



Välfärdsproblem hos mjölkkor i stora besättningar

Problems regarding welfare of dairy cows in large herds

Emma Johansson



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Etologi och Djurskyddsprogrammet

Skara 2009

Studentarbete 259

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Ethology and Animal Welfare programme*

Student report 259

ISSN 1652-280X

Välfärdsproblem hos mjölkcor i stora besättningar

Problems regarding welfare of dairy cows in large herds

Emma Johansson

Examensarbete, 15 hp, Etologi- och Djurskyddsprogrammet

Handledare: Jenny Yngvesson

Biträdande handledare: Charlotte Hallén-Sandgren

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Summary.....	5
Inledning och syfte	5
Material och metod	6
Bakgrund	6
Hur ser läget ut för Sveriges mjölkkor?	6
Juverhälsan hos Svenska kor.	8
Klövproblem kan ha olika orsaker	9
Indikatorer på sjukdom och hur de kan användas.....	10
-gällande klövproblem.....	10
-gällande juverinflammation	11
Smittskydd och välfärd i stora besättningar.....	12
Vad är på gång i Sverige? Utveckling och förbättringar gällande mjölkkons välfärd	12
Resultat.....	13
Reflektioner från studiebesök	13
Vadsbo Mjolk	13
Nötcenter Viken	15
Diskussion.....	16
Moral och etik gällande en mjölkkos livssituation. Är fabriksliknande djurhållning vår framtid?	16
Referenslista.....	18

Sammanfattning

Syftet med litteraturstudien är att upplysa om de risker som finns i stora mjölkbesättningar (med fokus på juverinflammation och klövhälsa) samt redogöra för hur mjölknäringen i Sverige ser ut. Reflektioner från två studiebesök (Nötcenter Viken och Vadsbo Mjolk) kopplas samman med litteraturen och arbetet avslutas med en diskussion gällande hållbart lantbruk kontra mjölkens välfärd.

Lönsamheten för Sveriges mjölkbönder har minskat då mjölkpriset sjunker samt material- och arbetskostnader ökar vilket leder till att bonden måste utöka besättningsstorleken för att driva sin gård med vinst. Mjölkbesättningarna i Sverige blir färre år för år medan besättningsstorleken ökar. Den ökade besättningsstorleken gör att tiden djurskötaren kan spendera per ko i regel minskar, vilket kan leda till att sjukdomar först upptäcks i ett senare stadiet.

Statens jordbruksverk publicerade år 2008 statistik som visade att dagens mjölkko medicinerar av främst två anledningar; juverinflammation eller klövproblem.

Juverinflammation står i dagsläget för hela två tredjedelar av alla behandlingar som utförs. Mastit orsakar smärta för djuret och ekonomiska förluster för bonden. Sjukdomen tycks öka med antal individer i besättningen till följd av det ökade smittrycket. För att kunna upptäcka mastit i ett tidigt stadium utvecklas automatiserade kontroller. Olika indikatorer i mjölken indikerar om kon lider av en inflammation i juvret eller inte. För att få ned mastitfrekvensen i besättningen bör bland annat god hygien upprätthållas.

Klövsjukdomar orsakar fertilitets problem, viktminskning och minskad mjölkproduktion och bidrar till stora ekonomiska förluster för lantbrukaren. 2% av de kor som finns registrerade i KoKontrollen drabbas årligen av en klövsjukdom. Automatiserade kontroller för att kunna upptäcka hältor utvecklas då det kan vara svårt att visuellt upptäcka dem särskilt i en stor besättning. Dessa använder kons benbelastning som parameter, då hon inte belastar en ond klöv lika tungt.

Smittrycket i en stor besättning är högre än i en mindre besättning på grund av det ökade djurflödet som behövs samt att en eventuell smitta kan komma att drabba ett större antal individer. Man bör fördela stora besättningar på fler stallbyggnader med max 200-250 djur i vardera byggnad för att kunna kontrollera djurhälsan på ett godtyckligt sätt.

Svensk Mjolk arbetar aktivt för att förbättra Svenska mjölkors välfärd. Via KoKontrollen där 85% av Sveriges mjölkkor är registrerade sker avelsvärdering av kor och tjurar som används i det nationella avelsarbetet.

Välfärden hos den enskilda kon kan komma att påverkas om hon lever i en stor besättning då den eventuellt bristande mänskliga kontakten kan få henne att känna rädsla vid sådana interaktioner. Kor som känner rädsla får försämrade välfärd men också sämre fruktsamhet och nedsatt mjölkproduktion. Mänskliga interaktioner är en del av livet för en mjölkko (vid till exempel inseminering, transport, undersökningar, behandlingar och verkning). För att minimera stressen för individen under sådana situationer bör hon vänjas vid god mänsklig kontakt.

Summary

The aim with the literature study is to inform about the risks that exists in large dairy farms (with focus on mastitis and hoof health) and to inform about the milk industry in Sweden. Personal comments from two study visits (Nötcenter Viken and Vadsbo Mjök AB) are linked together with the literature and forms into a discussion regarding sustainable agriculture versus the milk cow's welfare.

The profitability for Sweden's milk farmers have decreased because of the decreased milk price and current inflation. This leads to an increase in herdsize in order to make a profit. The milk cow herds in Sweden becomes fewer year by year and the herdsize increases. The increased herdsize can cause a decrease in the time the farmer spends per animal. This can affect early disease detection and prolong the animals suffering.

Swedish Board of Agriculture published (2008) statistics showing that today's milk cow is medicated primarily because of two reasons; mastitis or hoof problems. Mastitis is the reason to two thirds of all treatments that are carried out. Mastitis causes pain for the animal and economic losses for the farmer. The disease seems to increase with herdsize. Automated controls are developed in order to detect mastitis in an early stage. Different indicators in the milk reveal if the cow suffers from mastitis or not. In order to induce the number of mastitis in a herd should among other thing good hygiene be maintained. Hoof diseases cause infertility, weight reduction and contributes to big economic losses for the farmer. 2% of the dairy cows registered in the Swedish kokontrollen are annually treated because of a hoof disease. Automated controls in order to detect lameness are developed because of the difficulties of detecting lameness in a large herd. Lameness causes a change in the cow's weight distribution over her four limbs. Measures of weight distribution are therefore used as parameters.

The risk of infection is higher in a large herd than in a smaller one because of the increased number of animals introduced. A possible infection can also affect a larger number of individuals. One should distribute the cows in a large herd into more stable buildings then one with a maximum of 200-250 animals per building in order to sustain a reasonable animal health level.

Svensk Mjök works actively in order to improve the Swedish milk cow's welfare. Svensk Mjök runs the kokontroll where 85% of Sweden's dairy cows are registered. The kokontroll collects data regarding fertility, milk yield and health status among others to control the Swedish dairy cow population.

The welfare of the individual cow can be influenced if she lives in a large herd because of the lack of humane contact which can make her fear such interactions. The welfare of a fearful cow is affected and she produces less milk and her fertility drops. Human interactions are a part of a milk cows life (during transport, veterinary care or treatments to name a few). In order to minimize stress during such situations she should be accustomed to good human contact.

Inledning och syfte

Mjökgårdarna i Sverige blir bara större och större (Husdjursstatistik, 2009). Syftet med denna rapport är att upplysa om de risker som finns när antalet djur i besättningen ökar.

Genom en litteraturstudie belyser jag de mest frekventa faktorerna som kan påverka en mjölkkos välfärd. Enligt statistik publicerad av statens jordbruksverk (Samuelsson et al., 2008) medicineras dagens kor främst av två stora anledningar, mastit (juverinflammation) eller klövproblem. Mitt syfte med denna litteraturstudie är därför att titta närmare på dessa två välfärdsproblem och hur besättningsstorleken kan komma att påverka dess prevalens. Till denna litteraturstudie kopplar jag även in mina personliga synpunkter från studiebesök på större mjölkgårdar. Jag avslutar med en diskussion om moral och etik gällande denna typ av djurhållning.

Material och metod

I litteraturstudien belyser jag de två mest frekventa problem som en mjölkko i dagens Sverige kan tänkas drabbas av. Egna synpunkter och åsikter från studiebesök samt fakta om hur mjölknäringen ser ut idag kopplas samman med litteraturstudien i en diskussion gällande etiska ställningstaganden kontra näringens tryck på mjölkproducenterna.

