



# Slutrapport

**Projekttitel: *Bete morgon och kväll eller på natten, vilket fungerar bäst på gårdar med automatisk mjölkning?***

*Project title in English: Grazing in the morning and evening or at night, which works best on farms with automatic milking?*

**Projektnummer: V1430016**

**Projekttidsperiod: 2014-05-14-2018-07-01**

## Huvudsökande:

*Eva Spörndly, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, eva.sporndly@slu.se*

## Medsökande:

*Mats Höglind, Nibio, Norge, (f.d. Bioforsk),  
Geir Naess, Nord Universitet, Steinkjer, Norge (f.d. HINT-Högskolan in Nord Trøndelag)*

## Del 1: Utförlig sammanfattning

Although pasture is low-cost feed, many farmers find it difficult to maintain a high milk yield when using pasture for high-yielding dairy cows in automatically milked herds. Farmers often respond to this challenge by decreasing the proportion of pasture in the dairy cow diet when shifting to an AM system. Outdoor recreation is then often achieved by exercise paddocks combined with a full nutrient supply indoors, which is a common system in Sweden and has been mentioned as a future option to meet the public concern over animal welfare. The objective of this project improved milk production and economy can be achieved by supplying animals with high quality production pasture rather than exercise pasture in a management system with part-time pasture access. In an automatic milking unit, a grazing system with production pasture (group P) was compared with offering cows a small grass-covered paddock only for exercise and recreation, i.e. exercise pasture (group E). Two experiments (exp 1 and 2) were performed during 7 and 12 weeks and with 40 and 41 cows, respectively. In both experiments the treatment groups E and P had part-time access to the outdoor area, during a total of 8.5 h morning+evening (06.00-10.30 + 16.00-20.00) in exp 1 and during 12 h at night (18.00-06.00) in exp 2. Group P was offered new pasture once per day and had access to 6 kg dry matter grass silage when they were restricted indoors during non-grazing hours. Group E was offered exercise pasture and silage *ad libitum* during 24 h daily. Both groups were given concentrates at the same level. The results showed that the average content of metabolizable energy of silage offered indoors was

Projekt har fått finansiering genom:

11.6 and 11.3 MJ/kg dry matter (DM) in experiment 1 and 2 respectively, while corresponding values for pasture was lower, 10.7 and 10.3 MJ/kg DM. However, energy corrected milk (ECM) yield did not differ between treatments: 32.5 and 34.0 kg for E and P group respectively in exp 1 (morning+evening pasture), and 32.2 and 32.0 kg ECM for E and P groups, respectively in exp 2 (night pasture). Furthermore, in exp 1 the milk yield registered daily in the robot did not differ significantly between treatments but in exp 2 kg milk differed between groups, group E and P produced 33.1 and 31.7 kg milk, respectively ( $p < 0.01$ ). Cows on treatment P in both exp 1 and 2 spent more time outdoors and grazing ( $p < 0.0001$ ) compared with cows on treatment E. Although access time to the pasture area was shorter in exp 1 compared to exp 2, cows on treatment P in exp 1 spent more hours outdoors (6.7 h) and grazing (3.8 h) compared with group P cows in exp 2 where outdoor and grazing time was 3.9 and 2.5 h respectively. The milk production and behaviour results indicate that giving cows access to pasture mornings and evenings gave benefits compared with night time pasture access. Therefore, the production results from exp 1 were used in an economic profit margin analysis to compare treatments P and E under both Norwegian and Swedish conditions. Sensitivity analyses were also performed to evaluate the conclusions. The analysis showed that treatment P was profitable compared to E in both countries (~900 SEK/cow&season), even when assumptions were varied considerably. Furthermore, analysis showed that the most sensitive factor for the economically beneficial outcome for treatment P was to maintain a milk yield comparable to treatment E. The conclusion of the project is that offering cows access to high quality pasture during morning + evening combined with silage feeding during non-grazing hours can maintain a milk yield at the same level as a system with exercise pasture and *ad libitum* indoor silage feeding. Furthermore, economic analysis of the results show that within the framework of this system production pasture is more profitable than exercise pasture and this system is therefore recommended for part time grazing in AM.

