



Betesdrift vid automatisk mjölkning i ekologisk produktion



Av
Jeanette Back

Engelsk titel: Grazing in combination with automatic milking in organic production

Handledare: Ewa Wredle

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Examinator: Jan Bertilsson

Husdjursvetenskap- examensarbete 15hp

Kandidat

SLU, Uppsala 2008

Abstract

An automatic milking (AM) system should be combined with some form of controlled cow traffic to minimize the time spent on fetching cows to milking and to increase the milking frequency. By restricting the hours spent on pasture per day you optimise the AM system use during pasture period. A reason for this is because cows do not return to the stable for milking during night which cause that the milking unit stands empty those hours. In organic production it is required that the cows should be able to graze a certain amount of daily dry matter (DM) intake on the pasture. In the county of Dalarna where the farm is located the yield of the pasture is about 3000 kg DM per grazing season and hectare. This means that the pasture area should be 14,25 hectare to 57 milking cows. A good grazing strategy could be a rotational system.

Sammanfattning

System med automatisk mjölkning (AM) bör kombineras med någon form av styrd kotrafik för att minimera arbetsbelastningen med att hämta kor till mjölkningen och för att öka mjölkningsfrekvensen och därmed mjölkavkastningen. Genom att begränsa antal timmar på betet per dygn så kan besöksfrekvensen till AM systemet optimeras då korna vid betesgång dygnet runt i stort sett inte besöker mjölkningsenheten under natten. Ett stall med styrd kotrafik kan kombineras med selektionsgrindar som möjliggör det för korna att kunna nå utfodringsavdelningen utan att passera mjölkningsenheten om de inom ett visst tidsintervall redan mjölkats. Detta minskar även köbildningen och det blir en bättre genomströmning och AM systemets utnyttjande. I en ekologisk besättning ska korna ha tillgång till betet dygnet runt, vilket kan resultera i att AM systemet blir outnyttjad under natten och det är större risk för köbildning. I ekologisk produktion finns även kravet på ett visst ts intag per dygn på betet och en lägre beläggningsgrad rekommenderas för att hålla ett lågt parasittryck. I Dalarna där Rättviks gymnasium är beläget innebär detta en betesareal på 14,25 hektar till 57 mjölkande kor, som trots arbete och stängslingsåtgång bör välja att ha rotationsbete.

Introduktion

Tillgång till bete för mjölkkor är inte självklart i alla länder, då det inte finns möjlighet eller att lantbrukaren väljer att hålla sina djur inne för att inte avkastningen ska gå ner. Bete är ett billigt foder med högt näringsvärde som kan påverkas av olika faktorer under betesperioden, till exempel väder, betestryck och kontamineringsgrad av gödsel (McDonald et al., 2002), och tas tillvara på olika sätt. I vissa länder anses det att välfärden väger upp den minskning i avkastning som orsakas av betesgången, och i andra länder anses det mer effektivt och lönsamt att skörda grönmassan och utfodra med det direkt i stallarna.

I Sverige finns det krav på att nötkreatur ska hållas på bete eller vistas utomhus under en period på året mellan 1 maj och 15 oktober, hur många månader är beroende på var i landet produktionen bedrivs (Djurskyddsmyndigheten, 2007). Betesgång har visat sig ha en positiv effekt på djurens välfärd, då korna kan ligga på ett helt annat sätt på betet, och den extra motionen ger positiv inverkan på hälsan (Wiktorsson & Spörndly, 2002). Däremot har studier visat att mjölkavkastningen sjunker vid betessläpp och installning, vilket kan jämnas ut genom en anpassningsperiod av fodergivorna ett par veckor innan och efter dessa händelser (Carlsson, 1991). För att få en jämn avkastning krävs en jämn tillgång på foder med rätt näringsvärde. En granskning av betesvallar i landet visar att avkastningen på vallen minskar efter midsommar och därefter är återväxten långsam, detta stämmer inte riktigt överens med nötkreaturens konsumtionsbehov. Rekommendationerna är att efter försommaren och den kraftigaste tillväxten, börja tillskottsutfodra med grovfoder för att djuret själv ska kunna reglera intaget. Detta för att det inte ska bli en svacka i mjölkproduktionen som kan vara svår eller helt omöjlig att ta sig ur under pågående laktation (Carlsson, 1991).

I konventionell produktion finns möjligheten att hålla djuren på ett så kallat rastbete. Detta innebär en beläggning som är maximal enligt miljöhälsönämndens rekommendationer. Djuren hämtar då inte in sitt näringsintag från betet utan det sker genom kontrollerad utfodring i stallet (Carlsson, 1991). I KRAV-produktion krävs det däremot att djuren vistas på betesmarken större delen av dygnet med minst två betessessioner per dygn och att djuren ska kunna inta minst 6 kg ts på betet (KRAV, 2008). Detta ställer krav på tillgänglig betesareal, optimal betesavkastning och ett väl genomtänkt betessystem.

Med dagens teknik har det blivit möjligt att bygga lösdriftsstallar där man använder sig av ett system med automatiskt mjölkning (AM). Detta innebär en lättare arbetsbelastning för lantbrukaren, men ställer högre krav på hur kotrafiken styrs för att AM systemet ska utnyttjas optimalt samtidigt som betet utnyttjas på bästa sätt. Kotrafiken kan antingen vara styrd eller fri, och detta är viktigt att ta i beaktande vid betesdrift eftersom kor synkroniserar sina aktiviteter oftare vid betesdrift. Under betesperioden återvänder då djuren samtidigt till stallet för mjölkning vilket ger en hög belastning på AM systemet under dessa tillfällen samtidigt som den kan stå tom emellanåt (Spörndly & Wredle, 2004).

