalkylerna görs beräkningar för 150*300 m = 4,5 ha och 300*600 m = 18 ha stora fält som ligger 0,5 eller 3 km från mjölkkostallet.
2. Svealands slättbygder (Ss) som har god arrondering¹ men lägre skördenivåer och därmed lägre alternativkostnad för marken än Gss. Miljöersättningen till vall är lika låg som i Gss. Växtodlingen på mjölkgårdar är inriktad på vall och spannmål. I vallkalkylerna görs beräkningar för 150*300 m = 4,5 ha och 300*600 m = 18 ha stora fält som ligger 0,5 eller 3 km från mjölkkostallet.
3. Götalands skogsbygder (Gsk) som har sämre arrondering¹, men låg eller ingen alternativkostnad för åkermarken och relativt höga miljöersättningar och kompensationsbidrag till vall (stödområde 5a). I vallkalkylerna görs beräkningar för 150*300 m = 4,5 ha och 1,5 ha stora fält med oregelbunden form (femhörning med olika långa sidor) som ligger 0,5, 3 eller 10 km från mjölkkostallet.
4. Norrland nedre (Nn) som har kort betesperiod, relativt låga skördar och sämre arrondering¹, men ingen alternativkostnad för åkermarken och höga miljöersättningar och kompensationsbidrag till vall (stödområde 2b). I vallkalkylerna görs beräkningar för 150*300 m = 4,5 ha och 1,5 ha stora fält med oregelbunden form (femhörning med olika långa sidor) som ligger 0,5, 3 eller 10 km från brukningscentrum från mjölkkostallet.

1) Skillnader mellan slätt- och skogsbygder illustreras i en rapport från Jordbruksverket (2007a) där man beskriver en typisk slättbygdskommun i södra Sverige (Söderslätt), en typisk slättbygdskommun i Mellansverige (Norrslätt), en typisk skogsbygdskommun i södra Sverige (Söderskog) och en typisk skogsbygdskommun vid Norrlandskusten (Norrskog). Den genomsnittliga fältstorleken för åker är 12 ha i Söderslätt, 6 ha i Norrslätt, 1,5 ha i Söderskog och 3 ha i Norrskog. I de båda slättbygdskommunerna ligger jordbruksmarken väl samlad medan den är utspridd över stora skogsdominerade ytor i skogskommunerna. I slättbygdskommunerna dominerar spannmål och oljeväxter markanvändningen medan vall dominerar i skogsbygdskommunerna.

Beräkningsmodellen beskrivs i Tabell 4.1. Vid utvärderingen av försök som omfattar hela laktationsperioder jämförs lönsamheten utifrån summa intäkter minus summa kostnader. I försök som endast omfattar betesperioden jämförs mjölkintäkt (inklusive nationellt stöd i Nn) minus foderkostnader.

Kostnaderna för att producera ensilage och åkerbete beräknas per kg ts och de beräknade kostnaderna sätts sedan in i mjölkkalkylerna. På så sätt kan den samlade grovfoderodlingens och mjölkproduktionens lönsamhet beräknas för olika foderstater med olika andelar ensilage och bete.

Tabell 4.1. Använd kalkylmodell för att beräkna lönsamheten per ko och år i olika utfodringsalternativ. Om inget annat anges är kvantiteter och priser hämtade från SLU:s områdeskalkyler 2010 för 90 kor i Svealands slättbygder.

Intäkter	
Levererad mjölk	95 % av producerad mjölk i aktuella försök * pris beräknat utifrån fett- och proteinhalt enligt Arla Foods (2010) inklusive kvantitetstillägg och efterlikvid mm. 5% av mjölken antas bli kalv- och karensmjölk. I känslighetsanalyser 0,50 kr/kg lägre och högre pris .
Livkalv (75 kg)	0,5 kviga * 951 kr + 0,5 tjur * 1219 kr = 1086 kr
Kött utslagsko	0,40 * 5510 kr/ko = 2204 kr
Nationellt stöd	0,47 kr/kg mjölk i Nn, i övriga områden 0,00
Kostnader	
Kalvfärdig kviga	0,4 * 11500 kr/kviga = 4600 kr. (11500 = Summa särkostnader 2 + 3000 kr för arbete och byggnadskapital)
Ensilage	Kvantitet enligt försök * pris enl. avsnitt 4.2.2.9
Bete	Kvantitet enligt försök * pris enl. avsnitt 4.2.2.9
Kraftfoder	Kvantitet enligt försök * 2,30 kr/kg ts. I känslighetsanalyser 0,50 kr/kg ts lägre och högre pris.
Diverse kostnader	3930 kr
Byggnader	Beroende av besättningsstorlek enligt Tabell 4.9
Arbete	Beroende av besättningsstorlek enligt Figur 4.7 * 193kr/timmen
Ränta djurkapital	Medelvärde av kalvfärdig kviga och utslagsko * 5 %
Ränta rörelsekapital	(Kostnader exkl. kviga, byggnader och djurkapital) * 0,2*5 %

4.2.2 Produktionskostnad för ensilage och bete

Kostnaden för att odla, skörda och lagra vallensilage av den typ som använts i de mjölkförsök som ligger till grund för den ekonomiska utvärderingen beräknas i föreliggande avsnitt. Även kostnaderna för åkerbete lämpat för mjölkkor beräknas. Beräkningarna görs för de fyra produktionsområdena Götalands södra slättbygder (Gss), Götalands skogsbygder (Gsk), Svealands slättbygder (Ss) och Norrland nedre (Nn). I beräkningarna beaktas att Gss och Ss i allmänhet har bättre arrondering med större fält och kortare avstånd mellan fält och brukningscentrum än Gsk och Nn. Det beaktas också att skördenivåerna är högre i södra Sverige än längre norr ut. Även skillnader i åkermarkens alternativkostnad liksom de regionalt differentierade miljöersättningarna och kompensationsbidragen till vall beaktas vid beräkningarna av kostnaden per kg torrsubstans (ts) av ensilage och bete.

Tidsåtgången per ha för olika maskinarbeten på fält med olika storlek och form beräknas med det danska kalkylprogrammet DRIFT 2004 (Danmarks Jordbrugs Forskning, 2004). Uppgifter om kostnaderna per timme för olika maskiner inklusive traktor och förare hämtas från Maskinkalkylgruppens sammanställning Maskinkostnader 2009. Lämpliga maskiner för olika arbeten har föreslagits av maskinkonsulent Lars Neuman (personligt meddelande 2010). Han har också föreslagit lämpliga körhastigheter, avverkningskapaciteter och utmatningshastigheter etc. för beräkningarna med DRIFT 2004. Det antas att maskinerna för jordbearbetning, sådd och mineralgödselspridning är större i slättbygder, som också har omfattande spannmålsodling, än i skogsbygder. Maskinerna för ensilageskörd antas däremot vara de samma i slättbygder och skogsbygder med rationell grovfoderbaserad animalieproduktion. Beräkningsmetodik och valda maskinsystem beskrivs mera ingående i Kumm (2009).

Timkostnaden för olika maskinarbeten påverkas av hur många timmar per år de används. I kalkylerna förutsätts "Väl utnyttjade maskiner" enligt Maskinkalkylgruppen (2009). Så mycket bör maskinerna kunna användas per år vid bra planering på större gårdar, i maskinsamverkan mellan grannar och i maskinringar. Maskinkostnaderna bygger på en real medelårskalkyl med 4 % real ränta på investerat kapital och 230 kr per utnyttjad förartimme (=lantarbetarelön inkl. lönekostnadspåslag plus 15 % för tid som åtgår för tillkoppling och tankning etc.). Priset på drivmedel är satt till 7 kr/l, efter återbäring av koldioxidskatt. På mindre och medelstora gårdar som har kortare årlig användningstid för egna maskiner blir kostnaderna högre än de som beräknas i grundkalkylerna om man skall få full ersättning för arbete och investerat kapital i maskiner.

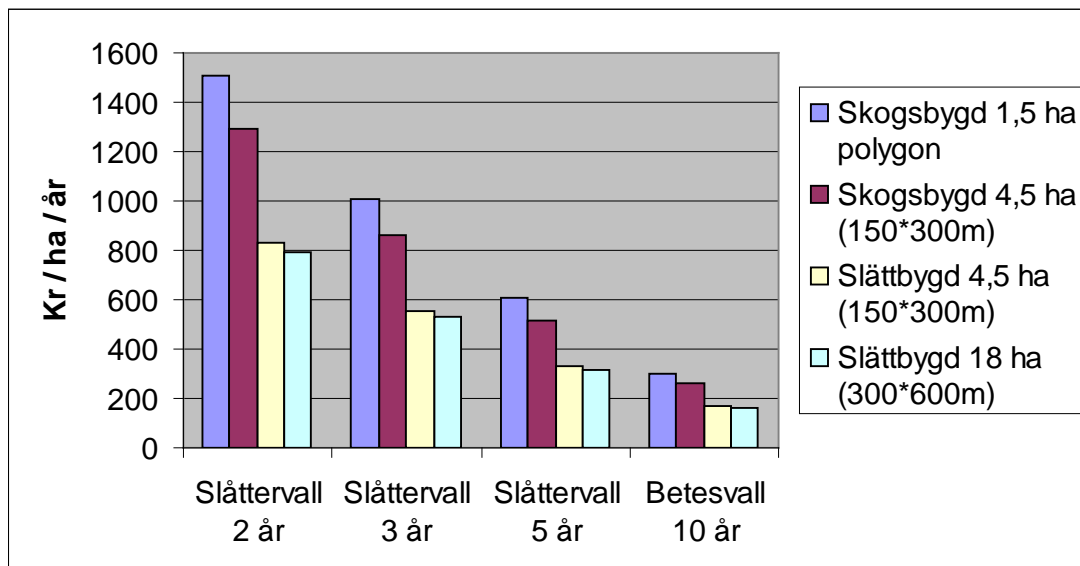
4.2.2.1 Kostnader för såbäddsberedning, insådd och utsäde

En förutsättning för bra resultat i vallodlingen är att jorden kan hållas öppen med jämna mellanrum för att bekämpa fleråriga ogräs och förnya vallarna. Därför plöjs slättervallar upp

efter t.ex. 3 år och betesvallar efter t.ex. 10 år varefter stråsäd odlas ett eller flera år. Insådd av ny vall sker sista stråsädesåret.

Det antas att mjölkgårdarna i Gss och Ss förutom vall till mjölkorna även har lönsam odling av stråsäd till mogen skörd. På dessa gårdar fördelas därför kostnaden för såbäddsberedning lika mellan vallen och stråsäden. För mjölkgårdarna i skogsbygderna Gsk och Nn antas att vall är den dominerande grödan och att stråsäd odlas endast som insåningsgröda och skördas som helsädsensilage eller i mogen form. Helsäd ger dock dyrare ensilage än vall i skogsbygder (Kumm, 2009) och spannmålsodling till mogen skörd är olönsam i skogsbygder vid normala priser (SLU:s områdeskalkyler). Många mjölkgårdar i skogsbygder skulle därför knappast odla stråsäd om den inte behövdes som insåningsgröda. Såbäddsberedningen är en särkostnad i vallodlingen i sådana fall. Därför belastas vallkalkylerna med hela kostnaden för såbäddsberedning i Gsk och Nn. Hela kostnaderna för vallutsäde enligt SLU:s områdeskalkyler belastar vallen i samtliga områden.

Figur 4.1 visar den sammanlagda kostnaden för såbäddsberedning, insådd och vallutsäde vid ovan angivna förutsättningar. Kostnaderna är väsentligt högre i skogsbygderna där vallen belastas med hela kostnaden för såbäddsberedningen. Små fält med oregelbunden form bidrar också till högre kostnader i skogsbygderna. Skillnaderna mellan rektangulära fält med 4,5 och 18 ha är dock små. Genom att förlänga vallens liggtid minskar kostnaden per vallår betydligt särskilt i skogsbygderna. I grundkalkylen antas treåriga vallar i både slätt- och skogsbygder.



Figur 4.1. Årskostnad för såbäddsberedning, sådd och utsäde för vallar med olika lång liggtid på fält med olika storlek och form.

4.2.2.2 Skördenivåer, gödsling och gödslingskostnader

Till grund för beräkningarna för slåttervall ligger Jordbruksverkets (2009) samband mellan kvävegödsling och skörd för olika valltyper. Samma källa används för att fastställa behovet av fosfor- och kaliumgödsling vid olika skördenivåer. Då gräsdominerat ensilage har används i de mjölkförsök som ligger till för den ekonomiska utvärderingen antas att ensilaget produceras i gräsvallar.

För Gss antas i grundkalkylen 4 ensilageskördar per år som sammanlagt ger 10 ton ts/ha brutto. Motsvarande för Gsk och Ss är 3 skördar och 9 ton ts och för Nn 2 skördar och 8 ton ts. En mineralgödselspridning per skördetillfälle antas.

I SLU:s områdeskalkyler antas att de samlade fält-, konserverings- och lagringsförlusterna vid ensilageskörd vara 26 %. Enligt universitetets databok kan dock de sammanlagda förlusterna nedbringas till knappt 20 % med lämplig skördeteknik. I kostnadsberäkningarna nedan antas att de sammanlagda förlusterna är 20 %.

Det saknas moderna svenska försöksmaterial för att beräkna åkerbetets brutto- och nettoavkastning vid olika gödslingsnivåer. Endast äldre försöksmaterial finns att tillgå. Kohrner (1982) sammanställde mellansvenska försök från 1950-, 60- och 70-talen som tyder på att bruttoavkastningen är cirka 5 ton ts/ha vid 100 kg N/ha, 6 ton ts/ha vid 150 kg N/ha och 7 ton ts/ha vid 200 kg N/ha. Frankow-Lindberg (1988) redovisar försök i N, C och W län med 200 kg N/ha där bruttoavkastningen som genomsnitt för fyra år i samtliga län låg mellan 6 och 7 ton ts/ha. En orsak till att den uppmätta avkastningen inte var högre i södra Sverige än i Dalarna var att sista skördetillfället var så tidigt som första veckan i september i samtliga områden.

I de refererade försöken har betesavkastningen uppmätts genom att gräset skördats mekaniskt och all växtnäringstillförsel har skett med mineralgödsel på de skördade ytorna. På verkliga betevallar där djuren gödslar och överblivet gräs putsas och lämnas kvar kan åtminstone hälften N-tillförseln ske via urin, träck och puts/rator (Kumm, 2009 baserat på data från Bertil Albertsson, Jordbruksverket). Hela P- och K-tillförseln kan ske på samma sätt på betesvallar med minst P-AL- och K-AL-klass III (Jordbruksverket, 2009).

I SLU:s områdeskalkyler antas att betesutnyttjandet är 70 % av bruttoavkastningen. I praktiken kan betesutnyttjandet vara så lågt som 40-60 % (Frankow-Lindberg m. fl., 1989).