Jag har använt mig av databaserna Web of Knowledge, Scopus, CAB och Epsilon för att hitta relevanta artiklar. Kombinationer av sökord som dairy cow, cow, large herd, welfare, human-animal relation, mastitis, lameness, udderhealth, locomotion, gait scoring och management har använts. Statistiken kommer ifrån Svensk Mjök och Jordbruksverket. Jag har även använt böcker från Hernqvistbiblioteket på SLU i Skara.

Bakgrund

Hur ser läget ut för Sveriges mjölkkor?

I december 2008 fanns det 365 581 mjölkkor i Sverige (Niemi, 2009) fördelade på 6326 olika mjölkföretag (med ett snitt på 55 kor per besättning) (Svensk Mjök, 2009). De producerade ca 2,9 miljoner liter mjök under samma år (Niemi, 2009). Enligt en stor studie gjord av Peterson et al. (2005) på rasen SRB hade korna i studien i snitt en produktionslängd på 2,9år och levde i cirka fem år. Antal mjölkkor i Sverige har sjunkit med 44% under de senaste 30 åren (SJV, 2008) medan mängden mjök tyckts stå still på ungefär samma nivå (Niemi, 2009). Detta är effekter på grund av Sveriges arbete gällande avel men även förbättringar i utfodringssystem och skötsel (Carlsson, 2003) (se diagram mjölkavkastning, fig.3.).

Sveriges mjölkgårdar minskar i antal (Svensk mjök, 2009). Besättningarna ökar i storlek (Husdjursstatistik, 2009) vilket gör att tiden djurskötaren kan spendera per ko kan komma att minska, vilket leder till att sjukdomar kanske upptäcks först i ett senare stadie (Alban, 1995, Lucy, 2001). Vilket i sin tur kan komma att påverka kons välfärd då den kan komma att vållas onödigt smärta. Automatiseringar i ladugårdar utvecklas hela tiden, vilket leder till minskad arbetsinsats.

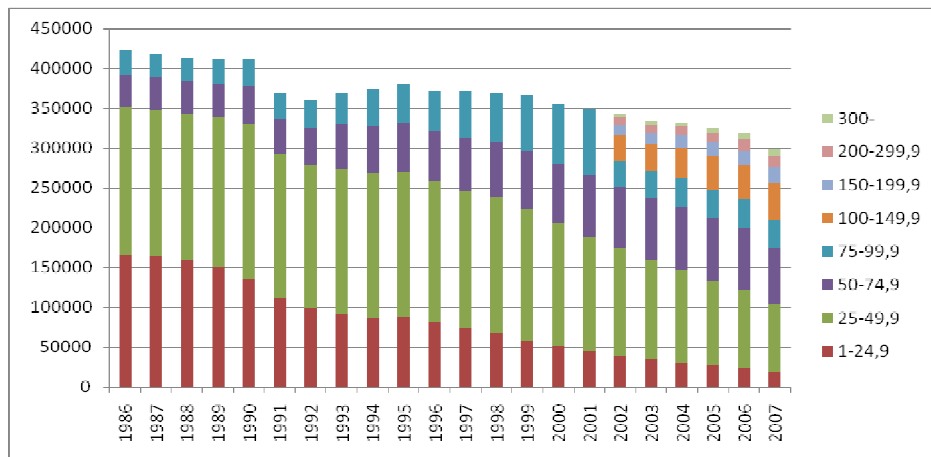


Fig. 1. Här ovan visas i ett stapeldiagram hur antalet kor i besättningar med stigande besättningsstorlek har förändrats under åren 1986-2007. På x-axeln finns året, på y-axeln antal mjölkkor respektive år, de färgade staplarna representerar besättningar med ett visst antal mjölkkor beroende på vilken färg. Det som bör tilläggas är att mellan 2001-2002 ändrades storlekskategorierna från att den största innehöll 75 kor och uppåt till att ha utökats till fler och större kategorier (Larsson, 2009). Här ser man tydligt att de stora besättningarna ökat och de besättningarna med mindre antal kor fortsätter att minska (Husdjursstatistik, 2009).

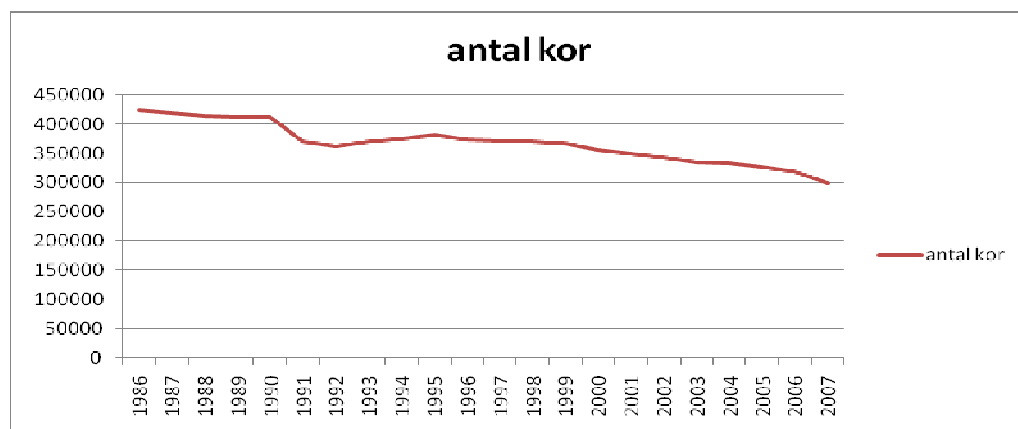


Fig. 2. Detta linjediagram visar vad som hänt med det totala antalet kor i Sverige under dessa drygt 20 år. På x-axeln ser man årsföljden, på y-axelna antal mjölkkor respektive år. År 1986 fanns det 423113 kor, år 2007 var antalet 298866 (Svensk Mjolk, 2009).

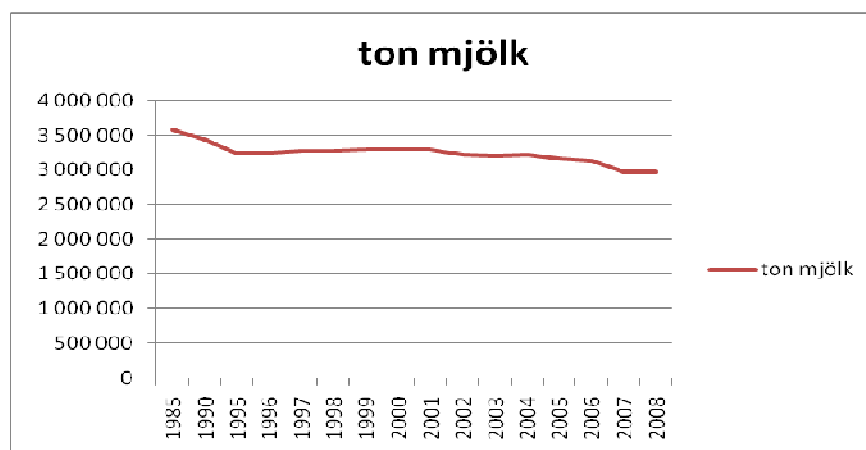


Fig.3. Detta diagram visar hur Sveriges årsproduktion av mjölk förändrats sedan drygt tjugo år tillbaka (Svensk Mjolk, 2009).

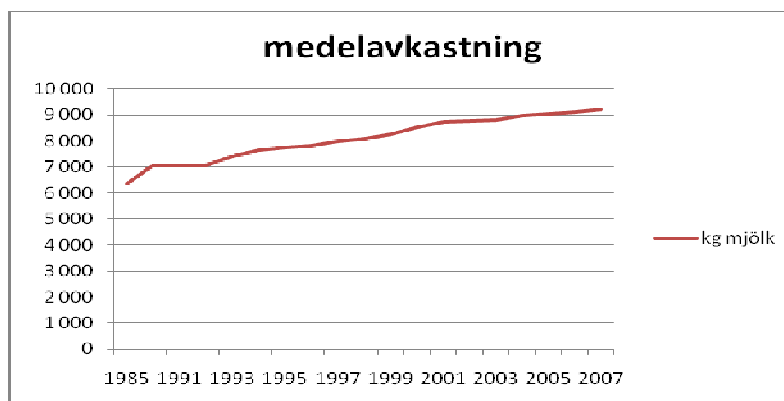


Fig.4. Medelavkastning per ko i Sverige. På x-axeln är det aktuella årtalen representerade. På y-axeln kan man utläsa hur mycket en Svensk mjölkko producerade i snitt under det året.

