



Torvströ till svenska mjölkkor

Peat Litter to Swedish Dairy Cows

av

Karin Andersson

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

Examensarbete 250

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management**

Uppsala 2007



Torvströ till svenska mjölkkor

Peat Litter to Swedish Dairy Cows

av

Karin Andersson

Handledare: Jan Olofsson, SLU
Ola Schultzberg, Svenska Husdjur

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

Examensarbete 250

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management

Uppsala 2007

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
Sammanfattning	4
Abstract	5
Inledning.....	6
Stationsförsöket.....	6
Intervju med mjölkproducenter	7
Litteraturstudie	7
Torvströets historia.....	7
Torvproduktionen idag	8
Strömedel	9
Hygien på strömedel.....	10
Liggbeteende	11
Skador på hasleden.....	12
Material och metoder	13
Stationsförsöket.....	13
Provtagning av strömedel på båspallen till hygienanalys för aeroba bakterier och vattenaktivitet.....	13
Analys av strömedel som hämmande eller stimulerande faktor till Staphylococcus aureus	14
Beteendestudie	15
Sår förekomst	16
Renlighet	16
Mjölfilter	16
Foderkonsumtion och mjölkavkastning	16
Intervjuer med lantbrukare	17
Statistisk bearbetning av data.....	17
Resultat.....	18
Stationsförsöket.....	18
Hygienanalys, aeroba bakterier och vattenhalt på strömedel från båspallen	18
Analys av strömedel som hämmande eller stimulerande faktor till Staphylococcus aureus	19
Beteendestudie	20
Hasskador.....	24
Renlighet	26
Mjölfilter	27
Foderkonsumtion och mjölkavkastning	28
Intervjudelen.....	30
Diskussion	37
Torvströ	37
Ligg och ståbeteende.....	38
Skador på hasen.....	40
Renlighet	41
Hygien	42
Mjölfilter	44
Mjölkavkastning och foderkonsumtion.....	44
Är torv ett bra ekonomiskt bra strömedelsalternativ?	45
Slutsatser	46
Ett stort TACK till:.....	47
Källförteckning.....	48

Sammanfattning

Torvströ är ett gammalt strömedel som var ett mycket vanligt strömedel för hundra år sedan. Nu används den åter igen i våra svenska ladugårdar. Torvströ är humifierad vitmossa som är ett mjukt material med stor uppsugningsförmåga. Nackdelen är att det kan vara ganska dammigt beroende på vattenhalt. I dagsläget är det upp till torvproducenten att själv bestämma vad som klassas som torvströ. Därför varierar vattenhalt och struktur från producent till producent. Syftet med detta examensarbete var att se hur torvströ fungerar praktiskt ute i ladugården och hur det påverkar djuren, utrustning och miljön i ladugården. Examensarbetet delades upp i två delar varav en del var en intervju med 20 lantbrukare och den andra delen var ett stationsförsök i forskningsstallet på Kungsängens forskningscentrum i Uppsala.

Tjugo lantbrukare intervjuades om deras erfarenheter angående torvströ. Lantbrukarna valdes ut med hjälp från Svenska Husdjur, från torvproducenter och via Länsstyrelsen i Gävle, vilka hade information om vilket strömedel som användes på gårdarna. Med i intervjun fanns både lantbrukare som fortfarande använde torvströ och de som hade slutat av olika anledningar. Orsakerna till att de slutade använda torvströ var bland annat av hälsoskäl hos korna, problem med mjölkningsutrustningen och frysta ströbalar på vintern. Majoriteten av lantbrukarna var dock nöjda med sitt torvströ. Lantbrukarna hade börjat använda torvströ i sin besättning av nyfikenhet, halmbrist, hälsoläget i besättningen och rekommendationer av behandlande veterinärer. Lantbrukarna hade använt torvströ olika länge, från två månader upp till elva år. Man ansåg att torvströ var lätt att arbeta med och fungerade bra i de olika utgödslingssystemen som användes. När det gäller mjölkningsutrustning så menade man att rörmjolkning krävde lite mera service med att göra rent luftintag på pulsatorer och avtagare än vad andra mjölkningssystem gör. Hälften av lantbrukarna hade sett positiva hälsoförändringar hos djuren efter införandet av torvströ. Förändringarna kunde vara mindre hasskador, renare djur, bättre klövhälsa och friskare kalvar. Torvströet ansågs vara rationellt och lätt att arbeta med. Det var även enkelt att få tag på och gav snabba hemtransporter. Den största fördelen med torvströ var dess uppsugningsförmåga och den största nackdelen var att torven var dammig. Något som lantbrukarna efterfrågade var en standardisering av vattenhalt och struktur när det gäller torvströ.