## **Bete morgon+kväll eller natt i stall med automatisk mjölkning**

### **Inledning och Bakgrund**

Många mjölkproducenter med automatisk mjölkning har ansett att det är svårt att kombinera automatisk mjölkning (AM) med betesdrift med bibehållen hög mjölkavkastning. Det gäller såväl i Sverige som i många andra länder i norra och västra Europa där automatisk mjölkning blivit allt vanligare. I länder med beteslag, såsom Sverige och Norge, tillämpar man därför rastbete för att uppfylla beteslagen. Det innebär att man erbjuder korna en begränsad betesyta nära stallet för utvistelse, vila och rekreation. Även om korna ägnar sig åt att beta även på rastbete, så är ytan begränsad och man räknar därför inte med något större intag av bete i foderstaten.

Forskning har visat att bete är positivt för djurens ben- och klövhälsa och betesdrift ses även som positivt av många konsumenter. Därför har flera projekt initierats för att studera system där automatisk mjölkning kombineras med bete, såväl EU projekt (t.ex. projekten Robotic milking och Autograssmilk), som inhemska projekt. I ett tidigare SLF-projekt studerades system där korna gick på bete under en del av dygnet, s.k. deltidbete medan de vistades på stall övrig tid. I detta första projekt med deltidbete genomfördes försök där korna fick tillgång till bete dagtid och hölls inne på natten. Tanken var att timmarna på bete skulle leda till ett intensivt utnyttjande av betesresursen medan timmarna på stall nattetid syftade till att utjämna variationer i betets kvantitet och kvalitet och säkra djurens näringsförsörjning med tillskottsfoder på stall. Tanken var att man därmed skulle kunna bibehålla avkastningen på hög nivå, samtidigt som betet i betydande utsträckning skulle kunna utnyttjas som resurs. Målsättningen var att undersöka om ett sådant system, med produktionsbete på deltid, produktionsmässigt kunde konkurrera med ett system som tillämpar rastbete. Dessa första försök, med deltidbete under dagtid, visade att trots riklig tillgång till bete med högt näringsinnehåll och avsaknad av foder inne under timmarna med bete, så spenderade korna många timmar inne i stallet. Tiden korna ägnade åt att beta var begränsad (Spörndly et al. 2015). Detta indikerade att det inte var optimalt att erbjuda djuren tillgång till bete dagtid. Resultat från beteendestudier pekade också på att ett system med bete morgon och kväll troligen skulle fungera bättre samtidigt som många producenter var intresserad av hur ett system med bete nattetid skulle fungera. Därför initierades innevarande projekt där man istället har erbjudit korna tillgång till bete under morgon och kväll (Försök 1) eller under natten (Försök 2). I dessa försök har man fortsatt att jämföra rastbete med produktionsbete men med andra betestider än bete dagtid som studerades i första projektet. Utöver det båda försöken ingick ekonomiska beräkningar i projektet med en ekonomisk jämförelse mellan rastbete och produktionsbete som en separat del i det nuvarande projektet.

I Norge finns sedan några år tillbaka (2014) en beteslag och intresset för betesfrågor är därför mycket stort, inte minst när det gäller utformning av betessystem för gårdar med AM. De har fått forskningspengar till ett projekt "Grazeland" från norska forskningsrådet och det har funnits gemensamma intressen från vår och deras sedan av att samverka för att dra lärdomar av våra båda projekt och öka kunskaperna kring frågor

om hur man kombinerar AM med bete. Vårt SLF-projekt är därför ett samarbete mellan SLU i Sverige och Nord Universitet i Norge. Det svenska projektet har finansierat två betesförsök som har genomförts på SLUs försöksanläggning Lövsta, samt en ekonomisk analys av försöksresultaten, som genomförts i Norge. Det norska projektet omfattar genomförandet och analysen av två stora enkäter som skickats ut till alla norska mjölkproducenter som är med i kokontrollen och de finansierar även en doktorand som arbetar i båda projekten, det svenska och det norska. Samverkan med de norska forskarna har givit betydande synergieffekter i form av samordning av resurser och utbyte av kunskap och erfarenheter. Målsättningen med det SLF-projekt som redovisas här, liksom för det norska projektet är att utveckla det optimala konceptet för produktionsbete på deltid i skandinaviska besättningar med automatisk mjölkning (AM), utifrån en biologisk bärkraftig och ekonomiskt lönsam produktion.