Syftet med detta kandidatarbete, som är en kombination av litteratur - och besättningsstudie, är att få vetenskapligt underlag för att kunna ge Rättviks gymnasium som är KRAV-ansluten en rekommendation på hur stor betesareal som krävs vid en nybyggnation av mjölkkostallet. Nybyggnationen kommer att bestå av en lösdriftsladugård med förslaget att

mjölkningssystemet består av en AM-enhet och ett tandemstall 1x3 och där betesdriften kommer att vara beläget i anslutning till stallet. Besättningen kommer att utökas till 57 mjölkande kor, vilken är det antal studien ska utgå ifrån vid uträkning av betesarealen. Alternativa förslag på betessystem för att den befintliga arealen på 15 ha, varav 2 ha nysådd varje år, mjölkko bete ska räcka enligt KRAVs regler och djurskyddsmyndighetens författning kommer att ses över.

Litteraturgenomgång

Generellt om betesbaserad mjölkproduktion

Kor spenderar mellan 6-11 timmar per dygn till att beta och idisslar mellan 5-9 timmar, beroende på strukturen på betet. Oftast krävs tillskottsutfodring för att tillgodose djurets behov och för att mjölkavkastningen ska upprätthållas. Det kan vara svårt att reglera detta eftersom tillskottsutfodringen samtidigt sänker det totala betesintaget (Carlsson, 1991; Pehrson 2001). Enligt Philips (2001) så krävs en tillskottsutfodring på 2-4 kg kraftfoder under betesperioden för att upprätthålla mjölkavkastningen. Tillskottsutfodring med 1 kg kraftfoder sänker konsumtionen av grovfoder med 0,2-0,7 kg ts. En ko vars foderstat endast består av bete kan beta mellan 9-18 kg ts, de övre och undre gränserna är beroende på om kon är hög- eller lågavkastande. En tumregel är att kon kan konsumera 3-4 kg ts per 100 kg levande vikt i en blandfoderstat. Under betesperioden så minskar vanligtvis fett- och proteinhalten i mjölken men detta kan uppvägas genom en korrekt tillskottsutfodring (Dooren et al., 2002). För att uppnå ett rimligt intag på 16 kg ts per dag, beroende på avkastningsnivå, krävs det att kon har tillgång att beta 7,4 timmar/dygn och att det ges tillgång till ett bete som har en optimal beteshöjd på 12-15 cm och att grässvålen är tät samt att nedgödlingsgraden är låg så att större delen av vallen kan utnyttjas (McDonald et al., 2002). Enligt Källander (2005) är en lämplig beteshöjd vid betessläpp 10-12 cm och något högre under resten av betessäsongen.

Hur mycket bete som konsumeras påverkas av betesavkastningen per ha och hur stor betestilldelningen är. För att upprätthålla en hög beteskonsumtion krävs det att betesgivan är ca 50 % högre än konsumtionen. Beteskonsumtionen minskar under sensommaren och hösten då dygnets ljusa timmar minskar. Den hygieniska kvaliteten på betet försämras på grund av kontaminering av gödsel och för att växternas NDF (nutrient detergent fiber) innehåll ökar vilket ger en längre bearbetningstid i vommen (Carlsson, 1991). Andra faktorer som påverkar konsumtionen är vatteninnehållet i gräset. Är detta högt minskar ts intaget och vid torka så utnyttjas betet bättre då ts konsumtionen ökar (Phillips, 2001).

Skötsel av betesvall

Vid anläggning av betesvall bör en vall som är produktiv och tramptålig eftersträvas och innehålla växtarter som breder ut sig. Några arter som ofta ingår i betesfröblandningar för sina egenskaper som tramptåliga och utbredande är ängsgröe, ängssvingel, vitklöver och engelskt rajgräs (Pehrson, 2001). Rent generellt består den permanenta betesvallen av gräsarter och baljväxter vilka är mer smältbara än gräsarterna och motiverar till en högre konsumtion. Skillnaderna i näringsvärde mellan växtarter i tempererade områden är relativt små (McDonald et al., 2002).

Skötseln av vallen är viktig för att inte ogräs ska ta över och för att få ett täckande grästäck och för att åstadkomma detta bör vallen putsas efter avbetning. För att erhålla en produktiv

återväxt så måste vallen få en återhämtningsperiod mellan avbetningarna, rekommenderat är 2 veckor i början av säsongen och 4 veckor i slutet av säsongen då återväxten är sämre. Betestrycket har stor inverkan på återväxten, där högt betestryck kan förstöra grässvålen och för lågt ge förväxning (Pehrson, 2001; Källander, 2005). Enligt allmänna råd från djurkyddsmyndigheten (2007) så är ett lämpligt betestryck under 2 månaders betesperiod 7 kor per ha, vid 3 månaders betesperiod 6 kor per ha och vid 4 månaders betesperiod 5 kor/ha. Vid begränsad betestid per dygn kan belägningsgraden öka. Tillväxten i tempererade områden för betesvallar under försommaren kan uppskattas till 40-100 kg ts/ha och dygn (McDonald et al., 2002).

Betessystem

Det finns olika former av betessystem som kan användas för att erhålla en jämn avkastning och ett bra betestryck under betesperioden. En vanlig form är rotationsbete där djuren flyttas mellan fällor beroende på betestillgången. Ett annat system är stripbetning där djuren får tillgång till en begränsad betesareal vid varje tillfälle, vilket är ett effektivt sätt att hushålla med bete vid brist eftersom man kan öka betestrycket (Pehrsson, 2001).

Stripbetning kan utnyttjas på olika sätt, antingen kan elstängslet flyttas framför korna så de fortfarande har tillgång till den tidigare betade marken eller så kan elstängslet även flyttas bakom korna vilket ger en kontinuerlig återväxt på den avbetade delen.

För att utnyttja betesvallen optimalt kan ett ledare-följare system användas där de högmjolkande får tillgång till en betesfälla först och låta den efterbetas av lågmjolkande kor. Men detta system har ingen signifikant effekt på mjölkavkastningen då uppgången i avkastning hos de högmjolkande inte väger upp minskningen hos de lågmjolkande. Därför passar detta system bäst till att efterbetas av sinkor eftersom de inte har samma foderbehov (Phillips, 2001).

