



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science

Kotrafik med mjölkrobot och bete

Markus Karlsson

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **438**

Uppsala 2013

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **438**

Examensarbete, 15 hp

Kandidatarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 15 hp

Bachelor Thesis

Animal Science



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science
Department of Animal Nutrition and Management

Kotrafik med mjölkrobot och bete

Cow traffic with automatic milking and pasture

Markus Karlsson

Handledare: Eva Spörndly
Supervisor:

Ämnesansvarig: Jan Bertilsson
Subject responsibility:

Examinator: Jan Bertilsson
Examiner:

Omfattning: 15 hp
Extent:

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap
Course title:

Kurskod: EX0553
Course code:

Program: Agronomprogrammet - husdjur
Programme:

Nivå: Grund G2E
Level:

Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:

Utgivningsår: 2013
Year of publication:

Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 438
Series name, part No:

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>
On-line published:

Nyckelord: Kotrafik, bete, automatisk mjölkning, motivation, mjölkfålla
Key words: Cow traffic, pasture, grazing, automatic milking, motivation, waiting area

Populärvetenskaplig sammanfattning

Kor har hög motivation för att beta och om de gör det så blir de rörligare i kroppen och antalet problemkor och dödsfall sjunker. Dessutom kan bete ge bra ekonomi eftersom foderåtgången inomhus blir lägre och korna håller sig friskare. Problemet är att många europeiska mjölkproducenter med mjölkrobot väljer att ha korna inne eftersom de inte litar på att alla kor kommer in och mjölkar. Försenade mjölkningar leder till sänkt mjölkproduktion och högre celltal. Orsaken till att det blir problem är antagligen att motivationen för att mjölka är låg i jämförelse med att beta eller vara tillsammans med de andra korna i hagen. Produktionsbete ger mer mjölk än rastbete eftersom korna har tillgång till foder även när de är ute i hagen. När man släpper på nytt bete så är korna gärna där och betar. Denna drivkraft går att utnyttja för att få korna genom mjölkroboten om man byter betesfålla ofta eller sätter en selektionsgrind som hindrar kor som behöver mjölkas att gå ut. Även foder gör korna motiverade att gå in och mjölka men det hjälper inte att avstå från att ge dem vatten utomhus då det inte gav fler mjölkningar. Långa avstånd kan ge färre mjölkningar eftersom korna inte gillar att lämna flocken. Det kan leda till att många kor kommer in samtidigt och mjölkfållan blir full av kor vilket leder till ökad stress. Då kan det vara bra om man prioriterar kor som verkligen är dags att mjölka, kanske genom att tillfälligt förlänga mjölkstillståndet i besättningen så att mjölkroboten blir ledig oftare.

Abstract

Cows like to go on pasture and when they do so they are more alert and the number of problem cows and deaths drop. Pasture can also give a good economy because it's cheaper than feeding indoors and the cow are healthier. Many European farmers with automatic milking have the cows indoor because they don't trust that the cows come in voluntarily to be milked. Many hours between milkings leads to lower milk production and a higher cell number. The reason for this problem is probably the motivation for milking is low compared with grazing or being with other cows. Good pasture gives more milk because the cows can eat even when they are outdoors. Cows increase their intake of grass when the farmers give new pasture. This motivation can be used when it's time for the cow to go to the automatic milking unit if the farmer changes pasture often or has a selection unit that prevents the cow from going out when it's time for milking. Feed offered indoors can be a resource to motivate cows to actively moves between the pasture and the barn. An experiment where cows with water only indoors were compared with cows had water both indoors and on pasture showed that water only indoors did not lead to more milkings. Long distances sometime leads to less frequent milking because cows synchronize their behavior and like to be with each other. This is the reason too many cows came to the barn at the same time and many cows come to the waiting area at the same time. When it's happen it can be good ideas to temporarily extend the minimum milking interval so the important cows to be milked now, more easily can come to the automatic milking unit.

Inledning

I december 2010 mjölkades var femte nordisk mjölkko i mjölkrobot vilket är en andel som ökar stadigt (Svensk mjölk, 2013). Ska dessa kor gå på bete så behöver de gå in och mjölka sig själva eftersom mjölkrobotarna mjölkar kontinuerligt under dygnet. En undersökning gjord i Danmark, Tyskland, Holland och Belgien (Mathijs, 2004) visar att många mjölkproducenter väljer att sluta med betesdrift när de skaffar mjölkrobot och i en undersökning av Pol-van Dasselaar *et al.* (2012) såg man att mjölkproducenter med

mjölkrobot inte tror på betestrafiken fullt ut. Man tror inte att korna ska komma i tid till mjölkning och att det krävs mycket arbete för att hämta korna.