## Material och metoder

Rastbete har jämförts med produktionsbete i stall med automatisk mjölkning inom ramen för ett system med deltidsbete, där korna har tillgång till betet under delar av dygnet (8,5 - 12 timmar). Rastbete, även kallat motionsbete, definierades här som en mindre gräsbevuxen yta där mjölkorna kan komma ut, ligga ner, vila och beta, dvs. utöva sina naturliga beteenden, men där fällans storlek medför att intaget av bete ger endast ett mindre bidrag till djurens näringsförsörjning. Korna med rastbete utfodrades istället med ensilage inomhus. Produktionsbete definierades i försöken som ett bete där djuren ca hälften av sitt grovfoderintag på bete. I projektet genomfördes jämförelsen mellan rastbete och produktionsbete i två stationsförsök med deltidsbete, ett med bete morgon och kväll och ett försök med nattbete. Därutöver genomfördes en ekonomisk analys, baserat på avkastning och foderkonsumtion, där det ekonomiska utfallet av rastbete jämfördes med produktionsbete beräknades baserat på försöksresultat.

Försöken med bete morgon + kväll och natt pågick i 7 respektive 12 veckor, vardera med ca 40 kor, både förstakalvare och äldre kor av raserna SRB och Svensk Holstein (SH). Korna i försöken med bete morgon + kväll hade tillgång till betet under totalt 8,5 timmar per dygn, uppdelat på 4,5 timmar på morgonen (kl. 06:00–10:30) och 4 timmar på eftermiddag/kväll (kl. 16–20) medan korna med bete nattetid hade tillgång till betet under 12 timmar (kl 18-06). Djuren kunde röra sig fritt mellan stallet och betet under denna tid. Övrig tid på dygnet hölls de inne i stallet med tillgång till foder och vatten, och utan möjlighet att gå ut.

Målsättningen var att erbjuda djuren i båda försöksgrupperna så bra foder som möjligt för att se vilken avkastning som varje behandling kunde ge när förutsättningarna var så bra som möjliga. Kraftfoder gavs enligt samma princip i båda behandlingsgrupperna (rastbete och produktionsbete) i båda försöken. Alla djur fick kommersiellt kraftfoder enligt sin avkastning vid försökets början och utifrån ett beräknat intag av grovfoder (ensilage + bete) på totalt 12 kg torrsustans (ts) per dag. Efter försöksstart minskades kraftfodergivan utifrån en teoretisk nedgång i avkastning på 0,125 respektive 0,33 kg ECM per vecka för förstakalvare respektive äldre kor, baserat på NorFors standardkurvor efter laktationsdag 40. Dricksvatten fanns tillgängligt inne i stallet dygnet runt. Djuren delades in i jämförbara block och slumpades därefter ut på behandlingsgrupperna "Rastbete" eller "Produktionsbete". Grupperna vistades i

gemensamma utrymmen inne i stallet men slussades till bete i olika hagar med hjälp av en selektionsgrind. Under de timmar som korna hade möjlighet att gå ut kunde de gå fritt mellan stall och bete. Utöver korna som ingick i försöket placerades ca 15–20 ”extra” kor i stallet för att antalet djur i stallet skulle efterlikna det djurantal per robot som man ofta i praktiken har på gårdar med AM. Dessa ”extra” kor fick gå med en av försöksgrupperna och behandlades på samma vis som övriga kor i gruppen.

Behandlingarna i försöken var följande:

**Grupp Rastbete:** Korna i denna grupp hade tillgång till en och samma betesfälla på ca 0,5 ha under hela försöket. Korna fick fri tillgång till ensilage på stall. Avståndet till betet var ca 230 m i båda försöken.

**Grupp Produktionsbete:** Djuren i denna grupp fick tillgång till nytt bete dagligen. De fick en begränsad ensilagegiva på 6 kg ts under timmarna de vistades inne i stallet och inte kunde gå ut på betet. Avståndet till betet varierade mellan ca 230 och 370 m. Under försöken fick korna en betestilldelning på minst 15 kg ts per ko och dag.

I försöken registrerades mjölkavkastning, mjölkens sammansättning, betets och tillskottsfodrets mängd och kvalitet samt djurens foderkonsumtion på stall. Därutöver gjordes beteendestudier ute under de timmar korna hade tillgång till betet. Detta gjordes vid 6 tillfällen i båda försöken. Var 15 minut registrerades var korna befann sig (vallgata eller bete), vilken position de hade (upprätt eller liggande) samt deras aktivitet (betade eller övrigt).

