



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

Hasskador hos mjölkkor - riskfaktorer och juverhälsa

Eva Rytterlund

Uppsala

2009

Examensarbete inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2009:46*

Hasskador hos mjölkkor - riskfaktorer och juverhälsa

Eva Rytterlund

*Handledare: Karin Persson Waller, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU
samt Enheten för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA
Biträdande handledare: Ann Nyman, Enheten för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA
Examinator: Bernt Jones, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2009
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper
Kurskod: EX0239, Nivå X, 30hp*

Nyckelord: Hasskador, juverhälsa, riskfaktorer

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>
ISSN 1652-8697
Examensarbete 2009:46*

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Abstract	1
Inledning.....	2
Bakgrund	2
Hasskador	2
Riskfaktorer för hasskador	2
Riskfaktorer i driftsystem, inhysning och skötsel	3
Riskfaktorer på konivå	6
Hasskadornas betydelse för hälsan.....	7
Mastit (juverinflammation)	7
Klinisk respektive subklinisk mastit	8
Celltal	8
Juverpatogener	8
Syfte	9
Material och Metoder	9
Insamling av data	9
Bearbetning av data.....	9
Statistisk analys	10
Resultat.....	12
Diskussion	15
Riskfaktorer för hasskador	15
Samband mellan hasskador och juverhälsa.....	16
Generella kommentarer – förebyggande av hasskador	16
Framtida studier.....	16
Stort tack till	17
Referenslista	18

SAMMANFATTNING

Hasskador är en vanlig syn i många mjölkbesättningar. Det finns relativt få studier gjorda om hasskador men en del riskfaktorer som har samband med förekomst av hasskador har identifierats. Förutom att vara till besvär för korna kan hasskador även vara en grogrund för bakteriella infektioner. Bakteriella infektioner kan öka risken för mastit (juverinflammation) vilket orsakar stora ekonomiska bortfall samt merarbete för mjölkproducenterna. Det finns dock mycket få studier gjorda som undersöker samband mellan hasskador och mastit. I detta examensarbete utfördes först en litteraturstudie över kända riskfaktorer för uppkomst till hasskador samt över orsaker till mastit. Därefter undersöktes samband mellan inhysnings- och kofaktorer och förekomst av hasskador samt samband mellan hasskador och juverhälsa med hjälp av kokontrolldata för 847 kor som ingick i en svensk välfärdsstudie utförd av Svensk Mjölk där förekomst av hasskador registrerades. Prevalensen hasskador var 30,1 % (255 kor) och resultaten från den statistiska analysen visade att det fanns en ökad risk för förekomst av hasskador i lösdriftssystem jämfört med i uppbundet system. Bland mjölkningssystemen i lösdrift sågs dessutom en ökad risk för hasskador vid användning av AMS (automatiskt mjölkningssystem) jämfört med mjölkning i grop. En längre betesperiod hade ett positivt samband med andelen friska hasor. På konivå sågs ett samband mellan ökat antal laktationer hos korna och ökad förekomst av mer omfattande hasskador. Inga signifikanta samband observerades mellan förekomst av hasskador och undersökta juverhälsoparametrar (celltal och veterinärbehandlade fall av mastit under 3 månader efter registrerad hasskada). För att förebygga hasskador måste hänsyn tas till ett stort antal faktorer i inhysningssystemet.

Nyckelord: Hasskador, juverhälsa, riskfaktorer

ABSTRACT

Hock lesions are a common finding in many dairy farms. Few studies have been conducted on hock lesions but some risk factors associated with hock lesions have been identified. Apart from being painful for the cow, hock lesions can also harbour bacterial infections. Such infections can for example cause mastitis, which is costly and time consuming for the farmer. Very few studies have, however, been conducted on associations between hock lesions and mastitis. In this work, a literature study on known risk factors for hock lesions, and on the etiology of mastitis was first performed. Then, associations between herd and cow factors and hock lesions as well as associations between hock lesions and udder health were studied using data from the Swedish official milk and health recording for 847 cows included in a Swedish welfare study made by the Swedish Dairy Association where hock lesions were registered. The prevalence of hock-lesions was 30.1% (255 cows) and the results from the statistic analysis showed an increased risk of hock lesions in free-stalls compared to tie-stalls. Among the milking systems in free-stall systems, there was an increased risk of hock lesions in cows milked in an automatic milking system (AMS) compared to in cows milked in parlor systems. A longer period on pasture was positively associated with healthy hocks. There was an increased risk of severe hock lesions in multiparous cows compared to primiparous cows. No significant associations were found between hock lesions and udder health parameters analysed (somatic cell count and prevalence of veterinary-treated mastitis during three months after the registration). To prevent hock lesions a great number of factors in the housing system must be considered.

Keywords: Hock lesion, udder health, risk factors

INLEDNING

Hasskador av olika slag är en vanlig syn i många mjölkbesättningar. Det finns relativt få studier gjorda om hasskador men en del riskfaktorer har visat sig ha samband med förekomst av hasskador. Förutom att vara till besvär för korna kan hasskador även vara en grogrund för bakteriella infektioner. Många av de patogener som gärna koloniserar sår är även juverpatogener som kan ge upphov till mastit (juverinflammation). Mastit medför stora ekonomiska bortfall samt ett merarbete för mjölkproducenterna. Mycket få studier har undersökt om det finns några samband mellan hasskador och mastit. I detta arbete kommer ett flertal av de artiklar som finns rörande hasskador att sammanfattas och presenteras. Dessutom har data insamlat i samband med en svensk studie om välfärdsparemetrar utförd av Svensk Mjök använts för att få en uppfattning om förekomsten av hasskador i svenska mjölkbesättningar samt om det finns ett samband mellan vissa ko- och besättningsfaktorer och hasskador eller mellan hasskador och mastit.

BAKGRUND

Hasskador

En intakt hud är en förutsättning för att mikroorganismer inte ska kunna kolonisera och orsaka ytterligare skador i huden eller i underliggande strukturer (Dyce et al. 2002). Primära skador på huden kan dels uppstå genom ett tillfälligt trauma t ex ett slag eller skärsår men även genom upprepad nötning t ex vid resning och läggning eller vid långvarig liggtid mot ett grovt och/eller hårt underlag. Frätskador på huden, t ex av gödselpansar, kan även göra huden mer ömtålig för annan yttre påverkan. Hudskador på kornas ben uppstår vanligen där det finns utskjutande benutskott, vilket orsakar kompression av mjukvävnaden mellan utskottet och det hårda underlaget (Zurbrigg et al. 2005a). Blodcirkulationen minskar till de områden som belastas med högt tryck så att trycksår uppstår då kon ligger ner (Mowbray et al. 2003).

Hasskadorna kan variera i grad, omfattning och placering. I lindriga fall ses endast en lätt nötning av hårremmen eller hårlösa områden och i gravare fall ses öppna sår. Omfattningen av skadorna kan variera både i storlek och i antal. Svullnader av varierande omfattning i vävnaden runt hasen, men även i själva hasleden brukar också räknas till hasskadorna. Ett sätt att gradera skador på hasen är: hårlösa områden, krustor och öppna sår samt svullnader (Keil et al. 2006).

Flera studier har visat att en hög andel kor i en besättning kan vara drabbade av hasskador. I en norsk studie (Kielland et al. 2009) som omfattade 2335 mjölkkor i 232 lösdriftbesättningar var besättningsprevalensen hasskador i medeltal 60,5 %. I en Kanadensisk studie hade så många som 73 % av 1752 kor i lösdriftssystem minst en skada på hasen (Weary & Tazkun, 2000). I en svensk studie som omfattade 5 besättningar med uppbundet system var prevalensen hasskador hos lakterande mjölkkor 54 % (Capurro et al. 2009).

Riskfaktorer för hasskador

I litteraturen finns ett antal riskfaktorer beskrivna som visat sig ha ett samband med hasskador. Sådana riskfaktorer är ofta kopplade till driftsystem, inhysningssystem och skötsel, men viktiga kofaktorer har också identifierats. I kommande avsnitt följer en utförlig presentation av vad som finns beskrivet i litteraturen om olika riskfaktorer för hasskador.