Det finns många fördelar med att ha korna på bete. Dels ger det en lägre foderförbrukning inomhus men också många ekonomisk viktiga hälsoeffekter. Kriström (2003) visade att korna reste sig snabbare när de gick på bete vilket kan vara ett tecken på en bättre rörlighet. Thomsen *et al.* (2007a) visade att risken för att en ko blir en så kallad "loser cow" det vill säga en definierad problemko, mer än halveras om hon går på bete och att risken att hon självdör eller nödslaktas blir betydligt lägre (Thomsen *et al.*, 2007b). Även en direkt jämförelse som inkluderade de flesta besättningar i Danmark gjordes och det visade sig att dödligheten var ca 22 % lägre i besättningar med betesdrift (Thomsen *et al.*, 2006).

För att korna ska komma ut på bete så mycket som möjligt så måste det fungera praktiskt. Särskilt om besättningen är ansluten till KRAVs regelverk som kräver ett betesintag på 6 kg torrsbstans (TS) per dygn (KRAV, 2013). Det går inte att acceptera enstaka mjölkningar blir försenade eftersom det leder till lägre mjölkproduktion och högre celltal (Lakic *et al.*, 2011) Syftet med denna litteraturstudie är att se vad som finns publicerat inom betesdrift med mjölkrobot ur fyra praktiska aspekter:

- Hur får man mjölkorna att komma till mjölkning?
- Hur får man ner variationen i mjölkningsintervallet?
- Hur håller man mjölkproduktionen uppe under betessäsongen?
- Hur undviker man att vissa kor tröttnar på att ta sig fram till mjölkroboten?

Litteraturstudie

Betesstrategier

Man kan välja lite olika betesstrategier. Kontinuerlig betning där djuren går längre perioder på ett och samma bete är ett billigt och enkelt betessystem medan rotationsbetning där man flyttar djuren mellan fällor efter tillgången till bete ger möjlighet till anpassad betestilldelning samtidigt som betesvallen får växa till sig under viloperioden. Vill man undvika att djuren betar det finaste gräset först kan man tillämpa strippbetning då man släpper korna på lite nytt bete var dag vilket kan vara ett sätt att utnyttja betet effektivt (Jordbruksverket, 1992).

I ett försök med rotationsbete av Ketelaar-de Lauwere *et al.* (2000) visade det sig att korna var signifikant mer inne i stallet och mjölkade oftare dag tre och fyra efter släpp till ny betesfälla än under de två första dagarna när tillgången på bete var större. Korna var mest utomhus den första dagen och besöken i mjölkroboten var flest den fjärde dagen. Även Dufrasne *et al.* (2012) fann ett signifikant samband mellan beteshöjd och antal mjölkningar per dag i ett rotationsbetessystem. Korna kom oftare till mjölkning när beteshöjden var lägre.

Raun & Rasmussen (2001) jämförde två gårdar med lite lägre betesintag med en som hade lite högre. En av de två gårdarna med lägre betesintag förlorade färre mjölkningar på sommaren än de andra två. Trots det verkade gården som hade högst betesintag få den bästa ekonomin. De såg också att det var förstakalvarna som kom till mjölkning oftare under betesperioden vilket Dooren *et al.* (2002) också upptäckte.

I Nya Zeeland är de flesta mjölkkor på bete året runt och det mesta av foderintaget får de från betet. Här föreslår Jago *et al.* (2004) ett betessystem där korna styrs igenom en

selektionsgrind som sorterar ut de kor som behöver mjölka när de går från ena betesfällan till den andra. Hon föreslår alltså ett system som bygger på kornas vilja att komma till färskt bete. Även vissa mjölgårdar i Nederländerna använde ett system med dubbla betesfällor som korna växlar mellan för att få korna genom mjölkroboten (Dooren *et al.*, 2002).

Tillgång till bete

Normalt blir mjölkproduktionen något lägre och mjölkningsintervallet något längre om man har korna på bete i en robotbesättning (Bizeray-Filoché *et al.*, 2010). Det behöver inte innebära att ekonomin blir sämre, utan den kan bli bättre då det är billigare att korna betar (Raun & Rasmussen, 2001) samtidigt som man får färre problemkor (Thomsen *et al.*, 2007a). Det går också att begränsa betestillgången på olika sätt. På ett rastbete är tillgången på gräs att beta begränsad i motsats till produktionsbete där tillgången på gräs är god. Man kan också välja att ha korna ute delar av dygnet eller så hindrar man kor som ska mjölka att gå ut.

Andersson (2012) visade att produktionsbete gav en signifikant högre mjölkavkastning, även mätt i energikorrigerad mjölk (ECM) än rastbete som istället gav en högre ensilagekonsumtion inomhus och en högre fetthalt i mjölken. I försöket tillämpades deltidsbete så att korna kunde vara ute 9,5 timmar. Dessutom hindrades kor som skulle mjölkas att gå ut. Gruppen med produktionsbete hade inte tillgång till grovfoder under betestiden men då hade de gott om gräs att beta när de var ute till skillnad från rastbetesgruppen som inte kunde äta så mycket när de var ute. Även Kristensen *et al.* (2007) visade att man behöver se till att korna får i sig tillräckligt med foder. När de begränsade utfodringen inomhus så mjölkade korna mer om de hade tillgång till betet i nio timmar istället för i fyra.