I föreliggande rapport antas att åkerbetets bruttoavkastning är 8 ton ts/ha vid 100 kg mineralgödsel-N/ha i Gss, 7 ton ts/ha vid 75 kg mineralgödsel-N/ha i Gsk och Ss samt 6 ton ts/ha vid 50 kg mineralgödsel-N i Nn. Mineralgödsel sprids 4 gånger per år i Gss, 3 gånger i Gsk och Ss och 2 gånger i Nn. I ”rastbetesfällor” med hög djurtäthet och därmed mycket växtnäring från träck och urin sprids naturligtvis inte någon mineralgödsel. Betesutnyttjandet antas vara 60 % i grundkalkylen. I en känslighetsanalys kommer 70 % betesutnyttjande att undersökas.

Kostnaden per kg N, P och K i mineralgödsel antas efter borttagandet av kväveskatten bli 7,20, 15 respektive 11 kr/kg (Jordbruksverket, 2009). Vid beräkningen av spridningskostnad används tidigare omnämnda DRIFT 2004 och Maskinkostnader 2009. Samma kostnad per kg växtnäring inklusive spridning antas för stallgödsel som för mineralgödsel.

Tabell 4.2 visar grundkalkylens skördar, växtnäringstillförsel och gödslingskostnad per kg ts nettoskörd vid ovan gjorda antaganden.

För slåttervall är växtnäringsskostnaden per kg ts nettoskörd högst i Gss och lägst i Nn. En orsak till den högre kostnaden i Gss med dess höga skördenivå är att den avtagande meravkastningen gör kvävekostnaden per kg ts är högre där än i områden med lägre N-givor. Vid fyra skördar per år, som i Gss, krävs också mera N vid given skördenivå än i de övriga områdena med endast 2-3 skördar per år enligt Jordbruksverket (2009). Dessutom bidrar flera spridningstillfällen till högre spridningskostnader.

Också för betesvall är kostnaden per kg ts högst i Gss och lägst i Nn enligt tabellen. Generellt är växtnäringsskostnaden lägre för betesvall än för slåttervall tack vare att en stor del av växtnäringstillförseln till betesvallen sker via djurens träck och urin.

Tabell 4.2. Nettoskörd, växtnäringstillförsel och växtnäringsskostnader i slåtter- och betesvall i Götalands södra slättbygder (Gss), Götalands skogsbygder (Gsk), Svealands slättbygder (Ss) och Norrland nedre (Nn).

	Nettoskörd ton ts/ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	NPK kr/kg ts
Slåttervall					
Gss	10*0,8=8,0	295	22	140	0,57
Gsk & Ss	9*0,8=7,2	240	19	127	0,53
Nn	8*0,8=6,4	160	16	107	0,44
Betesvall					
Gss	8*0,6=4,8	100	0	0	0,27
Gsk & Ss	7*0,6=4,2	75	0	0	0,23
Nn	6*0,6=3,6	50	0	0	0,18

I känslighetsanalysen med 20 % klöver i stället för enbart gräs i slåttervallen blir växtnäringsskostnaden cirka 0,06 kr/kg ts lägre än vad tabellen anger. Minskat behov av kvävegödsling vid klöverinslag är orsaken. Om betesutnyttjandet ökar från 60 till 70 % minskar kostnaden per kg ts utnyttjat bete med cirka 0,03 kr/kg ts.

4.2.2.3 Kostnad för ensilageskörd

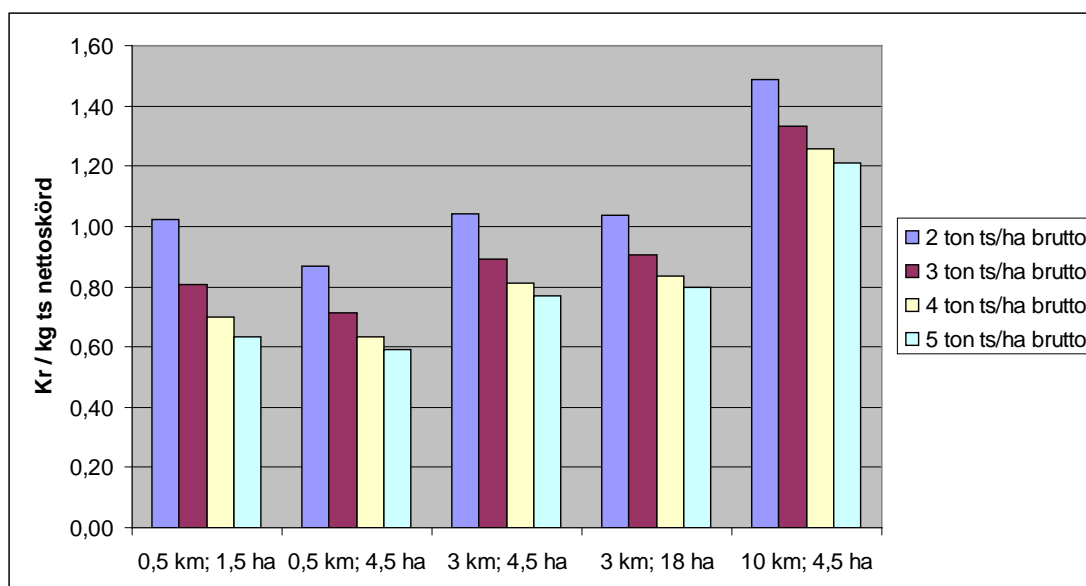
Två maskinkedjor har undersökts för ensilageskörden:

1. Slåtterkross, strängläggare, hackvagn och packning med lastmaskin i plansilo
2. Slåtterkross, strängläggare, bogserad fälthack, tippvagn och packning med lastmaskin i plansilo.

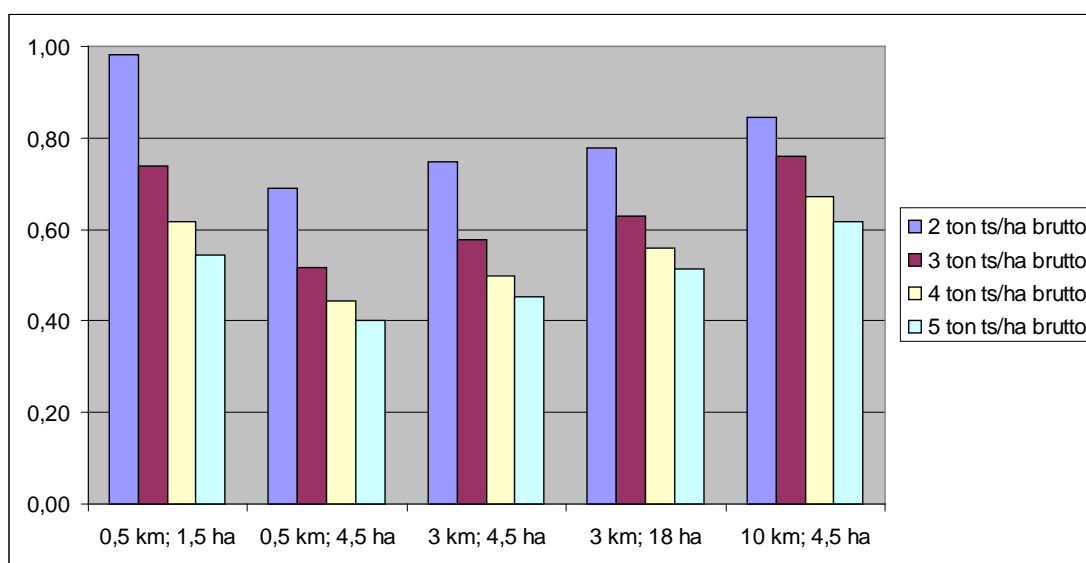
Tidsåtgången för att skörda olika mängder ensilage med dessa maskinkedjor på fält med olika storlek, form och avstånd till gården har beräknats för med DRIFT 2004 (Danmarks JordbrugsForskning, 2004) och maskinkostnaderna inklusive förarlöner per timme har hämtats från Maskinkostnader 2009.

Kostnaden per kg ts nettoskörd vid olika stor bruttomängd per skördetillfälle och 20 % fält-, konserverings- och lagringsförluster visas i Figur 4.2 (hackvagn) och Figur 4.3 (bogserad fälthack). Observera att det är olika skalor på kostnadsaxlarna i de båda figurerna. Från figurerna kan bl. a . följande konstateras:

1. Hög skörd per skördetillfälle ger lägre kostnad per kg ts ensilage än lägre skörd. Detta gör att skördekostnaden blir högre om man fördelar årsproduktionen på ett större antal delskördar.
2. Systemet med hackvagn är dyrt särskilt vid långa transportsträckor. Hackvagnskedjans kostnader kan dock vara något överskattade särskilt vid 10 km på grund av att DRIFT valt endast en hackvagn. Detta gör att lastmaskinen med förare blir ineffektivt utnyttjad på grund av långa väntetider. Vid flera hackvagnar eller om lastmaskinförarens tid kan utnyttjas till annat produktivt arbete under väntetiden kan kostnaderna minska med cirka 0,25 kr/kg ts vid 10 km, drygt 0,10 kr/kg ts vid 3 km och knappt 0,10 kr/kg ts vid 0,5 km körsträcka.
3. 1,5 ha fält med oregelbunden form ger väsentligt högre kostnader per kg ts än 4,5 ha stora rektangulära fält särskilt vid låg skörd per skördetillfälle. Kostnadsskillnaderna mellan 4,5 och 18 ha stora rektangulära fält är mycket små. Längre genomsnittlig körsträcka med bl.a. grönfoderlass till fältkant motverkar andra fördelar med mycket stora fält.



Figur 4.2. Kostnad per kg ts netto skörd vid skörd med slåtterkross, strängläggare, hackvagn och packning med lastmaskin i plansilo. Kostnaderna är beräknade vid olika bruttoskördar per ha och skördetillfälle.

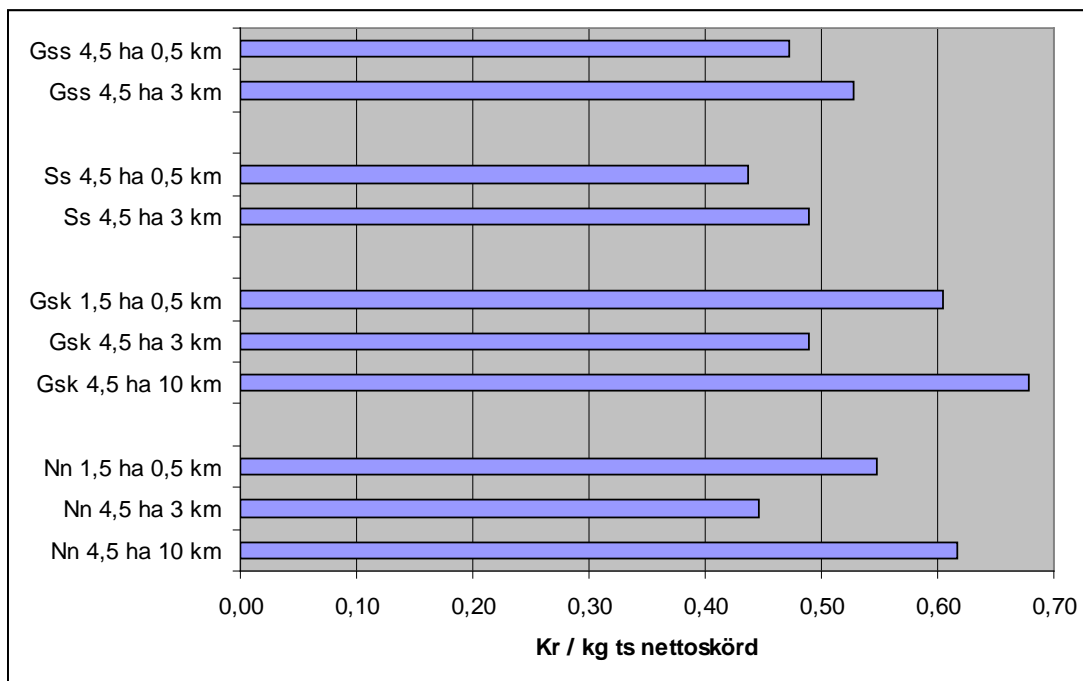


Figur 4.3. Kostnad per kg ts netto skörd vid skörd med slåtterkross, strängläggare, bogserad fälthack, tippvagn och packning med lastmaskin i plansilo. Kostnaderna är beräknade vid olika bruttoskördar per ha och skördetillfälle.

I Figur 4.4 visas den genomsnittliga kostnaden på kg ts för det billigaste skördesystemet (bogserad fälthack) vid 4,5 ha rektangulära fält i slättbygderna Gss och Ss samt 1,5 ha fält med oregelbunden form och 4,5 ha rektangulära fält i skogsbygderna Gsk och Nn. I sydsvenska Gss antas fyra skördar per år med fördelningen 30%, 25%, 25% och 20% av totalskördan på delskördarna. I Gsk och Ss antas tre skördar per år med fördelningen 40%,

30% och 30%. I norrländska Nn antas två delskördar med 60% och 40% av totalskörd. Från figuren kan bl.a. följande konstateras:

1. Kostnaden vid 4,5 ha och 0,5 km körsträcka är cirka 0,05 kr/kg ts lägre än vid 4,5 ha och 3 km. Kostnaden för att producera ensilage på fält nära stället, där alternativet kan vara betesfällor, är alltså något lägre än att producera ensilaget på fält längre bort.
2. I skogsbygder där man måste utnyttja små fält (t.ex. 1,5 ha) med oregelbunden form eller fält långt från stallet (t.ex. 10 km) blir skördekostnaden 0,10-0,20 kr/kg ts högre än i slättbygder med stora fält nära stallet.
3. En jämförelse mellan alternativet med 4,5 ha och 3 km, som finns i samtliga studerade områden, visar att skördekostnaden är högre vid fyra skördar (Gss) än vid tre skördar (Gsk och Ss) och två skördar (Nn). Detta trots att totalskörd per år är högst i Gss (10 ton/ha) och lägst i Nn (8 ton/ha). Om totalskörd i Gss skulle fördelas på tre delskördar minskar kostnaden med 0,06 kr/kg ts.



Figur 4.4. Genomsnittskostnad per kg ts nettoskörd i alternativet med bogserad fälthack. Fyra delskördar i Gss, tre i Gss och Ss samt två i Nn.