Riskfaktorer i driftsystem, inhysning och skötsel

Faktorer av betydelse för uppkomst av hasskador kan återfinnas i typ av drift- och inhysningssystem såväl som i inredning, båsfallens underlag och ströanvändning.

Drift- och inhysningssystemet

I en studie från Storbritannien jämfördes kor från ekologiska respektive konventionella mjölkbesättningar (Rutherford et al. 2008). För att mäta mjölkornas välfärd registrerades hasskador och man fann att prevalensen hasskador var lägre i de ekologiska gårdarna. En mindre risk för hasskador i ekologiska jämfört med konventionella gårdar rapporterades även i en norsk studie (Kielland et al. 2009).

Lösdriftsstallar med liggbås har visat sig ha en högre andel hasskador än lösdriftsstallar med djupströbädd av halm (46,0 respektive 25,0 %) (Rutherford et al. 2008). Även Haskell et al. (2006) observerade att kor på djupströbädd av halm hade färre hasskador än kor i annat lösdriftssystem.

Rutherford et al. (2008) fann också att andelen svullna hasor ökade med besättningsstorleken (3,1 % vid <120 kor mot 8,3 % vid >220 kor) och att gårdar med hög biosäkerhet hade lägre andel (31,1 %) hasskador jämfört med gårdar med låg (49,1 %) biosäkerhet.

Inredningen

Kor ligger ner 12-14 timmar/dygn oavsett inhysningssystem och laktationsstadium (Bencsik et al. 2004; De Vries et al. 2005; Munksgaard et al. 2005). Under denna tid vilar kon men den största delen av tiden utnyttjas till idissling (Milkproduction.com 2009). Under vilan får även klövarna vila och torka upp och blodcirkulationen till juvret ökar. Varje viloperiod varar mellan 0,5-3 timmar vilket medför att kon reser sig eller lägger sig många gånger varje dygn. För att kon ska kunna resa sig och lägga sig på ett korrekt sätt krävs att liggbåsens utrymme är tillräckligt så att en korrekt läggings- och resningsrörelse kan utföras. I annat fall kan kon dra sig för att lägga sig och vila, eller skadas då hon försöker lägga sig på ett onaturligt sätt (Zurbrigg et al. 2005a; Hulsén 2008; Milkproduction.com 2009). Felaktigt utförda eller utdragna läggings- och resningsförlopp medför större belastningar än normalt på hasleden vilket kan resultera i svullnader (Haskell et al. 2006).

Ett felaktigt utformat stall som gör det svårt för kon att lägga sig och resa sig kan leda till fler hasskador och flera studier har beskrivit samband mellan liggbåsens utformning och hasskador. Haskell et al. (2006) konstaterade att större kor hade fler hasskador och även svullnader på hasen, troligen till följd av för liten yta i liggbåset. Tucker et al. (2004) observerade vid en jämförelse mellan smala och breda liggbås att korna visserligen låg kortare tid men att de höll sig renare på bakbenen i ett smalare liggbås. Enligt Keil et al. (2006) minskade prevalensen hasskador med ökad längd på liggbåsen. Kielland et al. (2009) såg däremot, i ett lösdriftssystem med dubbla rader liggbås, en ökad risk för hasskador vid ökad båsfallslängd (>250 cm jämfört med ≤250 cm) och om båssets diagonallängd ökade (>196cm jämfört med diagonallängd ≤196cm). På gårdar med sågspån som strö observerade Weary och Tazkun (2000) att hasskadorna blev allvarligare ju kortare liggbåsen var.

Andra faktorer som visat sig ha betydelse är längden på kornas bindsle i uppbundet system, utfodringsutrymmet samt elektriska kodressörer. Zurbrigg et al. (2005a) fann att hasskador var negativt associerade med bindslets längd medan Rutherford et al. (2008) fann att om utfodringsutrymmet per ko var för litet ökade förekomsten av hasskador. I uppbundet system

med elektriska kodressörer ökade prevalensen smutsiga juver, smutsiga bakben och antalet öppna sår på hasorna (Zurbrigg et al. 2005b). Tidigare studier av Bergsten och Pettersson (1992) visade det motsatta, nämligen att elektriska kodressörer förutom att ge ett renare stall även gav renare kor.

Underlaget

Då kon ska lägga sig och resa sig ett stort antal gånger per dygn finns det risk för trauma om underlaget är otillfredsställande (Milkproduction.com 2009). Golvet får inte vara halt så att kon kan halka och skada sig eller bli rädd för att lägga sig. Underlaget ska vara väldränerat och lätt att hålla rent och torrt för att upprätthålla god hygien. Manninen et al. (2002) observerade att kor föredrog och låg i längre perioder på ett mjukare underlag än ett hårt. Frekvensen resningar/läggningar ökar om man har ett mjukare underlag (Norrington et al. 2008).

Flera studier har visat på betydelsen av båspallens underlag för uppkomst av hasskador, ju mjukare underlag desto färre skador. I besättningar med gummimattor i liggbåsen hade korna fler och allvarigare hasskador än i besättningar med djupströbädd av sand (Weary & Tazkun 2000; Mowbray et al. 2003). Över 90 % av korna på gummimadrass hade hasskador, jämfört med 24 % hasskador hos kor på sandbädd (Weary & Tazkun, 2000). I en annan studie jämförde Fulwider et al. (2007) fyra olika liggbåsunderlag (kompostbädd, gummifylld madrass, vattenmadrass, sandbädd) till mjölkkor. De såg att kor på kompost/djupströbädd av sågspån inte hade några hasskador alls medan kor på gummifylld madrass hade mest hasskador. Kor på vattenmadrass respektive sandbädd hamnade mitt emellan, med ett aningen bättre resultat för sandbädd än vattenmadrass.

Kielland et al. (2009) såg en minskad risk för hasskador i stall som hade madrasser i sina liggbåsar jämfört med stall med gummimatta eller betonggolv och Livesey et al. (2002) fann att kor med gummimatta i liggbåsen hade värre hasskador efter 25 veckor (jämfört med vecka 1) än kor med madrass fylld med hackade däck. Kvigor som initialt var utan hasskador löpte dessutom större risk för att utveckla hasskador om de hade gummimatta som underlag i liggbåsen jämfört med om de hade madrass.

I en studie av Vokey et al. (2001) jämförde man hur två olika underlag (cement eller gummimatta) i gångarna och tre olika underlag (cement, madrass eller sand) i liggbåsen (dvs sex olika kombinationer) påverkade hasskador och hälta. Resultatet visade att antalet hasskador ökade mer för kor med cement i både gång och liggbås än för de andra kombinationerna, antalet klövskador ökade för alla utom för de två kombinationer som hade gummimatta i gångarna och cement eller sand i liggbåsen. Ingen skillnad i hälta kunde dock ses mellan de sex kombinationerna trots skillnader i hasskador.

Flera studier har visat att betesperioden minskar risken för hasskador. Detta avspeglas också i att frekvensen hasskador varierar mellan årstider. Andelen hasskador sjunker under betesperioden (Weary & Tazkun 2000; Keil et al. 2006) förutsatt att korna tillbringar minst 50 timmar utomhus under en 4 veckors period (Keil et al. 2006). Även Rutherford et al. (2008) fann att betesperiodens längd påverkade andelen hasskador. I samma studie fann man att andelen hasskador var lägre på hösten än på våren (59,9 % respektive 21,6 %) vilket förklarades av utevistelsen. Även Kielland et al. (2009) såg en ökad risk för hasskador under några vårmånader (februari, mars och maj) än under övriga månader.

Strö

Underlag med strö (spån eller sand) föredras av korna framför ett underlag med enbart madrass (Tucker et al. 2003). Detta går helt i linje med att andelen hasskador samt omfattningen av hasskador minskar då strö används. För att kontrollera om underlaget är tillräckligt mjukt och rent kan man göra det så kallade ”knätestet” vilket går till på följande sätt: En testperson låter sig falla ner på knä i det område av liggbåset som ska utvärderas (Bey et al. 2002). Stå sedan kvar på knä och känn efter hur det känns. Kändes underlaget komfortabelt att falla på är det lagom mjukt, kan man dessutom ligga kvar och gnugga knäna mot underlaget så är det lagom mängd strö. För att utvärdera renlighet och torrhet hos ströet kontrollerar man sedan om knäna är rena och torra då testpersonen reser sig upp.