För att kunna bilda sig en uppfattning om vad som hänt med Sveriges kor under dessa tjugo år kan vi relatera det till hur medelavkastningen per ko och år förändrats under samma tidsperiod (fig.4.). En svensk ko mjölkade i snitt strax över 9000 kg mjölk år 2007, år 1985 var siffran 6357 kg. Alla siffror i de fyra diagrammen är hämtade från husdjursstatistik 2009.

Statens jordbruksverk publicerade statistik för år 2007/2008 som tyder på att sjukdomsfrekvensen i stora besättningar av mjölkkor är högre än hos kor i mindre besättningar. Detta tros bero på det ökade smitttrycket som utvecklas då fler djur lever tillsammans. Värt att nämna i sammanhanget är att det även finns sjukdomar som minskar i frekvens ju större besättningen är. Dessa sjukdomar är främst foderrelaterade, t.ex. tycks kalvningsförslamning och acetonemi minska i takt med att besättningens storlek växer. SJV (2008) drar slutsatsen att detta beror på att större besättningar har bättre utfodringssystem som i större utsträckning är individanpassade.

Juverhälsan hos Svenska kor.

Enligt SJV (Samuelsson et al, 2008) är juverinflammation den vanligaste orsaken till varför en ko medicinerar med antibiotika. Diagnosen står för hela två tredjedelar av alla behandlingar som inrapporterats under perioden 1/9-07 – 31/8-08 (Samuelsson et al., 2008). Mastit är en sjukdom som tycks öka i takt med att besättningens antal växer. Ju fler kor i en besättning ju högre är mastitfrekvensen (Samuelsson et al, 2008). Detta tros bero på att smitttrycket ökar ju fler individer som hålls under samma tak. 15,3% av alla utgångna kor i Sverige år 2008 gallrades ut på grund av juversjukdom och 9% slaktades på grund av högt celltal (Husdjursstatistik, 2009). 14,3% av mjölkorna i Sveriges kokontroll åren 2007-2008 behandlades mot juverinflammation (Husdjursstatistik, 2009).

Mastit kan vara en infektiös sjukdom som är starkt miljöbetingad (Chagunda et al., 2006), då skillnaden mellan besättningar kan vara mycket stora (Hallén-Sandgren, 1997). Hallén-Sandgren skriver i boken Mjölkkor från 1997 att skillnaden i mastitfrekvens kan vara uppemot 45% om man jämför den minst drabbade besättningen (4%) med den mest drabbade (49%).

Mastit eller juverinflammation, orsakas oftast av bakterier (främst stafylokocker, koliforma bakterier och streptokocker) som tagit sig upp i spenkanalen. Dessa bakterier attackeras av kroppens försvarssystem. Vita blodkroppar bildas och tar sig till platsen för att bekämpa infektionen, detta gör att celltalet ökar i det inflammerade området. Om celltalet i mjölken är högt är det ett säkert tecken på att kon har mastit, ju allvarligare och mer utbredd mastiten är ju högre celltal har mjölken (Hallén-Sandgren, 1997). Vid ett bakterieangrepp i juvret förändras kvalitén på mjölken, då sammansättning förändras (Hallén-Sandgren, 1997, Korhonen et al., 1995). Näringsvärdet sjunker och mjölken håller en sämre kvalitet även hygienmässigt vilket leder till en sämre färdig produkt (Korhonen, 1995). Den vävnad där mjölkbildningen sker påverkas negativt vilket leder till att mjölmängden minskar (Hallén-Sandgren, 1997, Korhonen et al., 1995), men observera att inte bara en mastit kan påverka celltalet i mjölken, det påverkas även av t.ex. ålder och ras (Hallén-Sandgren, 1997).

Staphylococcus aureus orsakar juverinflammation och dessa är ofta mycket kraftiga, med höga celltal som följd. Bakterien kan ta sig in i kroppens celler där pencillin inte kan nå och är därför svårbehandlad. Den starkt smittsamma bakterien sprids t.ex. via mjölkkningsorganen (Hallén-Sandgren, 1997).

Escherichia coli, eller E coli, är en koliformad bakterie som kan orsaka mastit. Har besättningen problem med denna bakterie bör man se över foder- och vattenkvalité då E coli är starkt kopplad till dåliga hygieniska förhållanden. E coli ger sällan mastiter av grav karaktär, utan är mestadels lätt att behandla (Hallén-Sandgren, 1997).

KNS, eller koagulasnegativa stafylokocker, orsakar även de mastiter. En del typer av denna bakteriesort är pencillinresistent, vilket gör stafylokockinflammationen svårbehandlad med kraftiga besättningsutbrott som följd (Hallén-Sandgren, 1997).

Klövproblem kan ha olika orsaker

Klövrelaterade sjukdomar är ett problem inte bara i Sverige utan världen över och kan leda till fertilitets problem, viktminskning och minskad mjölkproduktion (Ventorp et al., 2008, Green et al., 2002, Rajkondawar et al., 2002, Warnick et al., 2001, Sprecher et al., 1997). I en studie gjord av Sprecher et al. från 1997 visades att de kor som var halta inte visade brunst lika tydligt som övriga kor. De halta korna visade sig även löpa åtta gånger så stor risk att skickas till slakt (Sprecher et al., 1997). Studier har visat att bonden endast är medveten om 25-50% av alla kor som drabbas (Wells et al., 1993). Detta trots att klövproblem bidrar till stora ekonomiska förluster och det faktum att om problemet upptäcks i tid kan bonden reducera den ekonomiska förlusten nämnvärt (Clarkson et al., 1996, Bergsten, 1997, Rajkondawar et al., 2002) samt förhindra att kons välfärd försämras (Rajkondawar, 2002). 2% av Sveriges mjölkkor anslutna till kokontrollen drabbades år 2007-2008 av en klövsjukdom (husdjursstatistik, 2009).

Hältor kan upptäckas genom att observera kons rörelsemönster (Sprecher et al., 1997), då störningar i rörelsemönstret nästan till 100 % beror på klövsjukdom (Bergsten, 1997). Men på grund av dagens automatiseringar av våra bondgårdar som samtidigt ökar i storlek blir tiden bonden kan spendera per ko mindre och mindre (Rajkondawar et al., 2002). Det ligger även i kons natur att dölja smärtor, då kon ursprungligen är ett bytesdjur (Weary et al., 2006). Därför kan det vara svårt att bara visuellt kunna bedöma en kos allmäntillstånd, kanske vi istället underskattar problemets reella omfattning (Telezhenko, 2007). Kravet på

att kunna upptäcka klövsjukdomar utan en människas öga har ökat (Rajkondawar et al., 2002, Chapinal et al., 2009), vilket tas upp längre fram i arbetet.

Klöven kan drabbas av ett flertal olika åkommor, liksom huden runt omkring den (Manske, 2002). Det är vanligast att bakbenens klövar drabbas av sjukdom (Bergsten, 1997). När forskare jämfört hältor hos kor i uppbundna system med kor i lösdrift har det framkommit att i lösdrift är hältorna vanligare (Cook 2003, Wells et al. 1993 & Bergsten et al. 1996). Detta tros bero på att det hårda underlag (som betong eller asfalt) som korna ofta går på skadar klövarna samt att smittor sprids lättare i lösdriftssystem (Bergsten, 1997).

Att en ko drabbas av klövproblem kan ha en mängd olika orsaker så som infektion (av bakterier, svamp eller virus), felnäring, dålig inhysningsmiljö (t.ex. att klöven ständigt är blöt av urin och gödsel) eller/och för hårt golv (Blowey, 1993 & Andersson, 2000). Även sättet som kon utnyttjar ladugården på tros ha stor inverkan på om den kommer få klövproblem eller inte. T.ex. tycks reducerad liggtid öka risken för hälta (Leonard et al., 1996). En anledning till att liggtiden reduceras kan vara att ladugården är överbelagd (Leonard et al., 1996) eller/och att kon är rädd (Andersson, 2000) vilket då också indirekt kan vara en orsak till att kon drabbas av klövproblem. Enligt en studie gjord av Cook et al. från 2004 spenderar en högmjolkande ko i ett lösdriftssystem sin dag ungefär så här: Hon äter 4,5 timmar per dag, ligger 12 timmar per dag, mjölkas 2,6 – 3,2 timmar per dag och står sammanlagt ca 4,1 – 5,7 timmar per dag.