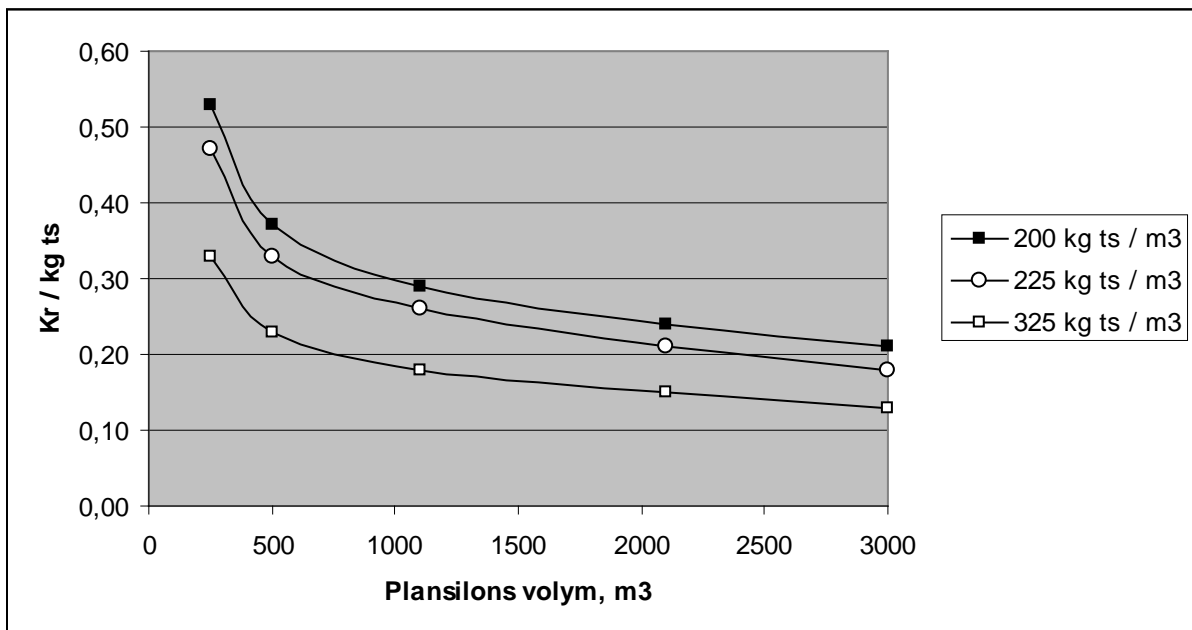
4.2.2.4 Lagringskostnad i plansilo

Uppgifter om investeringskostnader för olika stora plansilos har erhållits från ABETONG (Persson, 2008). Till material- och monteringskostnaderna har lagts 10 % för markarbeten. Avskrivningstiden antas vara 20 år och den årliga räntekostnaden 5 % på halva investerings-

kostnaden (=medelvärdet under avskrivningstiden om restvärdet är noll). Det antas också att 90 % av silovolymen kan fyllas med ensilage.

Hur många kg ts ensilage som ryms i en viss silovolym påverkas av ensilagens volymvikt. För att erhålla hög volymvikt bör grödan läggas in i tunna skikt och packas under hela inläggningen med en tung lastmaskin. Vid 5 cm skikt och packning under hela inläggningen blir volymvikten 325 kg ts/m³. Görs skikten 10 cm minskar volymvikten till 225 kg ts vid kontinuerlig packning. Vid 10 cm skikt och packning under halva inläggningen blir volymvikten endast 200 kg ts/m³ (Lingwall, 2008). I kostnadsberäkningarna antas att volymvikten blir 225 kg.

I Figur 4.5 visas lagringskostnaden i olika stora plansilos vid olika volymvikter. Kostnaden varierar från 0,13 kr/kg ts vid den högsta volymvikten i en 3000 m³ silo till över 0,50 kr/kg ts vid den lägsta volymvikten i en 250 m³ silo. Stora silos och bra packning är alltså viktig för kostnadseffektiv lagring. God packning är också viktig för att få en säker ensileringsprocess. Stora plansilos med breda och höga fack förutsätter stora besättningar med stor ensilageförbrukning per dag. Vid mindre dagligt uttag i stora plansilos kan ensilagekvaliteten i ytskiktet försämrans.



Figur 4.5. Årskostnad per kg ts ensilage för lagring i plansilos av olika storlek vid olika volymvikt hos ensilaget.

Vid 3,4 ton ts ensilage per ko och år samt 225 kg ts/m³ krävs 1200 m³ vid 80 kor och 2400 m³ vid 160 kor. Lagringskostnaden per kg ts blir då 0,27 respektive 0,20 kr/kg ts.

4.2.2.5 Kostnad för stängsel, putsning, drivningsvägar och vattenförsörjning på betesvallar

Kostnaderna för stängsel, putsning, vattenförsörjning och drivningsvägar påverkas starkt av fältens storlek och form, antalet fällor och avstånden mellan fällorna och ladugården.

Dessutom påverkar betesavkastningen per ha och betesförbrukningen per ko hur stor areal som åtgår för en viss besättningsstorlek. Vid kostnadsberäkningarna utgår vi från tidigare antagna fält med 1,5 ha oregelbunden form, 4,5 ha rektangulär form och 18 ha rektangulär form och besättningar med 80 eller 160 kor samt låg (L), medelhög (M) och hög (H) grovfoderandel. Vidare antas att det vid M och H skall vara minst fyra fällor per besättning medan det räcker med en vid L där det endast är frågan om motionsbete. Följande alternativ uppfyller approximativt behoven av betesareal för de olika besättningsstorlekarna och grovfoderandelarna:

1. Vid L och 80 kor ett 4,5 ha fält utan fällindelning. Det antas att det krävs ett elaggregat, 50 m anlagda drivningsväg, 100 m vattenledning och ett vattenkar. Stängsellängden per ha blir 200 m.
2. Vid L och 160 kor två 4,5 ha fält utan fällindelning. Det antas att det krävs ett elaggregat, 100 m anlagda drivningsväg, 200 m vattenledning och två vattenkar. Stängsellängden per ha blir 200 m.
3. Vid M eller H och 80 kor i slättbygd ett 18 ha fält med fyra fällor. Det antas att det krävs ett elaggregat, 100 m anlagda drivningsväg, 500 m vattenledning och fyra vattenkar. Stängsellängden per ha blir 150 m.
4. Vid M eller H och 160 kor i slättbygd två 18 ha fält med två fällor var. Det antas att det krävs ett elaggregat, 150 m anlagda drivningsväg, 750 m vattenledning och fyra vattenkar. Stängsellängden per ha blir 117 m.
5. Vid M eller H och 80 kor i skogsbygd fyra 4,5 ha fält utan fällindelning. Det antas att det krävs ett elaggregat, 100 m anlagda drivningsväg, 1000 m vattenledning och fyra vattenkar. Stängsellängden per ha blir 200 m.
6. Vid M eller H och 160 kor i skogsbygd åtta 4,5 ha fält utan fällindelning. Det antas att det krävs ett elaggregat, 150 m anlagda drivningsväg, 1500 m vattenledning och åtta vattenkar. Stängsellängden per ha blir 200 m.
7. Vid M eller H i skogsbygder med dålig arrondering kan det på marginalen behövas 1,5 ha fält med oregelbunden form vilka ligger spridda i ett skogsdominerat landskap. I ett räkneexempel antas att ett elaggregat försörjer sex sådana fällor med spänning samt att 200 m vattenledning och ett vattenkar krävs per fälla. Stängsellängden är 400 m per ha. För dessa små spridda fällor antas att det inte behövs några extra anlagda drivningsvägar. Det räcker med befintliga vägar och stigar fram till ladugårdens närhet där det redan finns drivningsvägar.

Det antas att betet putsas tre gånger per sommar i M- och H-alternativen och kostnaderna för putsning beräknas med tidigare omnämnda DRIFT 2004 och Maskinkostnader 2009.

Kostnadsberäkningarna för investeringar i drivningsvägar, vattenförsörjning och stängsel baseras på data från en dansk studie (Fødevarøkonomisk Institut, 2009) enligt Tabell 4.3.

Anläggningarnas avskrivningstid antas vara 30 år för tunnlar och 15 år i övrigt. Räntekostnaden är 5 % på anläggningarnas medelvärde under avskrivningstiden (=2,5 % på investeringsbeloppet). Den årliga underhållskostnaden är 4 % av investeringen på stängsel inklusive elaggregat och 1 % på övriga anläggningar.

Tabell 4.3. Investeringskostnad och årskostnad för olika anläggningar för betesdrift. Vid omräkningen från danska kronor har kursen 1 DKK = 1,30 SEK använts.

	Investering	Årskostnad
Drivningsvägar vid konventionell mjölkning, kr/m	1300	132
Drivningsvägar vid robotmjölkning, kr/m	2600	264
Färist, kr/st	32500	3300
Tunnel under liten väg, kr/st	390000	26600
Tunnel under stor väg, kr/st	780000	53300
Vattenledning, kr/m	104	11
Vattenkar, kr/fälla	6500	660
Stängsel, kr/m	13	1,70
Elaggregat inklusive anslutning, kr/st	19500	2600

Källa: Beräkningar utifrån Fødevarøkonomisk Institut (2009) enligt texten ovan.

De olika delkostnaderna per ha bete och kg ts bete visas i Tabell 4.4. Då försöket med låg (L), medel (M) och hög (H) grovfoderandelar utfördes med robotmjölkning antas breda drivningsvägar anpassade till detta mjölkningssystem. Vid konventionell mjölkning som i försöket med olika andel kraftfoder under betessäsongen halveras kostnaderna för drivningsvägar och då minskar kostnaden per kg ts med cirka 0,15 kr/kg ts vid 4000 kg ts/ha utnyttjat bete.

De beräknade kostnaderna per kg ts ligger inom intervallet 0,57-0,81 kr i slättbygderna. I skogsbygder med sämre arrondering ligger de beräknade kostnaderna inom intervallet 0,77-1,17 kr. Det högsta beloppet avser exemplet med små spridda fällor.

Vid behov av längre vattenledningar, längre anlagda drivningsvägar och tunnlar under vägar kan kostnaderna bli väsentligt högre än de som anges i tabellen. Å andra sidan kan kostnaderna bli väsentligt lägre om det inte behövs anlagda drivningsvägar eller om dessa kan göras billigare än vad som antas i det danska utredning från vilken kostnadsskattningarna har hämtats. Om betesdrift inte fordrar några investeringar i vattenledningar, vattenkar och drivningsvägar blir kostnaden per ha i L-alternativen cirka 3000 kr lägre och kostnaderna per kg ts i M- och H-alternativen cirka 0,50 kr lägre.

Tabell 4.4. Kostnad för stängsel, putsning, vattenförsörjning och anlagda drivningsvägar per ha samt summa kostnader per ha för motionsbetesfällor vid låg grovfoderandel (L) och per kg ts utnyttjat bete vid medel (M) och hög (H) grovfoderandel. För kostnaden per kg ts anges intervall där de lägre kostnaderna i slättbygd gäller för Gss, de högre kostnaderna i slättbygd Ss, de lägre kostnaderna i skogsbygd Gsk och de högre kostnaderna i skogsbygd Nn.

	Stängsel Kr/ha	Putsning kr/ha	Vatten kr/ha	Drivn.- vägar kr/ha	Summa Kr/ha
L 80 kor	920	0	390	2930	4240
L 160 kor	630	0	390	2930	3950
					Kr/kg ts
M & H 80 kor slättbygd	400	1100	450	1470	0,71-0,81
M & H 160 kor slättbygd	270	1060	300	1100	0,57-0,65
M & H 80 kor skogsbygd	480	1100	760	1470	0,91-1,06
M & H 160 kor skogsbygd	410	1100	600	1100	0,77-0,89
M & H 1,5 ha skogsbygd	970	1320	1900	0	1,00-1,17

Fødevarøkonomisk Institut (2009) beräknades årskostnaden för investeringar i drivningsvägar och tunnlar för att införa 0,3 ha bete per ko i danska mjölkbesättningar som har beteslös produktion i nudriften. Medelkostnaden beräknades till cirka 4000 kr/ha eller 1,40 kr/FE (\approx kg ts). En viktig orsak till den höga kostnaden per ha är att företagen införskaffat osammanhängande markområden, som i många fall ligger långt från stallet, för att skapa arealunderlag för växande besättningar. En orsak till den höga kostnaden per kg ts bete är att betesvallen också utnyttjas för ensilageskörd.

4.2.2.6 Markens alternativkostnad

Odlas vall till ensilage eller bete blir det mindre areal tillgänglig för att odla andra grödor. Om dessa andra grödor är lönsamma har marken ett alternativvärde som blir en kostnad i vallkalkylen. Denna kostnad benämns alternativkostnad.

Åkermarkens alternativkostnad antas vara Täckningsbidrag 3 i vårkorn enligt SLU:s områdeskalkyler vid hektarskörden 7000 kg i Gss, 4900 i Ss, 4300 i Gsk och 2900 i Nn. Det antas att kornet används till egna djur och då ersätter inköpt fodersäd. Gårdens spannmålsareal antas vara större i slättbygderna Gss och Ss än i skogsbygderna Gsk och Nn vilket leder till lägre arbets- och maskinkostnader i de förra områdena. Enligt priserna i 2010 års områdeskalkyler är TB3 negativt i samtliga dessa fall utom i Gss. Till grund för dessa kalkyler ligger dock 2009 års spannmålspriser som var låga, t.ex. 1,05 kr/kg inköpt fodersäd och väsentligt lägre avsalupris. Därför antas att de framtida spannmålspriserna bli 0,20 kr/kg

högre än 2009 års priser, alltså att den egna fodersädsodlingen ersätter inköpt fodersäd för 1,25 kr/kg.

I Tabell 4.5 visas beräknad alternativkostnad per ha och per kg ts ensilage och bete. Dessa kostnader är högst i Gss på grund av att spannmålsodlingen är lönsammare där än i de andra områdena. I Gsk och Nn är TB3 negativa varför markens alternativkostnad är noll. Där marken har ett positivt alternativvärde blir alternativkostnaden per kg ts högre för bete än för ensilage på grund av betesvallens lägre nettoskörd.

Tabell 4.5. Markens alternativkostnad om alternativet till vall är högavkastande vårkorn som används till egna djur och då ersätter inköpt fodersäd för 1,25 kr/kg.

	Kr/ha	Kr/kg ts ensilage	Kr/kg ts bete
Gss	2200	0,27	0,45
Ss	1000	0,14	0,23
Gsk	0	0,00	0,00
Nn	0	0,00	0,00

4.2.2.7 Diverse kostnader och ränta på rörelsekapital

För att minska torrsubstansförlusterna och förbättra ensilagegets hygieniska kvalitet bör ensileringsmedel användas. Kostnaden för ensileringsmedel är cirka 0,11 kr/kg ts (Perstorp Lantbruk, 2010). Plast och arbete för täckning av plansilo antas kosta 0,03 kr/kg ts (Gunnarsson m. fl., 2007).

Ränta på rörelsekapital baseras på vissa procent av samtliga särkostnader utom avskrivning och ränta på egna maskiner och byggnader. Procentsatserna är för slåttervall 50 % och för betesvall 40 % (SLU:s databok). Kalkylräntan är 5 %.

4.2.2.8 Miljöersättningar och kompensationsbidrag

Till slåtter- och betesvall som ligger obruten minst tre vintrar ("flerårig vall") utbetalas miljöersättning med ett grundbelopp på 300 kr/ha i hela landet. I stödområdena utbetalas dessutom en tilläggsersättning på gårdar med bl.a. nötkreatur. Tilläggsersättningen varierar mellan stödområdena och påverkas dessutom av hur mycket djur gården har per ha vall. I de områden som är aktuella i föreliggande rapport är de sammanlagda miljöersättningarna till slåtter- och betesvall följande:

- Gsk (stödområde 5a) 550 kr/ha om man har minst 1,3 djurenheter per ha
- Ss (ej stödområde) 300 kr/ha
- Nn (stödområde 2b) 2100 kr/ha om man har minst 1,0 djurenheter per ha.