En annan form av betessystem är kontinuerligt bete som innebär att korna går på en och samma betesareal under hela betesperioden, vilket ger ett lågt betestryck per ha. För att kunna erbjuda korna nytt bete under perioden så kan kontinuerligt bete kombineras med stripbetning. En vanlig kombination är att kombinera rotationsbete och stripbetning där varje fälla kan användas flera gånger innan byte av fälla sker. Detta gör att nytt bete kan erbjudas hela tiden och ger ett effektivare betesutnyttjande. Vid ett väl etablerat rotationsbete kan ett konstant näringsvärde på betesvallen erbjudas hela betessäsongen (Carlsson, 1991; McDonald et al., 2002).

Drivningsvägar

Alla betessystem kräver bra underhållna och anlagda drivningsvägar. Drivningsvägar kan orsaka klövproblem och försämrad mjölk kvalitet om de är för blöta eller hårt kontaminerat av gödsel. Om gatorna inte anläggs på ett bra sätt från början så kan det bli merarbete för underhåll. Bra drivningsvägar bör vara så raka som möjligt, torra, ha ett bra underlag och vara tillräckligt breda då en bred drivningsväg optimerar tidsåtgången att förflytta sig på den och olycksrisken minskar. Minsta bredd på drivningsvägar är 2 meter om den är uppbyggd med elstängsel på var sida av vägen (Carlsson, 1991).

Vid anläggning av drivningsvägar är materialet som används en viktig faktor och är beroende på om drivningsvägen ska användas endast till kotrafiken mellan stall och bete eller om den även ska belastas med maskiner. Förutom trycket som förväntas på vallgatan har även klimatet där den anläggs stor roll. Det finns flera alternativ till material som kan användas, såsom sten/grus, trä eller syntetmaterial. Det viktigaste vid valet av material är att det ska ge ett mjukt och fast underlag så att det är riskfritt med avseende på klövhälsan hos korna. Bredden på vägen är beroende på besättningsstorlek, hållbarheten på gatan samt avståndet till betet. I ett AM system där korna rör sig själva bör gatan vara något bredare än när manuell drivning genomförs för att ge utrymme för mötande kor samtidigt som kor ska ha möjlighet att gå om varandra (Lindgren & Benfalk, 2004).

Ekologisk produktion och bete

Den ekologiska djurhållningen utgår ifrån en god djuromsorg genom gott djurskydd och djurhälsa och möjligheten för djuren att utföra ett för arten naturligt beteende. Kor är ett flockdjur som i naturligt tillstånd bildar grupper med närbesläktade kor och ordningen i gruppen upprätthålls genom rangordningen. För att erhålla en hög produktion krävs att skötaren har erfarenhet av djurets fysiologi och beteende samt följer rutiner vid utfodring och skötsel. Detta för att minimera risken för stress, då stress har visat sig ha inverkan på produktionsresultatet (Källander, 2005).

I KRAVS regelsamling (2008) klargörs att ”betesdriften ska bedrivas på sådant sätt att negativ påverkan på mark och vatten minimeras” och att ”tillskottsutfodring på naturbetesmarker ska undvikas”. Detta ställer krav på hur marken sköts med djurbeläggning och anläggning av vallen och även hur betessystemet planeras då korna ska hållas ute större delen av dygnet med undantag för behandlingar, kalvningar eller extrem väderlek (KRAV, 2008). För att sköta betesvallen optimalt är tidigt betessläpp samt beläggningsgrad viktig i början av betessäsongen då sent betessläpp och låg beläggningsgrad leder till förväxning och därmed sämre kvalitet på betet. För att få ett högt betesutnyttjande är kombinationen mellan rotationsbetning och stripbetning ett bra alternativ. För att erhålla en hög avkastning per hektar krävs att vallfröblandningen har inblandning av kvävefixerande växter där vitklöver är den vanligaste då den gynnas av hård avbetning (Lund, 2003).

I ekologisk produktion är det förbjudet att använda rutinmässig avmaskning och avmaskning får endast ske när infektion är påvisad genom träckprov (Lund, 2003;Källander, 2005). Det mest aktuella alternativet i ekologisk mjölkproduktion för att erhålla ett lågt parasittrycket där samma bete används varje år är att ha en mindre beläggning per ha och utnyttja sambetning eller efterbetning med annat djurslag eftersom de flesta parasiter är artspecifika. Kor är immuna mot angrepp vid lågt parasittryck men kan under ogynnsamma förhållanden drabbas. Olika betessystem är också aktuellt då rotationsbete har en positiv inverkan på parasittrycket. Kärringtand är en ört som innehåller tanniner som har parasithämmande egenskaper som i framtiden skulle kunna utnyttjas i större grad (Lund, 2003).

Planeringen av betesdriften är av särskild vikt för produktionsresultatet på betesvallen eftersom kravet på betet är att det ska räcka under hela betesperioden och ha en så jämn avkastning som möjligt. Antalet avbetningar bör vara mellan 5-7 per betesfälla. För att utjämna betestillgången under sommaren kan tillskottsutfodring med ensilage ske (Granstedt, et al. 1998).

Under den första veckan på betet kan tillskottsutfodring med hö ske för att få mer struktur i foderstaten, det är också tillåtet att hålla mjölkorna inne nattetid under den första veckan av betesgången. Rekommendationer i ekologisk produktion är en högsta beläggningsgrad med 4-5 mjölkkor per ha från maj till mitten av juni för att sedan minska till 3-4 kor per hektar i mitten av sommaren och minska ytterligare på sensommaren till 2-3 kor per ha-beroende på beteskvaliteten (Granstedt et al. 1998; Källander, 2005).

På ett bra bete och om foderstaten endast består av grovfoder kan kon konsumera 15-16 kg ts bete och 9-12 kg ts bete i blandfoderstat där hälften av ts givan består av kraftfoder och hälften av grovfoder. Då det är blandfoderstat som appliceras för att uppnå en rimlig mjölkproduktion innebär det att en ekologisk ko anses ha förmågan att konsumera 9-12 kg ts per dag (Granstedt, et al. 1998). KRAV (2008) anger att minst hälften av ts intaget under betesperioden ska vara från betet eller minst 6 kg ts.