Stationsförsöket ägde rum i det automatiska mjölkningsstallet i Kungsängens forskningscentrums ladugård. Försöket delades upp i en tvåveckors förperiod med halm, följt av en fyraveckors torvströperiod och slutligen en tvåveckors efterperiod med åter halm. I studien jämfördes torvströ med halm i olika parametrar. Fokus för stationsförsöket var kornas ligg- och ståbeteende, hasskador, renhet på djuren, hygien på liggplatsen, grovfoderkonsumtion, mjölkavkastning och tillväxt av bakterien *Staphylococcus aureus* i halm, kutterspån och torvströ. I beteendestudien sågs att läggningstiden var kortare på torvströ än på halm. Inga andra skillnader sågs i beteendestudien. Detta tyder på att valet av strömedel inte spelar någon roll när det gäller kornas beteende. Däremot kan strö mängden ha större betydelse. Hasskadorna på både hasspetsen och hasleden minskade efter fyra veckors torvbehandling. Sårytan på hasleden minskade med 50 % och sårytan på hasspetsen med 40 %. Korna var renare på ben, juver och flank efter torvströbehandlingen. I hygienanalysen på strömedel från båspallen fann man att torvströ hade en lägre vattenaktivitet och innehöll flera aeroba bakterier än vad halmen gjorde. Den högre mängden bakterier kan bero på torvens höga uppsugningsförmåga och att den därigenom suger åt sig bakterier från gödseln. Korna åt

mindre grovfoder under torvperiodens första två veckor än vad de gjorde i de övriga perioderna. Detta kan tyda på att korna äter av torvströet. Man såg ingen skillnad i mjölkavkastning eller celltal. Vid analysen av *Staphylococcus aureus* sågs att bakterien behöver mer än sex timmar för att få hög tillväxt i spån och torv. Detta visar att man bör ta bort smutsigt strömedel inom sex timmar för att minska smittspridning i stallet. Halm gav en högre tillväxt av bakterier än vad torv och spån gjorde.

Abstract

Peat litter is a soft material with high absorbency. About hundred years ago many farmers in Sweden used peat litter to their dairy cows. After the World War II the use of peat litter decreased and the farmers used more straw. Nowadays (year 2007), when it is harder to find straw and sawdust to buy, peat litter is advancing again. The purpose with this study is to investigate peat as a litter to dairy cows. The study consists of two parts, one station experiment and one interview with 20 farmers that had used or were using peat litter.

The focus in the station experiment was on lying and standing behaviour, hock lesions, cleanliness, hygiene at the lying area, milk production, food consumption and the growth of *Staphylococcus aureus* in peat, straw and sawdust. In the behavioural study we saw significant difference in lying down time as it took longer time to lying down on straw. No other differences were showed. The hock lesions decreased after four weeks using peat. The lesions at the tarsal joint decreased with 40 % ($p=0,0039$) and the lesions on the tuber calcis decreased with 50 % ($p=0,0001$). A cleanliness study was done on legs, udder and flank. These parts of the body were significantly cleaner after the treatment with peat litter. On the flank it even become significant dirtier again after the following straw period. In the analysis of the hygiene in the lying area, straw had significantly lower number of aerobic bacteria compared to peat litter ($p<0,001$). The high absorbency in peat litter may have affected the results because it possibly absorbs bacterial from the dung. The analysis of *S.aureus* showed that the bacterial had higher growth rate in straw compared with sawdust and peat litter. Different bacterial concentrations were used in the analysis, with corresponding sub clinical mastitis (10^4) and acute clinical mastitis (10^8). After six hours incubation, no bacterial growth was seen on peat or sawdust, but after 24 hours a high growth rate was shown on both. Straw had high growth rate already after six hours. It also had high number of bacteria from the beginning while peat and sawdust had no bacteria from the start. Analysis of *S.aureus* showed that the dirty bedding material should be replaced within 6 hours in order to decrease the risk of infection. The results from feed intake in the dairy cows in the station experiment showed that the cows possibly consumed peat litter in the start of the experiment. No significant differences were seen in the analysis of milk production.