På typgårdarna i föreliggande rapport antas djurtätheten vara så stor att man uppfyller kraven för full miljöersättning per ha.

I stödområdena erhålls också kompensationsbidrag till slåtter- och betesvall. Kompensationsbidragen påverkas av vilket stödområde det är frågan om, gårdens djurtäthet och antalet ha. Kraven på djurtäthet för fullt kompensationsbidrag är de samma som för miljöersättningar till vall och betesmark enligt ovan. I de områden som är aktuella i föreliggande rapport är kompensationsbidragen till slåtter- och betesvall och betesmark följande:

- Gsk (stödområde 5a) 1350 kr/ha vid ≤ 90 ha och 675 kr/ha vid > 90 ha
- Ss (ej stödområde) 0 kr/ha
- Nn (stödområde 2b) 1950 kr/ha vid ≤ 90 ha och 975 kr/ha vid > 90 ha

Typgårdarna med 80 kor antas få fulla kompensationsbidrag medan gårdarna med 160 kor antas få fullt belopp på halva arealen och halvt belopp på den andra hälften.

Tabell 4.6 visar att stöden per kg ts är höga i skogsbygderna och särskilt i Nn medan de endast är några öre i slättbygderna Gss och Ss. Per kg ts är stöden högre till bete än till ensilage på grund av att hektarbeloppen fördelas på färre kg bete än kg ensilage. Beloppen i tabellen dras ifrån bruttoproduktionskostnaderna när ensilage och betets nettokostnad beräknas i nästa avsnitt.

Tabell 4.6. Miljöersättning plus kompensationsbidrag per ha vall och per kg ts ensilage och bete.

	Kr/ha	Kr/kg ts ensilage	Kr/kg ts bete
Gss	300	0,04	0,06
Ss	300	0,04	0,07
Gsk 80 kor	1900	0,26	0,45
Gsk 160 kor	1560	0,22	0,37
Nn 80 kor	4050	0,63	1,13
Nn 160 kor	3560	0,56	0,99

Fram till och med år 2004 fanns arealersättning till spannmål och gräsensilage. Spannmålsersättningen ökade markens alternativkostnad och därmed produktionskostnaden

för ensilage och åkerbete. Ensilageersättningen minskade å andra sidan nettokostnaden för vallfoder där man tog minst en ensilageskörd. Dessa ersättningsbelopp ökade sammantaget nettokostnaden per kg ts ensilage med cirka 0,17 kr i Gss och Ss och 0,12 kr i Gsk och Nn. För betesvall där man inte tog någon ensilageskörd var effekten större dels därför att man inte fick något ensilagestöd som reducerade effekten av den ökade alternativkostnaden, dels därför att den förändrade arealkostnaden fördelades på en lägre nettoskörd i betesvall. Den sammantagna effekten per kg ts bete var cirka 0,60 kr i Gss och Ss och cirka 0,40 kr i Gsk och Nn. På kombinerade ensilage- och betesvallar var effekten mindre (Beräkningar utifrån SLU:s Databok 2004 samt ensilage och betesavkastning enligt föreliggande rapport). Om arealersättningen till spannmål och gräsenilage varit kvar så hade alltså nettokostnaden för att producera ensilage och bete varit högre idag.

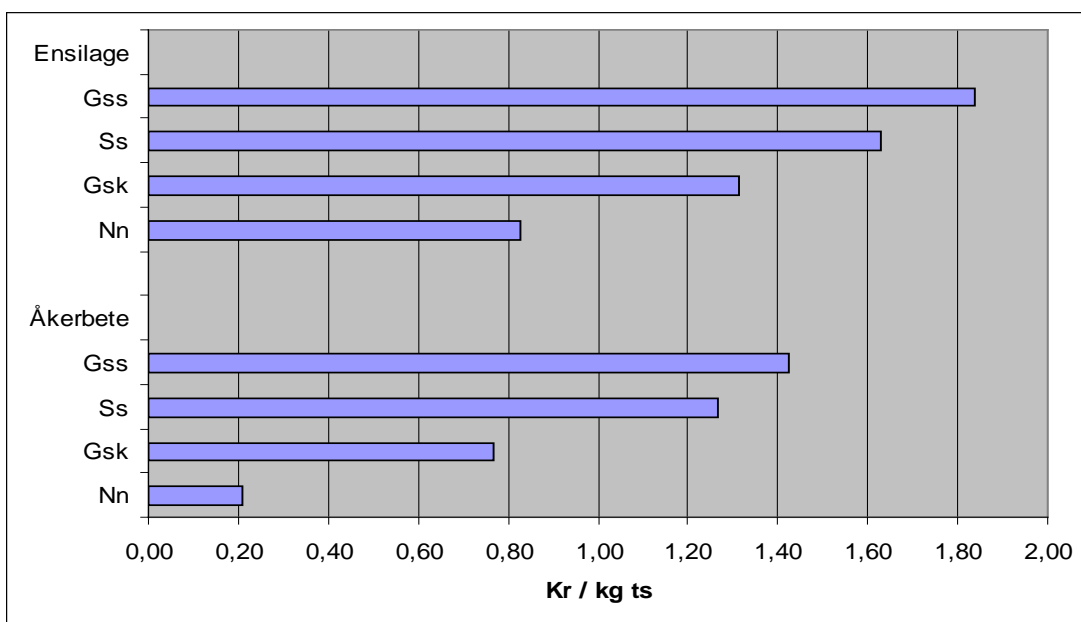
4.2.2.9 Nettokostnad för ensilage och åkerbete

Tabell 4.7 visar de olika delkostnaderna och nettokostnaden för att producera ensilage på 4,5 ha stora fält och åkerbete för 80 kor med medelhög eller hög grovfoderandel. De största kostnaderna i ensilageproduktionen är NPK, skörd och lager i plansilo. I betesproduktionen är stängsel, putsning, vattenförsörjning och drivningsvägar (SPVD) den största kostnadsposten. I Gss är också markens alternativkostnad en stor kostnadspost särskilt i betesproduktionen. Miljöersättning och kompensationsbidrag (M&K) bidrar starkt till att minska nettokostnaden i skogsbygderna Gsk och Nn. Nettokostnaden (= produktionskostnader minus M&K) är därför lägre i skogsbygderna än i slättbygderna Gss och Ss. Detta illustreras också i Figur 4.6.

Tabell 4.7. Delkostnader och nettokostnader för ensilage och åkerbete i de fyra produktionsområdena. Ensilaget avser grundkalkylen vid 4,5 ha stora fält och åkerbetet avser 80 kor vid produktionsbete och robotmjölkning. Kr per kg ts.

	Ensilage				Åkerbete			
	Gss	Ss	Gsk	Nn	Gss	Ss	Gsk	Nn
Insådd	0,07	0,08	0,12	0,13	0,03	0,04	0,06	0,07
NPK	0,57	0,53	0,53	0,44	0,27	0,23	0,23	0,18
Skörd	0,53	0,49	0,49	0,45				
Lager	0,27	0,27	0,27	0,27				
SPVD ¹					0,71	0,81	0,91	1,06
Mark	0,27	0,14	0,00	0,00	0,45	0,23	0,00	0,00
Diverse	0,17	0,17	0,17	0,17	0,02	0,02	0,02	0,03
M&K ²	-0,04	-0,04	-0,26	-0,63	-0,06	-0,07	-0,45	-1,13
Netto	1,84	1,63	1,32	0,83	1,42	1,27	0,77	0,21

¹. Stängsel, putsning, vattenförsörjning och drivningsvägar ². Miljöersättning och kompensationsbidrag.



Figur 4.6. Nettokostnad för ensilage och åkerbete per kg ts i de fyra produktionsområdena.

Vid andra produktionssystem, fältstorlekar, besättningsstorlekar och planeringssituationer kan kostnaderna avvika väsentligt från de ovan angivna. Följande exempel kan ges:

1. Vid 20 % klöver blir NPK-kostnaden 0,06 kr lägre per kg ts ensilage än i grundkalkylen som avser ren gräsvall (gräsvall valdes i grundkalkylen pga. att rent gräsenilage användes i aktuella utfodringsförsök).
2. Vid tre i stället för fyra ensilageskördar per år i Gss blir skördekostnaden 0,06 kr lägre per kg ts ensilage.
3. Vid 1,5 ha fält med oregelbunden form blir skördekostnaden 0,10 kr högre per kg ts ensilage än vid 4,5 ha rektangulärt fält. Däremot är skördekostnaden praktiskt taget den samma vid 18 ha som vid 4,5 ha stora fält.
4. Om det redan finns en tillräckligt stor silo på gården blir marginalkostnaden för att öka ensilagemängden noll, alltså 0,27 kr lägre per kg ts än i grundkalkylen.
5. Grundkalkylens kostnad för åkerbete förutsätter breda drivningsvägar anpassade till robotmjölkning. Vid konventionell mjölkning blir SPVD-kostnaden 0,15 kr lägre per kg ts bete. Behövs inga drivningsvägar för väl fungerande betesdrift eller om det redan finns erforderliga drivningsvägar minskar kostnaden med 0,30 kr per kg ts bete.
6. Om priserna på spannmål och oljevaxter etc. blir låga i framtiden blir åkermarkens alternativkostnad låg eller obefintlig även i många slättbygder. Detta minskar i så fall kostnaden för åkerbete med upp till 0,45 kr och kostnaden för ensilage med upp till 0,27 kr per kg ts.

4.2.3 Kostnad för kraftfoder

Det kraftfoder som användes i försöken innehöll havre/korn/ärtor/rapskaka/omelasserad befiber/vetekli/rapströ i följande procentandelar av torrsubstansen: 23,4/23,2/20/12,5/9/7/2,5 % samt 2,4% salt och mineraler. Kostnaden för en sådan blandning inklusive råvaror, industriell tillredning, transporter och marginaler var cirka 2,00 kr/kg (2,30 kr/kg ts) i mars 2010. En blandning med samma fodervärde men med kostnadsminimerad sammansättning skulle kosta cirka 0,20 kr mindre per kg ts (uppgifter från Björn Johansson, Lantmännen Lantbruk, Lidköping).

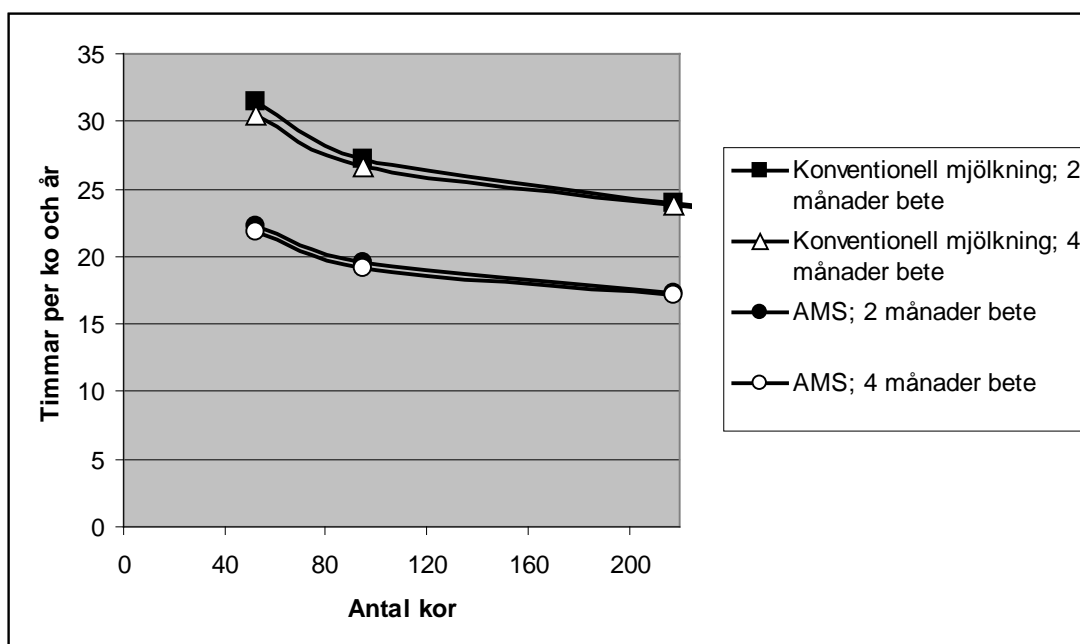
Gårdar som använder egen fodersäd kan producera kraftfoder till lägre kostnad tack vara bl.a. minskade transportkostnader. Å andra sidan kan man inte utesluta att priset på bl.a. fodersäd kan bli väsentligt högre i framtiden. I grundkalkylen antas ett kraftfoderpris på 2,30 kr/kg ts. I känslighetsanalyser används 1,80 och 2,80 kr/kg ts.

4.2.4 Arbetsåtgång i mjölkproduktionen

I en ny studie (Gustafsson, 2009) har arbetsåtgången i mjölkproduktionen skattats under stallperioden genom tidsstudier på 30 svenska gårdar med lösdrift, varav 16 hade konventionell mjölkning i grop/karusell och 16 hade automatisk mjölkning (AMS). Hur betesdrift påverkar den totala arbetsåtgången under året undersöktes genom analys av ett enkätutskick till ett stort antal gårdar där man på varje gård uppskattat hur mycket tid det går åt under stall- respektive betessäsongen.

Arbetstiden i besättningar med konventionell mjölkning varierade från 21,7 i de stora besättningarna till 31,4 timmar per ko och år i de mindre besättningarna. I AMS-besättningarna var arbetsåtgången lägre och varierade från 17,1 till 22,3 timmar per ko och år. I mindre besättningar minskade arbetsåtgången med betesperiodens längd medan betesperiodens längd hade obetydlig inverkan på arbetsbehovet i de större besättningarna.

I Figur 4.7 visas sambandet mellan besättningsstorlek och arbetsåtgång per ko och år i de två olika mjölkningssystemen. Vid konventionell mjölkning används tandem i de mindre besättningarna, fiskben i de medelstora och karusell i de största besättningarna. Liknande samband med minskande arbetsåtgång per ko vid ökande besättningsstorlek redovisas i SLU:s områdeskalkyler och en sammanställning gjord av Jordbruksverket (2005). Särskilt i besättningar med under 100 kor är dock arbetsåtgången väsentligt högre enligt de två senare källorna än i Gustafssons (2009) studie som ligger till grund för Figur 4.7.



Figur 4.7. Samband mellan besättningsstorlek och arbetsåtgång i mjölkproduktionen vid konventionell och automatisk mjölkning. Källa: Sammanställning av data från Gustafsson (2009).

Enligt en sammanställning av resultaten från olika undersökningar är totaltiden för drivning av kor till och från mjölkning två gånger per dag cirka 30 minuter i besättningar med 90 kor och cirka 50 minuter vid 180 kor (Jordbruksverket, 2005). Enligt en dansk studie sparas mera tid för utfodring, ströning och rengöring om korna går på bete än vad som krävs för att driva korna mellan bete och ladugård (Mikkelsen & Thøgersen, 2005). Hur mycket tid drivningen av kor kräver påverkas dock mycket starkt av bl.a. avståndet mellan bete och ladugård. Vid stora avstånd kan drivningen vara mycket arbetskrävande särskilt om vägar skall passeras enligt Tabell 4.8.