Automatisk mjölkning och bete

Ett AM system bygger på att korna frivilligt uppsöker mjölkningseenheten (Koning et al., 2002). Korna kan motiveras genom att tillskottsutfodras kraftfoder under mjölkningen och vanligast är en mjölkfrekvens på 2-3 gånger per ko och dygn. Resultatet av en studie, där kors motivation att bli mjölkade undersöktes, var att motivationen för att mjölkas är låg (Prescott et al., 1997). Väderleken kan inverka på kornas motivation då de vid varmt väder eller regn tenderar att återvända till stallet (Dooren et al., 2002). Målet med användningen av ett AM system är att optimera mjölkningsfrekvensen och samtidigt minimera kostnader och arbetsbelastning, och detta innebär en frivillig och kontinuerlig mjölkning som flyter bra (Harms Jan, et al. 2002).

I en undersökning av automatiserad mjölkning kombinerat med bete jämfördes AM systemet i samband med inget bete, begränsat bete under 12 timmar per dygn, och obegränsat bete där korna hade tillgång till betet 24 timmar. Det var signifikant lägre mjölkningsfrekvens vid det obegränsade betet jämfört med situationerna inget bete och begränsad betestid (Ketelaar de Lauwere et al., 1999). Undersökningen visade även att korna låg ner på betet största delen av deras totala liggtid och att deras beteende var synkroniserat vid förflyttning mellan betet och stall, vilket även har visats i andra studier (Ketelaar de Lauwere et al., 1999; Ketelaar de Lauwere et al., 2000; Spöndly & Wredle, 2004). Det finns flera faktorer som kan påverka kors motivation att besöka AM systemet under betessäsongen som till exempel beteskvaliten, beteskvantiteten och avståndet till betet (Ketelaar de Lauwere et al., 1999). Besöksfrekvensen till AM systemet ökade från 4,4 till 7,3 och mjölkningsfrekvensen från 2,6 till 3,0 när beteshöjden minskade. Försöket visade att ett avstånd till betet på upp till 360 m inte gjorde någon skillnad på besöksfrekvensen till AM systemet, men att mer tid ägnades åt att stå och gå i vallgatan (Ketelaar de Lauwere et al., 2000).

Spöndly & Wredle (2004) fann i en undersökning, där de riktade intresset på avståndets effekt på mjölkavkastningen och tillskottsutfodringens betydelse under betesperioden, att gruppen på betet med 50 meters avstånd hade högre mjölkavkastning samt högre mjölkningsfrekvens i AM systemet än de två grupper som gick på betet med 260 meters avstånd. När gruppernas beteende undersöktes vid försöket fann de att korna som gick nära stallet låg mer på betet medan de som hade längre till betet uppehöll sig längre samt låg mer i vallgatan och i liggbåsen inomhus istället för på betet. Genomsnittlig tid som spenderades till att beta var 4,6 till 5,5 timmar per dygn trots att samtliga grupper hade tillgång till betet 15

timmar per dygn. Spörndly & Wredle (2005) undersökte senare vattentillgångens betydelse för avkastningen, mjölkningsfrekvensen och mjölksammansättningen. De fann inga signifikanta skillnader mellan grupperna, som antingen hade vatten på betet och i stallet eller bara i stallet, med avstånd till bete på upp till 330 meter (Spörndly & Wredle, 2005). Vid fall där avståndet till betet var långt, upp till 1300 meter, kombinerade besättningarna närliggande beten med de avlägsna betena (Dooren et al., 2002). Detta för att minimera sträckan för korna att förflytta sig per dygn och i dessa fall kombinerades detta även med stripbetning för att öka motivationen att återvända till stallet. Effekten av avståndet mellan stall och bete beräknades vara 0,18 färre mjölkningar per km med fri kotrafik. Men generellt hade avståndet begränsad effekt på mjölkningsfrekvensen, eftersom besättningar som höll korna på bete med långt avstånd till stallet kompenserade detta genom hämtning av djur, begränsade betestiden per dygn och använde stripbetning (Dooren et al., 2002).

Efter en längre tids användning av AM-systemet och betesgång framkom att det tar lång tid för korna att vänja sig vid systemet (Dooren et al., 2002). Genom att låta detta ta tid och genom att skapa rutiner förebyggs hämtning av korna till stallet vilket minskar arbetsbelastningen. Resultatet visade att vatten endast i stallarna motiverade korna att återvända men att det inte är det bästa ur djurvälståndssynpunkt och produktionssynpunkt då en stabil mjölkavkastning kräver fri tillgång till vatten. Det genomfördes även en svensk undersökning hos tre besättningar vilket visade att yngre djur gjorde fler frivilliga besök i AM systemet än äldre kor och att de frivilliga besöken minskade senare i laktationen. Generellt visade det sig att medelvärdet av mjölkfrekvensen minskade under betesperioden jämfört med installationsperioden vilket ger att AM systemet inte är optimerat under betesperioden (Dooren et al., 2002).

Salomonsson (1999) studerade kornas beteende under betesgången i ett AM-system, där korna delades in i två försöksgrupper. En grupp fick tillgång till endast bete och den andra gruppen både bete och stallutfodring. När betestillgången minskade så spenderade gruppen som fick tillskottsutfodring mer tid inne i stallet samtidigt som gruppen med endast bete spenderade mer tid på betet. Trots detta så påverkades inte besöksfrekvensen till AM-systemet. Om tillgång på vatten endast finns i stallet så kan det användas som styrmedel till att motivera korna att återvända från betet till stallet, men det innebär inte att man erhåller en högre mjölkningsfrekvens då vissa kor i studien valde att gå ut på betet igen i stället för att besöka mjölkningseenheten (Salomonsson, 1999).