Både strö mängd och strömaterial har betydelse för uppkomst av hasskador. Om man har för lite strö kan underlaget blottas och skada huden (Weary & Taszkun 2000). I studien av Weary och Taszkun (2000) fanns en besättning där sandbädden var endast 5 cm djup på vissa ställen. I denna besättning hade korna större andel hasskador än i besättningar med minst 15 cm sanddjup i liggbåsen. Tucker et al. (2009) såg att kornas liggtid ökade om man ökade mängden halm respektive spån.

Frekvensen hasskador minskar med hel halm jämfört med andra strömaterial som spån, spån/halmblandningar eller hackad halm (Keil et al. 2006). Rutherford et al. (2008) fann att kor i lösdriftssystem med ströbädd av halm hade färre hasskador än kor i liggbås med sågspån som strö. Sandbädd har visat sig vara både hygieniskt och påskynda läkning av hasskador, även om korna tycks uppleva halmen som mer komfortabel. Kor på halmbädd tillbringar mer tid liggande än kor på sandbädd, de lägger sig oftare och ligger längre vid varje tillfälle (Norrington et al. 2008). Halmbädden ger dock smutsigare kor än vad sandbädden gör. Hasskador läker dessutom av snabbare hos kor på sandbädd än hos kor på halmbädd (Norrington et al. 2008). Då sanden formas efter kroppen avlastas utskjutande delar som hasorna och skador på dessa kan läka bättre.

Även torvströ främjar läkning av befintliga hasskador samt ger korna god komfort. Torvströ torkar upp bässpallen vilket ger renare kor och minskar omfattningen av befintliga hasskador (Andersson 2007). Efter fyra veckor på torvströ hade hudskadorna över hasled och hasspets minskat i omfattning med 50 % respektive 40 % för att sedan åter öka i omfattning då korna fick halm som strö. Kor på torvströ lade sig ner snabbare än kor på halmbädd, vilket kan tolkas som att korna upplever torven som mjukare. Varken halm eller torvströ klarade dock knätestet i den studien.

Hygien

De flesta gårdar använder organiskt strömaterial då detta ofta finns tillgängligt sekundärt till andra processer. En nackdel med det organiska ströet är att det innehåller mycket näringsämnen för bakterier så att antalet bakterier kan öka redan innan ströet förorenats (Bey et al. 2002). Tillväxten av bakterier i organiskt strö blir större om det består av mindre partiklar, då mindre partiklar kan binda mer fukt än större. En ökad risk för mastit ses hos kor på djupströbädd, då djupströbäddar, även om de beströs på ytan, innehåller mycket bakterier (Bey et al. 2002). Ur hygienisk synpunkt är därför oorganiskt strömaterial att föredra, då det innehåller mindre substrat för bakterier (Bey et al. 2002). Sand i djup bädd håller sig dessutom torr på ytan då vätskan inte binds kvar utan kan sippra ner i bädden.

Oavsett vilket strö man väljer gäller det att hålla nere antalet bakterier i bädden då ett högt bakterieantal i bädden kan leda till ett ökat bakterieantal på såväl juvret som i mjölk tanken

(Bey et al. 2002). Mjölkornas liggmiljö är ofta smutsig, fuktig och varm vilket gynnar bakterietillväxt, så för att minska antalet bakterier ska bädden hållas torr och ren.

Rutherford et al. (2008) såg att förorenade passager i stallet kan öka förekomsten av hasskador. Detta kunde till viss del styrkas av att Zurbrigg et al. (2005b) observerade ett samband mellan smutsiga bakben och håravfall på hasorna. I samma studie såg man ett positivt samband mellan renhet på bakben och renhet på juver.

Risikfaktorer på konivå

Ett antal kofaktorer med betydelse för hasskador har identifierats som t ex kons storlek, hull, laktationsnummer och klövhälsa.

Haskell et al. (2006) såg att antalet svullnader på hasen och antalet hudskador på hasen ökade vid ökad storlek på kon. Andra har visat att kor med högre hull, oavsett kons storlek, hade färre hasskador än kor med lägre hull (Kielland et al. 2009). På ekologiska gårdar var andelen hasskador högre om kon var för mager eller för fet jämfört med om hon var i medelhull (Rutherford et al. 2008).

Ökat antal laktationer hos kon ökar risken för förekomst av hasskador (Haskell et al. 2006; Rutherford et al. 2008; Kielland et al. 2009). Även en större andel svullna hasor kunde ses om kalvningsintervallet var <395 dagar jämfört med >410 dagar (Rutherford et al. 2008). I en norsk studie av Kielland et al. (2009) kunde man se att korna löpte mindre risk att drabbas av hasskador under en period två månader före respektive efter kalvning jämfört med övriga månader under laktationen.

Kvigor betäckta tidigare än vid 14 månaders ålder hade högre andel hasskador jämfört med kvigor som betäcktes vid en ålder över 16 månader (Rutherford et al. 2008).

Mjölkproduktionen kan också vara av betydelse för förekomst av hasskador. Andelen hasskador var större vid högre mjölkproduktion (>8,548 liter/ko/år) än vid lägre produktion (<7,108 liter/ko/år) (Rutherford et al. 2008). Även Sogstad et al. (2007) såg att kor med hasskador var de med högst produktion. Haskell et al. (2006) kunde dock inte se något samband mellan hög mjölkproduktion och förekomst av hasskador.

Klöv- och benhälsa har betydelse för hasskador. På ekologiska gårdar var t ex andelen hasskador fler hos kor som hade långa klövar än hos kor med normala klövar (Rutherford et al. 2008). Vidare fann Kielland et al. (2009) en ökad risk för hasskador hos halta kor jämfört med ohalta kor. Orsakssambanden mellan halta och hasskador är dock inte klarlagda. Det är möjligt att halta kan leda till hasskador eftersom halta kor har svårare att lägga och resa sig men också att hasskador kan leda till halta, i alla fall i svårare fall av hasskador. Hasskador och halta kan ha samma riskfaktorer. I en studie av Dippel et al. (2009) observerades t ex att risken för halta ökade vid minskad komfort i liggbåsen men även hos kor med lågt hull. Som nämnts ovan kan båda dessa faktorer även vara riskfaktorer för hasskador. Likaså fann Espejo et al. (2006) att prevalensen halta ökade med ökat antal laktationer och lågt hull samt var lägre för kor med sandbädd än madrass i liggbåsen.

I en studie av Kielland et al. (2009) observerades fler hasskador på vänster ben jämfört med höger ben, men orsaken till detta kunde inte förklaras.

Hasskadornas betydelse för hälsan

Hasskador kan leda till smärta och lidande för djuret, men kan troligen också leda till försämrad juverhälsa.

Omfattande skador på benen orsakar smärta och lidande hos kon (Wechsler et al. 2000). Kor med hasskador rör sig också långsammare än kor utan hasskador (Haskell et al. 2006). Besättningar med hög andel hasskador har även hög andel utslagning av kor (Fulwider et al. 2007; Rutherford et al. 2008). Som tidigare nämnts har hasskador ofta samband med hälta. Hälta är orsaken till en stor andel av utslagningen av mjölkkor. På grund av smärtan i samband med hälta sjunker fertiliteten, laktationerna blir kortare, mjölmängden sjunker, kon tappar hull och sammantaget kan detta leda till stora ekonomiska förluster (Botheras 2007).

Skador på hasorna utgör en bra grogrund för sår bakterier. Om dessa sår bakterier kan ta sig till juvret och kolonisera detta kan det leda till juverhälsoproblem. I en nyligen genomförd svensk studie (Capurro et al. 2009) var *Staphylococcus aureus*, en viktig juverpatogen, ett vanligt fynd på hashuden och fynd av *S. aureus* på hasen var vanligare hos kor med hasskador än hos kor utan hasskador.