Resultaten av försöken analyserades statistiskt i programmet SAS (ver. 9.2; SAS Institute Inc.) med en s.k. ”mixed model” procedur. De slutliga modellerna för avkastning, mjölkkningsfrekvens och beteende innehöll de fixa variablerna behandling, ras, ålder (förstakalvare/äldre kor), laktationsdag samt ett kovariat, dvs. startvärde innan försökets början samt samspel mellan ingående variabler. I de fall samspelen ej var signifikanta uteslöts de ur modellen.

### **Ekonomirapport – metodbeskrivning**

Ekonomiska beräkningar har gjorts av Hege Overrien, Gunnar Aunsmo och Geir Naess vid Nord Universitet inom ramen för samarbetet med Norge. Beräkningarna jämför det ekonomiska utfallet av rast-/motionsbete jämfört med produktionsbete i enlighet med försöken. Som bas för beräkningar har man använt data vad gäller avkastning, foderkonsumtion mm från Försök 1, med bete morgon + kväll, eftersom denna betesmodell visade sig vara den som i första hand kan rekommenderas när deltidbete skall tillämpas i praktiken. Eftersom de ekonomiska förhållandena för mjölkproduktion skiljer sig avsevärt mellan Norge och Sverige med avseende på priser, bidrag mm så har beräkningar gjorts separat för båda länderna. Försöksdata har sedan kompletterats med litteraturuppgifter, data från SLUs och Hushållningssällskapets bidragskalkyler för att få de uppgifter som behövs för de ekonomiska beräkningarna i Sverige. I Norge har data hämtats från motsvarande källor. En rad känslighetsanalyser gjordes där man beräknade det ekonomiska utfallet när man varierade priser på foder, skillnader i utfall med avseende på mjölkavkastning mellan rastbete och produktionsbete, skillnader i arbetstid/arbetsstid mm. För detaljerad information om källor, datainsamling och beräkningar hänvisas till rapporten (Overrein et al., 2018). Claes Åkerberg, ekonom på

Växa Sverige har medverkat som konsult för att tillhandahålla information om de svenska förutsättningarna och har även granskat beräkningarna som skall spegla det ekonomiska utfallet i Sverige.

## Resultat och diskussion

Försöksåren med nattbete kännetecknades av torrt väder, medan vädret under försöket med bete morgon + kväll var mer varierande. Foderdata och intag av ensilage presenteras i tabell 1. Som framgår av tabellen var energiinnehållet i ensilaget högre än i betet i båda försöken, trots regelbunden putsning av betet samt bevattning under perioder med torra.

Tabell 1. Medelvärde för näringsinnehåll i ensilage och produktionsbete i försök med nattbete och bete morgon+kväll ± medelfel, samt intag av ensilage i behandlingen med rastbete respektive produktionsbete, minstakvadrat medelvärde ± medelfel.

	Försök Bete Morgon+Kväll		Försök Nattbete	
	Ensilage <sup>1</sup>	Bete	Ensilage <sup>1</sup>	Bete
<i>Näringsinnehåll</i>				
Omsättbar energi, MJ/kg ts	11,6 ± 0,06	10,7 ± 0,19	11,3 ± 0,13	10,3 ± 0,12
Råprotein, g/kg ts	157 ± 0,73	162 ± 6,52	115 ± 3,23	167 ± 6,40
NDF, g/kg ts	425 ± 4,94	398 ± 9,89	456 ± 2,21	406 ± 6,4
Rastbete	14,0 ± 0,46		13,7 ± 0,44	
Produktionsbete	5,5 ± 0,08		5,6 ± 0,02	

<sup>1</sup>Torrsubstans i ensilage: Försök Försök Nattbete 35 %; Försök Bete Morgon + Kväll 32 %.