Tre betessystem jämfördes med avseende på antal timmar där dagtids betning mellan 06.00 och 16.30, bete dygnet runt i hel grupp och bete dygnet runt i delad grupp ingick. Resultatet visade att AM systemet utnyttjades mest effektivt i dagtids gruppen och minst effektivt i dygnet runt betning för hel grupp. För att maximera mjölkavkastningen är det begränsande betet dagtid dagtids bäst. Den är även bäst ur arbetsbelastningssynpunkt då dygnet runt betningen resulterade i en högre arbetsinsats med att hämta kor till mjölkning (Dooren et al., 2004). Munksgaard & Krohn (2004) kom även de fram till att dygnet runt betning inte effektiviserar AM systemet eftersom antalet mjölkningar minskade nattetid jämfört med om korna var installade vid den tidpunkten på dygnet.

Det visades i en annan undersökning att mjölkningsfrekvensen med bete i kombination med ett AM system var i medel 2,8 gånger och genom att begränsa betestiden så ökade mjölkfrekvensen i jämförelse med obegränsad betestid (Ketelaar-de Lauwere och Ipema, 2000). Kriström (2003) visade att vid långa avstånd till betet så tenderade korna att stanna

kvar i stallet i stället för att gå ut på betet och att kons rörelseförmåga hade inverkan på den frivilliga mjölkningsfrekvensen.

Sammanfattningsvis har studier visat att längre avstånd till betet inte har någon inverkan på mjölkningsfrekvensen och att kons motivation att mjölkas är låg men motivationen att besöka mjölkningsenheten påverkas positivt av tillskottsutfodring och begränsad betestid.

Kotrafik

I en studie som genomfördes på en tysk mjölkgård undersökte man tre olika former av kotrafik i ett AM system. De olika formerna av trafik skapade man genom att variera passagen mellan liggbåsavdelningen och utfodringsavdelningen. I den styrda och selektivt styrda trafiken så ökade mjölkningsfrekvensen jämfört mot den fria trafiken, och den styrda trafiken minskade antal kor som hämtades till mjölkning med 75 procent (Harms Jan, et al. 2002). I en liknande studie där fri kotrafik, styrd och selektivt styrd trafik undersöktes visade att den selektivt styrda trafiken gav kortare köer, kortare väntetider och mindre nedsmutsning framför mjölkroboten jämfört mot den styrda. I jämförelse mellan den fria trafiken och den selektivt styrda så behövdes färre kor hämtas för mjölkning i den selektivt styrda och mjölkningsfrekvensen ökade per ko och dag (Thune et al., 2002). Ett effektivt sätt att kontrollera kotrafiken under betesperioden är att använda sig av envägsgrindar vid in och utgång mellan stallet till betet (Dooren et al., 2002; Wiktorsson & Spörndly, 2002).

Baserat på olika undersökningar som genomförts angående AM system och betesgång så fann man att om tillskottsutfodring av grovfoder var placerad innan mjölkningsenheten så förbättrades kotrafiken eftersom korna återvände oftare till stallet och det bildades inga köer framför enheten samt att mjölkningsintervallen blev kortare (Spörndly et al., 2000; Wiktorsson & Spörndly, 2002; Dooren et al., 2002). Ett system med fri kotrafik resulterar i färre antal mjölkningar och större antal hämtningar till roboten jämfört med styrd trafik (Spörndly et al., 2000; Ketelaar-de Lauwere och Ipema, 2000; Kriström, 2003). En annan faktor som påverkar kotrafiken under betesperioden är avståndet mellan betet och stallet, och det anses fördelaktigt om dessa är i nära anslutning till varandra (Spörndly, et al., 2000).

Fallstudie Rättviks gymnasium

Gårdens förutsättningar och begränsningar

Enligt KRAV (2008) ska alla mjölkdjur i ekologisk produktion vara frigående år 2010 och nötkreaturen ska ha tillgång till bete dygnet runt under betesperioden, under betesperioden ska de mjölkande korna ha tillgång att inta hälften av sitt totala ts intag eller minst 6 kg ts på betet. I de besättningar som fortfarande har uppbundet system ska korna rastas 2 gånger per vecka året om. I Dalarnas län är kravet 2 månaders sammanhängande betesperiod under perioden 1 maj till 15 oktober samt 2 månaders utevistelse period utöver denna tvåmånaders period. Rekommendationerna enligt djurskyddsförordningen för lämpligt betestryck enligt miljöhälsosynpunkt är 7 kor per hektar och växttäcknet ska bibehållas på minst 80 % av betesytan. Under utevistelse perioden så är tillskottsutfodring tillåten och kravet på betesintag på minst 6 kg ts per dygn inte aktuellt.

Ladugården i Rättvik, som utgör en del av naturbruksutbildningen på Rättviks gymnasium, är för närvarande en uppbounden KRAV-ansluten besättning. Rättviks gymnasium och kommunen är i planeringsstadiet för att bygga en ny lösdrift med förslaget en AM-systemenhet och ett tandemstall 1x3 i utbildningssyfte. Besättningen ska fortsättningsvis vara KRAV-ansluten och rasfördelningen på korna i besättningen är både SRB, SLB, Jersey samt korsningsdjur. Den tillgängliga betesarealen är 15 hektar varav 2 hektar nysås varje år. På gården finns även en mindre fårbesättning och en mindre smågrisproduktion.

Enligt Markusson (2008) är avkastningen på åkerbete i regionen ca 3000 kg ts per hektar och säsong, vilket ger en dygnsavkastning på 50 kg ts per hektar i snitt över betesperioden. Kornas konsumtionsförmåga av betet förändras också över perioden då konsumtionsförmågan antas vara mellan 10-14 kg ts under försommaren fram till mitten av juni, mellan 8-12 kg ts från mitten av juni till mitten av juli och därefter 7-9 kg ts per dygn då kvaliteten på betet förändras.