Det finns inte många studier som undersökt samband mellan hasskador och juverhälsa, men Fulwider et al. (2007) rapporterade att mjölkbesättningar med högst andel hasskador även hade högre celltal vilket talar för sämre juverhälsa i dessa besättningar. I en norsk studie sågs en ökad andel kliniska mastiter och spensskador hos kor med skador och svullnader på hasen (Sogstad et al. 2006). Sogstad et al. (2007) observerade att de kor som hade hasskador var de med högst mjölkproduktion. Kor med hög mjölkproduktion kan ha en ökad risk för mjölkkläckage (Persson Waller et al. 2004). Vid mjölkkläckage är spenkanalerna öppna och bakterier kan då lättare ta sig in och kolonisera spenkanalen och så småningom orsaka juverinflammation.

I den svenska studien av Capurro et al. (2009) sågs en ökad risk att finna *S. aureus* på hasen i besättningar med juverhälsoproblem orsakade av *S. aureus*. Att det var hasskadorna som gav upphov till förekomst av *S. aureus* i mjölken kunde dock inte bevisas. Resultaten tydde istället på att förekomst av *S. aureus* i mjölk leder till ökad risk att finna *S. aureus* på hasen.

Mastit (juverinflammation)

Mastit är den sjukdom som orsakar det största ekonomiska bortfallet för mjölkproducenterna (SVA 2009). För ca 25 % av de kor som årligen slås ut är orsaken mastit. Mastit står för 47 % av alla veterinärbehandlingar av mjölkkor (Svensk Mjolk 2006). Varje år drabbas ca 60-70 % av Sveriges mjölkkor av subklinisk mastit och ca 15-20 % av klinisk mastit (Karin Persson Waller, personligt meddelande).

Mastit definieras som inflammation i juvret vars etiologi antingen är infektiös eller icke-infektiös (Bradley, 2002). Den största andelen av mastiterna orsakas av något infektiöst agens vanligen bakterier. Om bakterier tar sig in genom spenkanalen och börjar föröka sig har juvret infekterats (Sandholm et al. 1995). Juvrets reaktion på bakterieinfektionen leder till en inflammationsreaktion. Beroende på hur väl bakterierna lyckas anpassa sig till miljön inuti juvret och klara sig undan juvrets försvar blir juverinflammationerna olika allvarliga. Vissa bakterier kan fästa till epitelet i juvret eller på andra sätt komma undan juvrets förvarsmekanismer vilket kan leda till kronisk (långvarig) mastit. En inflammation kan dock även uppstå pga en icke-infektiös vävnadsskada. Många bakterier gynnas av inflammation i

juvret då det nedbrutna kaseinet i mastitmjölken utgör ett gott substrat för dem att växa i vilket ofta leder till att även dessa fall infekteras.

Klinisk respektive subklinisk mastit

Mastiterna kan delas in i kliniska mastiter respektive subkliniska mastiter beroende på symtom. Vid klinisk mastit får mjölken synliga förändringar som t ex flockor, klumpar eller färgförändringar och man kan se en rejäl ökning av mjölkens celltal i den eller de juverdelar som drabbats av en juverinflammation. Man kan ofta även se lokal svullnad, ömhet, rodnad och/eller värme i den angripna juverdelen. I svårare fall påverkas kon med t ex feber och aptitlöshet. Dessutom minskar mjölkproduktionen alltid vid mastit.

Vid subklinisk mastit har kon inga kliniska symtom utan detta tillstånd upptäcks oftast genom att mjölkens celltal är förhöjt. Subklinisk mastit är emellertid viktig att diagnosticera då den sänker mjölkproduktionen, ger mjölk av sämre kvalitet, ökar smittspridningen i besättningen och ger sämre betalning på grund av de höga celltalen.

Celltal

Det man avser med mjölkens celltal är antalet somatiska celler i mjölken. De flesta av dessa celler är vita blodkroppar som vandrat från blodet till juvret/mjölken. Inflödet av celler till juvret är i princip konstant om juvret är friskt. Det är normalt att celltalet är förhöjt den första tiden efter kalvning för att sedan sjunka och nå sin lägsta nivå ca 50 dagar efter kalvning (Jones et al. 1984; Schutz et al. 1990; De Haas et al. 2002). Celltalet stiger sedan sakta under resten av laktationen. Hos den friska kon utgörs celltalet främst av makrofager och ska under mittlaktation ej överskrida 100 000/ml. Vid mastit kan celltalet öka dramatiskt på grund av ett kraftigt inflöde av neutrofiler från blodet (Sandholm et al. 1995). Celltalet varierar dock beroende på grad av mastit samt infektiönsagens. Celltalet fortsätter ofta vara förhöjt även ett tag efter att bakterieinfektionen försvunnit från juvret. Hos en äldre ko som haft upprepade mastiter kan celltalet ligga kvar länge på en högre nivå. Detta är orsaken till att celltalet ofta ökar med ökande laktationsnummer (Schutz et al. 1990).

Juverpatogener

Det finns ett stort antal olika patogener som kan orsaka mastit hos ko (Harmon, 1994) men de vanligast förekommande i Sverige är stafylokocker, streptokocker och koliformer.

År 2002-2003 gjordes en landsomfattande svensk undersökning av juverpatogener i samband med akut klinisk mastit (Ericsson Unnerstad et al. 2009). De vanligast förekommande juverpatogenerna var *Staphylococcus aureus* (21,3 %), *Escherichia coli* (15,9 %), *Streptococcus dysgalactiae* (15,6 %), *Streptococcus uberis* (11,1 %), koagulasnegativa stafylokocker (6,2 %), *Arcanobacterium pyogenes* (6,1 %) och *Klebsiella* spp. (4,2 %).

Motsvarande information för subklinisk mastit finns inte tillgänglig men enligt statistik från Svensk Mjölk (2003) var de vanligaste förekommande patogenerna isolerade från mjölkprov ffa insamlade i samband med subklinisk mastit *S. aureus* (41,3 %), koagulasnegativa stafylokocker (23 %), *Str. uberis* (11 %), *Str. agalactiae* (2 %), *Str. dysgalactiae* (13 %), övriga streptokocker (3 %), *E. coli* (3 %), *Klebsiella* spp. (2 %), *A. pyogenes* (1 %) och övriga patogener (1 %).

Juverpatogener kan klassas som smittsamma juverbundna eller som miljöbundna beroende på var den huvudsakliga smittkällan finns. De smittsamma, juverbundna patogenerna har anpassats till miljön inne i juvret. Förutom att de kan orsaka akut klinisk mastit kan de

dessutom ofta hålla sig kvar i juvret länge och orsaka kronisk infektion vilken ofta främst yttrar sig som subklinisk mastit. De juverbundna patogenerna kan spridas från ko till ko vid mjölkningen. Miljöpatogenerna däremot kan ses som opportunisterna, de invaderar spenkanalen, förökar sig och orsakar ofta akut klinisk mastit. Exempel på huvudsakligen juverbundna patogener är *S. aureus* och *Str. agalactiae* medan exempel på huvudsakligen miljöbundna patogener är *E. coli* och *Klebsiella* spp. Inom varje bakterieagens finns dock ett stort antal stammar vilka kan variera i virulens. Kronisk infektion innebär alltid en risk för överföring av infektion mellan juver.

SYFTE

Syftet med examensarbetet var dels att göra en litteraturstudie över kända riskfaktorer för hasskador och dels att studera förekomst av hasskador, undersöka samband mellan ett antal ko- och besättningsfaktorer och förekomst av hasskador samt att undersöka samband mellan hasskador och juverhälsa hos svenska mjölkkor genom att undersöka data insamlad i samband med en studie utförd av Svensk Mjolk.

MATERIAL OCH METODER

Insamling av data

Under 2005 utfördes en välfärdsstudie av Svensk Mjolk (Hallén Sandgren et al. 2009). Studiens syfte var att skapa ett "Schema för djurvälstånd" avsett att användas av svenska mjölkproducenter för att öka välfärden hos deras djur samtidigt som det skulle öka förtjänsten för mjölkproducenterna och öka förtroendet hos konsumenterna för mjölkproduktionen.