Precis som Andersson (2012) gjorde Dooren *et al.* (2004) ett försök med en selektionsgrind på väg ut till betet. Besättningen hade ca 60 kor med en mjölkrobot med två boxar och rotationsbete tillämpades. Korna kunde inte gå ut på bete senare än två timmar innan mjölkningstillstånd gavs att mjölka i mjölkroboten vilket varierade mellan 6-10 h beroende på laktation och mjölmängd. Försöket var uppdelat i olika perioder. Den första perioden kunde korna bara gå ut på bete under morgon och dagtid då de hämtades in på kvällen. Den andra perioden kunde korna gå ute dygnet runt och då hämtades korna in på morgonen och eftermiddagen. Mjölkningsintervallet blev något längre när alla korna gick på bete hela dygnet men det var inte värre än att mjölkproduktionen bibehölls.

På liknande sätt kunde inte korna gå ut om det hade gått mer än sex timmer sedan de mjölkades i ett försök av Ketelaar-de Lauwere *et al.* (1999) där fri tillgång till bete jämfördes med både bete endast dagtid och inte tillgång till bete över huvud taget. Här hämtades korna istället in en gång per dag och när korna var inomhus var kotrafiken fri så att de kunde komma till foderbordet utan att passera mjölkroboten. Det visade sig att korna gick oftare genom mjölkroboten när de hade tillgång till bete än när de inte hade det, alltså både mjölkade och direkta passager. Det resulterade i att korna mjölkade lika ofta när korna gick ute på dagen medan mjölkningarna trots detta blev något färre när korna gick ute dygnet runt.

Tillskottsfoder

Kor har betydligt högre motivation för att äta än för att mjölka (Prescott *et al.*, 1998). Därför fodrar man ofta med kraftfoder i mjölkroboten för att få korna att gå dit men man kan också fodra på foderbordet för att få korna att komma in. Jago *et al.* (2007) jämförde en giva på ett

kilo korn per dygn i mjölkroboten med att enbart låta korna ha tillgång till bete. Mjolkproduktionen blev högre med ett kilo korn och antalet passager genom selektionsgrinden fler. Däremot var inte ökningen i antalet mjölkningar signifikant. Några år senare gjorde Jago & Burke (2010) en större jämförelse för att se om det lönar sig att tillskotsfodra med lite större mängder i Nya Zeeland. Den ena gruppen fick ett halvt kilo vete i mjölkroboten medan den andra fick 18 % av foderstaten i form av ensilage, majs, korn och melass. Ensilaget fodrades dock inte i mjölkroboten. Enligt denna uträkning så lönade det sig inte alls att tillskotsutfodra så mycket.

I Sverige jämförde Spörndly & Wredle (2004) fri tillgång till ensilage med en giva på tre kilo TS per dygn för att se vad det hade för effekt på mjölmängd, mjölkningsintervall och beteende under betessäsongen. Korna besökte inte stallet oftare för att de fodrade med fri tillgång till ensilage och ECM-produktionen blev inte signifikant högre trots att fetthalten var högre. Däremot menar Greenall *et al.* (2004) att man ska fodra fri tillgång till ensilage inomhus då det tillsammans med kraftfodret får korna att gå till mjölkrobotarna. Författarna menar att korna går ut på betet i alla fall så länge betet är bättre än ensilaget och är det inte det så kan man blanda in halm i ensilaget. Samtidigt varnar de för att ha för stor betestillgång då det kunde leda till att kor i sen laktation blir lata, eller att ha för lite ensilage på foderbordet när det är brist på bete, då det kunde leda till att korna passerar mjölkroboten för ofta eller står och väntar på foder. Vad gäller kraftfodervalet så menar de att det inte spelar någon roll om man tillsätter socker eller melass. Korna besöker inte mjölkroboten oftare för det.

Vatten

En tänkbar lösning för att få in korna till mjölkning skulle kunna vara att inte erbjuda något vatten på betet så att korna tvingas gå in när de är törstiga. Frågan är då om detta påverkar vattenkonsumtionen negativt. En sådan jämförelse mellan att erbjuda vatten både inomhus och på bete eller att endast erbjuda vatten inomhus gjordes av Bergman (2004). Det visade sig att korna som inte hade tillgång till vatten på betet kompenenserade för detta när de kom in och drack totalt något mer vatten än de kor som hade tillgång till vatten utomhus. Skillnaden var dock varken stor eller signifikant. Försöket visade inte heller på några signifikanta skillnader vad gäller antalet besök i mjölkroboten mellan de båda behandlingarna vilket inte heller Spörndly & Wredle (2005) kunde se. Däremot hade vattenplaceringen en vis effekt på antalet hämtade kor på betet i Nederländerna (Dooren *et al.*, 2002) där de gårdar som hade vatten på betet fick hämta fler kor.

Vad Bergmans (2004) försök däremot visade var att antalet besök i mjölkroboten sjönk efterhand vilket det även gjorde för Raun & Rasmussen (2001) i Danmark. Korna mjölkade oftare under försommaren när det var ljusare på nätterna.