Klövsjukdomar av infektiös karaktär, orsakade av antingen virus, bakterier eller svamp, drabbar oftast huden och mjukvävnaden i klövspalten och längs med kronranden. Klövspaltekssem är en infektiös klöv sjukdom som orsakar sprickor i klövspalten. Dessa sprickor vätskar sig och kan t.o.m. leda till skorpaktiga beläggningar och var om det inte behandlas i tid. Eksemet orsakar vanligtvis inte hälta (Bergsten, 1997).

Kronrandsekssem däremot kan ge upphov till rörelsestörningar och smärta. Denna typ av ekssem förekommer längs kronranden och ser ut som några centimeter stora runda kratrar. Dessa kratrar är först blekgula till färgen för att, om eksemet inte behandlas, bli jordgubbsröda. Eksemet kan även i långa loppet ge vårtliknande utväxter, vilket ger kon obehag och smärta som följd. I det vårtlika stadiet kan eksemet vara mycket svårbehandlat (Bergsten, 1997).

Klövsspaltinflammation, eller klövspaltflegmon, smittar via gödslet och orsakas av bakterier. Då korna måste trampa i smittat gödsel för att drabbas är denna typ av infektiös sjukdom mest förekommande på bete och i lösdriftsstall. Bakterien är mycket smittsam och kan påverka hela besättningar unga som gamla, särskilt om djuren är nedsatta. Feber och akut hälta är symptom på klövspaltflegmon (Backlin, 2006, Bergsten, 1997). Inflammationen bör behandlas med antibiotika i ett tidigt stadium dels för att minska smittorisken och dels för att bakterien då är lätt att få bukt med (Bergsten, 1997).

Indikatorer på sjukdom och hur de kan användas

Forskningen har gått ifrån att fokusera på att behandla sjukdomar till att förebygga dem. Allt för att minska de ekonomiska förlusterna och för att öka kons välfärd.

-gällande klövproblem

Francisco et al. undersökte i en studie från 2002 hur kor med halta interagerade med andra kor. De halta korna i studien var i mindre utsträckning delaktiga i aggressiva interaktioner. De halta korna blev även slickade betydligt mer än kontrollgruppen av friska kor (Francisco et al. 2002). En ko som ofta blir slickad av sina artfränder kan alltså tänkas vara sjuk. En studie gjord av Gonzáles et al. från 2008 har visat att kon även ändrar sitt ätbeteende så tidigt som 30 dagar innan hältan brutit ut.

Sprecher et al. visade i en studie från 1997 att det är möjligt att visuellt upptäcka hältor. I studien användes ett poängsystem med siffrorna ett till fem, ju högre siffra desto allvarligare var hältan (Sprecher et al., 1997). Hållning och rörelsemönster observerades och poängsattes. Går kon med krökt rygg är hon påverkad och har problem, men inte så stora ännu, hon har två poäng på skalan. Men har kon krökt rygg även när hon går och om hennes rörelsemönster inte är normalt (hon tar kortare stela steg med de påverkade benen) är hennes klövhälsa klart försämrad, hon är då en trea på skalan. En ko med nummer fem på skalan har svårigheter att förflytta sig och belastar ogärna benet där smärtan infinner sig (Sprecher et al., 1997). I studien av Sprecher et al. (1997) visades dock att djurskötaren upptäckte färre hältor än författarna.

Då det kan vara svårt att visuellt uppskatta om en ko lider av klövproblem (Telezhenko, 2007) måste forskare hitta en bra och säker metod för att kunna upptäcka detta stora välfärdsproblem så tidigt som möjligt. Forskare i Finland har konstruerat ett system designat för mjölkrobot som ska kunna detektera sådana besvär. Systemet känner av hur kon fördelar sin tyngd över sina fyra ben och upptäcker när något av kons ben avviker från hennes normala belastningsrutin (Pastell et al., 2007). Även Rajkondawar et al. (2002) har gjort försök att utforma en liknande typ av belastningskännare som kon passerar över, t.ex. på väg till mjölkning. Det har visats att hänsyn måste tas gällande vilket livsstadie kon befinner sig i. Är den höglakterande gör det fulla juvret att kons bakben belastas ytterligare, även rörelsemönstret förändras när juvret är fullt. En högdräktig ko belastar den extra vikten ifrån fostret jämnt fördelat över alla fyra ben, men kan känna obehag när den står och skiftar då belastningen benen emellan. Det är sådana faktorer man måste ta med i sina beräkningar vid utveckling av belastningsindikatorer som ska kunna upptäcka kor med ben och/eller klövproblem. (Chapinal et al., 2009)

-gällande juverinflammation

Eftersom juverinflammation är en sjukdom som orsakar smärta, stora ekonomiska förluster och försämrad mjölkqualität finns det ett stort intresse av att kunna upptäcka den så tidigt som möjligt samt förebygga att en inflammation i juvret uppstår (Chagunda et al., 2006, Hovinen et al., 2008). Men på grund av att tiden djurskötaren har att spendera per ko minskar ju större besättningen är blir det i stora besättningar besvärligare att upptäcka mastiter utan någon typ av automatiserad kontroll (Lucy, 2001). System för att tidigt kunna upptäcka juverproblem har börjat utvecklas. Forskare har visat ett samband mellan mastit och minskat födo- och vattenintag. (Lukas et al., 2008) Olika indikatorer i mjölken kan visa på att kon har mastit. Hovinen et al., gjorde i en studie från 2008 försök att finna mastiter med hjälp av en infraröd kamera. Då en inflammation i juvret gör vävnaden varmare på grund av ökad blodgenomströmning, kunde forskarna upptäcka mastiter i juvret med hjälp av kameran, dock inte mastiter i ett så tidigt stadium som de hoppats (Hovinen et al., 2008). Chagunda et al., (2006) utformade en modell innehållande flera olika parametrar såsom LDH-värdet (ett enzym som ökar vid inflammation) och elektrisk ledningsförmåga vilka båda visat sig vara bra indikatorer på att en inflammation är på gång i juvret.

Då fler och fler bakterier förknippade med mastiter utvecklar resistens mot pencillin blir de förebyggande åtgärderna viktigare. Att bonden sparar pengar och djuren får ökad välfärd är även det stora motivationshöjare till att införa förebyggande åtgärder. Att förebygga mastit handlar om att främja kons immunförsvar. Gällande spenar är den viktigaste aspekten att undvika spentamp, då en frisk och fin spenkanal har god motståndskraft mot skadliga mikroorganismer. Att liggbåset är rent och torrt är också en viktig aspekt samt att hygien vid mjölkning är bra. Foder och vattenkvalité påverkar mjölkkons immunförsvar och är därför en viktig del i att förebygga mastiter. Fodret ska vara av god kvalitet, inte möjligt, det ska innehålla alla de vitaminer och mineraler som en ko behöver, en väl sammansatt foderstat helt enkelt. (Hallén-Sandgren, 1997)

Smittskydd och välfärd i stora besättningar

Smittrycket i en stor besättning är generellt större då inköp av djur sker betydligt oftare än i en mindre besättning (Herlin et al., 2007). Ju mer djur som cirkulerar, desto större är risken att besättningen smittas (Vågsholm, 2003). Det är inte djurantalet i sig som ger ett större smittryck utan det ökade djurflödet som ofta krävs i en större besättning. Stora grupper är också en aspekt som kan öka smittrycket då en eventuell smitta kommer drabba fler individer (Vågsholm, 2003, Keeling, 2003). Om en smittsam sjukdom bryter ut i en stor grupp är risken stor att de djur som drabbats först hinner tillfrisknar och sedan smittas på nytt, smittan cirkulerar i gruppen och kan bli svår att få bukt med. Kontra en liten grupp av djur där samtliga smittas och tillfrisknar samtidigt, smittan kan då inte cirkulera utan dör ut (Herlin et al., 2007). Keeling hävdade år 2003 i en paneldiskussion att välfärden för den enskilda individen i en stor besättning inte är sämre på grund av besättningsstorlek. Det är risken för att välfärden ska försämrans vi ska fokusera på samt att konsekvenserna kan bli större om gården inte sköts på ett acceptabelt sätt eftersom det kommer påverka flera individer om besättningen är stor (Keeling, 2003).