Lundaahl (2008) som är arbetsledare på jordbruket anger att tillväxten normalt är bra till och med 10 juli och att betena putsas efter avbetning. Växtarter som används till betesvallarna är en ekologisk blandning som innehåller arter som är utbredande, trampåliga och har god återväxtförmåga, se tabell 2 (Lundaahl, 2008). Betesmarken är för närvarande indelad i fällor på vardera 1 hektar och betessystemet som används är rotationsbetning i kombination med stripbetning, där mjölkorna tilldelas nytt bete varje eftermiddag (Bergfeldt, 2008).

Tabell 2. Vallfröblandning som används vid Rättviks gymnasium är SW 351 Flora Bete och anges i procent (Lundaahl, 2008)

Vitklöver Lena	6
Vitklöver Ramona EKO	4
Timotej Alexander EKO	30
Ängssvingel Sigmund EKO	25
Eng rajgräs Leia	4
Eng rajgräs Helmer EKO	11
Ängsgröe Kupol	10
Rödsvingel Rubin	6

Nybyggnationen av lösdrift enligt förslag från DeLaval

Antal koplatsar i den nya lösdriften är 67 stycken med en separat avdelning för högriskkor, dvs med kroniskt höga celltal. Förutsättningen är jämn kalvningsfördelning under året med 5,8 kalvningar per månad och 7-11 av de producerande mjölkorna beräknas vara sinlagda varje månad. Kalvningsintervallet är 55 veckor och kvigorna kalvar in vid 25 månaders ålder och varje ko beräknas producera i 3 laktationer.

Foderavdelningarna består av en grovutfodringsavdelning och en kraftfoderavdelning. Den totala byggnaden innefattar kalvningsboxar, buffertboxar vid sinläggning, kvigplatser i lösdrift med liggbås, utrymme för uppfödning av stutar och utrymmen för personal, omklädning samt utbildning.

Med antagandet att 10 kor är sinlagda varje månad resulterar det i beräkningarna att 57 mjölkande kor kommer vistas i lösdriften och ska ha tillgång till betesarealen närmast ladugården. Enligt byggnadslogistiken kommer in och utgång till betet att ligga österut mot betet vilket minskar avståndet till betesmarken.

Enligt DeLaval är problemet stort med köer framför mjölkningsenheten då lågrankade kor kan få vänta väldigt länge i samlingsfållan innan mjölkningstillfälle. Detta gäller inte endast de lågrankade korna utan även rent generellt då varje mjölkning tar ca 7-8 minuter och med 10 st kor i samlingsfållan kan väntetiden bli upp över en timme. Lösdriftsladugården som är en visningsladugård för DeLaval består av 57 koplatsar och varje plats har en kostnad på ca 80 000 i nybyggnationskostnad. I kotrafiken på deras försöksgård så finns det en selektionsgrind så att kon kan gå in i grovfoderavdelningen eller lägga sig i liggbås. Efter grovfoderavdelningen så finns en selektionsgrind som känner av om kon behöver mjölkas, och hon blir då slussad till AM-systemet eller så kan hon på nytt välja att gå till grovfoderavdelningen liggbåsen eller ut på betet. Efter mjölkningen har kon på nytt samma valmöjligheter. Det fanns även en selektionsgrind ut mot betet som öppnas om kon blivit mjölkad inom ett rimligt intervall eller hålls stängd om det snart är dags för mjölkning.

Betesareal och avkastning

Antagandet är att 57 kor ska ha tillgång till betet under 2 månaders betesperiod och att det i ekologisk produktion rekommenderas ett lägre betestryck. Det uträknade behovet blir då 0,2 hektar per ko under den första perioden av sommaren med 5 kor per ha och 0,25 hektar per ko därefter med 4 kor per hektar. Här täcks kravet på intaget av 6 kg ts per dygn och ko. Detta resulterar i att arealbehovet för betesvallen uppgår till 11,4 hektar under den första betesperioden då tillväxten är som bäst och under den andra betesperioden 14,25 hektar då tillväxten är något sämre. Hänsyn har tagits till 2 veckors betesintervaller i period 1 för att fållorna ska ha viloperiod emellan avbetningarna samt 4 veckors intervall mellan avbetningarna under andra perioden. Jordbruket har en bra betesskötsel med anläggning och putsning och ett lämpligt val av vallfröblandning, se tabell 2, därför kan man anta bästa förutsättningar för vallen och det totala lämpliga arealbehovet för att uppfylla 2 månaders betesperiod blir då 14,25 hektar. Denna betesareal baserar sig på rekommendationer från djurskyddsförordningen och rekommendationer för ekologisk produktion. Utgår man från kornas konsumtionsförmåga som i medel är 12 kg ts per dygn första betesmånaden och 10 kg ts per dygn andra betesmånaden så krävs större areal. Eftersom exakta siffror saknas för dygnsavkastningen under betesperioden kan inga exakta rekommendationer på betesareal ges

utan bara ungefärligt, vilket blir ca 14 ha under den första perioden och ca 28 hektar under den andra perioden. Vid sämre avkastning på grund av svår väderlek ska betesbristen noteras. Vid förändring av antal producerande djur och efterföljande av KRAVS rekommendationer så bör det tas i beräkningarna 0,2 hektar per ko under första perioden och 0,25 kor per hektar under andra perioden samt att betesfällorna på 1 ha har en avkastning på 700 kg ts efter 14 dagars intervall första perioden samt efter 28 dagars intervall andra perioden.

Betessystem

Rotationsbete är att rekommendera för att de olika betesfällorna ska få tillräckliga viloperioder, för att få en maximal återväxt samt för att erhålla ett lågt parasittryck. Detta kan kombineras med strippetning för att utnyttja betesfällorna maximalt.

Slutsats fallstudie

Den befintliga årliga betesarealen på 13 hektar kommer inte att täcka behovet för det betetryck som rekommenderas för ekologisk produktion, utan borde vara 14,25 hektar för 57 producerande kor. Under första betesperioden kommer denna areal vara för stor och lämpligtvis så skördas då delar av arealen. Under andra betesperioden kan man räkna med att behöva all befintlig areal till bete då avkastningen på betesvallen är något sämre efter midsommar.