Framkomlighet

När ett djur behöver utföra ett visst beteende t.ex. äta så ökar djurets motivation att utföra det beteendet genom att djuret t.ex. blir hungrigt (Broom & Fraser, 2007). Om det finns hinder för att komma åt maten innebär detta att djuret måste vara ännu hungrigare för att ta sig förbi hindret. För en ko som behöver mjölka så leder denna mekanism till att trycket i juvret blir högre och mjölkningsintervallet längre om det finns någon form av hinder på vägen. Hindret kan vara av olika slag, andra kor som är i vägen, mycket lera utanför dörren, långa avstånd på betet eller kö till mjölkning. Detta blir extra viktigt i och med att motivationen för att mjölka är relativt låg jämfört med andra beteenden (Prescott *et al.*, 1998).

I ett försök där korna hade fri tillgång till foderbordet men ingen tillgång till bete gick korna oftare genom mjölkroboten om de kunde gå direkt in i den utan att behöva passera en fälla (Ketelaar-de Lauwere *et al.*, 1999). Det var meningen att korna skulle gå genom fällan i hela försöket men det gick inte så bra så man tog bort den. Hopster *et al.* (2002) visade att det också har betydelse hur många kor som är i fällan och hur länge de får vänta där. Adrenalin-nivåerna var högre desto krångligare det var för korna att ta sig in i mjölkroboten. Andra kor kunde även ställa till det på andra platser för Jacobs *et al.* (2012) som testade att hålla kor i en fälla efter mjölkroboten. Det visade sig att desto fler kor som var i fällan desto längre tid stod korna och tvekade inne i mjölkroboten innan de gick ut.

Avstånd

När Bergman (2004) jämförde kor som hade tillgång till vatten på betet med kor som endast hade tillgång på vatten i stallet så delade hon samtidigt upp försöket i två delar. Den ena perioden gick korna i en betesfälla som började 360 m från stallet och den andra perioden gick de i en fälla som började 50 m från stallet. Det visade sig att när korna betade nära stallet så vistades de mera ute än om de betade längre bort. Skillnaden var störst på natten eftersom korna gick hem till stallet om betet låg längre bort. Det visade sig också att korna höll ihop mer när de gick till och från betet som var längre bort än om de bara skulle gå en kortare sträcka. Även Krohn *et al.* (1992) fann att korna synkroniserar sig på bete. Korna som hade tillgång till bete ville ligga och vila med varandra oftare när de var på bete än om de var inne i stallet där utrymmet var mindre och när man jämförde med de kor som inte hade tillgång till bete över huvud taget så var skillnaden ännu större. De låg inte alls lika ofta tillsammans i lite större grupper.

Varken Bergman (2004) eller Ketelaar-de Lauwere *et al.* (2000) kunde finna någon skillnad vad gäller mjölkningsfrekvens beroende på hur långt bort korna betade. Korna verkade inte ha några större problem att gå några hundra meter. Däremot kunde Spördly & Wredle (2004) finna en klar skillnad både vad gäller mjölkningsfrekvens och mjölkproduktion beroende på avståndet till stallet. Kor som betade nära stallet mjölkade alltså mer och oftare.

Mjölkningsfrekvens

Smith *et al.* (2002) fann att mjölkproduktionen var 16 % högre på mjölkgårdar i USA som mjölkade tre gånger per dygn jämfört med de som mjölkade två gånger. Medeltalet för de gårdar som mjölkade två gånger per dygn var strax under 9000 kg mjölk per år jämfört med de som mjölkade tre gånger vars medeltal låg strax över 10000 kg. Men i robotbesättningar behöver inte antalet mjölkningar per dag vara jämt och mjölkningsintervallet varierar ofta stort vilket förklarar en stor del av den variation som finns i mjölmängd hos kon (Løvendahl & Chagunda, 2011). En enda missad mjölkning sänkte mjölkproduktionen i mer än tio dagar efteråt i ett försök av Lakic *et al.* (2011) vilket även gjorde att celltalet blev högre.

Gustafsson & Pettersson (2008) besökte en gård som hade stora problem i sin robotbesättning. De hade styrd kotrafik utan mjölkfälla så att korna måste mjölka innan de kom till foderbordet tills de byggde om stallet till ett system där korna går igenom en delningsgrind som antingen tar dem till mjölkfälla eller kraftfoderfälla när de kommer från foderbordet. Man fann ett samband över tid mellan antalet mjölkade kor med både mjölkningsintervall och variation i mjölkningsintervall. Antalet mjölkade kor varierade mellan 80 och 110 på två robotar medan mjölkningsintervallet på besättningsnivå varierade mellan åtta och elva timmar.

Standardavvikelsen i mjölkningsintervallet varierade i huvudsak mellan två och fyra timmar vilket var för högt. Ett av förslagen var att plocka bort liggsängarna i mjölkfällan så man i framtiden skulle undvika att vissa kor lägger sig där under längre perioder.