”- Stora besättningar bör sannolikt fördelas på flera stallbyggnader om vardera max 200–250 kor. Det ger en bättre kontroll över djurhälsan och ökar möjligheten att sanera effektivt vid en eventuell smitta”. Detta menar Herlin et al., i en rapport från 2007. Anledningen är att i många mjölkbesättningar där djuren är under samma tak finns smittovägar mellan djuren även om de hålls grupperade. Grupperna av djur delar luft, foder, personal och strö, alla dessa gemensamma faktorer ökar risken för att en smitta kan spridas (Herlin et al., 2007). Inhyser gården många djur är konsekvensen av smittan oftast mer omfattande och kostsam (Herlin et al., 2007, Keeling, 2003). Salmonella är ett exempel på en sjukdom där en omfattande sanering måste vidtas efter utbrott. Att kunna sanera en stallbyggnad efter ett sådant utbrott blir svårare ju större besättningen är då byggnaden bör utrymmas när saneringen ska ske. (Herlin et al., 2007) Det finns även andra risker med att ha många individer i samma stall, särskilt om det är trångt. Det har visat sig att kor som lever för trångt äter mindre (Duffield et al., 2009). Förändringen i beteende kan leda till sjukdom då immunförsvaret påverkas negativt då näringsbalansen inte blir godtycklig (Duffield et al., 2009, Hallén-Sandgren, 1997).

Vad är på gång i Sverige? Utveckling och förbättringar gällande mjölkkons välfärd

Jordbruksverket har föreslagit att smittskydd ska vara en del i den förprovning som sker vid ny- och ombyggnationer som en förebyggande välfärdsåtgärd (SJV, 2009). Jordbruksverket uttryckte sig så här i ett pressmeddelande den 26/2-09: ”Jordbruksverket inbjuder forskare att söka medel för djurskyddsbefrämjande forsknings- och utvecklingsprojekt. För år 2009 finns 6 miljoner kronor tillgängliga”. Pressmeddelandet innehöll en lista över de områden

där forskning behövs. I listan fanns punkterna ”Riskbedömning för djurvälstånd”, ”Välståndindikatorer, samt ekonomiska och metaboliska nyckeltal för djuromsorg” och ”uthållig storskalig djurhållning”. Forskning behövs alltså gällande stora mjölkbesättningar och dess problematik.

Branschorganisationen Svensk Mjölks arbetar på uppdrag av Sveriges mejeri- och husdjursföreningar. Svensk Mjölks arbetar aktivt för att mjölknäringen ska utvecklas och förbättras. De håller i olika projekt gällande flera olika intresseområden, som djurvälstånd (Svensk Mjölks, 2009). Föregående år genomfördes ett stort klövhälsoprojekt med fokus på att fler och fler klövhälsoregistreringar skulle registreras i kokontrollen. För att på så sätt få en bättre inblick i hur klövproblemen fördelar sig och vad den sanna frekvensen av dem är (Svensk Mjölks, 2009). I projektet ingick även rådgivning gällande förebyggande åtgärder för att förbättra klövhälsan. Projektet kommer fortlöpa under 2009, då med fokus på upptäckt och förebyggande åtgärder gällande klövsjukdomen digital dermatit, DD, i besättningar med fler än 100 kor.

Svensk Mjölks har ett verktyg som heter kokontrollen. Via kokontrollen registreras värden från varje djur på de anslutna gårdar. Mjölksprov från de anslutna gårdarna skickas in regelbundet och celltal, urea-, fett- och proteinhalt analyseras. Avelsvärdering av tjurar och kor sker via värden i kokontrollen (Svensk Mjölks, 2009). Kontrollen är en central del i Sveriges avelsarbete som sammanställer resultat gällande till exempel fruktsamhet, rekrytering, avkastning och åldersfördelning. Det är frivilligt att vara med i kokontrollen och år 2008 var ca 85% av Sveriges kor registrerade i kokontrollen (Husdjursstatistik, 2009).

Ett nytt projekt gällande djurvälstånd med slutdatum år 2012 syftar till att öka det förebyggande arbetet gällande mjölkors djurhälsa med fokus på de större besättningarna. Till det projektet har ca 70 veterinärer knutits som ska utbildas. Svensk Mjölks har tagit fram utbildningsmaterial för att kunna lära ut förebyggande hälsovård till gårdar runt om i landet. Det är de olika husdjursföreningar i Svensk Mjölks som håller i utbildningarna (Svensk Mjölks, 2009). Svensk Mjölks har även tagit fram en modell för välfärdsbedömning som kallas ”fråga kon” och i samband med denna utbildat rådgivande djurbedömare runt om i landets husdjursföreningar. Som en följd av dessa åtgärder har boken kosignaler översatts och tryckts upp.

Resultat

Reflektioner från studiebesök

Vadsbo Mjölks

Den 17/4-09 var jag tillsammans med min handledare Jenny Yngvesson och besökte Vadsbo Mjölks stora nybygge. Mellan Mariestad och Moholm i Västergötland ligger gården som är den största nybyggnationen i Sverige just nu. Vadsbo Mjölks satsar på att kunna ha kapacitet till att mjölka upp till 2000 djur. Gården är ej färdigbyggd ännu och är i dagsläget främst en byggarbetsplats. Ett av de två tänkta stallen är färdigbyggda och där finns redan ca 600 kvigor på lösdrift uppdelade i grupper beroende på ålder. En del av kvigorerna är redan betäckta och i oktober-november kalvar de första in. Då måste det kalvstall som planeras vara färdigbyggt samt den karusell som påbörjats vara klar. Karusellen kommer att ha 60 platser och kapaciteten att klara av 300 kor per timme.

Min första reflektion var hur stort allting är, silorna är enorma, gödselbrunnen likaså. Det är mycket som måste klaffa för att sådant här massivt system ska lyckas. På gården finns det smarta lösningar som minskar arbetsbördan för de anställda och som ska förebygga smittor och öka djurens välfärd. Alla idéer och lösningar har upphovsmakarna samlat på sig under besök på andra stora gårdar, både i Sverige och utomlands.

När vi stiger in i ladugården förvånas jag över den atmosfär som råder, ljudvolymen är behaglig och man kan inte tro att ladugården för närvarande hyser 600 djur. Djuren är lugna och nyfikna. Stallet ska inhysa mjölkande kor, sinlagda samt kalvande. Ladugården delas av i olika sektioner, halva byggnaden ska inhysa kor som ska kalva och de kor som är sinlagda. I den andra delen ska grupper av mjölkande kor leva. Korna ska sedan bli indelade i grupper om 60 vardera. När stallen är så här pass stora och grupperna inte mer avskilda än med stallinredning, undrar jag om smittorisken inte är lite väl överhängande. Alla kor tar samma väg till karusellen vid mjölkningstillfället och står alla i samma uppsamlingsfålla, här ser jag en uppenbar risk för smittospridningen grupperna emellan om inte en god rengöring av fålla och golv sker mellan mjölkningarna av de olika grupperna. Här kan t.ex. smittsamma klövsjukdomar överföras om djuren går i kontaminerat gödsel eller på blöta golv (Bergsten, 1997). Ett stationärt fotbad finns i gången direkt efter mjölkning. Man bör tänka på att hygien är svår att hålla just i ett stationärt fotbad (Herlin et al., 2007), så vid användning bör badet ses över ofta och bytas efter 100 kor för att det ska ge full effekt (Tufvesson, 2009). Dock skulle vätskan i detta fotbad bytas ut automatiskt, men bör trots detta ses över då och då.