Under studien utfördes och dokumenterades djurbaserade mätningar i 55 olika besättningar av varierande storlek och produktionsform. Samtliga besättningar besöktes vid två tillfällen, ett under våren (mars-juni) 2005 och ett under hösten (oktober-december) 2005. Vid dessa besök bedömdes och registrerades renhet och hull i kombination med hälta, hudskador, resningsbeteende och skygghet. Vid varje tillfälle bedömdes varje ko av två olika personer oberoende av varandra. Data rörande förekomst av hasskador insamlades under höstbesöket utgjorde underlaget till denna studie. Vid vårbesöket registrerades inte hudskadornas placering.

Information om besättningarnas driftsystem samt kofaktorer (ras, laktationsnummer, kalvningsdata, sjukdomsdata, provmjölkkningsdata) hämtades från kodatabasen på Svensk Mjolk.

Bearbetning av data

Baserat på gjorda registreringar av håravfall/hudskada på hasen indelades korna i två grupper, med eller utan hasskada. Omfattningen av skadan (1= mindre än en 5-kronas storlek, 2 = mellan en 5-krona och en handflata i storlek, 3 = större än en handflata) noterades.

Data rörande ett antal juverhälsoparametrar togs fram baserat på en till tre provmjölkningar efter gårdsbesöket. Vissa kor saknade provmjölkkningsdata t ex på grund av utslagning, varför det slutliga antalet kor som ingick i undersökningen var 847 stycken. Dessa kor kom från 52 olika besättningar.

För en besättning (totalt 14 kor) fanns inga uppgifter om typ av driftsystem respektive mjölkningssystem varför korna från denna besättning inte ingick i beräkningarna för dessa två riskfaktorer.

Statistisk analys

I ett första steg undersöktes riskfaktorer för förekomst av hasskador. Vidare analyserades eventuella samband mellan förekomst av hasskador och olika juverhälsomått.

Riskfaktorer för hasskador

I den statistiska analysen av samband mellan riskfaktorer och förekomst av hasskador var den beroende variabeln förekomst av hasskador. Fem olika modeller gjordes för att belysa olika aspekter av förekomst av hasskador, uttryckt på fem olika sätt (Tabell 1).

Tabell 1. Samband mellan förklarande variabler (riskfaktorer för uppkomst av hasskador) och den beroende variabeln (förekomst av hasskador) undersöktes i fem olika modeller för att undersöka om det förelåg olika samband mellan de förklarande variablerna och olika grad av hasskada.

Modell	Beroende variabel	Nivå	Antal observationer
1	Hasskadegrad	Inga hasskador	592
		Hasskada grad 1	66
		Hasskada grad 2	129
		Hasskada grad 3	60
2	Hasskadegrad 1	Inga hasskador	592
		Hasskada grad 1	66
3	Hasskadegrad 2	Inga hasskador	592
		Hasskada grad 2	129
4	Hasskadegrad 3	Inga hasskador	592
		Hasskada grad 3	60
5	Hasskada	Inga hasskador	592
		Hasskador	255

Samband mellan beroende och förklarande variabler, dvs inhysningssystem (uppbundet, lösdrift, annat), mjölkningssystem (rör, grop, karusell, AMS), ekologisk produktion (ja/nej), beläggningsgrad (antal kor per liggplats), antal kor i besättningen, beläggningsgrad lösdrift (antal kor per ätplats), antal dagar på bete, laktationsnummer (1, 2, 3, ≥ 4) och ras (SLB, SRB, SLB*SRB, övriga), undersöktes först genom univariabel ordinal logistisk regression (modell 1) respektive univariabel hierarkisk logistisk regressionsanalys (modell 2-5). I den hierarkiska regressionsanalysen ingick besättning som slumpfaktor för att justera för att kor inom en besättning är mer lika varandra än kor mellan två besättningar. Förklarande variabler med ett P -värde $\leq 0,25$, förutsatt att det inte förelåg någon kollinearitet ($r < 0,7$) mellan variablerna, gick sedan vidare till de multivariabla analyserna. Kollineariteten testades parvis genom beräkning av Spearmans korrelationsklassning. Kontinuerliga variabler som ej fanns ha ett linjärt samband med den beroende variabeln transformerades (t ex logaritmerades) eller kategoriserades med hjälp av kvartiler för att få så lika fördelning av observationerna som möjligt. Kategorier hos kategoriska variabler med få observationer slogs samman när

biologiskt relevanta eller logiska nya kategorier gick att skapa. Om detta inte var möjligt användes inte dessa kategoriska variabler.

I de multivariabla analyserna testades de förklarande variablerna i manuell stegvis reducerande logistisk regressionsanalys, där variabler som inte var signifikanta i första steget återtestades igen när reduceringen var slutförd. Variabler med ett P -värde på $<0,05$ bedömdes ha ett statistiskt signifikant samband med den beroende variabeln.

Samband mellan hasskador och olika juverhälsomått

För att undersöka samband mellan juverhälsa och hasskador skapades fyra juverhälsomått: 1) faktiskt celltal vid 1:a provmjölkningen efter registrerad hasskada, 2) celltal över eller under 200000 per ml vid 1:a provmjölkningen efter registrerad hasskada, 3) mediancelltalet från de första 3 provmjölkningarna efter registrerad hasskada och 4) förekomst av klinisk mastit (ja/nej) under tiden från registrering av hasskada och 90 dagar framåt. Samband mellan dessa beroende variabler och förekomst av hasskador respektive förekomst av hasskador av olika grad, undersöktes genom hierarkisk univariabel logistisk eller linjär regressionsanalys, med besättning som slumpfaktor. I de multivariabla analyserna testades de förklarande variablerna i en manuell stegvis reducerande logistisk eller linjär regressionsanalys, där variabler som inte var signifikanta i första steget återtestades igen när reduceringen var slutförd. Variabler med ett P -värde på $<0,05$ bedömdes ha ett statistiskt signifikant samband med den beroende variabeln.

All statistisk bearbetning och analys utfördes i Stata® software (Stata Corp., 2009; Stata Statistical Software: release 10.1; College Station, TX, USA: Stata Corp LP).

RESULTAT

Av de 847 kor som ingick i materialet hölls 457 (54,9 %) av korna i ett uppbundet system (32 besättningar) med rörmjolkning medan 339 (40,7 %) av korna hölls i lösdrifter (17 besättningar) och 37 (4,0 %) i annat (t ex fångbås) driftsystem (2 besättningar). Av dessa 37 kor mjölkades 23 i grop och 14 i AMS vilket troligen innebär att de inhystes i någon form av lösdrift. Av totalt 376 kor som hölls i lösdrift mjölkades 280 (74,5 %) i mjölkgrop (14 besättningar), 26 (6,9 %) i karusell (1 besättning) och 70 (18,6 %) i AMS (4 besättningar).

Förekomst av hasskador

Beskrivande statistik för kor utan hasskada eller med hasskada av varierande grad ges i Tabell 2. Bland de 847 kor som ingick i studien hade 255 (30,1 %) hasskador av någon grad. Bland kor med hasskador var de flesta fallen av grad 2 (50,6 %) medan grad 1 förekom i 25,9 % och grad 3 i 23,5 % av fallen. I uppbundet system hade 21,2 % någon form av hasskada, i lösdrift var motsvarande siffra 42,8 %.

Medelvärde för hasskador på besättningsnivå (n=52) var 29,0 % (median 23,5 %). Andelen hasskador varierade stort mellan olika besättningar. I åtta besättningar noterades inga hasskador alls, dessa besättningar var av varierande storlek (n=20-110 kor). I intervallet mellan den nedre och övre kvartilen var prevalensen hasskador 12,8 - 45,1 %, som mest noterades 83,9 % i en besättning (n=340 kor).

Samband mellan besättnings- och kofaktorer och förekomst av hasskador

I Tabell 2 ges även resultaten av de univariabla analyserna av modell 1 dvs jämförelse mellan kor med inga hasskador och kor med hasskador av grad 1-3. I denna modell återfanns signifikanta ($P < 0,05$) samband mellan hasskada och inhysningssystem, mjölkningssystem samt antal dagar på bete. Risken att finna kor med hasskador var större i lösdrift (Odds ratio = 3,40) än i uppbundet system, större i lösdrift med AMS (Odds ratio = 3,10) än vid mjölkning i grop och större vid färre antal dagar på bete (jämförelse mellan andra kvartilen (131 dagar) och första kvartilen (111 dagar); Odds ratio = 1,32).