In the interview with the farmers, almost everybody was satisfied with their peat litter. The farmers had started using peat litter because it was difficult to buy straw or sawdust; they lived near a peat producer or because of health problems with their cows. Five of the farmers had stopped using peat litter. Two farmers had big problems with peat gathering in their milking equipment. The other farmers had no such problems. A high price and bales that froze in the winter were also reasons to stop using peat litter. The farmers had seen health effects on the cows like better claw health, no hock lesions, less pneumonia and clean animals. All the farmers were very satisfied with the peat litter in the dung removal installation and were expecting positive results out on the fields. Working with the peat litter had both positive and negative sides. It was considered as positive that peat litter was easy to work with and that it had high absorbance. On the negative side, peat litter was considered as dusty and it became very dark in the stables. The farmers requested a standard of structure and water content in peat litter.

Very few studies have been conducted with peat litter and more studies are welcome considering peat litter and mastitis bacteria, hock lesions and the difference between different kinds of peat.

Keywords: Peat litter, hock lesions, cleanliness, hygiene, *S.aureus*, dusty, cow-comfort, dairy cow, behaviour

Inledning

För hundra år sedan var det många lantbrukare som använde torvströ till mjölkorna på sina gårdar och de flesta hade en egen torvtäckta där de producerade sitt eget torvströ (Osvald, 1937). I dag ser det helt annorlunda ut. Halmströ är det som dominerar som strömedel, vilket beror på att de flesta mjölkproducenter även är spannmålsproducenter och producerar sin egen halm. Men ibland räcker inte den egna halmen till och det har blivit svårare för lantbrukarna att få tag på bra halmströ att köpa. Ett annat alternativ till halm har varit kutterspån, men priserna på spån har ökat eftersom det mesta spånet numera går till energitillverkning. Torvströ är nu på uppgång och flera av lantbrukarna i intervjun provar nu torvströ som alternativ till halm och spån. Ekonomin styr i valet av strömedel och det ska vara både ett billigt, effektivt och bra strömedel för kon.

Torvströ är ett mörkt, fluffigt och mjukt material som består av humifierad vitmossa. I vitmossan finns ett fint porsystem som kan transportera och magasinera luft och vatten. Det är denna egenskap som gör att torvströ har så hög uppsugningsförmåga (Osvald, 1937; Kofod-Hansen, 2007) Torven binder även till sig ammoniak som gör att luften i stallet blir friskare (Petola *et al.*, 1983; Larsson *et al.*, 1999). Torvströ är känt för att kunna damma men detta är beroende på vilken vattenhalt torvströet innehåller.

Syftet med detta examensarbete är att utvärdera torvströ som strömedel till mjölkkor. Studien är uppdelad i två delar varav en del är ett stationsförsök där fokus ligger på hygien i båset, hasskador och liggbeteenden hos mjölkorna. Den andra delen i studien är en intervju med 20 mjölkproducenter där man fokuserar på lantbrukarnas praktiska erfarenheter av torvströ.

Stationsförsöket

I denna studie jämfördes torvströ mot halmströ när det gäller hygien på båspallen, sårskador på hasen samt ligg- och ståbeteende. Inom mjölkproduktionen kostar varje mastit 4000-5000kr för lantbrukaren i form av förlorad mjölmängd, veterinärbehandling och extra arbete för djurskötaren (Schultzberg, 2007). Hygien på båspallen är en viktig faktor för att undvika mastiter. En analys gjordes därför för att se om olika strömedel hämmar eller stimulerar mastitbakterien *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) tillväxt. Strömedel som användes var halm, kutterspån och torvströ. Speciellt i lösdrifter med automatisk mjölkning kan hygien på båspallen vara svår att upprätthålla, då det är känt att mjölkorna i automatiska mjölkningssystem läcker mera mjölk än kor i andra system (Persson Waller *et al.*, 2003). Därför analyserades halmströ och torvströ från båspallen för att se eventuella skillnader i det totala antalet aeroba bakterier. För att en ko ska må bra måste hon kunna få ligga så mycket hon själv vill utan att behöva tveka över att underlaget är hårt eller obehagligt och att det gör ont att lägga eller resa sig på grund av detta. Därför jämfördes torvströ mot halm i kokomfortsyfte till mjölkorna. Efter införandet av gummimattor i våra ladugårdar och minskade strö mängder har många kor fått problem med skador på sina haser. Dessa skador påverkar kons allmäntillstånd och kan i vissa fall leda till svåra infektioner på hasen. I studier av Larsson *et al.* (1999) sågs att smågrisar med torvströ hade mindre problem med knäledsinflammationer. Även bland de torvanvändande mjölkproducenterna ansågs att torven gav mindre problem med hasskador på mjölkorna. Så därför undersöktes om skillnader fanns mellan torvströ och halmströ när det gäller hasskador. Studierna utfördes på Kungsängens forskningscentrum i Uppsala i dess automatiska mjölkningsstall.