Luften är mycket bra. Tack vare de öppna vindnättsbeklädda väggarna kan luften strömma igenom ladugården. Lars Svensson, VD för Vadsbo Mjolk, och vår guide för dagen, kommenterar det positiva med väggarnas utformning. Då väggarna endast är solida från marken och knappt halvvägs upp (resten består av ett plastnät) kan luften cirkulera vilket ger ett bra stallklimat samtidigt som man minimerar det osunda draget på djuren. Golvet består av betongspalt samt betonggolv med skrapa som går dygnet runt. Att låta korna gå på betong och inte satsa mera på gummibeklädda ytor är beklagligt, det kommer slita hårt på deras ben och klövar. Telezhenko visade i en studie från 2007 att kor föredrog att gå på gummibeklätt golv framför betong, vilket också främjar deras naturliga rörelsemönster. Herlin et al. (2007) rekommenderar användandet av olika slags golv i samma stall. Att enbart använda betong kan ge klövskador på grund av att materialet är för hårt och ger punktbelastning på klövsulan. Att använda olika golv i stallet gör att klöven ändå kan få det slitaget den behöver utan att ge för stor och onödig belastning som orsakar skada (Herlin et al., 2007).

Antal liggbås är väl tilltagna och alla platser har en mjuk och behaglig gummimatta. Alla kor kommer ha liggmöjligheter samtidigt och gångarna är breda för att kotrafiken ska kunna flyta på. I ladugårdens mitt, där foderbordet och mjölkningsgången korsas finns ett gigantiskt, kvadratisk rutnät (uppskattningsvis 10m²) i metall. Det visar sig vara en mycket fiffig lösning som förhindrar att gödsel och urin hamnar på foderbordet. Det stora solida nätet är delbart på mitten och ska vid mjölkningsdags fällas upp och bilda väggar. Korna går på betonggolvet under nätet och deras gödsel och urin kommer inte hamna direkt på foderbordet. Vid utfodring fungerar nätet som en bro så att traktorn och fodervagnen lätt kan ta sig över mjölkningsgången som då är dold under nätet.

Jag frågar vilka system som finns för att kunna upptäcka sjukdomar och skador. Lars svarar att förutom att mäta cellhalten i mjölken, har varje ko en mätare runt halsen. Apparaten

består av en magnet som laddas upp ju mer kon rör på sig. I mitten av ladugården sitter det en mottagare som tar emot signaler från mätaren. Via en dator kan man sedan avläsa var kos rörelsemönster och hur den spenderat dygnet. En ko som inte mår så bra rör sig troligtvis mindre än normalt och på så sätt hoppas Lars på att sjuklingar ska upptäckas. Mjölkkor som inte trivs med sin omgivning är ofta rädda. En ko som känner rädsla står mer än hon ligger, hon kan visa onormalt beteende när hon väl ska lägga sig ned, eller stå med frambenen i liggbåset och bakbenen ute i gången (Andersson, 2000). Korna blir sedan utplockade av en automatisk selektionsgrind i anslutning till mjölkningen för närmare undersökning. De samlas upp i ett undersökningsrum där veterinär kan undersöka dem om det skulle behövas. Rörelsemätaren kan också användas som ett verktyg inför inseminering. När kon ska gå i brunst är den mycket mer aktiv. Lars berättade om en gård han besökt som nästan uteslutande inseminerade bara genom att gå på kons rörelsemönster. På detta sätt behöver de anställda inte i samma omfattning gå och kolla bland djuren efter kor i brunst, vilket sparar tid och pengar.

I anslutning till mjölkningsskarusellen ska flera olika rum byggas. Förutom gårdskontor och omklädningsrum ska ett behandlingsrum och ett verkningsrum byggas. När så många kor inhyses på samma plats ökar behovet av att kunna verka dem på ett smidigt sätt. Herlin et al. (2007) rekommenderar att en fast verkstol installeras på gårdar med över 50 kor. På Julagården ska det finnas utbildade verkare bland ordinarie personal.

Utöver egen rekrytering ska djur köpas in från så få uppfödare som möjligt för att försöka eliminera risken för externa smittor. Vid inköpet av de kvigor som redan finns i stallet fick man däremot köpa från flera olika uppfödare för att få ihop tillräckligt med djur, något som kan verka riskabelt då smittorisken ökar ju mer externa kontakter en gård har (Herlin et al., 2007). Enligt rapporten skriven av Herlin et al från 2007 är just inköp av levande produktionsdjur den största smittorisken i en besättning.

Nötcenter Viken

Den 12 maj 2009 åkte jag till gården Nötcenter Viken som ligger strax utanför Falköping i Västra Götaland. Det är en speciell gård, för här testar Lantmännen Lantbruk olika typer av foder. Viking Genetics, som äger en tredjedel av gården, utövar här avelsverksamhet och embryoproduktion. Gården är med i kokontrollen, har ett tjugotal anställda och en egen veterinär och hyser för stunden ungefär 380 mjölkande kor.

Annika Eng, anställd på gården, som guidar mig runt, uppskattar gårdens totala djurantal till runt tusen individer. Då är rekryteringsdjur, tjurar och avelsdjur också inräknade. På gården har precis ett nytt kalvstall byggts. Det stallet är väldigt likt Vadsbo Mjölks stora byggnad som jag besökte i mitten av april. Luftiga väggar med rullgardiner som kan dras upp eller ned beroende på vädret. Här finns kalvar uppdelade i grupper efter ålder. Det är en stor byggnad som har möjlighet att hysa många hundra djur. Som jag påpekat i stycket "smittskydd i stora besättningar" finns det uppenbara risker med att ha så många djur under samma tak. Jag antar att många bönder bygger så här stora byggnader av ekonomiska aspekter, jag antar att det helt enkelt är för dyrt att bygga flera mindre byggnader.

Jag frågar Annika vid vilka tillfällen djuren observeras. Annika svarar att det främst sker vid mjölkning. På gården mjölkas korna tre gånger per dag i en karusell med 24 platser. Juverproblem kan upptäckas vid den obligatoriska urdragningen av vardera spene innan mjölkningsorganet sätts på. Verkar mjölken suspekt fyller man ett provrör med den och tar

provet till gårdens labbavdelning för odling och analys. Har kon symtom på sjukdom (som minskad mjölmängd, blodblandad eller flockad mjölk) tar en avskiljningsgrind efter mjölkning henne till en sjukbox belägen strax bredvid karusellen. Vid mjölkning kan även hältor upptäckas, är kon halt blir hon förd till sjukfållan där de sjuka korna sedan får vänta på veterinär.

Gården har haft problem med digital dermatit sedan några år tillbaka. Klövsjukdomen är ett smittsamt eksem som orsakar hälsa (Manske, 2002). De kor som drabbats medicineras mot detta (lokalt på klöven) i samband med sinläggning. Viken har även några kor med kronisk mastit orsakade av *staphylococcus aureus*. Dessa kor mjölkas alltid sist för att minska risken att smitta andra kor.

Nötcenter Viken har expanderat och byggt ut den ursprungliga ladugården allt eftersom. I den gamla lösdriftsdelen är taket lägre, det är inte lika ljus och luftigt. Här är luften inte lika bra som i det välventilerade nya kalvstallet. I denna gamla lösdriftsdel hålls de kor som strax ska kalva och de som precis har kalvat. Här finns småkalvar hållna en och en i kalvboxar och äldre kalvar som hålls tillsammans i större boxar. I den lite nyare delen i anslutning till den gamla hålls mjölkkor uppdelade i olika grupper. Här är takhöjden betydligt högre, luften är bättre och ljuset strömmar in. Viken har sina mjölkkor uppdelade i sju grupper. Grupperingarna kan ske efter lite olika premisser. En grupp innehåller kor med sämre juverkvalité, en annan innehåller kor som ska skickas till slakt, en tredje högmjolkande. Den viktigaste gruppen på gården är de kor som just nu är med i foderförsöket som pågår. Dessa kor har en extra transponder som berör försöket och ger dem tillgång till en viss typ av testfoder men också en aktivitetsmätare. De flesta kor på gården har aktivitetsmätare och den används som ett verktyg inför seminering.

Personalen verkar sköta djuren väl, de är rena och fina och ser ut att vara friska. Ströet på de gummibeklädda båspallarna är väl tilltaget. I vissa delar av ladugården är skrapgångarna klädda med gummimatta, andra inte. Skrapgångarna är på många ställen blöta, vilket är negativt då en blöt miljö främjar bakterier som kan orsaka t.ex. klövproblem (Blowey, 1993 & Andersson, 2000). Båspallarna är dock mycket rena och torra, vilket bidrar till en bra juverhälsa (Hallén-Sandgren, 1997).