Ett signifikant samband mellan inhysningssystem och förekomst av hasskador sågs även i de övriga modellerna i de univariabla analyserna. Risken att finna kor med hasskador var större i lösdrift än i uppbundet system även i dessa modeller.

I modell 1 sågs inget signifikant samband mellan laktationsnummer och förekomst av hasskador, men i modell 4 sågs ett signifikant ($P < 0,05$) samband mellan laktationsnummer och förekomst av hasskador av grad 3. Hasskador av grad 3 var vanligare hos äldre kor (laktationsnummer ≥ 3) än hos förstakalvare.

Inga statistiskt signifikanta samband observerades mellan ras, ekologisk produktion, antal kor i besättningen, beläggningsgrad eller antal kor per ätplats och förekomst av hasskador.

Inte i någon av de multivariabla analyserna återfanns mer än en variabel i taget vara statistiskt signifikant, vilket medförde att inga multivariabla modeller kunde byggas och därmed utfördes inga modellvalideringar.

Tabell 2. Beskrivande statistik rörande förklarande kategoriska och kontinuerliga variabler analyserade avseende deras samband med hasskador av olika omfattning (grad) hos 847 mjölkkor samt P-värden från univariabla analyser av samband mellan variabler och hasskada av grad 1-3 (modell 1)

Variabler	Klass/enhet	Hasskada				P-värde
		Nej	Ja (grad 1-3)			
		0	1	2	3	
Totalt i studien	Antal kor	592	66	129	60	
<i>Kategoriska variabler</i>						
Ras	SRB	269	27	45	22	0,58
	SLB	278	35	73	35	
	SRB*SLB	26	3	5	2	
	Övriga	19	1	6	1	
Laktationsnummer	1	229	23	48	14	0,21
	2	171	23	40	14	
	3	101	13	21	15	
	≥4	91	7	20	17	
Inhysningssystem	Uppbundet	360	30	51	16	0,01
	Lösdrift	194	30	73	42	
	Annat	28	2	5	2	
Mjölkningsystem	Rör	360	30	15	16	0,00
	Grop	175	26	51	28	
	Karusell	23	2	1	0	
	AMS	24	4	26	16	
Ekogård	Nej	553	62	116	57	0,78
	Ja	29	0	13	3	
<i>Kontinuerliga variabler</i>						
Beläggningsgrad	Antal kor	1,03 ^a	1,01 ^a	1,04 ^a	0,95 ^a	0,54
	/båsplats	(1,02;1,05)	(0,99;1,04)	(1,00;1,08)	(0,91;1,00)	
Besättningsstorlek	Antal kor	74,4 ^a	85,4 ^a	104,1 ^a	82,4 ^a	0,42
		(68,0;80,8)	(62,6;108,1)	(85,3;122,9)	(65,1;99,6)	
Beläggningsgrad (lösdrift)	Antal kor	1,61 ^a	1,68 ^a	1,59 ^a	1,85 ^a	0,67
	/ätplats	(1,52;1,70)	(1,46;1,91)	(1,48;1,69)	(1,68;2,02)	
Betesperiodens längd	Dagar	131,6 ^a	128,1 ^a	124,2 ^a	120,3 ^a	0,03
		(129,6;133,5)	(121,6;134,5)	(120,0;128,5)	(114,6;126,1)	

^a Medelvärde (95 % konfidens intervall)

Samband mellan juverhälsoparametrar och hasskador

I Tabell 3 ges beskrivande statistik för analyserade parametrar för kor med eller utan hasskador samt resultatet från den univariabla analysen. Inga signifikanta samband observerades mellan hasskador och analyserade juverhälsomått varför multivariabla analyser inte utfördes.

Tabell 3. Översikt över juverhälsoparametrar vid avsaknad respektive förekomst av hasskador hos 847 mjölkkor samt P-värden från univariabla analyser avseende samband mellan hasskada och respektive parameter

Parametrar	Klass/enhet	Hasskador nej n=592		Hasskador ja n=255		P-värde
DIM	Dagar	183,8 ^a	(175,1; 192,6)	179,0 ^a	(166,1; 191,8)	0,94
Mjölmängd	Kg/dygn	28,1 ^a	(27,3; 28,8)	29,4 ^a	(28,2; 30,5)	0,46
Celltal	X 1000/ml	86,7 ^a	(78,2; 96,3)	76,6 ^a	(65,7; 89,3)	0,31
Celltal	<200 000	450		196		0,81
	≥200 000	142		59		
3-månaders celltal ^c	X 1000/ml	82,1 ^b	(73,8; 91,4)	77,1 ^b	(65,2; 91,2)	0,83
Klinisk mastit ^d	Nej	572		250		0,23
	Ja	20		5		

DIM= Antal dagar i mjölkproduktion vid första provmjölkningstillfället.

^a = Medelvärde (95 % konfidensintervall) vid första provmjölkningstillfället efter besöket.

^b = Geometriskt medelvärde (95 % konfidensintervall)

^c = På grund av bortfall ingick endast 425 kor utan hasskada och 175 kor med hasskada vid beräkning av detta värde.

^d = Antal kor med eller utan registrerad mastit under de första 90 dagarna efter besöket.

DISKUSSION

Resultaten från vår undersökning visade att ca en tredjedel av korna hade hasskador och att andelen kor med hasskador varierade markant mellan besättningarna. Vårt material kan anses vara någorlunda representativt för Sverige även om medelantalet kor i de ingående besättningarna var högre (66,8 kor) jämfört med genomsnittet för de till kokontrollen anslutna mjölkbesättningarna för 2005 (49,2 kor) (Svensk Mjölk, 2009). Vi kunde dock inte se något samband mellan förekomst av hasskador och antalet kor i besättningen.

Riskfaktorer för hasskador

Det förelåg en ökad risk för förekomst av hasskador i lösdriftssystem jämfört med uppbundet system. Prevalensen hasskador i vår studie var lägre för uppbundet (21,2 %) än i lösdriftssystem (42,8 %). Jag har inte kunnat finna en liknande jämförelse i litteraturen, men andra studier har visat hög förekomst av hasskador i lösdriftssystem (Weary & Taszkun 2000; Kielland et al. 2009). Weary och Taszkun (2000) registrerade hasskador hos 73 % av korna medan Kielland et al. (2009) fann en medelprevalens på 60,5 % per besättning. I en nyligen genomförd svensk studie av fem uppbundna besättningar hade 54 % av korna hasskador men besättningsprevalensen varierade mellan 42 och 74 % (Capurro et al. 2009). En ökad förekomst av hasskador i lösdrift jämfört med uppbundet system kan ha flera olika orsaker som t ex att liggbås i lösdrift är utformade på annat sätt (t ex förekomst av nackbom) än i uppbundna system. Om liggbåset är felaktigt utformat så att kon inte kan utföra en korrekt resnings- och läggningrörelse ökar risken för hasskador. I en lösdrift har interaktionen mellan korna stor betydelse för kotrafiken mellan olika delar av stallet. Eftersom nötkreatur har en utpräglad rangordning i flocken händer det att kor av lägre rang måste flytta sig för kor av högre rang. Detta skulle kunna medföra att kor av låg rang dels får resa sig och lägga sig flera gånger per dygn men även att själva rörelsen kan komma att utföras felaktigt, jämfört med om de fått bestämma själva. Alla förflyttningar som sker i en lösdrift kan dessutom leda till att det blir svårt att få strö, oavsett typ, att ligga kvar i liggbåsen jämfört med i ett uppbundet system. Om liggunderlaget blottas kan huden på hasen skadas genom upprepad nötning eller friktion mot underlaget (Weary & Taszkun, 2000). Det är också möjligt att borttagande av smutsigt och blött strö och tillförsel av nytt strö inte sköts lika bra i lösdrift som i uppbundna system på grund av en mer rationell drift.