Avkastningen och mjölkningsfrekvensen som uppnåddes i grupperna med rastbete respektive produktionsbete i de båda försöken redovisas i tabell 2. Som framgår av tabellen var det ingen signifikant skillnad i avkastningen mellan grupperna i försöket med bete morgon + kväll. I försöket med nattbete däremot, hade gruppen med rastbete en signifikant ( $P < 0,05$ ) högre avkastning jämfört med gruppen på produktionsbete. I båda försöken var det en signifikant skillnad i tiden de två grupperna spenderade ute och tiden de ägnade åt att beta (tabell 2). Anmärkningsvärt är att korna på produktionsbete på natten med tillgång till betet under 12 timmar per dygn endast var ute omkring 4 timmar och att de ägnade endast ca 20 % av den möjliga utetiden till att beta. Korna med produktionsbete i försöket med bete morgon + kväll var ute 5,5 timmar och betade 3,5 timmar, dvs. längre tid än korna med 12 timmars nattbete trots att de hade tillgång till betet endast under 8,5 timmar totalt. De var även ute längre och betade längre än korna i tidigare projekt med 12 timmars dagbete (Spörndly et al., 2015). De utnyttjade alltså en större del av sin utetid till att beta (44 %) jämfört med övriga redovisade försök. Att anpassa betestiden till kornas naturliga rytm, som kännetecknas av intensiva betesperioder morgon och kväll, kan troligen vara gynnsamt om man väljer att begränsa tiden på betet på något sätt.

Den lägre avkastningen för kor med produktionsbete i försöket med nattbete tyder på att korna i detta försöksled inte betade tillräckligt för att uppnå samma näringsintag som korna på rastbete. Beteendestudierna i försöket visade att korna med nattbete betade

intensivt på kvällen men att därefter gick tillbaka till stallet för att vila. Med undantag av några få kor som sökte sig ut i vallgatan nattetid, stannade de därefter i stallet hela natten. I hypoteserna till försöket hade vi förväntat oss att korna med nattbete vid tiden kring midsommar, när nätterna är ljusa, skulle utnyttja betet genom att vila på betet nattetid samt även beta tidigt på morgonen, medan de, när nätterna mörknade i augusti och september, skulle söka sig mer in till stallet. Vår hypotes fick förkastas då någon sådan effekt av ljuset inte kunde ses i detta försök.

I försöket med bete morgon + kväll samt i ett tidigare försök med bete 12 timmar dagtid (Spörndly m.fl., 2015) så skilde sig avkastningen inte åt mellan produktions- och rastbete, trots att energiinnehållet i betet var mindre än i ensilaget i båda dessa försök. Det är sannolikt att jämförelsen mellan grupperna med produktions- och rastbete påverkas starkt av att korna med bete inte fick ensilage i fri tillgång när de hölls inne. I ett av de två tidigare redovisade försöken med bete dagtid (Spörndly m.fl., 2015), där korna i produktionsbetesgruppen fick fri tillgång till ensilage under natten, fick man en större avkastning (+1,5 kg ECM) i gruppen med produktionsbete. Det är också troligt att det mindre energiinnehållet i betet jämfört med ensilaget påverkat resultaten. I ett finskt försök med konventionell mjölkning (Sairanen m.fl., 2006) fick man en större mjölkavkastning hos kor med nattbete jämfört med kor som hölls inne med ensilage, vilket delvis förklarades med att ensilaget hade ett mindre energiinnehåll än betet. Man bör dock vara försiktig med att överföra slutsatser från betesförsök i stall med AM till gårdar med konventionell mjölkning. Det vore därför värdefullt om fler försök med nattbete kunde genomföras, både i stall med AM och med konventionell mjölkning.

Tabell 2. Avkastning kg energikorrigerad mjölk (ECM) samt kg mjölk, mjölkningsfrekvens (Mjfrekv) och betesbeteende hos kor med produktionsbete (ProdB) jämfört med rastbete (RastB) i försök där korna haft tillgång till bete på natten eller morgon + kväll.

Minstakvadratmedelvärden  $\pm$  standardfel.

	Bete Morgon+Kväll			Bete natt		Sign. <sup>1</sup>
	ProdB 8,5 tim	RastB 8,5tim	Sign. <sup>1</sup>	ProdB 12 tim	RastB 12 tim	
ECM, kg	34,0 $\pm$ 0,79	32,5 $\pm$ 0,77	ES	32,0 $\pm$ 0,44	32,2 $\pm$ 0,48	ES
Mjölk, kg <sup>2</sup>	36,3 $\pm$ 0,76	35,1 $\pm$ 0,75	ES	31,7 $\pm$ 0,32	33,1 $\pm$ 0,33	**
Mjfrekv/dag <sup>23</sup>	2,5 $\pm$ 0,04	2,8 $\pm$ 0,04	**	2,3 $\pm$ 0,03	2,3 $\pm$ 0,05	ES
Tid ute, tim.	6,9 $\pm$ 0,14	4,0 $\pm$ 0,15	***	3,9 $\pm$ 0,12	3,0 $\pm$ 0,12	***
Betat, tim.	3,8 $\pm$ 0,09	0,6 $\pm$ 0,09	***	2,5 $\pm$ 0,06	0,6 $\pm$ 0,07	***

<sup>1</sup>ES = ej signifikant; \*\*\* =  $P < 0,001$ ; \*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$ ; <sup>2</sup> Baserat på automatiska registreringar i robot. <sup>3</sup>Sign samspel med laktationsstadium: ingen skillnad i tidig laktation, högre mjfrekv för RastB jämfört med ProdB i sen laktation.