Diskussion

Det är viktigt att även mjölkproducenter med mjölkrobot kan ha korna på bete utan att det blir problem med mjölkningsintervallet, så att fler kor får beta under längre perioder. För att korna ska mjölka bra utan störningar så behöver korna mjölkas i tid (Lakic *et al.*, 2011). En tänkbar lösning kan vara att förlänga mjölkstillståndet i besättningen temporärt när det kommer många kor samtidigt så att kor som verkligen är dags att mjölka lättare kommer åt mjölkroboten. I de stall som har mjölkfålla skulle man till och med kunna ge olika mjölkstillstånd beroende på hur många kor som är i mjölkfällan så det anpassas automatiskt. Det skulle även innebära att antalet kor i mjölkfällan minskar och som Hopster *et al.* (2002) visade även den stress som detta innebär. Man skulle också kunna hindra kor som snart ska mjölkas att gå ut på bete precis som Dooren *et al.* (2004) och Ketelaar-de Lauwere *et al.* (1999) gjorde. Det skulle även fungera för stall utan mjölkfålla eller vara ett praktiskt sätt att hålla den grupp av kor inomhus som behöver sorteras bort till förmån för kor som verkligen behöver mjölkas. Speciellt med tanke på att kor ofta synkroniserar sitt beteende när de kommer från betet som Bergman (2004) påvisade.

Bete

När Ketelaar-de Lauwere *et al.* (2000) visade att korna gick oftare till mjölkroboten vid en lägre betestillgång kan man få intrycket av att det skulle vara bättre att hålla beteshöjden eller betestilldelningen nere så att korna befinner sig mera inne i stallet och därmed mjölkar oftare. Men som Andersson (2012) visade så kan mjölkavkastningen bli lägre om korna inte har tillräckligt med bete att äta, i och med att de ändå vistas där. Att enbart erbjuda en rastfålla med begränsad betestillgång eller att hålla korna inne under många timmar är heller ingen lösning för en KRAV-besättning i och med att korna måste ha tillgång till bete minst 12,5 timmar varje dygn med ett betesintag på minst 6 kg TS (KRAV, 2013).

Men det går också se resultaten från andra hålllet, korna vill beta. Den drivkraften skulle kunna utnyttjas till att få korna genom mjölkroboten i tid precis som Jago *et al.* (2004) gjorde i Nya Zeeland. Kanske med ett strippbetessystem där korna får gå ut på ena sidan av stallet på dagen och den andra sidan på natten. Då skulle man även utnyttja kornas vilja att vara tillsammans genom att korna blir ensamma på ena sidan stallet om de inte går in och mjölkar. Blir det ändå några kor som inte går in så blir de åtminstone lätta att hämta hem då de inte är blandade med alla andra kor.

Tillgång till bete

Det kan finnas flera olika orsaker till att tillgången till bete begränsas. Man kanske vill avlasta betet, säkerställa foderintaget eller mjölkningsintervallet.

Andersson (2012) visade att mjölkproduktionen blev högre med produktionsbete jämfört med rastbete vilket inte är helt ologiskt i och med att de hade tillgång till bra foder även när de var ute i hagen. Det blir en liknande situation som Kristensen *et al.* (2007) hade då mjölkproduktionen sjönk när korna inte kunde beta tillräckligt mycket. Att fetthalten blev

något lägre vid produktionsbete för Andersson (2012) beror antagligen på den högre mjölkproduktionen och det något lägre fiberinnehållet i betesgräset jämfört med ensilaget.

Som tidigare nämnts höll Dooren *et al.* (2004) korna som skulle mjölkas inne med en selektionsgrind samtidigt som korna hämtades två gånger per dag på betet. Att produktionen bibehölls trots längre mjölkningsintervall när korna gick på bete hela dygnet jämfört med när de bara fick gå ut på dagen, skulle kunna bero på att systemet för att hålla korna inne fungerade bra. Tillgången till roboten var antagligen god i och med att det endast mjölkades ca 60 kor i mjölkroboten med två boxar vilket säkert också underlättade för korna att komma dit. Även resultaten som presenterades av Jago *et al.* (2004) tyder på att i ett bra system där korna sorterar ut när de ska mjölkas kan ett något längre genomsnittligt mjölkningsintervall accepteras. I och med att korna mjölkas mer precis i rätt tid då.

Tittar man däremot på resultaten som redovisades av Ketelaar-de Lauwere *et al.* (1999) så kan det verka som om vissa kor var ute lite länge när de fick chansen. I och med att det visade sig att mjölkningarna blev något färre med bete dygnet runt trots att det totala antalet passager genom mjölkroboten var fler, jämfört med när de var inne hela tiden. Det var alltså fler kor som kom till mjölkroboten innan mjölkstillstånd samtidigt det var fler kor som kom in sent, när korna hade tillgång på bete dygnet runt. Ketelaar-de Lauwere *et al.* (1999) redovisade dock inte vad behandlingarna hade för effekt på mjölkproduktionen och även här verkar korna haft god tillgång till mjölkroboten då försöket bestod av 24 kor. Att antalet besök i mjölkroboten blev fler när korna gick på bete har antagligen har något att göra med att korna behövde gå genom mjölkroboten för att komma ut igen. Detta tyder på att korna har en stark vilja att gå ut vilket kan utnyttjas i kotrafiken precis som Jago *et al.* (2004) gjorde.