Diskussion

Vid uppstarten av det nybyggda stallet kommer troligen inte alla koplatsar vara fyllda, vilket innebär att betesarealen som krävs för fulltalig besättning kommer att vara för stor. Alternativet vid anläggning av betesvall på denna areal är att man skördar vall på dessa fram till att det är nödvändigt att använda den. Eftersom inga exakta siffror på avkastningen finns tillgängliga utan endast medelavkastningsvärden för kommunen, finns möjligheten att gårdens jordar kan ge en högre eller lägre avkastning än angivet. Beräkningarna skulle kunna optimeras genom provtagning under kommande betessäsong. Användandet av ett automatiskt mjölkningssystem i ekologisk produktion kan vara en utmaning då korna ska ha tillgång till betet dygnet runt trots att flera studier har visat att korna synkroniserar sitt beteende under betesgången i högre utsträckning än under den uppstallade perioden (Ketelaar de Lauwere et al., 1999; Ketelaar de Lauwere et al., 2000; Spörndly & Wredle, 2004). Detta leder till en sämre optimering av AM systemet främst under natten och att köbildning till mjölkningseenheten uppstår på morgonen då korna tenderar att återvända från betet till stallet i grupp. Under senare delen av sommaren som är utöver den obligatoriska betesperioden på 2 månader, kan beläggingsgraden på fällorna öka och betesvallen får då en längre återhämtningstid mellan avbetningarna. Beräkningarna av betesarealen utgår ifrån rekommendationer och minimumnivå på betesintag och inte utifrån kons egentliga konsumtionsförmåga. För att kompensera detta så kan tillskottsutfodring vara nödvändig då betesarealen skulle behöva utökas ytterligare om kons möjliga konsumtionsförmåga av bete skulle tas hänsyn till. För att bibehålla lågt parasittrycket kan efterbetning av ett annat djurslag vara ett alternativ. I det avseendet kan gårdens får vara en värdefull källa och för att utnyttja betet maximalt under den första delen av sommaren kan efterbetning även ske av kvigor eller sinkor som inte har samma foderbehov.

Enligt De Laval är kostnaden per plats ca 80 000 vid ett nybygge som liknar Rättviks och att

endast ha 57 mjölkande i ladugården där det byggs för 67 mjölkande är inte optimalt. Besättningen borde i sådant fall utökas till att ha alla platser fyllda av producerande kor, vilket också kommer att ställa större krav på tillgänglig betesareal. Vid omställning till ett AM system, och som i det här fallet i en ekologisk besättning där det är krav på dygnet runt betning, är det viktigt att tänka på hur kotrafiken utformas för att minska antalet hämtningar av kor och hur man kan motivera korna att återvända för mjölkning. Kotrafiken påverkar både den ekonomiska aspekten av utnyttjandet av AM systemet och djurens välfärd. En fri kotrafik resulterar enligt studierna i högre hämtningsfrekvens och mer kö framför mjölkningsenheten och detta leder till att lågrankade kor kan få vänta mycket länge i samlingsfällan (Harms et al. 2002; Thune et al., 2002; Spörndly et al., 2000; Ketelaar-de Lauwere och Ipema, 2000; Kriström, 2003). Styrd trafik ger en högre besöksfrekvens till AM systemet och mindre köer till mjölkningsenheten. Optimalast är kombinationen av styrd trafik med selektionsgrindar vilket ger korna möjlighet att nå utfodringsdelen utan att behöva passera mjölkningsenheten.

Kors motivation att bli mjölkad är svag (Prescott et al., 1997) vilket kan bli särskilt tydligt när AM kombineras med bete. Under stallperioden motiveras besök genom påverkan av stallens utformning på trafiken där kons fodersök utnyttjas. Detta är inte tillräckligt under betesperioden om tillgång på bete med god kvalitet och kvantitet erbjuds och det kan resultera i ojämnare utnyttjande av AM systemet under dygnet. Undersökningar har visat att genom att placera vattenkoppar i stallet i stället för på betet motiveras korna att återvända till stallet och att man kan styra dem genom selektionsgrindar som hindrar dem tillträde till bete tills de har besökt AM enheten (Salomonsson, 1999). Men detta kan diskuteras i en ekologisk produktion där djuren ska kunna uttrycka sitt naturliga beteende till största möjliga del. Där kan man använda sig av andra metoder för att motivera korna till exempel att följa fasta rutiner vid tillskottsutfodring vilket motiverar korna att återvända till stallet vid fasta tider på dygnet. Betesgång i ett AM system har inte visat sig ha några större inverkan på kors hälsa som det har i uppbundna besättningar men är positivt för djurvälferden då korna kan utnyttja sitt naturliga ätbeteende och ligga på ett helt annat sätt eftersom det finns utrymme för det. Andra positiva saker med betesgång är att man har möjlighet att hålla landskapet öppet, men det finns även negativa aspekter som man måste ha i åtanke för att ha möjlighet att kompensera för det. Detta kan vara sämre mjölkavkastning, mer jobb med stängsling och inhämtning av djur. Studier har dock visat att det finns lösningar för detta och att det är möjligt att upprätthålla mjölkavkastningen genom att erbjuda tillskottsutfodring (Carlsson, 1991; Pehrson 2001). En viktig fördel med bete är att det är ett billigt foder med högt näringsinnehåll. Genom skötsel och planering av lämpliga betessystem kan avkastningen optimeras under betesperioden och parasittrycket på vallarna hållas lågt, vilket är av stor vikt i ekologisk produktion där förebyggande avmaskningar inte får genomföras.