Även om försöken har likartad uppläggning så bör man vara lite försiktig med jämförelser mellan de båda försöken eftersom de har genomförts under olika säsonger med olikheter bl.a. i väderförhållanden.

### Ekonomirapport – resultat

De ekonomiska beräkningarna som gjordes visade ett positivt ekonomiskt utfall av produktionsbete jämfört med rastbete/motionsbete både för Norska och för Svenska förhållanden. Man fann att täckningsbidraget under betessäsongen blev högre för produktionsbete jämfört med rastbete, ca 1750 NOK per ko i de två norska regioner som

analyserades i kalkylen och ca 900 SEK/ko i den svenska kalkylen som baserades på förhållanden i Götalands skogsbygder och i Svealands slättbygder. I Norge utjämnades de olika geografiska förhållandena mellan de två regioner av bidrag så skillnaden i utfallet blev likartat. Om bidragen skulle avvecklas visade kalkylerna att produktionsbete fortsatte att vara mest lönsamt men att den ekonomiska skillnaden mellan produktionsbete och rast-/motionsbete skulle minska. Känslighetsanalyserna visade att även när man varierade faktorer såsom priserna på foder, åtgången av arbetstid eller betesutnyttjandet så var ändå produktionsbetet mest ekonomiskt. Den faktor som hade störst betydelse var om man inte lyckades upprätthålla en hög avkastning på produktionsbetet. En brytpunkt i ekonomiskt utfall erhöles om man förutsatte att avkastningen på produktionsbete var knappt 2 kg ECM lägre jämfört med rastbete under svenska produktionsförhållanden medan motsvarande brytpunkt under norska förhållanden varierade mellan 2 och 3 kg ECM beroende på produktionszon. Om man fick en avkastningsnivå som var så mycket lägre på produktionsbete jämfört med motions så upphörde produktionsbetet att vara mer ekonomiskt än rastbete i beräkningarna. Sammanfattningsvis kan konstateras att så länge mjölkavkastningen hålls på ungefär samma nivå på produktionsbetet som på rastbetet så tycks produktionsbete vara mest ekonomiskt i de flesta kalkylerna som gjorts. För mer detaljer kring beräkningarna och utfallet hänvisas till den fullständiga rapporten (Overrein et al., 2018).

## Slutsatser

Sammanfattningsvis visade försöken med deltidbete för kor i AM-system inte på någon signifikant skillnad i avkastning mellan kor på produktionsbete och på rastbete i försöket med bete morgon + kväll. Däremot hade korna på rastbete en större avkastning i försöket där nattbete tillämpades. Även om man bör vara försiktig med jämförelser mellan försök är det intressant att notera att i försöket med bete morgon + kväll så vistades korna på produktionsbete ute längre och betade längre tid än i försöket med nattbete och tidigare försök med dagbete (Spörndly m.fl, 2015), trots kortare tid av betestillgång. Om man väljer att begränsa den dagliga vistelsen på betet är det möjligt att man i första hand bör sträva efter att korna skall kunna gå ut morgon och kväll där man utnyttjar kornas naturliga dygnsrytm. Ändringen i beteslagen från 2016 innebär dock att korna skall ha tillgång till betet under en sammanhängande period på minst 6 timmar. En uppdelning som i försöket med 4,5 timmars bete morgon + 4 timmars bete kväll är därför inte längre tillåten och numera måste en av betesperioderna omfatta minst 6 timmar, förslagsvis förlänga betesperioden under eftermiddag-kväll till minst 6 timmar. Ekonomiska beräkningar som baserades på data från detta försök visade också att det var lönsamt med produktionsbete jämfört med rastbete (motionsbete), även när beräkningarna kompletterades med olika känslighetsanalyser. För att produktionsbete skall vara ekonomiskt jämfört med rastbete krävs dock att mjölkavkastningen i båda systemen är jämförbar, om avkastningen sjunker mer på produktionsbete upphör det att vara mer ekonomiskt än rastbete.