Tabell 4.8. Arbetsåtgång för att driva kor mellan bete och ladugård för mjölkning.

Förflyttning till betet för att hämta korna	0,6 min per 100 m
Samling av kor	19 min per 100 kor
Drivning av kor	2 min per 100 m
Passage av väg	5 min per 100 kor
Förberedelser och rengöring	10 min per besättning

Källa: Fødevareøkonomisk Institut (2009).

4.2.5 Kostnad för byggnader och betesanläggningar mm

Investeringskostnaden i nya oisolerade byggnader för 80 och 160 kor i södra och mellersta Sverige beräknas genom extrapolering och interpolering utifrån beräknade kostnader för 90 och 180 kor enligt SLU:s Databok 2010 (Tabell 11.29). I norra Sverige är investeringskostnaderna cirka 3 % högre. Årskostnaden beräknas som investeringskostnaden multiplicerad med 1,8 % för underhåll + 4,5 % för avskrivning + 2,5 % ränta (5 % ränta på halva investeringsbeloppet). I beloppen ingår inte kostnad för ensilagesilo, som i stället beaktas vid beräkningen av ensilagekostnad.

Investeringskostnaden för utfodringsystem till 80 och 160 kor beräknas genom extrapolering och interpolering utifrån beräknade kostnader för 90 och 180 kor enligt SLU:s områdeskalkyler 2010. Årskostnaden beräknas därefter som investeringskostnaden multiplicerad med 2 % för underhåll + 10 % för avskrivning + 5 % ränta på halva investeringsbeloppet.

Tabell 4.9. Årskostnad kr per ko för byggnad i södra och mellersta Sverige och utfodringsanläggning.

	80 kor	160 kor
Byggnad exkl. silo & utfodringsystem		
Konventionell mjölkning	7300	5500
Robotmjölkning	6700	5600
Utfodringsystem	900	700

Källa: SLU:s databok och områdeskalkyler enligt texten ovan.

4.2.6 Intäkter

Det antas att 95 % av producerad mjölk i de olika försöksleden försäljs medan 5 % blir kalv- och karensmjölk. Priset på försåld mjölk inklusive kvantitetstillägg och efterlikvid är beräknat som årsmedeltal utifrån Arla Foods notering i mars 2010 vid de fett- och proteinhalter som uppmätts i respektive försöksled, alltså 3,10-3,30 kr/kg. I känslighetsanalyser undersöks 0,50 kr/kg högre och lägre mjölkpris. I Nn ingår också ett nationellt stöd på 0,47 kr/kg. Priser på livkalvar och utslagskor är hämtade från SLU:s områdeskalkyler 2010.

4.2.7 Lönsamhet i mjölkproduktion inklusive grovfoderodling

Intäkter minus kostnader i mjölkproduktion med olika andelar ensilage och bete beräknas enligt modellen i Tabell 4.1 tidigare i rapporten. De beräknade priserna på ensilage och bete sätts in i kokalkylerna. Det alternativ som har högst intäkter minus kostnader har alltså bäst

lönsamhet i mjölkproduktionen inklusive tillhörande grovfoderodling i respektive område. Beräkningarna utförs i grundkalkyler och i känslighetsanalyser där priserna på mjölk och kraftfoder varierar. Produktionskostnaderna för ensilage och bete varierar inom vida gränser mellan de fyra olika produktionsområdena. Därför kommer grundkalkyler och känslighetsanalyser att visa de olika foderstaternas ekonomiska konkurrenskraft i ett brett spektrum av priser på foder och mjölk.

4.2.7.1 Låg, medel och hög andel grovfoder

Försöket med låg (L), medel (M) och hög (H) andel grovfoder har beskrivits i avsnitt 3.2. I Tabell 4.10 beräknas intäkter minus kostnader utifrån mjölkavkastning och foderförbrukning i de tre försöksleden vid grundkalkylens priser och 80 kor i Gsk. Inget av alternativen ger full kostnadstäckning i bemärkelsen att intäkterna \geq kostnaderna. M-alternativet ger dock i det närmaste full kostnadstäckning medan alternativen med lägre och högre grovfoderandelar ger underskott på 1460 respektive 2275 kr per ko och år.

Tabell 4.10. Intäkter minus kostnader i **grundkalkylen** vid låg (L), medelhög (M) och hög (H) andel grovfoder i mjölkproduktion med 80 kor och robotmjölkning i Gsk. Det högre mjölkpriset i M och H beror på högre fett- och proteinhalt. Foderförbrukningen och kostnaderna inkluderar både laktation- och sinperioden. Kr per ko och år.

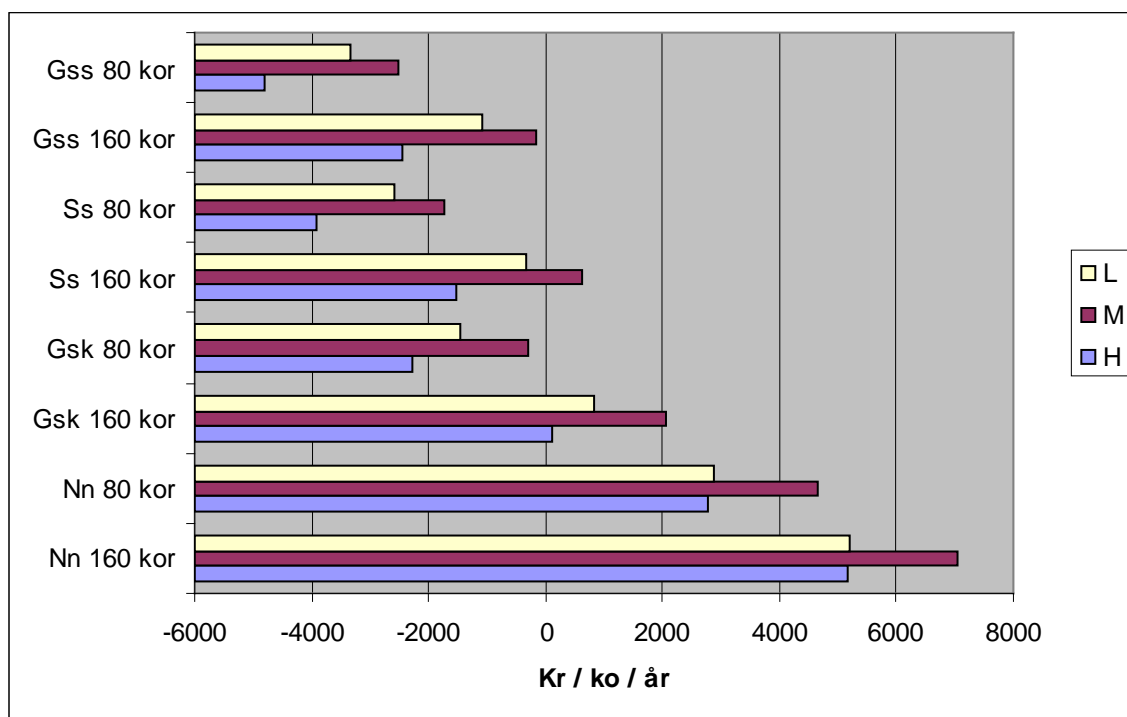
	L	M	H
Mjölk	8866*3,12=27663	8606*3,16=27194	7736*3,16=24447
Kött & kalv	3290	3290	3290
Ensilage (kg ts) ¹	3255*1,32= - 4296	3255*1,32= - 4296	3560*1,32= - 4699
Bete (kg ts) ¹	Motionsbete -333	859*0,77= -661	1072*0,77= -826
Kraftfoder (kg ts) ¹	3152*2,30= -7250	2298*2,30= -5286	1719*2,30= -3954
Byggnad	-7600	-7600	-7600
Arbete	19,6*193= -3783	19,6*193= -3783	19,6*193= -3783
Övriga kostnader	- 9151	- 9151	- 9151
Intäkter – kostnader	- 1460	- 293	- 2275

¹Foderintag enligt tabell 3.10 + foder sinperiod. Sinkorna antas gå på bete 150 av årets dagar i Gsk.

Intäkter minus kostnader har beräknats på motsvarande sätt för gårdar med 80 och 160 kor i samtliga fyra produktionsområden. Resultaten, som sammanfattas i Figur 4.8, visar att M-alternativet är bäst i samtliga fall. Näst bäst är L med enbart motionsbete och mycket kraftfoder. Alternativet med hög andel grovfoder är klart sämst särskilt i slättbygderna Gss och Ss. Lönsam alternativ markanvändning, och därmed höga kostnader för att producera ensilage och bete i slättbygderna, är en viktig förklaring till detta. I skogsbygderna Gsk och Nn bidrar kompensationsbidrag och miljöersättningar till lägre kostnader för ensilage och bete

vilket gör H-alternativet mindre underlägset där. Skillnader i markkostnader, miljöersättningar och kompensationsbidrag gör också att mjölkproduktionen förefaller vara mera lönsam i skogsbygderna än i slättbygderna enligt figuren. Det bör dock understrykas att syftet med föreliggande arbete **inte** är att kartlägga regionala skillnader i mjölkproduktionens lönsamhet. Om så varit fallet hade regionala skillnader i bl. a. arrondering, skördenivåer och byggnadskostnader behövt kartläggas noggrannare än vad som varit fallet.

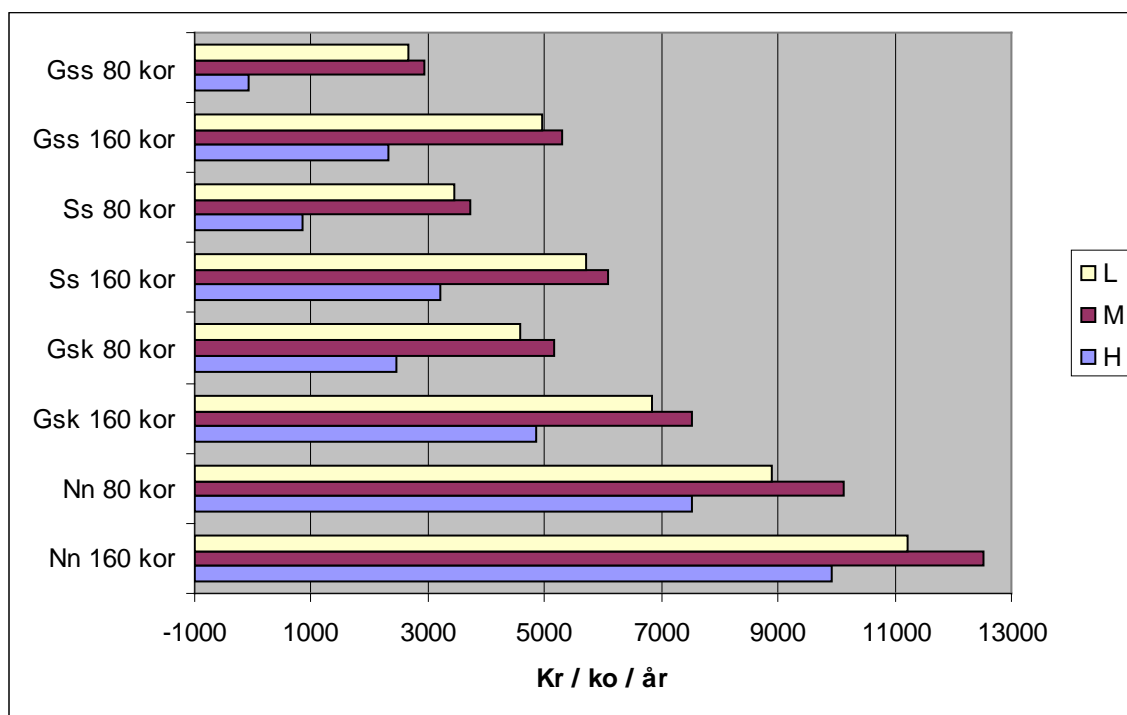
Lönsamheten är cirka 2000 kr bättre per ko och år vid 160 kor än vid 80 kor främst tack vare lägre arbetsåtgång och byggnadskostnader i större besättningar. I samtliga områden utom Nn fordras den större besättningsstorleken för att uppnå full kostnadstäckning enligt Figur 4.8 (i det närmaste full kostnadstäckning i Gss). Beräkningarna bakom figuren förutsätter dock nybyggnad. Vid befintlig byggnad utan lönsam alternativ användning kan mjölkproduktion vara lönsam även i mindre besättningar.



Figur 4.8. Intäkter minus kostnader per ko och år vid låg (L), medelhög (M) och hög (H) andel grovfoder i mjölkproduktion med 80 och 160 kor i **grundkalkylen** i de fyra produktionsområdena.

Högre mjölkpris och lägre kraftfoderpris förbättrar L-alternativets ekonomiska konkurrenskraft tack vare att detta alternativ har högre mjölkavkastning och högre kraftfoderförbrukning än de övriga två alternativen. Figur 4.9 visar dock att M-alternativet fortfarande är lönsammast även om mjölkpriset ökar med 0,50 kr/kg till cirka 3,65 kr/kg och kraftfoderpriset minskar till med 0,50 kr/kg ts till 1,80 kr. Anledningen till M-alternativets

goda konkurrenskraft är att dess mjölkavkastning skiljer sig mycket lite från L-alternativets samtidigt som M-alternativet har en något högre fett- och proteinhalt i mjölken (se Tabell 3.10 tidigare i rapporten).

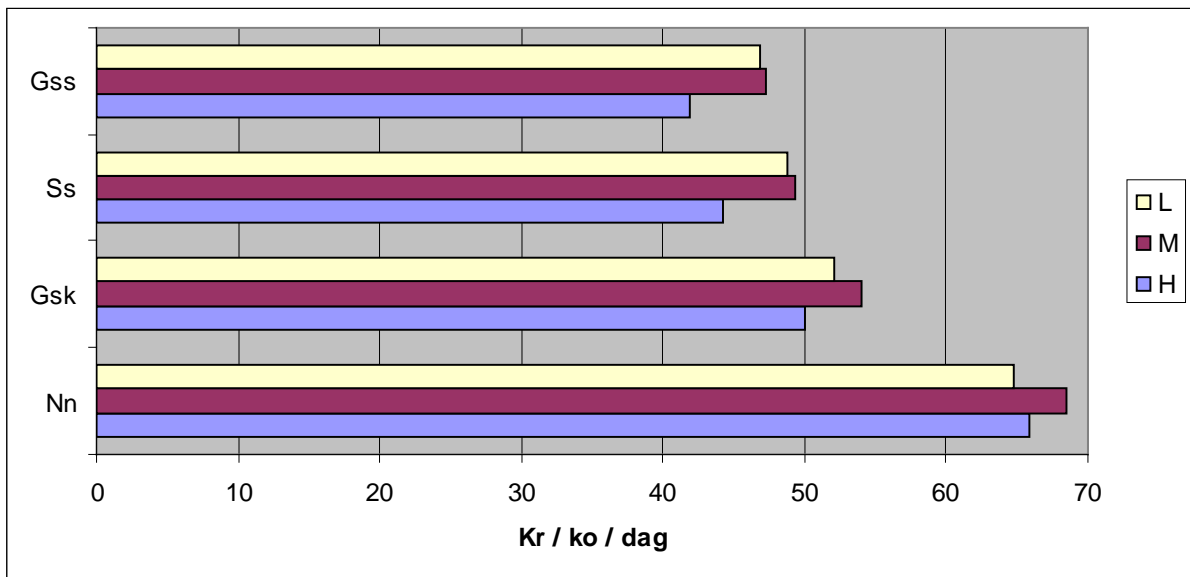


Figur 4.9. Intäkter minus kostnader per ko och år vid låg (L), medelhög (M) och hög (H) andel grovfoder i mjölkproduktion med 80 och 160 kor i känslighetsanalys med 0,50 kr/kg högre mjölkpris och 0,50 kr/kg ts lägre kraftfoderpris än i grundkalkylen.