Hasskador var vanligare i lösdriftsbesättningar med AMS jämfört med i lösdriftsbesättningar med mjölkning i grop men eftersom endast 4 besättningar med AMS ingick i studien måste resultatet tolkas med försiktighet. Kielland et al. (2009) fann inget samband mellan hasskador och AMS.

Resultaten visade att det förelåg en ökad risk för allvarliga hasskador hos äldre kor vilket är i linje med flera andra studier som observerat att risken för hasskador ökar hos kor med ökat laktationsnummer (Haskell et al. 2006; Rutherford et al. 2008; Kielland et al. 2009). Enligt Rutherford et al. (2008) kan detta antingen vara en effekt av en ackumulering av skador eller att äldre kor har sämre rörlighet och lättare skadar sig vid läggning respektive resning.

Antal dagar på bete hade ett statistiskt signifikant samband med hasskador hos kon, ju längre tid på bete desto färre antal kor med hasskador. Detta fynd styrks av andra studier som fann att förekomsten av hasskador sjönk under betesperioden (Weary & Taszkun, 2000; Keil et al. 2006) förutsatt att korna tillbringade minst 50 timmar utomhus under en 4 veckors period (Keil et al. 2006). Även Rutherford et al. (2008) fann att betesperiodens längd påverkade andelen hasskador och att andelen hasskador var lägre på hösten vilket visar på betets positiva

effekt. Då korna vistas på bete finns ingen inredning som begränsar deras utrymme vid resning och läggning och inga vassa kanter som de kan skava emot. Underlaget är renare, mjukare och mer eftergivligt än inomhus vilket bland annat leder till att korna får bättre fäste för klövarna.

Våra resultat visade inte på någon skillnad i förekomsten av hasskador i konventionella system och ekologiska system. I andra studier har man däremot observerat att kor i ekologiska system har färre hasskador än kor i konventionella system (Rutherford et al. 2008; Kielland et al. 2009). Anledningen till att vi inte såg någon sådan skillnad skulle kunna vara att konventionella och ekologiska system inte skiljer sig så mycket åt i Sverige (Fall, 2009). Vi kunde inte heller se något samband mellan förekomst av hasskador och beläggningsgrad, besättningsstorlek eller kons ras. Rutherford et al. (2008) observerade en ökad förekomst av svullna hasor med ökat antal djur i besättningen ($P=0,058$). I den studien var dock besättningsstorleken avsevärt större än i vår studie i vilken endast ett fåtal (8 stycken) besättningar med fler än 100 kor ingick, vilket skulle kunna förklara varför vi inte såg en liknande tendens.

Samband mellan hasskador och juverhälsa

Inga statistiskt signifikanta samband kunde ses mellan förekomst av hasskador och undersökta juverhälsoparametrar vilket kontrasterar mot fynden i tidigare studier även om dessa till viss del använde andra definitioner för hasskada. Fulwider et al. (2007) såg en korrelation mellan allvarliga hasskador och högre celltal hos kor på gummifylld madrass jämfört med vattenmadrass eller sandbädd, däremot såg de inga skillnader i celltalet enbart vid jämförelse mellan de olika liggbåsupperlag. Dessutom observerades en ökad andel kliniska mastiter hos kor med skador och svullnader på hasen av Sogstad et al. (2006). I vår studie registrerades hasskador endast vid ett tillfälle vilket inte är optimalt. Eftersom vi inte vet när hasskadan uppstod vet vi heller inte om hasskadan haft något samband med eventuella tidigare mastiter eller annan påverkan på juverhälsan.

Vi kunde inte heller se något samband mellan hasskador och mjölkproduktion vilket är i linje med Haskell et al. (2006). Däremot fann både Sogstad et al. (2007) och Rutherford et al. (2008) att andelen hasskador var större hos kor med hög mjölkproduktion.

Generella kommentarer – förebyggande av hasskador

Att förebygga hasskador är viktigt då de orsakar ett lidande för kon vilket i sin tur kan orsaka stora ekonomiska förluster. Då skador på hasen kan uppstå på grund av ett flertal olika faktorer eller en kombination av dessa kan det vara svårt att peka på vad man bör göra för att förebygga hasskador. De flesta studier tyder dock på att mjukt, torrt och rent underlag är några av de viktigaste faktorerna för att hålla hashuden hel och ren. Utformningen av inredningen måste även underlätta för kon att lägga sig och resa sig på ett naturligt sätt. Kon ska inte ligga och nöta mot någon vass kant eller ett underlag med hög friktion. Utrymmesbrist kan leda till att kon dunsar ner på underlaget eller att lederna utsätts för en för hög belastning. Underlaget bör även vara halkfritt för att kon inte ska skada sig. Liggbåset ska innehålla tillräckligt med strö och det ska vara strö av god kvalitet. Båset ska hållas mjukt, torr och ren varför det är viktigt att raka ner träck ofta och strö på rent strö i tillräcklig mängd.

Framtida studier

Ytterligare studier behövs för att närmare undersöka orsaker till hasskador i olika inhysnings- och mjölkningssystem för att finna lösningar till problemet. Status på hasorna bör bokföras

upprepade gånger under studiens gång. Både uppboundna och lösdriftssystem ska studeras. Besättningar av olika storlek bör ingå och beläggningsgraden för ligg- respektive ätbås ska noteras. Uppgifter om mått, typ av underlag, typ av strö samt strömängd i liggbåsen får inte glömmas bort. Det är även viktigt att studera rutinerna kring liggbåsets rengöring och användning av strö. Vilket mjölkningssystem som används, om besättningen är ekologisk samt betesperiodens längd är också av intresse. Förutom att notera hasskadornas omfattning på korna kan det vara intressant att veta kornas ras, ålder, storlek, hull, hälta, rang, läggnings/resningsbeteende, antal resningar/läggningar per dygn, vilken sida kon ligger på, vilket ben som sträcks fram vid resning samt nedsmutsningsgrad.

Fler undersökningar avseende samband mellan hasskador och juverhälsa behövs också. Vid dessa bör frekventa registreringar av hasskador och juverhälsomarkörer utföras under en längre tid. Det kan också vara intressant att mäta förekomst av juverpatogener på hasorna, i juvret samt i kons närmiljö under dessa studier. Även här bör typ av strö, hygien i stallet, nedsmutsningsgrad på kon samt i liggbåset men även rutinerna kring liggbåsets rengöring samt användning av strö noteras.

STORT TACK TILL

Karin Persson Waller, min handledare som med stort tålamod, glada tillrop och mycket goda råd, handfast guidat en vilsen själ genom det vetenskapliga skrivandet.

Ann Nyman, min biträdande handledare för all hjälp med att ta fram data och utföra statistiska analyser samt uthålligt och glatt svarat på många frågor, ibland samma flera gånger.

Charlotte Hallén Sandgren, Svensk Mjök, för att jag fått ta del av data från välfärdsstudien 2005, utan den hade det varit omöjligt.

SVA som upplåtit utrymme och utrustning.

All trevlig personal på SVA som verkligen fått mig att känna mig välkommen och gjort min vistelse där, mycket angenäm.

Mats, min kära man som alltid tror på mig och låter mig göra som jag vill.

Mina kära tonåringar som bara står ut.