Tillskottsfoder

Det behövs antagligen lite foder inomhus då det är ett sätt att motivera kor att komma in (Prescott *et al.*, 1998) men det kanske inte behöver vara så mycket. Jago *et al.* (2007) fick korna att gå oftare genom mjölkroboten redan vid ett kilo korn. Att hon fick signifikant fler passager genom selektionsgrinden men inte signifikant fler mjölkningar kan bero på att ett satt mjölkstillstånd jämnar ut mjölkningsintervallet genom att korna inte kan mjölka hur tidigt som helst.

Visst kan man fodra med ensilage inomhus för att korna ska gå till mjölkrobotarna precis som Greenall *et al.* (2004) föreslår. Men en annan orsak kan vara att få stabilare magar på korna. Författaren föreslog halminblandning i ensilaget men man kan även fodra med hösilage för att kompensera för det späda betesgräset utan att behöva dra ner på koncentratet så mycket att det påverkar mjölkproduktionen negativt. Till skillnad mot Greenall *et al.* (2004) visar Spörndly & Wredle (2004) att det räcker med en giva på tre kilo TS ensilage för att få in korna. Frågan är bara hur en vanlig mjölkproducent som inte kan styra så varje ko får lika mycket ensilage ska göra. Då kanske det inte är så dumt att blanda in halm i alla fall.

Vatten

Vattenintaget blev i och för sig inte lägre när Bergman (2004) avstod från att ge vatten på betet. Men eftersom försöket inte visade på något förbättrat mjölkningsintervall så verkar det inte spela någon större roll om man har vatten på betet eller inte så länge korna besöker stallet tillräckligt ofta. Däremot hämtade de besättningar i Nederländerna som hade vatten på betet

fler kor än de som inte hade vatten på betet (Dooren *et al.*, 2002) men det verkar inte vara den effektivaste åtgärden för att slippa hämta kor.

Att korna mjölkade mindre efterhand för Bergman (2004) skulle kunna bero på att dagarna blir kortare och kortare men det kan också bero på att det inte plockades in några nykalvade kor under försöket vilket innebär att laktationskurvan får en vis betydelse.

Framkomlighet

Det är viktigt att det inte blir krångligt för korna att ta sig fram då det ofta visar sig att framkomligheten kan ha stor betydelse för att få kor att röra sig regelbundet mellan bete och mjölkrobot. Att korna har så låg motivation för att mjölka som Prescott *et al.* (1998) visade är säkert orsaken till att många mjölkproducenter har svårt att få korna att komma till mjölkning (Pol-van Dasselaar *et al.*, 2012). Det räcker antagligen inte med lite kraftfoder i mjölkroboten för att motivera alla kor att gå in från betet. Till dessa krävs andra motivationskällor såsom grovfoder, sällskap eller grönare bete på andra sidan.

När det är många kor i en mjölkfälla leder det stress Hopster *et al.* (2002). Vill man förhindra detta är det enklast att förlänga mjölkstillståndet så mjölkroboten hinner med bättre. För att få ett hum om var man ska sätta mjölkstillståndet i besättningen kan man ta sitt koantal och dela det med sin robotkapasitet i antal mjölkade kor per tidsenhet. Mjölkstillståndet sätts något kortare eftersom det tar ett tag efter satt mjölkstillstånd tills korna kommer till mjölkning, kanske två timmar i genomsnitt. Om man vill ha lite marginal kanske man drar av en timme istället så att roboten hinner med bättre och korna kommer dit snabbare. Inte minst om man inte kan anpassa mjölkstillståndet efter hur många kor som är på plats.

Avstånd

Att korna vistas mer utomhus om korna betar nära i Bergmans (2004) försök skulle kunna bero på att korna är ett flockdjur och gärna vill vara nära varandra. Precis som när Krohn *et al.* (1992) visade att korna vill ligga och vila ihop på betet. Om korna befinner sig nära stallet så blir kanske området utanför stallet flockens centrum och alla kor har därifrån nära till både bete och mjölkning. Om det är en lång vallgata mellan stallet och betes så delas flocken upp och när korna går in för kvällen så följer alla med. Man skulle kunna skapa en social samlingsplats utanför stallet där flocken kan samlas och korna behöver inte känna sig ensamma.

Mjölkningsfrekvens

Gustafsson & Pettersson (2008) föreslår att man ska hålla ett lågt och jämnt koantal på mjölkroboten så att den ska hinna med alla kor och utnyttjas optimalt. Då skulle man få ner variationen i mjölkningsintervallet precis som data från den tidigare presenterade besättningen tyder på (se ovan). En annan lösning skulle kunna vara att höja tiden för mjölkningstillståndet så att kor med lite mjölk i juvret inte kan hindra kor som har mycket mjölk i juvret eller inte har mjölkat på länge. Besättningen hade trots en hög variation i mjölkningsintervallet ett relativt bra genomsnittligt mjölkningsintervall på 8 till 11 timmar. När man sedan skaffade mjölkfälla skulle man även kunna anpassa mjölkningstillståndet efter hur många kor som är på plats och på så vis korta ner väntetiderna för korna, speciellt när man tog bort liggsängarna. Man skulle även kunna ta kontroll över variationen genom att anpassa mjölkningstillstånden efter laktation och mjölmängd. Variation i mjölkningsintervall är bara ett problem om

lågavkastade kor mjölkar oftare än högavkastade eller om vissa mjölkningar blir försenade som Lakic *et al.* (2011) påvisade.