Intervju med mjölkproducenter

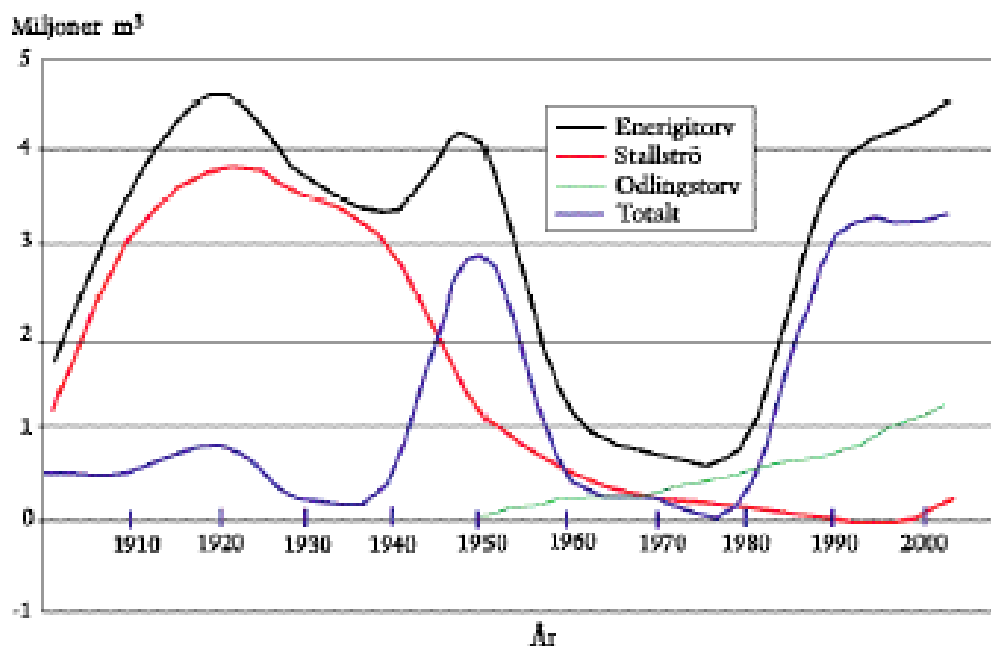
I denna del av studien intervjuades mjölkproducenter om deras erfarenheter av torvströ. Både positiva och negativa sidor om torvströ togs upp. Det var ute på fältet hos lantbrukarna man fick en verklig bild hur torvströ fungerar i praktiken. Genom att lantbrukarna hade olika inhysningssystem så fick man en bild av hur torven fungerade i såväl uppbundna system som i lösdriftsystem. Hur påverkades djuren, djurskötarna och utrustningen runt djuren av torvströet? Är torv ur en ekonomisk synvinkel ett bra strömedel?