Slutsats

Att kombinera fallstudien med litteraturstudien har gett ett underlag för att diskutera och lägga fram resultat från vetenskapliga studier som genomförts inom området. Utifrån resultaten så får man en bild av problem och möjligheter med AM systemet och betesgång och även lämpliga lösningar för att utnyttja systemet till fullo. Ett problem vid ekologisk produktion är den obegränsade betestiden vilket resulterar i att AM systemet kan bli outnyttjat nattetid. Under dagtid kan detta lösas genom hämtning av djur. För att minska arbetsbelastningen med detta kan stödutfodring av grovfoder i stallet tillämpas vid fasta tider för att skapa rutiner för djuren. Betesarealen på 15 hektar, varav 2 hektar nysådd, kommer inte att räcka till utan en

utökning till 14,25 ha som utnyttjas årligen rekommenderas. Förväntas däremot djuren inta större delen av det de har förmåga till på betet så krävs en dubbelt så stor areal. Ett betessystem att rekommendera är rotationsbete som efterbetas av kvigor eller sinkor för att få maximalt utnyttjande eller av annat djurslag, förslaget är får som finns på gården, för att hålla parasittrycket lågt. Optimalt vore att genomföra provtagningar på de planerade betesmarkerna för att få en bättre uppskattning på den egentliga avkastningen.

Referenser

Bergfeldt A., 2008. *Personligt meddelande*. Förman, Ladugården Rättviks gymnasium

Carlsson A. 1991. *Betesbok för nötkreatur*, Sveriges lantbruksuniversitet och LTs förlag, ISBN 91- 36-02935-1

Djurskyddsmyndighetens författningssamling, Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m. 2007:5

Dooren van H. J. C., Heutinck L. F.M., Biewenga G. 2004. EU project, Automatic milking and grazing, grazing strategies and their effect on animal welfare and system performance,QLK5-2000-31006, <http://www.automaticmilking.nl> 2008-05-26

Dooren van H. J.C., Spörndly Dr. E., & Wiktorsson Dr. H 2002. Automatic milking and grazing Applied grazing strategies. EU project, Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms, QLK5 -2000-31006, <http://www.automaticmilking.nl> 2008-05-26

Granstedt A., Bovin H., Brorsson K.-Å., Rölin Å., 1998. *Ekologiskt lantbruk- fördjupning*, Elanders Gummessons, Falköping, ISBN: 91-36-03334-0

Gunstad C. Delaval 2008-05-07. *Personligt meddelande*

Harms J., Wendl G., Schön H. 2002 Influence of cow traffic on milking and animal behaviour in a robotic milking system, The First North American Conference On Robotic Milking. Kap 2 8-14. ISBN: 90 76998124

Ketelaar-de Lauwere, C.C & A.H. Ipema, 2000. Cow behaviour under different types of cow traffic. Robotic milking-proceedings of the international symposium held in Lelystad, The Netherlands 17-19 August 2000.

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 behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 64, 91-109.

Ketelaar-de Lauwere, C.C., Ipema, A. H., Lokhorst, C., Metz, J. H. M., Noordhuizen, J. P. T. M., Schouten, W. G. P. & Smits, A.C. 2000. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour. *Livestock Production Science* 65, 131-142.

Koning de K., Vorst van der Y., Meijering A. 2002. Automatic milking experience and development in Europe. The First North American Conference On Robotic Milking. Kap 1 1-11, ISBN 90 76998124

KRAV ekonomisk förening, Januari 2008. Regler för KRAV- certifierad produktion.

Kriström H., 2003. Rörelseförmågans betydelse för besöksfrekvensen hos kor i automatiska mjölkningssystem, *Sveriges lantbruksuniversitet*, examensarbete.

Källander I., 2005. *Ekologiskt lantbruk- odling och djurhållning*. Bokförlaget natur och kultur. ISBN: 91-27-35553-5

Lindgren K, Benfalk C., 2004. Drivningsgator för kor- planering, material, kostnad, JTI informerar nr 104

Lund V., 2003 Djurhälsa och djurvälstånd i ekologiskt lantbruk, centrum för uthålligt lantbruk SLU, C & M Reklam och tryck, ISBN: 91-576-6604-0

Lundaahl S-Å., 2008. *Personligt meddelande*. Arbetsledare, jordbruket Rättviks gymnasium

Markusson K., Mars 2008. *Personligt meddelande*. Svenska husdjursföreningen, Borlänge.

McDonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A. 2002. *Animal nutrition*, 6:e upplagan, Bell and Bain Ltd., Glasgow, ISBN 0-582-41906-9

Munksgaard Dr. L. & Krohn Dr. C. C., 2004. Automatic milking and grazing, grazing strategies and their effect on animal welfare and system performance. EU project, Automatic milking and grazing, grazing strategies and their effect on animal welfare and system performance, QLK5-2000-31006, <http://www.automaticmilking.nl> 2008-05-26

Pehrson I. 2001 *Bete och betesdjur*, Elanders Gummessons Falköping, ISBN 9188264-25-4

Philips C.J.C. 2001 *Principles of cattle produktion*, CABI Publishing, ISBN 0-85199-438-5

Prescott N.B, Mottram T.T, Webster A.J.F. 1997. Relative motivations of dairy cows to be milked or fed in a Y-maze and an automatic milking system. *Applied animal behaviour science* 57 (1998) 23-33.

Salomonsson M., 1999. Mjölkkors beteende I automatiska mjölkningssystem på stall och på bete. *Sveriges lantbruksuniversitet*, examensarbete.

Spörndly E., Krohn C., dooren van H. J.C., Wiktorsson H., 2000. Automatic milking and grazing, Robotic milking. ISBN 90-74134-87-4

Spörndly E. & Wredle E. 2004. Automatic milking and grazing- Effects of distance to pasture and level of supplements on milk yield and cow behaviour. *J. Dairy science* 87:17021712

Thune, R.Ø., Berggren A.M., Gravås L., Wiktorsson H., 2002. Barn Layout and cow traffic to optimise the capacity of an automatic milking system, The First North American Conference On Robotic Milking. Kap 2 45-50. ISBN: 90 76998124

Wiktorsson H., Spörndly E. 2002. Grazing: an animal welfare issue for automatic milking farms. The first north American conference on robotic milking. Kap.6, 32-42, ISBN 90 76998124