REFERENSLISTA

- Andersson, K. 2007. Torvströ till svenska mjölkkor, Examensarbete 250, 2007, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens utfodring och vård. Uppsala
- Bencsik, I., Pacala, N., Theilen, T., Stanculet, J., Bencsik, A. 2004. Behaviour of high producing Holstein-Friesian cows during three months of lactation. *Biotechnology in Animal Husbandry* 20:1-4
- Bergsten, C., Pettersson, B. 1992. The cleanliness of cows tied in stalls and the health of their hooves as influenced by the use of electric trainers. *Preventive Veterinary Medicine* 13:229-238
- Bey, R.F., Reneau, J.K., Farnsworth, R.J. 2002. The role of bedding management in udder health. *Proceedings National Mastitis Council Annual Meeting, Orlando, Florida* 41:45-55
- Bradley, A.J. 2002. Bovine mastitis: An evolving disease. *The Veterinary Journal* 164:116-128
- Capurro, A., Aspán, A., Ericsson Unnerstad, H., Persson Waller, K., Artursson, K. 2009. Identification of potential sources of *Staphylococcus aureus* in herds with mastitis problems. *Journal of Dairy Science*, in press
- De Haas, Y., Barkema, H.W., Veerkamp, K.F. 2002. The effect of pathogen-specific clinical mastitis on the lactation curve for somatic cell count. *Journal of Dairy Science* 85:1314-1323
- De Vries, T.J., von Keyserlingk, M.A.G., Beauchemin, K.A. 2005. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 88:3553-3562
- Dippel, S., Dolezal, M., Brenninkmeyer, C., Brinkmann, J., March, S., Knierim, U., Winckler, C. 2009. Risk factors for lameness in freestall housed dairy cows across two breeds, farming systems, and countries. *Journal of Dairy Science* 92:5476-5486
- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. 2002. "The common integument" in *Textbook of Veterinary Anatomy* 3rd ed p.347-365 Philadelphia Saunders ISBN 0-7216-8966-3
- Ericsson Unnerstad, H., Lindberg, A., Persson Waller, K., Ekman, T., Artursson, K., Nilsson-Öst, M., Bengtsson, B. 2008. Microbial aetiology of acute clinical mastitis and agent-specific risk factors *Veterinary Microbiology* 137:90-97
- Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. 2006. Prevalence of lameness in high-producing holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *Journal of Dairy Science* 89:3052-3058
- Fall, N. 2009. *Health and reproduction in organic and conventional Swedish dairy cows*. Diss. 2009:36 Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala: SLU Service/Repro
- Fulwider, W.K., Grandin, T., Garrick, D.J., Engle, T.E., Lamm, W.D., Dalsted, N.L., Rollin, B.E. 2007. Influence of free-stall base on tarsal joint lesions and hygiene in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 90:3559-3566
- Hallén Sandgren, C., Lindberg, A., Keeling, L.J. 2009. Using a national dairy database to identify herds with poor welfare. *Animal Welfare* 18: 523-532
- Harmon, R.J., 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Science* 77:2103-2112
- Haskell, M.J., Rennie, L.J., Bowell, V.A., Bell, M.J., Lawrence, A.B. 2006. Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 89:4259-4266
- Hulsen, J. 2008. *Kosignaler®*. Roodbont Zutphen ISBN 978-90-810974-3-7
- Jones, G.M., Pearson, R.E., Clabaugh, G.A., Heald, C.W. 1984. Relationships between somatic cell count and milk production. *Journal of Dairy Science* 67:1823-1831

- Keil, N.M., Wiederkehr, T.U., Friedli, K., Wechsler, B. 2006. Effects of frequency and duration of outdoor exercise on the prevalence of hock lesions in tied Swiss dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 74:142-153
- Kielland, C., Ruud, L.E., Zanella, A.J., Österås, O. 2009. Prevalence and risk factors for skin lesions on legs of dairy cattle housed in freestalls in Norway. *Journal of Dairy Science* 92:5487-5496
- Livesey, C.T., Marsch, C., Metcalf, J.A., Laven, R.A. 2002. Hock injuries in cattle kept in straw yards with rubber mats or mattresses. *The Veterinary Record* 150:677-679
- Manninen, E., A., de Passillé, M., Rushen, J., Norring, M., Saloniemi, H. 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kinds of cubicle flooring. *Applied Animal Behavior Science* 75:281-292
- Mowbray, L., Vittie, T., Weary, D.M. 2003. Hock lesions and free-stall design: effects of stall surface. *Proceedings of the fifth international dairy housing conference*. January 29-31, 2003, Fort Worth, Texas. Pp 288-295. American Society of Agricultural Engineers, St Joseph, MI.
- Munksgaard, L., Jensen, M.B., Pedersen, L.J., Hansen, S.W., Matthews, L. 2005. Quantifying behavioural priorities-effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. *Applied Animal Behaviour Science* 92:3-14
- Norring, M., Manninen, E., de Passillé, A.M., Rushen, J., Munksgaard, L. Saloniemi, H. 2008. Effects of sand and straw bedding on the lying behaviour, cleanliness, and hoof injuries of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91:570-576
- Persson Waller K., Unnerstad H. 2004. Klebsiellamastit hos mjölkcor. *Svensk Veterinärtidning* 56:11-17
- Rutherford, K.M.D., Langford, F. M., Jack, M.C., Sherwood, L., Lawrence, A.B., Haskell, M.J. 2008. Hock injury prevalence and associated risk factors on organic and nonorganic dairy farms in the United Kingdom. *Journal of Dairy Science* 91:2265-2274
- Sandholm, M., Honkanen-Buzalski, T., Kaartinen, L. Pyörälä, S. 1995. "The bovine udder and mastitis" Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino Oy ISBN 951-834-047-1
- Schutz, M.M., Hansen, L.B., Steuernagel, G.R., Kuck, A.L. 1990. Variation of milk, fat, protein and somatic cell count for dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 73:484-493
- Sogstad, Å.M., Österås, O., Fjeldaas, T. 2006. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance and production diseases. *Journal of Dairy Science* 89:2519-2528
- Sogstad, Å.M., Österås, O., Fjeldaas, T. Refsdal, A.D. 2007. Bovine claw and limb disorders at claw-trimming related to milk yield. *Journal of Dairy Science* 90:749-759
- Svensk Mjök. 2003. *Djurhälsa 2002/2003: Årlig rapport från sektionen för djurhälsa*. Eskilstuna, Sverige, Svensk Mjök
- Svensk Mjök. 2006. *Djurhälsa 2005/2006: Årlig rapport från sektionen för djurhälsa*. Eskilstuna, Sverige, Svensk Mjök.
- Tucker, C.B., Weary D.M., Fraser, D. 2003. Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *Journal of Dairy Science* 86:521-529
- Tucker, C.B., Weary D.M., Fraser, D. 2004. Free-stall dimensions: Effects on preference and stall usage. *Journal of Dairy Science* 87:1208-1216
- Tucker, C.B., Weary, D.M., von Keyserlingk, M.A., Beauchemin, K.A. 2009. Cow comfort in tie-stalls: Increased depth of shavings or straw bedding increases. *Journal of Dairy Science* 92:2684-2690
- Vokey, F.J., Guard, C.L., Erb, H.N., Galton, D.M. 2001. Effects of alley and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in free-stall barn. *Journal of Dairy Science* 84:2686-2699

- Weary, D.M., Tazkun, I. 2000. Hock lesions and free-stall design. *Journal of Dairy Science* 83:697-702
- Wechsler, B.J., Schaub, K., Friendli, K., Hauser, R. 2000. Behavior and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. *Applied Animal Behaviour Science* 69:189-197
- Zurbrigg, K., Kelton D., Anderson N., Millman S. 2005a. Stall dimensions and the prevalence of lameness, injury, and cleanliness on 317 tie-stall dairy farms in Ontario. *Canadian Veterinary Journal* 46:902-909
- Zurbrigg, K., Kelton D., Anderson N., Millman S. 2005b. Tie-stall design and its relationship to lameness, injury, and cleanliness on 317 Ontario dairy farms. *Journal of Dairy Science* 88:3201-3210

Internet:

- Botheras, 2007. Hemsida [Online] Tillgänglig: <http://dairy.osu.edu/bdnews/v009iss01.htm#national> [2009-12-15]
- Milkproduction.com Hemsida [Online](2007-07-05) Tillgänglig: http://www.milkproduction.com/cgi-bin/MsmGo.exe?grab_id=65&page_id=10563072&query=cow+comfortintroduction&hiword=cow+ [2009-07-20]
- SVA. Hemsida [Online](2007-04-02) Tillgänglig: http://www.sva.se/navigera/tjanster_produkter/Bakteriologi/Mastit/Vad-ar-mastit/ [2009-10-08]
- Svensk Mjök. Hemsida [Online] (2009-04-29) Tillgänglig: <http://www.svenskmjolk.se/templates/News.aspx?id=89> [2009-11-30]