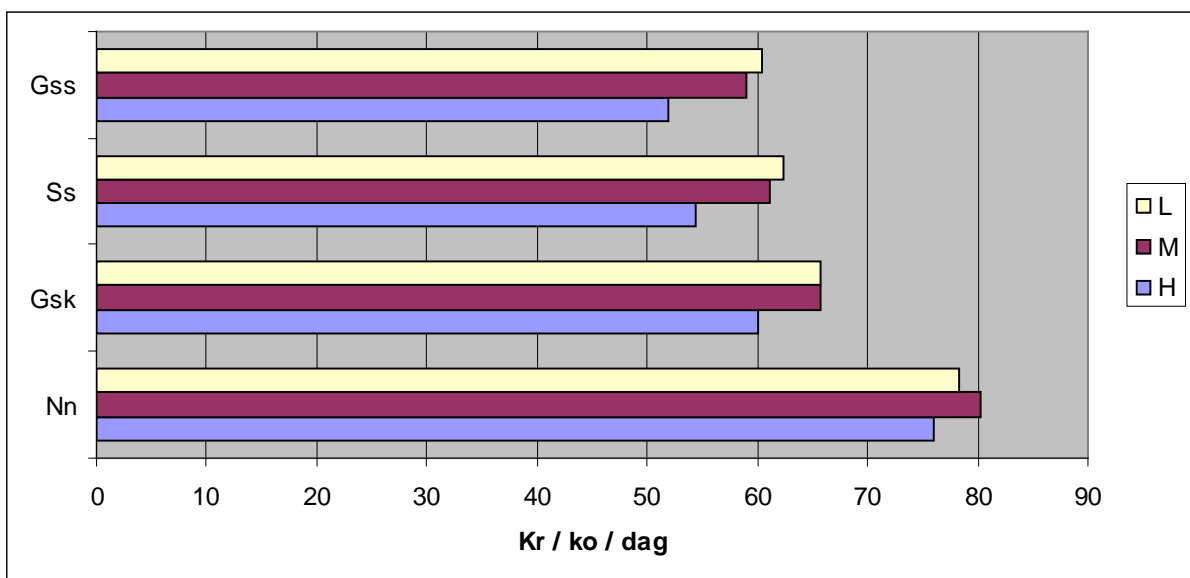
Lägre grovfoderpris, högre kraftfoderpris och lägre mjölkpris förbättrar H-alternativets ekonomiska konkurrenskraft relativt de övriga alternativen tack vare att H förbrukar mycket grovfoder, lite kraftfoder och ger relativt lite mjölk. I en känslighetsanalys undersöktes därför särskilt låga kostnaderna för ensilage och bete tack vare klöver i vallarna och färre ensilageskördar per år samt befintliga silos och drivningsvägar (jfr punkterna 1, 2, 4 och 5 i avsnitt 4.2.2.9) i kombination med högt kraftfoderpris (2,80 kr/kg ts) och lågt mjölkpris (cirka 2,65 kr/kg). Men inte ens under dessa förhållanden kunde H konkurrera ekonomiskt med M-alternativet sett över hela laktationsperioden.

I Figur 4.10 jämförs mjölkintäkt minus foderkostnad under betesperioden för de tre alternativen i grundkalkylens förutsättningar. M-alternativet är bäst särskilt i skogsbygderna med deras låga markkostnad och höga miljöersättningar och kompensationsbidrag till bl.a. betesvallar. Vid 0,50 kr/kg högre mjölkpris blir dock L med enbart motionsbete lönsammast i slättbygderna medan M fortfarande är bäst i Nn enligt Figur 4.11. Samma slutsats gäller vid 0,50 kr/kg ts lägre kraftfoderpris. Vid kombination av högre mjölkpris och lägre

kraftfoderpris blir L bäst i samtliga områden. H-alternativet som har den högsta ensilage- och betesandelen har sämst lönsamhet i alla undersökta prissituationer.



Figur 4.10. Mjölktäkt minus foderkostnader per ko och dag under betesperioden vid låg (L), medelhög (M) och hög (H) andel vallfoder i **grundkalkylen** i de fyra produktionsområdena.

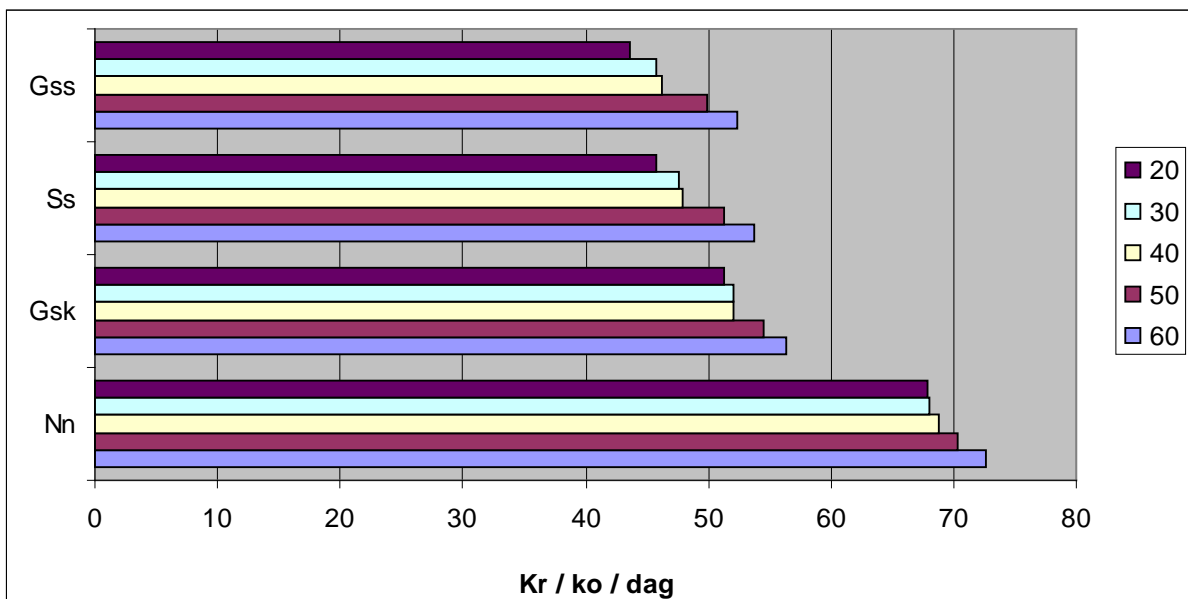


Figur 4.11. Mjölktäkt minus foderkostnader per ko och dag under betesperioden vid låg (L), medelhög (M) och hög (H) andel vallfoder i **känslighetsanalys** med 0,50 kr/kg högre mjölkpris.

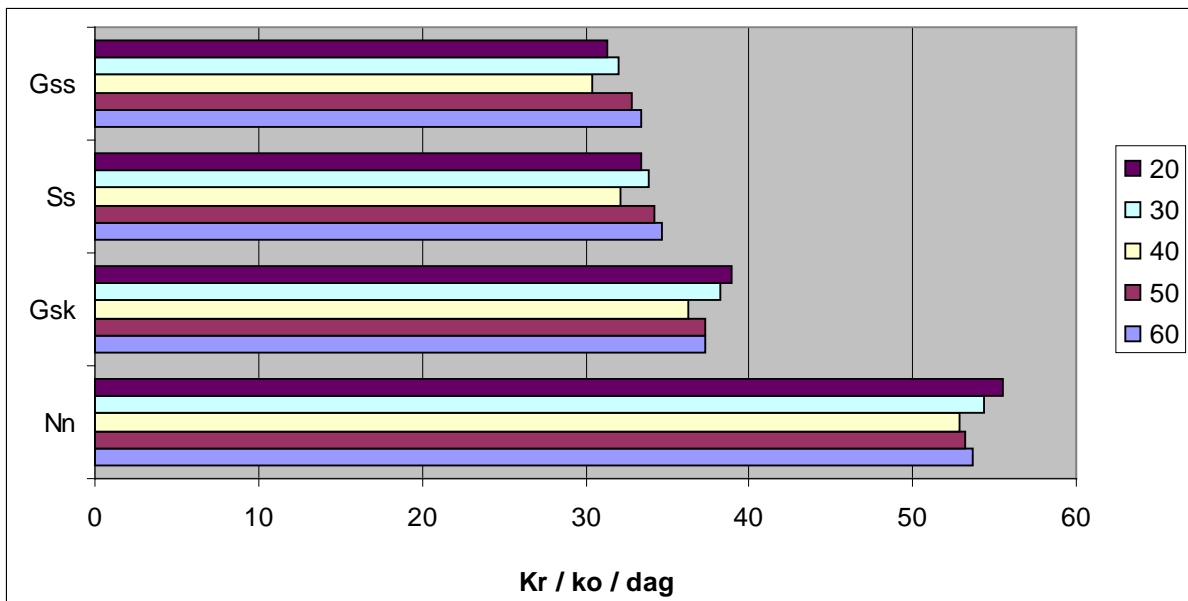
4.2.7.2 Kraftfoderkomplettering under betesperioden

I ett försök 2008 jämfördes foderstater med 20, 30, 40, 50 och 60 % av kornas energibehov från kraftfoder under betesperioden. Vid ökande andel kraftfoder minskade beteskonsumtionen (avsnitt 3.3). I försöket användes konventionell mjölkning varför de beräknade kostnaderna för drivningsvägar och därmed bete är lägre än i kalkylerna baserade på försöket med L-, M- och H-andel grovfoder där robotmjölkning användes (jfr avsnitt 4.2.2.5).

Intäkter minus kostnader per dag under betesperioden visas för grundkalkylen i Figur 4.12. Resultatet är bäst i alternativet med den högsta kraftfoderandelen i samtliga områden och då särskilt i slättbygderna. Vid lägre kraftfoderpris och/eller högre mjölkpriser förstärks de höga kraftfoderandelarnas konkurrenskraft ytterligare. Lägre mjölkpris och högre kraftfoderpris gynnar å andra sidan högre betesandel. I en känslighetsanalys med 0,50 kr/kg ts högre kraftfoderpris (2,80 kr/kg ts) i kombination med 0,50 kr/kg lägre mjölkpris (cirka 2,80 kr/kg) är den lägsta kraftfoderandelen bäst i skogsbygderna Gsk och Nn enligt Figur 4.13.



Figur 4.12. Mjölktäkt minus foderkostnader per ko och dag vid 20, 30, 40, 50 och 60 % av kornas energibehov från kraftfoder under betesperioden. **Grundkalkyl.**



Figur 4.13. Mjölktäkt minus foderkostnader per ko och dag vid 20, 30, 40, 50 och 60 % av kornas energibehov från kraftfoder under betesperioden. **Känslighetsanalys** med 0,50 kr/kg lägre mjölkpris och 0,50 kr/kg ts högre kraftfoderpris.

4.2.7.3 Effekter av förändrad jordbrukspolitik

Fram till och med år 2004 fanns arealbidrag till spannmål och gränsilage. Spannmålsbidragen ökade åkermarkens alternativkostnad och därmed produktionskostnaden för vallfoder. Ensilagebidragen motverkade delvis denna effekt på vallar där man tog minst en ensilageskörd. Om de aktuella bidragen varit kvar så hade nettokostnaderna varit högre särskilt för åkerbete där man inte skördar ensilage. Merkostnaden hade också varit högre för både bete och ensilage i slättbygderna än i skogsbygderna där markens alternativkostnad var relativt låg även med arealbidrag till spannmål (se avsnitt 4.2.2.8).

Beräkningar visar att L-alternativet med enbart motionsbete hade varit lönsammast under betesperioden i slättbygderna vid grundkalkylens mjölk- och kraftfoderpris om de aktuella arealbidragen hade varit kvar. Nu när de är borta kan M-alternativet vara något bättre än L under betesperioden enligt Figur 4.10. I skogsbygderna har den förändrade jordbrukspolitiken inte påverkat de undersökta alternativens ekonomiska rangordning.

5. Diskussion och slutsatser

Karl-Ivar Kumm och Eva Spörndly

Den ekonomiska utvärderingen av försöket med de tre grovfodernivåer, L, M och H (vilka hade i genomsnitt 50, 60 och 70% grovfoder i foderstaten) visade att foderstaten M var mest lönsamt (Figur 4.8-4.9). Det är i detta sammanhang viktigt att komma ihåg att djur i alla försöksled i början av laktationen hade 40-50% av sitt intag från grovfoder och att andelen vallfoder i försöksleden M och H ökades först senare. Ökningen ägde rum i laktationsvecka 13 och därefter ytterligare en gång i laktationsvecka 25, varefter den höga nivån bibehölls till slutet av laktationen. För försöksled M och H blev andelen vallfoder i slutet av laktationen 70% respektive 90%. I alternativ L behölls en likartad andel vallfoder (40-50% av ts) under hela laktationen.

Tanken med den tillämpade utfodringsmodellen med lägre andel vallfoder i början av laktationen och avsevärt högre under medel- och senlaktation var att kornas konsumtionskapacitet i början av laktationen är något lägre och att ett mer koncentrerat foder därför är viktigast under de första veckorna efter kalvning. När de första månaderna passerat har kornas intagskapacitet ökat samtidigt som de passerat toppen på laktationskurvan. Hypotesen var att man i detta skede kan öka andelen vallfoder i foderstaten utan några stora negativa effekter på mjölkavkastningen. Denna tanke stämde endast i jämförelsen mellan grupperna L och M där ingen signifikant skillnad i avkastning erhöles (Tabell 3.10). Vid en ytterligare ökning i vallfoderandelen till nivån som gavs i grupp H erhöles dock en avsevärt lägre mjölkavkastning, vilket medförde att detta alternativ ej var ekonomiskt konkurrenskraftigt i något produktionsområde eller någon prissituation (Figur 4.8-4.9). Det är viktigt att poängtera att resultaten i denna studie i första hand kan tillämpas på den utfodringsmodell som studerades i försöket. Hur avkastningen i grupperna L, M och H hade blivit om djuren i respektive grupp hade haft 50%, 60 %, och 70% vallfoder i foderstaten som en konstant andel under hela laktationen kan man inte veta utifrån dessa försök.