Slutsats

För att korna ska komma in till stallet och mjölka så behöver det vara attraktivt. Kornas motivation för att mjölka är låg vilket innebär att det behövs andra motivationskällor. Korna har en hög motivation för att uppsöka bete och foder. Dessutom vill korna gärna vara med varandra när de betar. Oattraktiva saker behöver undvikas så inte vissa kor tröttnar på att gå till mjölkroboten. Det kan innefatta långa väntetider i mjölkfällan med många andra kor, långa avstånd utan sällskap eller olika typer av hinder.

För att mjölkproduktionen ska hållas uppe så behöver korna få i sig tillräckligt med foder och mjölka tillräckligt ofta. Tätare mjölkningar stimulerar till mer mjölk men vad som är allra viktigast är att se till att inte några mjölkningar blir försenade. För att hålla en låg variation i mjölkningsintervallet så behöver korna vara på plats när det är dags för mjölkning. En lösning kan vara att hindra kor som ska mjölka att gå ut med en selektionsgrind. Men det är också viktigt att se till att roboten hinner med. Detta görs genom att hålla ett tillräckligt högt mjölkstillstånd i besättningen och eftersom korna synkroniserar kan mjölkstillståndet behöva justeras efter situationen.

Litteraturförteckning

- Andersson, S. 2012. Deltidsbete i stall med automatisk mjölkning – rastbete jämfört med produktionsbete. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Examensarbete.
- Bergman, M. 2004. Automatisk Mjölkning och Betesdrift – Betydelsen av tillgång till dricksvatten på betet samt kornas synkronisering vid passagen ut till betesområdet. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Agronomprogramet. Examensarbete.
- Bizeray-Filoché, D., Caudrillier, J., Morin, C., Bouton, L., Lensink, J. 2010. Can the grazing of cows be conciliated with their automatic milking? *Fourrages* 203, 225-230.
- Broom, D.M. 2007. Motivation. In: *Domestic Animal Behaviour and welfare 4th Edition* (eds. D.M. Broom, A.F. Fraser), 40-51 CAB international, Cambridge Univ. Press.
- van Dooren, H.J.C., Heutinck, L.F.M., Biewenga, G., Zonderland, J.L. 2004. The influence of three grazing systems on AMS performance. In: *Automatic milking – a better understanding* (eds. A. Meijering, H. Hogeveen, C.J.A.M. de Koning), 292-297 Wageningen Academic Publishers, Amstelveen. NL.
- van Dooren, H.J.C., Spörndly, E., Wiktorsson, H. 2002. Automatic milking and grazing, Applied grazing strategies. Deliverable D25 within the EU project Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (QLK5-2000-31006), finns på: <http://www.automaticmilking.nl>
- Dufresne, I., Robaye, V., Knapp, E., Istasse, L., Hornick, J.L. 2012. Effects of environmental factors on yield and milking number in dairy cows milked by an automatic system located in pasture. In: *Grassland - a European resource? Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Lublin, Poland, 3-7 June 2012* (eds. P. Golinski, M. Warda, P. Stypinski), 231-233 Poznan, Poland, Polskie Towarzystwo akarskie (Polish Grassland Society).
- Greenall, R.K., Warren, E., Warren, M. 2004. Integrating automatic milking installations (AMIs) into grazing systems - lessons from Australia. In: *Automatic milking – a better understanding* (eds. A.