## Nytta för näringen och rekommendationer

Projektet har visat att man framgångsrikt kan kombinera automatisk mjölkning och betesdrift. I försöket där korna hade tillgång till bete morgon + kväll bibehölls avkastningen hos korna på produktionsbetet på samma nivå som avkastningen hos kor med rastbete som erbjöds ett högkvalitativt ensilage (11,6 MJ/kg ts) i fri tillgång. De ekonomiska beräkningarna baserat på detta försök och känslighetsanalyserna som gjordes visade också att produktionsbete på deltid var mer ekonomiskt lönsamt än rastbete. Det är viktigt att poängtera att förutsättningen är att mjölkavkastningen på produktionsbete bibehålls på en jämförbar nivå som på rastbete, vilket också var fallet i försöket med bete morgon + kväll.

Sedan försöket genomfördes sommaren 2015 har man infört en lag som kräver att korna får tillgång till bete under en sammanhängande tidsperiod på minst sex timmar dagligen. Utifrån kornas naturliga dygnsrytm kan man därför tänka sig att denna tidsperiod bör förläggas till eftermiddag-kväll. En fråga som vore angelägen och intressant att undersöka vidare är om ett system med enbart en lägre betesperiod eftermiddag-kväll är bättre än en betesperiod som även i fortsättningen är uppdelad på en kortare period på morgonen kombinerad med en längre period på kvällen. Mycket pekar på att eftermiddag-kväll är den viktigaste betesperioden för djuren men det är också möjligt att man med två perioder, en kortare på morgonen och en längre på kvällen uppnår ett högre intag från bete och ett bättre betesutnyttjande jämfört med en enda längre period på kvällen, eftersom mättnad inträder efter någon tids betande och detta följs av perioder med idissling och vila.

Deltidsbete har fungerat utmärkt i försöken men en frågeställning som enligt vår kännedom ingen studerat tidigare är att jämföra ett system med deltidsbete med ett system där korna får tillgång till bete dygnet runt och får hitta sin egen dygns- och betesrytm. Denna typ av försök är svår att genomföra då den kräver två stall likadana stall med automatisk mjölkning på samma försöksgård. Med planering av fler VMS stall på SLUs försöksanläggning på Lövsta kommer dock denna typ av studie kunna genomföras. Man kan då göra jämförelser av två behandlingar (t.ex. rastbete jämfört med produktionsbete) med samma nivåer på tillskottsfooder och jämförbar betestilldelning men med olika tider då djuren har tillgång till betet, deltid morgon + kväll eller under dygnets alla 24 h. Hur produktion och betesutnyttjandet kommer vara i de båda grupperna är svårt att förutse och det vore därför värdefullt att undersöka detta i kontrollerade försök.

## Referenser

- Overrein, H., Aunsmo, G. och Naess, G. 2018. Økonomiske betraktninger av deltidbeiting på mosjonsbeite og produksjonsbeite på gårder med automatisk melking. En analyse basert på norske og svenske forutsetninger. Nord universitet, FoU-rapport nr. 28, Bodø 2018.
- Spörndly, E., Andersson, S., Pavard, N., Le Goc, S. (2015) Production pasture versus exercise pasture for cows in automatic milking systems. *Grassland Science in Europe* 20, 125-127.
- Sairanen A, Khalili H., Virkajärvi P. och Hakosalo J. (2006) Comparison of part-time grazing and indoor silage feeding on milk production. *Agricultural and Food Science* 15, 280-292.