Vid mjölkning föses korna grupp för grupp in i uppsamlingsfållan bredvid karusellen. Alla grupper använder samma gång fram till fållan och jag undrar om fållan och gången spolats efter att en grupp passerat. Annika säger att tiden inte räcker till till att göra rent golvet mellan grupperna. Jag tänker och undrar om rengöring mellan grupperna skulle ha effekt och sänka smittrycket, kanske skulle det inte ha stor betydelse då golvet kanske inte hinner torka mellan grupperna. När kon är på plats inne i karusellen torkas juvret av med en varm spenduk, spenarna dras ur innan organet sätts på plats. Efter mjölkning går kon ut i en gång där en sorteringsgrind finns. Här sorteras eventuellt sjuka djur ut till sjukboxen. I samband med sorteringsgrinden finns även en rörelseaktiverad spenspray. När kon passerar över får hennes juver en dusch av sprayen. Ett permanent fotbad finns även i en av gångarna i samband med karusellen. Detta bad passerar var ko en gång dagligen och det görs rent två gånger dagligen.

Diskussion

Moral och etik gällande en mjölkkos livssituation. Är fabriksliknande djurhållning vår framtid?

Lönsamheten för Sveriges mjölkbönder har minskat då mjölkpriset sjunker på grund av den inflation som råder. I kombination med att material- och arbetskostnader ökar har det lett till att bonden måste utöka besättningsstorleken för att öka omsättningen och driva sin gård med vinst. Vilket i sin tur har lett till större besättningar med fler antal mjölkkor (Hallén-Sandgren, 2009). Är lösningen dessa fabriksliknande gårdar med hundratals, t.o.m. tusen djur? Vad händer med bondens ekonomi om en smitta bryter ut i en av dessa stora besättningar och många mjölkkor slås ut? Påverkas kons välfärd av att vara i en stor besättning?

Forskare menar att en djurskötare som lär känna sina djur och knyter an till dem känner ett behov av att behandla djuren i hans/hennes ägo med respekt och hänsyn (Anthony, 2003). Jag kan bara spekulera i att det mänskliga strävandet av att behandla var individ i besättningen enligt dessa premisser troligen minskar om djurantalet är så många att individer inte längre går att känna igen. Sättet djurskötaren behandlar sina djur har stor inverkan på deras välfärd. Hemsforth et al. (2000) hittade flera korrelationer (faktorer som påverkar varandra) mellan djurskötaren och mjölkkon. Studien visade att om djurskötaren interagerade negativt (frambringade rädsla eller negativa känslor hos kon) med djuren i besättningen påverkade detta inte bara mjölkproduktionen negativt utan också antal kor som blev dräktiga efter den första insemineringen (de var färre till antalet vid negativa interaktioner med djurskötaren). Denna korrelation gällde inte bara djurskötarens interaktioner utan också mjölkkons rädsla för människor i allmänhet.

Att vara mjölkko i dagens krävande djurhållningssystem är inte lätt. Hon måste producera mängder med mjölk för att bonden ska kunna göra förtjänst på henne (Martin, 1992). För att undvika att bli skickad till slakt måste hon bli dräktig och sedan ha en lätt kalvning. Hon ska bli dräktig igen i rimlig tid så bonden slipper vinstförluster och omsemineringar (Martin, 1992). Hon måste ha ett bra immunförsvar som hjälper henne att hålla sig vid god hälsa. Hennes juver ska vara välformat och får inte förlora sin form under årens lopp (Martin, 1992). Ju äldre kon blir desto viktigare är det att hennes genotyp gett henne starka bra ben som håller och inte slits ut (Martin, 1992) (här spelar såklart fenotypen också in då hennes livssituation säkerligen påverkar slitage på knän och andra leder).

En mjölkko i en stor besättning riskerar att bli utsatt för större smittryck jämförelsevis med en mjölkko i en mindre besättning. På grund av det ökade djurflödet (Herlin et al., 2007), men också på grund av att fler djur hålls under samma tak (fler påverkas vid sjukdomsutbrott) (Vågsholm, 2003, Keeling, 2003). Tiden djurskötaren spenderar per individ minskar generellt ju större besättningsstorleken är, vilket kan leda till att skador och sjukdomar kan komma att upptäckas i ett senare skede än om besättningen vore mindre (Alban, 1995, Lucy, 2001). Denna aspekt har såklart också en mänsklig faktor, alla gårdar oavsett djurantal kan misskötas. Olika automatiseringar ska istället med hjälp av olika indikatorer (så som belastning eller beståndsdelar i mjölk) visa om kon är frisk eller sjuk. Automatiseringar av detta slag är bra, sjukdomar kan upptäckas innan det mänskliga ögat. Ett exempel på detta är de belastningskännare som utvecklas för att kunna upptäcka klövproblem, då djurskötare kan ha svårigheter med att med blotta ögat upptäcka hältor (Sprecher et al., 1997, Telezhenko, 2007).

Men den mänskliga kontakten måste även finnas där. Ett dilemma gällande hur vi hyser mjölkkor är det faktum att tiden djurskötaren spenderar per ko generellt tycks minska på grund av den ökade besättningsstorleken och de automatiseringar som följt. Under hela mjölkkons liv händer saker som kräver mänsklig kontakt, som inseminering, verkning,

sjukdomsbehandling, transport och slakt. Jag misstänker att en ko som inte har haft goda eller bristfälliga kontakter med människor kommer uppleva dessa situationer som mer stressande och obehagliga än kor som är vana och har haft goda erfarenheter av att umgås med oss människor. Detta antagande bygger jag på de fakta som Hemsworth et al. (2000) fastslagit, att mjölkkor som känner rädsla för människor producerar mindre och får en minskad fertilitet. Detta välfärdsproblem kan förebyggas genom att ge kon möjligheten att få postiva interaktioner med människor, något som inte tycks vara möjligt i stora besättningar där tiden och resurserna troligen inte existerar.

Referenslista

- Alban, L. (1995) Lameness in Danish dairy cows: Frequency and possible risk factors. *Preventive Veterinary Medicine* 22:213-225
- Andersson, N. (2000) The ancient cow contract –Ergonomics, health and welfare issues in dairy cattle housing I: *National Mastitis Council Regional Meeting Proceedings Ontario-2000* p17-25.
- Anthony, R. (2003) The ethical implications of the human-animal bond on the farm. *Animal Welfare* 12:505-512
- Backlin, A. (2006) *Klövar Köttresdjur*. Länsstyrelsen Gävleborg (Danagårds Grafiska)
- Blowey, R. W., Done S. H. & Cooley, W. (1994) Observations on the pathogenesis of digital dermatitis in cattle. *The Veterinary Record* 135(5):115-117
- Bergsten, C. (1997) Välskötta klövar – välmående djur. I: Bergsten, C., Bratt, G., Everitt, B., Gustafsson, A. H., Hallén Sandgren, C., Olsson, A. C., Olsson, S., Plym Forsell, K. & Widebeck, L. *Mjölkkor* 175-177 Stockholm (LTs Förlag) (ISBN 91-36-03321-9)
- Bergsten, C. & Herlin A. H. (1996) Sole hemorrhages and heel horn erosion in dairy cows: The influence of housing system on their prevalence and severity. *Acta Veterinaria Scandinavica* 37:395-408
- Carlsson, J. (2003) Risker och möjligheter med den växande mjölkbesättningen. I: Hultgren, J., Nilsson, C. & Persson Waller, K. *Smittskydd och djurskydd i stora besättningar*. Rapport MAT 21. 4:25-28 Uppsala (MAT 21) (ISBN 91-576-6607-5)
- Chagunda, M. G. C, Friggens, N. C., Rasmussen, M. D. & Larsen, T. (2006) A Model for Detection of Individual Cow Mastitis Based on an Indicator Measured in Milk. *Journal of Dairy Science* 89:2980-2998
- Chapinal, N., de Passillé, A. M. & Rushen, J. (2009) Weight distribution and gait in dairy cattle are affected by milking and late pregnancy. *Journal of Dairy Science* 92:581-588
- Clarkson, M. J., Downham, D. Y., Faull, W. B., Hughes, J. W., Manson, F. J., Merritt, J. B., Murray, R. D., Russell, W. B., Sutherst, J. E. & Ward W. R. (1996) Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle *The Veterinary Record* 138:563-567