- Meijering, H. Hogeveen, C.J.A.M. de Koning), 273-279 Wageningen Academic Publishers, Amstelveen. NL.
- Gustafsson, M., Pettersson, G. 2008. Automatisk mjölkning och produktionsproblem – typfall från verkligheten. JTI-rapport Lantbruk och industri 364.
- Hopster, H., van der Werf, J.T.N., van Reenen, C.G. 2002. Impact of queuing for milking on heifers in robotic milking systems. In: First North American Conference on robotic milking, Toronto, Canada, 20-22 March, 2002. (eds. J. MacLean, M. Sinclair, B. West) VI-24-VI-31 Wageningen Pers, Wageningen, NL.
- Jago, J., Bright, K., Copeman, P., Davis, K., Jackson, A., Ohnstad, I., Wieliczko, R., Woolford, M. 2004. Remote automatic selection of cows for milking in a pasture-based automatic milking system. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 64, 241-245.
- Jago, J., Burke, J. 2010. An evaluation of two pastoral dairy production systems using automatic milking technology. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 72, 109-116.
- Jago, J., Davis, K.L., Copeman, P.J., Ohnstad, I., Woolford, M.M. 2007. Supplementary feeding at milking and minimum milking interval effects on cow traffic and milking performance in a pasture-based automatic milking system. *Journal of Dairy Research* 74(4), 492-499.
- Jacobs, J.A., Ananyeva, K., Siegford, J.M. 2012. Dairy cow behavior affects the availability of an automatic milking system. *Journal of Dairy Science* 95, 2186-2194.
- Jordbruksverket, 1992. Optimalt utnyttjande av betet. In: Bete och betesdjur (ed. I. Pehrson), 4:1-4:13
- 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.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Ipema, A.H., Lokhorst, C., Noordhuizen, J.P.T.M., Schouten, W.G.P. 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(1-2), 131-142.
- KRAV, 2013. Djurhållning. In: Regler för KRAV-certifierad produktion, 105-146 Grafiska Punkten Växjö.
- Kristensen, I., Oudshoorn, F., Munksgaard, L., Soegaard, K. 2007. Effect of time at pasture combined with restricted indoor feeding on production and behaviour in dairy cows. *Animal* 1(3), 439-448.
- Kriström, H. 2003. Rörelseförmågens betydelse för besöksfrekvensen hos kor i automatiska mjölkningssystem. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Agronomprogramet. Examensarbete.
- Krohn, C.C., Munksgaard, L., Jonasen, B. 1992. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments. I. Experimental procedure, facilities, time budgets—Diurnal and seasonal conditions. *Applied Animal Behaviour Science* 34, 37-47.
- Lacic, B., Svennersten-Sjaunja, K., Östensson, K. 2011. Ett förlängt mjölkningsintervall ger högre celltal och lägre mjölkavkastning. *Djurvälfärd & Utfodring*, sök titeln på: <http://www.svenskmjolk.se>
- Løvendahl, P., Chagunda, M.G.G. 2011. Covariance among milking frequency, milk yield, and milk composition from automatically milked cows. *Journal of Dairy Science* 94, 5381-5392.
- Mathijs, E. 2004. Socio-economic aspects of automatic milking. In: Automatic milking – a better understanding (eds. A. Meijering, H. Hogeveen, C.J.A.M. de Koning), 46-55 Wageningen Academic Publishers, Amstelveen. NL.

- van den Pol-van Dasselaar, A., de Haan, M.H.A., Philipsen, A.P. 2012. Combining grazing and automatic milking. In: Grassland - a European resource? Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Lublin, Poland, 3-7 June 2012 (eds. P. Golinski, M. Warda, P. Stypinski), 279-281 Poznan, Poland, Polskie Towarzystwo akarskie (Polish Grassland Society).
- Prescott, N.B., Mottram, T.T., Webster, A.J.R. 1998. Relative motivation of dairy cows to be milked or fed in a Y-maze and an automatic milking system. *Applied Animal Behaviour. Science* 57, 23-33.
- Raun, C., Rasmussen, M.D. 2001. The effect of grazing on milking frequency, milk yield and business economics in automatic milking systems. *DJF Rapport* 26, Husdyrbrug.
- Smith, J.W., Ely, L.O., Graves, W.M., Gilson, W.D. 2002. Effect of milking frequency on DHI performance measures. *Journal of Dairy Science* 85, 3526-3533.
- Spörndly, E., Wredle, E. 2004. Automatic milking and grazing - Effects of distance to pasture and level of supplements on milk yield and cow behavior. *Journal of Dairy Science* 87(6), 1702-1712.
- Spörndly, E., Wredle, E. 2005. Automatic Milking and Grazing - Effects of Location of Drinking Water on Water Intake, Milk Yield, and Cow Behavior. *Journal of Dairy Science* 88, 1711-1722.
- Svensk mjölk. Mars 2013.
<http://www.svenskmjolk.se/Mjolkgarten/Mjolkkvalitet/Mjolkning/Automatisk-mjolkning-i-de-nordiska-landerna/>
- Thomsen, P.T., Kjeldsen, A.M., Sørensen, J.T., Houe, H., Ersbøll, A.K. 2006. Herd-level risk factors for the mortality of cows in Danish dairy herds. *Veterinary Record* 158, 622-626.
- Thomsen, P.T., Østergaard, S., Houe, H., Sørensen, J.T. 2007a. Loser cows in Danish dairy herds: Risk factors. *Preventive Veterinary Medicine* 79, 136-154.
- Thomsen, P.T., Østergaard, S., Sørensen, J.T., Houe, H. 2007b. Loser cows in Danish dairy herds: Definition, prevalence and consequences. *Preventive Veterinary Medicine* 79, 116-135.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida www.slu.se.

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website www.slu.se.

<p>Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap Institutionen för husdjurens utfodring och vård Box 7024 750 07 Uppsala Tel. 018/67 10 00 Hemsida: www.slu.se/husdjur-utfodring-varld</p>	<p><i>Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management PO Box 7024 SE-750 07 Uppsala Phone +46 (0) 18 67 10 00 Homepage: www.slu.se/animal-nutrition-management</i></p>
--	--