Hypotes 1 (se inledning), att utfodringsmodellen som tillämpades i grupp M skulle ge bäst ekonomiskt resultat visade sig vara korrekt. Anledningen till att M-alternativet hade klart bäst lönsamhet under laktationen som helhet var att M:s mjölkintäkt då endast var 2 % lägre än L:s. Billigare bete och ensilage jämfört med kraftfoder uppväger mer än väl denna lilla avkastningsskillnad. H hade däremot 12 % lägre mjölkintäkt än L under laktationen som helhet och därför klart sämre lönsamhet trots billigare foder. Även hypotes 2 som antog ett lägre ekonomiskt utbyte för behandling L visade sig alltså stämma. Den avsevärt lägre avkastningen i detta försöksled är förklaringen till detta utfall.

En intressant aspekt är att skillnaden i avkastning mellan alternativet M och H är stor, där avkastningen i alternativ H blev 861 kg ECM lägre jämfört med M . Eftersom de tre behandlingarna utgör en successiv ökning av andelen vallfoder och bete skulle man kunna förvänta sig en mer successiv respons i avkastning med en gradvis minskning från grupp L till M till H. Istället har man en ganska dramatisk minskning i avkastning från alternativ M till alternativ H. Det innebär att man vid något modifierade produktionsförhållanden där man

siktat på en högre vallfoderandel enligt alternativ M kan riskera att "halka över" en produktionströskel där man får den avsevärt lägre avkastningen H om man inte riktigt lyckas med att bibehålla en tillräckligt hög vallfoderkvalitet eller med att styra utfodringen riktigt som planerat till alla kor.

Om de tidigare arealbidragen till spannmålsodling varit kvar så hade nettokostnaden för åkerbete varit väsentligt högre idag särskilt i slättbygderna där åkermarken hade hög alternativkostnad före frikopplingen av bidragen. Då hade betesbaserad mjölkproduktion haft ännu svårare än nu att konkurrera med enbart motionsbete i slättbygderna. I skogsbygderna har frikopplingen inte påverkat den ekonomiska rangordningen mellan undersökta alternativ.

Sammanfattningsvis kan konstateras att i alla regioner har alternativet M (ca 60% grovfoder) bäst lönsamhet och H alternativet med 70% grovfoder har lägst lönsamhet sett över hela laktationen. Resultaten förutsätter dock en lika hög vallfoderkvalitet som i försöket.

När man bryter ut resultaten från betesperioden för att göra en separat analys av handlingsalternativen under sommaren visar det sig att alternativet M även i detta fall var lönsammast under rådande prisförhållanden (Figur 4.10). Resultaten av känslighetsanalysen (Figur 4.11) visar dock att vid ett högre mjölkpris (+0,50 kr) blir alternativ L med enbart motionsbete något lönsammare än alternativ M i slättbygderna där man har en hög alternativkostnad för marken.

Även hypotes 3 visade sig vara korrekt i denna studie; produktionsbete i behandling M gav ett bättre ekonomiskt utbyte jämfört med rastbete. Samtidigt kan konstateras att resultaten från det kompletterande försöket visade att en högre andel kraftfoder i foderstaten under betesperioden var lönsam (Figur 4.12) såvida inte mjölkpriset är lågt och kraftfoderpriset högt (Figur 4.13). En anledning till att alternativen med mycket hög betesandel i foderstaten har förhållandevis svag beräknad lönsamhet är att mjölkavkastningen varit väsentligt lägre i dessa försöksled än vid enbart motionsbete eller hög kraftfoderandel i de aktuella försöken. Mjölktäkten i M-alternativet var under betesperioden 10 % lägre än i L-alternativet med enbart motionsbete. Den höga betesandelen i H-alternativet medförde att mjölktäkten under betesperioden blev 22 % lägre än vid enbart motionsbete (Tabell 3.16). Detta är anmärkningsvärda skillnader med tanke på att de flesta korna under betesperioden var i senare delen av sin laktation och borde ha kunnat ha kunnat näringsförsörja sig väl på betet. Variationer i betestillgång och beteskvalitet kan ha bidragit till den sänkta avkastningen. I det andra försöket som genomfördes i ett stall med konventionell mjölkning och där korna var i olika laktationsstadier var mjölktäkten drygt 20 % lägre vid den lägsta kraftfoderandelen (20%) jämfört med den högsta kraftfoderandelen (60%). I kontrast till detta noteras att i danska ekonomianalys har man antagit att mjölkavkastningen endast blir 0-4 % lägre vid omfattande bete jämfört med enbart stallutfodring året runt vilket är avsevärt lägre än skillnaden mellan L- och M-alternativen.

Det är lite förvånande att alternativ M gav den bästa lönsamheten i flertalet fall även under betesperioden trots att avkastningen under betesperioden var 10 % lägre jämfört med motionsbete. Därutöver kommer det förhållandet att betestillgången varit ojämn så att man till

stor del ändå varit tvungen att tillskottsutfodra djuren med konserverat ensilage även i grupperna M och H som egentligen skulle ha enbart bete som vallfoder. Förklaringen till att alternativ M med produktionsbete trots allt var lönsammare än L med enbart motionsbete var att M förbrukade mindre ensilage och framförallt mindre av kraftfoder (Tabell 3.11) som kostar över 2 kr/kg ts medan betet kostar knappt 1 kr/kg ts i skogsbygderna (Figur 4.6). I slättbygderna är betet inte lika billigt varför L konkurrerar bättre där. Av Figur 4.10 framgår att skillnaden mellan alternativ L och M är obetydlig i slättbygderna (Gss och Ss) medan lönsamheten i alternativ M är klart högre i Götalands skogsbygder och nedre Norrland. I en känslighetsanalys med högre mjölkpris är L lönsammast i slättbygderna (Figur 4.11). I viss motsättning till dessa resultat står dock resultaten av det andra betesförsöket där kor gavs olika andelar kraftfoder under betesperioden (avsnitt 3.3). De ekonomiska beräkningarna visade här att den högsta andelen kraftfoder (60%) var lönsammast under betesperioden. Även om detta försök var mindre omfattande och resultaten därmed osäkrare visar det dock att när andelen kraftfoder begränsas på produktionsbete kan avkastningen bli avsevärt lägre med sämre lönsamhet som följd.

Betesdriften som tillämpades i dessa försök valdes för att likna vid vad som förekommer på många gårdar i praktiken. En mer offensiv betesdrift (s.k. management intensive grazing, MIG) där man satsar mer på betet skulle ha kunnat ge ett bättre produktionsresultat och en annan beteskonsumtion under betesperioden, men denna satsning hade även medfört en helt annan kostnadsbild främst vad gäller arbete. Ekonomin i denna typ av betesdrift har vi inte haft möjlighet att belysa i denna rapport. Det är dock angeläget att man initierar försök och värderar det ekonomiska utfallet av MIG under svenska förhållanden eftersom resultaten för betesperioden skiljer sig så väsentligt från danska och amerikanska ekonomianalyser.

En annan intressant modell för betesdrift skulle kunna vara deltidsbete där djuren dagligen erbjuds högkvalitativt bete under 6-12 timmar och utfodras på stall under resten av dygnet. Den begränsade tiden på bete medför att djuren stimuleras att beta aktivt och medger möjligheter till skötselåtgärder för att bibehålla ett bra bete. Det blir en modell där man kombinerar MIG under halva dagen med stallutfodring under resten av dygnet. I en sådan modell bör de problem som ofta uppstår på grund av variationer i betestillgång och beteskvalitet under säsongen kunna jämnas ut genom en anpassning av foderstaten på stall.

Kalkylerna i rapporten visar att det i många fall fordras stora besättningar (t.ex. 160 kor) för att man skall kunna uppnå full kostnadstäckning vid nyinvesteringar. Särskilt i skogsbygder kan det vara svårt eller omöjligt att skaffa tillräckligt stora betesarealer till stora besättningar inom rimligt avstånd från nuvarande ladugård. Samtidigt visar kalkylerna att M-alternativet med produktionsbete kan vara lönsammare än L med enbart motionsbete, särskilt i skogsbygderna. Det kompletterande betesförsöket visade även att man bör bibehålla en förhållandevis stor andel kraftfoder i foderstaten på produktionsbetet för att inte riskera en sänkt avkastning under betesperioden. Eftersom produktionsbete (behandling M) visat sig vara ekonomiskt intressant i de flesta kalkyler och känslighetsanalyser är det viktigt att lokalisering av nya byggnader bör ske så att omfattande betesdrift blir möjlig även i

framtiden. Detta kan bidra till att öka handlingsutrymmet och säkra ekonomiskt hållbara mjölkföretag för framtiden.

6. Sammanfattning

Karl-Ivar Kumm och Eva Spörndly

Denna rapport redovisar resultatet från projektet ”Har förändrad jordbrukspolitik gjort det lönsamt med mera bete och grovfoder i mjölkproduktionen?” finansierat av Stiftelsen lantbruksforskning (SLF). Data som utgör underlag för de ekonomiska beräkningarna har hämtats från ett produktionsförsök där man studerade mjölkavkastning och foderförbrukning vid olika stora vallandelar i foderstaten. Detta SLF projekt knöts till produktionsförsöket med syfte till att beräkna det ekonomiska utfallet vid ökande andelar vall och bete i foderstaten till mjölkkor.

Produktionsdata som använts i de ekonomiska beräkningarna i denna rapport baseras huvudsakligen på försöksresultat från ca 50 kor under en hel laktation där både stallperiod och betesperiod ingår. Resultaten finns sammanfattade i Tabellerna 3.10 och 3.11. Därutöver görs vissa ekonomiska beräkningar utifrån resultatet från ett separat betesförsök. En mängd data från litteraturen och egna beräkningar har använts för att beräkna produktionskostnader för ensilage och bete, arbetskostnader och kostnader för byggnader och betesanläggningar.

Försöket pågick under djurens hela 305 dagas laktation, dvs. laktationsvecka 1-44. Djuren delades in i tre grupper med L (låg), M (medel) och H (hög) andel vallfoder i foderstaten. Under första delen av laktationen (laktationsvecka lv 1-12) fick djuren i grupperna likartad behandling med 40% (grupp L) eller 50% (grupp M och H) av ts-intaget som vallfoder. Därefter ökades andelen vallfoder successivt, främst för grupperna M och H som i slutet av laktationen hade 70% respektive 90% av ts-intaget som vallfoder. I genomsnitt över hela laktationen var vallfoderandelen räknat utifrån ts-intaget ca 50%, 60% och 70% för gruppen L, M och H (Tabell 3.10). Under försöket har djuren utfodrats med ett ensilage med följande egenskaper: 41% ts, 11,2 MJ/kg ts och 146 g råprotein/kg ts i genomsnitt under försöket. Näringsinnehållet i kraftfodret var 13,2 MJ/kg ts och 170 g råprotein/kg ts.

Det genomsnittliga totala ts-intaget var 19,9, 19,4 och 19,2 kg ts/ko&dag i grupp L, M och H och mjölkavkastningen i motsvarande grupper var 32,3, 31,2 och 28,4 kg ECM (Tabell 3.10). Avkastningen i grupp H var signifikant lägre jämfört med de båda andra grupperna medan skillnaden mellan grupp L och M ej var signifikant. Inga signifikanta skillnader erhöles mellan grupperna i mjölkens fett- eller proteininnehåll.

En särskild analys av betesperioden i försöket (2008) gjordes och en extra betessäsong inkluderades i analysen (2009) för att resultatet inte skulle påverkas alltför mycket av väderförhållanden under ett enskilt betesår. Analysen som omfattar båda betessäsongerna presenteras i Tabell 3.11. Under betesperioden var korna i försöket i senare delen av sin laktation då grovfoderandelen i behandlingarna L, M och H var 50%, 70% och 90%. Korna i

grupp L hade ett rastbete och full inomhusutfodring med ensilage medan korna i grupp M och L livnärde sig på bete som vallfoder med tillskott av ensilage under övergångsperioden mellan stall och bete (ca 2 veckor) samt under perioder med betesbrist. Betets näringsinnehåll för djuren i betesgrupperna M och H var i genomsnitt 10,2 MJ/kg ts första sommaren och 10,6 andra säsongen.

Under betesperioden beräknades betesintaget utifrån differensen mellan energibehovet för den uppnådda avkastningen och det totala intaget av energi från det tillskotts-foder som djuren konsumerade. Utifrån dessa beräkningar erhöll man ett totalt ts-intag på 19,3, 17,6 och 16,2 kg ts/ko och dag i grupperna L, M och H. Mjölkkavkastningen under betesperioden (laktationsvecka 25-44) var 28,8, 25,7 och 22,4 kg ECM /ko och dag i motsvarande grupper (Tabell 3.11). Skillnaderna i avkastning var signifikanta mellan alla grupper.

Utöver ovanstående försök, som pågick hela laktationen, genomfördes även ett separat betesförsök (2008) för att ge mer underlag för de ekonomiska beräkningarna under betesperioden. I detta försök delades en grupp på 27 kor in i 5 grupper som erhöll 20%, 30%, 40%, 50% eller 60% av sitt energibehov som kraftfoder. Därutöver fick korna i alla grupper en riklig betestilldelning. Syftet var att studera i vilken mån djur med en lägre andel kraftfoder kunde kompensera den lägre kraftfodergivan med ett ökat betesintag. Försöksresultatet visade att mjölkkavkastningen ökade med ca +1,5 kg ECM vid en 10%-ig ökning av kraftfoderandelen i foderstaten och med +0,8 kg ECM för varje extra kg kraftfoder (Tabell 3.16). Ingen skillnad mellan hög- och lågavkastande kor i respons till ökade kraftfodergivor kunde observeras i försöket.

De ekonomiska beräkningarna genomfördes med olika antaganden om produktionsteknik, skörd, arrondering, besättningsstorlek, miljöersättningar och kompensationsbidrag mm för att illustrera situationen på olika gårdar i olika delar av Sverige. Baserat på litteraturuppgifter beräknades produktionskostnaderna för ensilage och åkerbete. Dessa kostnader per kg ts sattes sedan in i mjölkkalkyler för de olika försöksleden tillsammans med kostnader för arbete och byggnader mm. På så sätt erhöles skattningar av lönsamheten i mjölkproduktion med olika andelar vallfoder och bete i foderstaten. Det är vår förhoppning att den enskilda producenten skall kunna finna likheter mellan någon av de antagna planeringssituationerna och situationen på den egna gården oavsett var i landet den egna gården är belägen.

Ekonomisk utvärdering av försöket med låg (L), medel (M) och hög (H) andel grovfoder visar att M har bäst och H sämst lönsamhet över produktionsåret som helhet i samtliga undersökta produktionsområden och prissituationer (Figur 4.8-4.9). Även under betesperioden är M-alternativet med ett betesintag på 5,7 kg ts per dag bäst utom i känslighetsanalyser med högt mjölkpris och/eller lågt kraftfoderpris då L-alternativet med enbart motionsbete är lönsammast i slättbygder med hög alternativkostnad för åkermarken (Figur 4.10-4.11).

I försöket med 20, 30, 40, 50 och 60 % av kornas energibehov från kraftfoder under betesperioden förbättras lönsamheten med stigande andel kraftfoder och sålunda minskande andel bete i flertalet undersökta fall. Undantaget var skogsbygdsområden vid lågt mjölkpris och högt kraftfoderpris då en låg kraftfoderandel var lönsammast (Figur 4.12-4.13).