- Cook, N. B. (2003) Prevalance of lameness among diary cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 223:1324-1328
- Cook, N. B., Bennett, T. B. & Nordlund, K.V. (2004) Effects of Free Stall Surface on Daily Activity Patterns in Dairy Cows with Relevance to Lameness Prevalence. *Journal of Dairy Science* 87:2912-2922
- Duffield, T. F., Leslie K. E., Lissemore K. D. & Millman S. T. (2009) Research and Teaching of Dairy Cattle Well Being: Finding Synergy Between Ethology and Epidemiology *Journal of Applied Animal Welfare Science* 12:2,132-142
- Francisco, G. & Broom D. M. (2002) The Effects of Lameness on Social and Individual Behavior of Dairy Cows *Journal of Applied Animal Welfare Science* 5:3,193-201
- González, L. A., Tolkamp, B. J., Coffey, M. P., Ferret, A. & Kyriazakis, I. (2008) Changes in feeding behaviour as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91:1017-1028
- Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken Y. H., Blowey, R. W. & Packington A. J. (2002) The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows *Journal of Dairy Science* 85:2250-2256
- Hallén-Sandgren, C. (1997) Vad är en juverinflammation –mastit?, Varför får korna mastit?, Vilka mikroorgansimer utlöser mastit? & juverinflammationer kostar pengar. I: Bergsten, C., Bratt, G., Everitt, B., Gustafsson, A. H., Hallén Sandgren, C., Olsson, A. C., Olsson, S., Plym Forsell, K. & Widebeck, L. *Mjölkkor* 179-191 Stockholm (LTs Förlag) (ISBN 91-36-03321-9)
- Hallén-Sandgren, C., Svensk Mjölk. Personlig kommunikation, 3 maj 2009.
- Hemsworth, P. H., Coleman, G.J., Barnett J. L. & Borg,S (2000) Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows *Journal of Animal Science* 78:2821-2831
- Herlin, A., Hultgren, J. & Ekman, T. (2007) Smittskydd i stora mjölkkobesättningar – rapport från två arbetskonferenser. *Landskap Trädgård Jordbruk, Rapportserie* Rapport 2007:1 Alnarp (ISSN 1654-5427)(ISBN 978-91-576-7234-6)
- Hovinen, M., Siivonen, J., Taponen, S., Hänninen, L., Pastell, M., Aisla, A-M. & Pyörälä, S. (2008) Detection of clinical mastitis with the help of a thermal camera. *Journal of Dairy Science* 91:4592-4598
- Keeling, L. (2003) Försämras djurskyddet i stora besättningar och stora djurgrupper? I: Hultgren, J., Nilsson, C. & Persson Waller, K. *Smittskydd och djurskydd i stora besättningar*. Rapport MAT 21. 4:25-28 Uppsala (MAT 21) (ISBN 91-576-6607-5)
- Korhonen, H. (1995) Impact of mastitis on dairy technology and economics. I: Sandholm, M., Honkanen-Buzalski, T., Kaartinen, L. & Pyörälä, S. *The bovine udder and mastitis* 76-82 Jyväskylä (Gummerus Kirjapaino Oy) (ISBN 951-834-047-1)

- Korhonen, H. & Kaartinen, L. (1995) Changes in the composition of milk induced by mastitis. I: Sandholm, M., Honkanen-Buzalski, T., Kaartinen, L. & Pyörälä, S. *The bovine udder and mastitis* 76-82 Jyväskylä (Gummerus Kirjapaino Oy) (ISBN 951-834-047-1)
- Kramer, E., Cavero, D., Stamer, E. & Krieter, J. (2009) Mastitis and lameness detection in dairy cows by application of fuzzy logic. *Livestock Science* [online] Tillgänglig: 10.1016/j.livsci.2009.02.020
- Larsson, N-E., Svensk Mjölk. Personlig kommunikation, 21 april 2009.
- Leonard, F., O'Connell, J. M., O'Farrell, K. J. (1996) Effects of overcrowding on claw health in first-calved Friesian heifers. *British Veterinary Journal* 152:459-472
- Lucy, M. C. (2001) Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? *Journal of Dairy Science* 84:1277-1293
- Manske, T. (2002) *Hoof Lesions and Lameness in Swedish Dairy Cattle* Doctoral thesis. Skara: Sveriges Lantbruksuniversitet
- Martin, T. G. (1992) Production and Longevity of Dairy Cattle. I: Van Horn H.H & Wilcox C.J *Large Dairy Herd Management* 50-58
- Niemi, M. (2009) *Animalieproduktion, Års- och månadsstatistik 2008:12* Statens Jordbruksverk (Serie JO – Jordbruk, skogsbruk och fiske). ISSN 1404-5834
- Pastell, M., Hautala, M., Poikalainen, V., Praks, J., Veermäe, I., Kujala, M. & Ahokas, J. (2007) Automatic observation of cow leg health using load sensors. *Computers and Electronics in Agriculture* 62(1):48-53
- Petersson, K-J., Kolmodin, R. & Strandberg, E. (2005) Genotype by environment interaction for length of productive life in Swedish Red and White dairy cattle *Acta Agriculturae Scandinavica* Section A- Animal Sciences, 55:1,9-15
- Rajkondawar, P. G., Tasch, G. U., Lefcourt, A. M., Erez, B., Dyer, R. M. & Varner, M. A. (2002) A system for identifying lameness in dairy cattle *Applied Engineering in Agriculture* 18(1):87-96
- Russell, A. M., Rowlands G.J., Shaw S. R. & Weaver A. D. (1982) Survey of lameness in British dairy cattle *The Veterinary Record* 111:155-160
- Samuelsson, S., Eriksson, T. (2008) *Djurhälsa år 2007* Statens Jordbruksverk (Serie JO – Jordbruk, skogsbruk och fiske). ISSN 1404-5834
- Sprecher, D. J., Hostetler, D. E. & Kaneene J. B. (1997) Lameness scoring system that use posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance *Theriogenology* 47:1179-1187
- Telezhenko, E. (2007) *Effect of flooring system on locomotion comfort in dairy cows: aspect of gait, preference and claw condition* Doctor's dissertation. Skara: Sveriges Lantbruksuniversitet (ISSN 1652-6880) (ISBN 978-91-576-7375-6)

Tufvesson, E., Svensk Mjolk. Personlig kommunikation, 13 maj 2009.

Ventorp, M., Telezhenko, E. & Hultgren, J. (2008) *Golv till ungdjur och mjölkkor för god ben- och klövhälsa*. Kompendium från Alnarps Mjölkdag 6/11-08

Vågsholm, I. (2003) Vad är smitta och vilka smittor är viktiga för smittskydd och djurskydd i stora besättningar? I: Hultgren, J., Nilsson, C. & Persson Waller, K. *Smittskydd och djurskydd i stora besättningar*. Rapport MAT 21. 4:9-11 Uppsala (MAT 21) (ISBN 91-576-6607-5)

Warnick, L. D., Janssen, D., Guard, C. L. & Grohn (2001) The Effects of Lameness on Milk Production in Dairy Cows *Journal of Dairy Science* 84:1988-1997

Weary, L. M., Neil, L., Flower, F. C. & Fraser, D. (2006) Identifying and preventing pain in animals. *Applied animal behaviour science* 100:64-76

Wells, S. J., Trent A. M., Marsh W. E. & Robinson R. A. (1993) Prevalance and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin dairy herds. *Journal of American Veterinary Medical Association* 202:78-82

Williams, N. M. (2008) Affected ignorance and animal suffering: Why our failure to debate factory farming puts us at moral risk. *Journal of Agricultural and Environmental Ethiccs* 21:371-384

Svensk Mjolk. (2009) *Husdjursstatistik*.

Sveriges Officiella Statistik *Jordbruksstatistik årsbok 2008, med data om livsmedel*. Jordbruksverket & Statistiska centralbyrån. (ISSN 0082-0199)(ISBN 978-91-618-1443-5)

Svensk Mjolk. Hemsida. [online] Tillgänglig: www.svenskmjolk.se [2009-04-22]