### Del 3: Resultatförmedling

<b>Vetenskapliga publiceringar</b>	<b>Kismul, H., Spörndly, E., Höglind, M., Naess, G. &amp; Eriksson, T. Morning and evening pasture access – comparing the effect of production pasture and exercise pasture on milk production and cow behaviour in an automatic milking system. Planerad publicering. Artikeln skickades in till tidskriften Livestock Science 2018-04-17. Svar från tidskriften har ännu ej kommit.</b>
	<b>Kismul, H. Spörndly, E. Höglind, &amp; Eriksson, T. Effects on production and cow traffic of different levels of supplementary silage and pasture allowance in an automatic milking system with night time grazing Plan. publicering i vetenskaplig tidskrift under 2018. Arb. med artikeln är pågående.</b>
	<b>Eriksson, T., Jansson, T., Höglind, M. &amp; Kismul, H. Water intake as a method to estimate intake on pasture. Planerad publicering i vetenskaplig tidskrift under 2019, arb med artikeln har påbörjats.</b>
<b>Konferenser Rapporter och postrar</b>	<b>Jansson, T., Kismul, H., Spörndly, E. &amp; Eriksson, T. 2016. Dry matter intake and water intake and urine excretion in mid-lactating cows on a part-time pasture. Proc Nordic Feed Sci. Conf 2016.</b>
	<b>Kismul, H.<sup>2</sup>, Eriksson, T., Höglind, M., Næss, G., &amp; Spörndly, E. 2016. Milk production and cow behaviour in an automatic milking system with morning and evening pasture access EGF</b>
	<b>Kismul, H.; Höglind, M.; Eriksson, T.; Næss, G.; Spörndly, E 2017. Milk production and cow behaviour in an automatic milking system with night-time pasture access. 19<sup>th</sup> EGF Symposium 7-10 May 2017 Alghero, Italy In: Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands: major drivers and future scenarios</b>
	<b>Spörndly, E. Eriksson, T, Höglind, M., Naess, G. &amp; Kismul, H. 2017. Deltidsbete dagtid, på natten eller under morgon och kväll i ett stall med automatisk mjölkning– hur påverkas korna? Vallkonferens 2017, Rapport 22, Institutionen för växtproduktionsekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, sid 48-51.</b>
<b>Rapporter</b>	<b>Overrein, H., Aunsmo, G. och Naess, G. 2018. Økonomiske betraktninger av deltidbeiting på mosjonsbeite og produksjonsbeite på gårder med automatisk melking. En analyse basert på norske og svenske forutsetninger. Nord universitet, FoU-rapport nr. 29, Bodø 2018.</b>
	<b>Kismul, H. &amp; Spörndly, E. 2016. Produktionsbete eller motionsbete för robotkorna? Svenska Vallbrev nr 3, Svenska vallföreningen.</b>

<b>Övriga publiceringar</b>	<b>Spörndly, E. Eriksson, T, Höglind, M., Naess, G. &amp; Kismul, H. 2017. Deltidsbete dagtid, på natten eller under morgon och kväll i ett stall med automatisk mjölkning– hur påverkas korna? Svenska Vallbrev nr 3, Svenska vallföreningen.</b>
	<b>Nationen (Norsk tidning) lördag 10 sept 2016. Mye å tjene på riktigt beite (intervju av Haldis Kismul, doktorand i projektet.</b>
	<b>Husdjur nr 4, 2018. Deltidsbete morgon och kväll i automatiska mjölkningssystem.</b>
<b>Muntlig kommunikation</b>	<b>Workshop om bete Steinkjer Norge, okt 2015</b>
	<b>Studiebesök Greppa näringen sept 2016.</b>
	<b>Hushållningssällskapets konferens okt 2016</b>
	<b>Erfagruppsmöte nov 2016</b>
	<b>LRF – informationsmöte jan 2017</b>
	<b>Ekomylk konferens, Hell, Norge jan 2017</b>
	<b>Jordbruksverket, Jönköping, mars 2017</b>
	<b>LRF möte för lantbrukare om bete Halland juni 2018</b>
	<b>Växa möte för lantbrukare om bete Småland juni 2018</b>
<b>Studentarbete</b>	<b>Manon van Marwijk 2015. Report Internship SLU, Sweden, SLU and WUR (MSc internship ADP: ADP-70424; Supervisor SLU: Eva Spörndly; Supervisor WUR: Wouter Hazeleger)</b>
	<b>Jessica Perette. 2016. Comparison of production pasture and exercise pasture in an automatic milking system with nighttime grazing Report from internship at Swedish University of Agricultural Sciences internship in cooperation with Institut national d'études supérieures agronomiques Montpellier, FRANCE</b>
	<b>Jansson, T. 2016. Indirect estimation of feed intake in dairy cows on pasture, based on urine volume or water consumption. Examensarbete 562, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.</b>
	<b>Blomberg, H. 2017. Produktionsbete jämfört med rastbete för kor i ett försök med mjölkningsrobot och nattbete samt en intervjustudie med lantbrukare om erfarenheter av nattbete. Examensarbete 588, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.</b>
	<b>Övrigt</b>
<b>Föredrag och information om projektet till utländska besöksgrupper, 1-2 st per år.</b>	