Kalkylerna i rapporten förutsätter att det finns tillräckliga arealer lämpade för bete inom rimligt avstånd från ladugården. Så är inte alltid fallet i verkligheten. Kalkylerna antyder att lokalisering av nya byggnader så att omfattande betesdrift blir möjlig är viktig i strävan att bygga upp ekonomiskt hållbara mjölkföretag.

Tack

Författarna vill rikta ett varmt tack till Carolina Nilsson på Svenska Husdjur samt Hans Samuelsson och Anna Nilsson, Ö. Kalset, Skeppshult som har medverkat i referensgruppen till projektet. De har alla kommit med värdefulla synpunkter på projektet och på denna rapport. Författarna är dock givetvis själva ansvariga för innehållet i rapporten. Vi vill också tacka Stiftelsen Lantbruksforskning för det ekonomiska stöd som har erhållits.

Referenser

Alvåsen, K. 2009. Minskade andelar kraftfoder i fodersten under betesperioden – effekt på mjölkavkastning och betesbeteende hos mjölkkor. Examensarbete 283 (30 hp E-nivå), Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala

Arla Foods, 2010. Beräkning av mjölkpriset baserat på Arla Foods avräkningsmodell, sv.kr. http://www.arlafoods.se/upload/global/prisberegner/afregn_maelkepris_se_version%20100202.xls (2010-03-08).

Bargo, F., Muller, L.D., Kolver, E.S. & Dehahoy, J.E. 2003. Invited Review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *J. Dairy Sci.* 86, 1-42.

Beever, D. E., Offer, N. & Gill, E. M., 2000. The feeding value of grass and grass products. In: Hopkins, A. Grass – its production & utilization. Published for the British Grassland Society by Blackwell Science. (140-195)

Bertilsson, J. & Halling, M. 2001. Baljväxtensilage som foder till kor och får. Inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala. 19 sid.

Bertilsson, J. & Murphy, M. 2003. Effects of feeding clover silages on feed intake, milk production and digestion in dairy cows. *Grass and Forage Science.* 58, 309-322.

Bertilsson, J., Dewhurst, R. & Tuori, M. 2001. Effects of legume silages on feed intake, milk production and nitrogen efficiency. I: Legume Silages for Animal Production – LEGSIL. Eds: Roger J. Wilkins & Christian Paul. Landbauforschung Völkenrode FAS Agricultural Research, Sonderheft/special issue 234, 39-45.

Broster, W.H. & Alderman, G. 1977. Nutrient requirements of the high yielding dairy cows. *Livestock Production Science*, 4, 263.

- Carlsson, A., Wahlquist, M & Dahlberg, M. 2009. Beteskalendern. Stencil och material utgivet av Svenska Vallföreningen.
- Chaves, A.V., Peyraud, J.L., Delagarde, R. & Faverding, P. 2004. Assessment of the Grazemore dairy cow model to predict performance of grazed dairy cows fed forages. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 13, suppl.1, 47-50.
- Danmarks JordbrugsForskning, 2004, Bygholm. DRIFT 2004.
http://www.lr.dk/bygningerogmaskiner/informationsserier/info-byggeriogteknik-gratis/1332_lhj.htm.
- Darrt, B. A., Lloyd, J. W., Radke, B. R., Black, J. R. & Kaneene, J. B., 1999. A comparison of profitability and economic efficiencies between management-intensive grazing and conventionally managed dairies in Michigan. *Journal of Dairy Science* 82:2412-2420.
- Dewhurst, R.J., Fisher, W.J., Tweed, J.K.S. & Wilkins, R.J. 2003. Comparison of grass and legume silages for milk production. 1. Production responses with different levels of concentrate. *J. Dairy Sci.* 86:2598-2611.
- DFS 2007:5. Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m. Saknr L. Återfinns på jordbruksverkets hemsida (mars 2010):
http://www.jordbruksverket.se/download/18.26424bf71212ecc74b08000912/DFS_2007-05.pdf
- Dillon, P. 2006. Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cows. I: *Fresh Herbage for Dairy Cattle*. Red: J. Dijkstra & S. Tamminga. Springer, The Netherlands, 1-26.
- Ferris, C. P., Binnie, R. C., Frost, J. P. & Patterson, D. C., 2008. Effect of offering silage during housing at night on the performance of grazing dairy cows and on labour requirements. *Grass and Forage Sciences* 63: 138-151.
- Frankow-Lindberg, B., 1988. Betesvallens avkastning och tillväxtmönster vid olika intensivt utnyttjande. Rapport 184, Institutionen för växtodling, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Frankow-Lindberg, B., Magnusson, G. & Arnesson, A., 1989. Hur mycket avkastar betesvallen? Fakta husdjur Nr 6, 1989. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Fødevarøkonomisk Institut, 2009. Økonomiske konsekvenser af nye velfærdsforanstaltninger i kvægbruget. Bilag 1.
http://www.justitsministeriet.dk/fileadmin/downloads/Pressemeddelelser2008/Rapport_om_hold_af_malkekvaeg_all.pdf.
- Gloy, B. A., Tauer, L. W. & Knoblauch, W., 2002. Profitability of grazing versus mechanical forage harvesting on New York dairy farms. *Journal of Dairy Science* 85:2215-2222.

Gunnarsson, C., Spörndly, R., Rosenqvist, H., Sundberg, M. & Hansson, P.-A., 2007. Optimering av maskinsystem för skörd av ensilage med hög kvalitet. Rapport – miljö, teknik och lantbruk 2007:06. Institutionen för biometri och teknik, SLU.

Gustafsson, M., 2009. Arbetstid i mjölkproduktionen. JTI-rapport Lantbruk & Industri 379. JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik.

Halling, M., Hopkins, A., Nissinen, O., Paul, C., Tuori, M & Soelter, U. 2001. Forage legumes – productivity and composition. I: Legume Silages for Animal Production – LEGSIL. Eds: Roger J. Wilkins & Christian Paul. Landbauforschung Völkenrode FAS Agricultural Research, Sonderheft/special issue 234, 5-17.

Hanson, G. D., Cunningham, L. C., Morehart, M. J. & Parsons, R. L., 1998. Profitability of moderate intensive grazing of dairy cows in the Northeast. Journal of Dairy Science 81:821-829.

Hetta, M., Karlsson, L., Larsson, E., Eriksson, H., & Martinsson, K. 2008. Progress in grazing management of dairy cows by using the Grazemore DSS. Multifunctional grasslands in a changing world, Volume 1:XXI International grassland congress and VIII International rangeland congress, Hohhot, China. 29 June-5 July 2008, 668.

Hopkins, A., 2000. Herbage production. In: Hopkins, A. Grass – its production & utilization. Published for the British Grassland Society by Blackwell Science. (90-118).

Johansson, B. & Sundås, S. 2002. Mjölproduktion med enbart grovfoder på Tingvalls försöksgård. Fakta Jordbruk 18, SLU, Uppsala.

Johnson, C.L. 1977. The effect of the plane and pattern of concentrate feeding on milk yield and composition in dairy cows. J. agric. Sci. Camb., 88, 79.

Jordbruksverket, 2005. Tekniskt underlag för nytta landsbygdsprogram. Rapport 2005:15.

Jordbruksverket, 2009. Riktlinjer för gödsling och kalkning 2010. Jordbruksinformation 13 – 2009.

Jordbruksverket & Statistiska centralbyrån. 2009. Jordbruksstatistisk årsbok med data om livsmedel, Sveriges officiella statistik, Elanders AB, Sverige

Ketelaar-de Lauwere, C.C., Ipema, A.H., van Ouwerkerk, E.N.J., Hendriks, M.M.W.B., Metz, J.H.M., Noordhuizen, J.P.T.M. & Schouten, W.G.P. 1999. Voluntary automatic milking in combination with grazing of dairy cows - Milking frequency and effects on behavior. Applied Animal Behaviour Science 64, 91–109.

Kornher, A., 1982. Vallskördens storlek och kvalitet. Inverkan av valltyp, skördetid och kvävegödsling. I Grovfoder Forskning – tillämpning. Rapporter – Grovfoder Nr 1. Sveriges lantbruksuniversitet.

- Kristensen, T., Søgaard, K. and Kristensen, I.S. (2005) Management of grasslands in intensive dairy livestock farming. *Livestock Production Science* 96, 61-73.
- Kumm, K.-I., 2009. Produktionskostnad för grovfoder till kött djur. Rapport 23 Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU Skara,
- Landbrugets Rådgivningscenter, 2000. Afgræsning contra græsensilage. Produktionsøkonomi Kvæghold. Århus.
- Legrand, A.L., von Keyserlingk, M.A.G. & Weary, D.M. 2009. Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 92, 3651-3658.
- Lingwall, P., 2008. Så lyckas du med ensilering i plansilo. *Gårdsmagasinet* maj 2008.
- Maskinkalkylgruppen 2009. Maskinkostnader 2008. Hushållningssällskapet, HIR Malmöhus, LRF Konsult.
- Mayne, C. S., Wright, I. A. & Fisher, G. E. J., 2000. Grassland management under grazing and animal response. In: Hopkins, A. Grass – its production & utilization. Published for the British Grassland Society by Blackwell Science. (247-291)
- Mikkelsen, M., Thøgersen, R. & Andersen, R., 2002. Køer på græs eller på stald i store besætninger. *Produktionsøkonomi Kvæg*. Århus.
- Mikkelsen, M. & Thøgersen, R., 2005. Afgræsning contra staldfodring. *Produktionsøkonomi Kvæg*. Århus.
- Neuman, L. 2010. Personligt meddelande. LRF konsult, Lagerkranz plats 5, 504 31 Borås
- Nott, S. B., 2003. Evolution of dairy grazing in the 1990s. Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.
- Oscarsson, G., 1989. Fakta, erfarenheter och synpunkter avseende bete. Bete i jordbrukets och landskapsvårdens tjänst. Seminarium den 24 oktober 1989. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. Stockholm.
- Persson, K., 2008. Muntliga uppgifter från Kjell Persson, ABETONG, Varberg.
- Perstorp Lantbruk, 2010. Promyr. <http://www.perstorplantbruk.nu/Ensiling/Ekonomi.aspx>.
- Prestløkken, E., Randby, Å.T., Eknæs, M. & Garmo, T.H. 2008. Effect of harvesting time and wilting on feed intake and milk production. 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, 9-12 June 2008. In: Biodiversity and Animal Feed. Eds. Hopkins, A. Gustafsson, T. Bertilsson, J. Dalin, G. Nilsson-Linde, N. and Spörndly E. *Grassland Science in Europe*, volume 13.
- Prestløkken, E., Randby, Å.T., Eknæs, M. & Garmo, T.H. 2008. Effect of harvesting time and wilting of silage in digestibility in cows and sheep. 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, 9-12 June 2008. In: Biodiversity and Animal Feed. Eds.

- Hopkins, A. Gustafsson, T. Bertilsson, J. Dalin, G. Nilsson-Linde, N. and Spörndly E. Grassland Science in Europe, volume 13.
- Soriano, F. D., Polan, C. E., Miller, C. N., 2001. Supplementing pasture to lactating Holsteins fed a total mixed ration diet. *Journal of Dairy Science* 84:2460-2468.
- SLU:s områdeskalkyler och Databok som utges varje år. <http://www.agriwise.org>.
- Spörndly, E. and Wredle, E. 2004. Automatic milking and grazing – Effects of distance to pasture and levels of supplements on milk yield and cow behaviour. *J. Dairy Sci.* 87:1702-1712.
- Spörndly, E., Krohn, C., Dooren, H. J. & Wiktorsson, H., 2004. Automatic milking and grazing. Automatic milking – a better understanding, Academic Publishers, Wageningen (2004), pp 263-272.
- Spörndly, R(ed). 2003. Fodertabeller för idisslare. Rapport 257, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.
- Spörndly, R. 2010. Personligt meddelande. Inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.
- Svensk Mjölk 2009. Husdjursstatistik 2009.
- Thomsen, P.T., Østergaard, S., Houe, H. Tind Sørensen, J. 2007 Loser cows in Danish dairy herds: Risk factors. *Preventive veterinary medicine* 79, 136-154.
- Tozer, P. R., Bargo, F. & Muller, L. D., 2003. Economic analyses of feeding systems combining pasture and total mixed rations. *Journal of Dairy Science* 86:808-818.
- Tucker, W. B., Rude, B. J., Wittayakun, S., 2001. Case study: Performance and economics of dairy cows fed a corn silage-based total mixed ration or grazing annual ryegrass during mid to late lactation. *The Professional Animal Scientist* 17: 195-201.
- Wisconsin Agricultural Statistics Service, 2005. Wisconsin dairy grazing operations 2004 and 2009.
- Wiktorsson, H. 1971. Studies on the effect of different levels of nutrition to dairy cows. *Swedish J. agric. Res.*, 1, 83.

SLU

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

RAPPORTSERIE VID INSTITUTIONEN

1-271 Finns i mån av tillgång i arkiv

265. Sara Antell, 2005
Mixed Grazing Systems with Laying Hens, Cattle and Geese
ISSN 0347-9838 ISBN 91-576-6888-4 LIC THESIS
266. Allan Simonsson, 2006
Fodermedel och näringsrekommendationer för gris
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-266-SE
267. Rolf Spörndly, 2007
KungsängenDagarna 2007
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-267-SE
268. Thomas Pauly, Martin Knicky, Per Lingvall, Hans Arvidsson, Rolf Spörndly, 2007
Ensilering i slang
Jämförelse mellan två ensilagepackare och mellan hackvagn och finsnittvagn
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-268-SE
269. Lindberg, Jan Erik, 2008
Utfodring av unghästar med torkad vetedrank
Tillväxt, kroppsmått och blodparametrar
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-269-SE
270. Lindberg, Jan Erik, 2008
Näringsvärde hos färsk vetedrank vid utfodring till grisar
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-270-SE
271. Forsberg, Anne-Mari, 2008
Factors affecting cow behaviour in a barn equipped with an automatic milking system
ISSN 0347-9838 ISBN 978-91-85911-69-1 LIC THESIS
272. Connysson, Malin, 2009
Fluid Balance and Metabolic Response in Athletic Horses Fed Forage Diets
ISSN 0347-9838 ISBN 978-91-86197-16-2 LIC THESIS
273. Marie Liljeholm, Jan Bertilsson & Ingrid Strid, 2009
Närproducerat foder till svenska mjölkkor – miljöpåverkan från djur
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-273-SE
274. Proceedings of the 1st Nordic Feed Science Conference
22nd – 23rd June 2010, Uppsala Sweden
ISSN 0347-9838 ISRN SLU-HUV-R-274-SE

I denna serie publiceras forskningsresultat vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Förteckning över tidigare utgivna rapporter i denna serie återfinns sist i häftet och kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

In this series research results from the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. Earlier numbers are listed at the end of this report and may be obtained from the department as long as supplies last.

DISTRIBUTION:
Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Box 7024
750 07 UPPSALA
Tel.018/672817
Margareta.Norinder@huv.slu.se