Litteraturstudie

Torvströets historia

Torvströ producerades och användes från början av lantbrukarna själva. Torvbrytningen skedde vanligtvis i samband med dikningsarbete för att kunna utnyttja myrarna till bete, åker eller skogsmark. Man använde sig av blocktorvstekniken, då man på sommaren grävde upp torvblock som sedan fick ligga över vintern till våren för att torka. Nästkommande sommaren rev man sönder de torkade blocken och lagrade ströet fram till användning. Tidigt såg man att det var lågförmultnad vitmossa som hade den bästa uppsugningsförmågan. Svenska Mosskulturföreningen gjorde studier där de jämförde uppsugningsförmågan mellan olika strömedel. Där fann man att torvströ kunde suga upp vatten 11 gånger sin egen vikt medan lufttorrt spån från tall bara kunde suga upp 2,2 gånger sin egen vikt. Hackad råghalm sög upp 3,2 gånger sin egen vikt. Studier visade även att torvströ var bättre än spån och hackad halm på att suga upp vattenånga och ammoniak i luften. Ett samband mellan uppsugningsförmåga och att torven frös sönder över vintern sågs i en ytterligare studie av Svenska Mosskulturföreningen. Vid en jämförelse såg man att frusen torv hade lägre vattenhalt och minskad volym jämfört med torv som inte hade frusit. Uppsugningsförmågan och mullhalten ökade vid frysning. Man såg även att den frusna torven sög upp vatten fortare än icke frusen torv. Vid en konferens i Berlin 1914 bestämdes dessa krav för torvströ. ” Ett gott torvströ bör vara luckert, mjukt och elastiskt. Det bör varken innehålla större, ej tillräckligt finfördelade eller hårda klumpar, pinnar eller träbitar, ej heller så mycket fint pulver, att obehaglig damning uppstår vid utströningen. Vattenhalten hos handelsvara av prima beskaffenhet bör ej överstiga 35 %, hos sekunda strö 40 %. Strö med mer än 45 % vatten är icke leveransgillt. Torvströ av prima kvalitet bör vid 30 % fuktighet suga upp minst 11 gånger sin egen vikt vatten”. (Osvald, 1937)

Under 1900-talets första hälft hade torvströproduktionen sin bästa tid, se figur 1 (Svenska torvproducentföreningen, 2002). Men efter andra världskriget introducerades konstgödsel i Sverige och man fick mera halmrester vid tröskning som konkurrerade ut torven som strömedel.



Figur 1. Diagram över torvanvändningen i Sverige under 1900 talet (Svenska torvproducentföreningen, 2002)

Torvproduktionen idag

På hela jordklotet finns cirka 4 miljoner kvadratkilometer torvmarker vilket motsvarar cirka 3 % av den totala jordytan (Kofod-Hansen, 2007). Av dessa torvmarker finns cirka 95 % på jordklotets norra sida. Av Sveriges totala areal är 15-20 % torvmarker men bara cirka en till två promille används till torvutvinning (Statens offentliga utredningar, 2002; Svenska torvproducentföreningen, 2002). Definitionen på torvmark är: "ett område med tydligt lager av jordarten torv om minst cirka 30 centimeter" (Statens offentliga utredningar, 2002). En torvmark kan vara en myr, det vill säga ha ett ytskikt med kärr- eller mossvegetation, men torvmark kan också vara en markyta som saknar denna typ av vegetation och vara till exempel en odlad eller skogsbevuxen markyta som varken kan definieras som kärr eller mosse. Definitionen på torv är: "Material med biologiskt ursprung som kontinuerligt bildas i våtmarker och som i större eller mindre grad omvandlas genom biologiska och kemiska processer under begränsad syretillgång" (Statens offentliga utredningar, 2002).

Idag produceras torv i Sverige främst för energiproduktion och växtodling och under normalår skördas drygt 3,5 miljoner kubikmeter (m³) energitorv och drygt 1 miljon m³ odlingstorv. Energitorven är ett förnybart biobränsle som används som bränsle i ett 40-tal värmeverk i Sverige. Växttorven används inom trädgårdsnäringen men även som stallströ i våra stallar. (Kofod-Hansen, 2007)

Torvströ används väldigt lite i dagens Sverige (år 2007) om man jämför med mer vanligare strömedel som halm och spån (Svenska torvproducentföreningen 2002; Kofod-Hansen, 2007). Eftersom många lantbrukare har både djuruppfödning och växtodling så är halmen det vanligaste strömedlet eftersom man då är självförsörjande på strömedel. I dag finns i huvudsak tre olika produktionssätt av torv; blocktorv, stycketorv och frästtorv (Kofod-Hansen, 2007). Det är främst blocktorv och frästtorv som används till stallströ. Stycketorv används främst till energiproduktion.

Blocktorv

Torven grävs upp i block på hösten. Blocken läggs sedan på tegnen för att frysa över vintern (Osvald, 1937; Statens offentliga utredningar, 2002). Tidiga studier av Svenska Mosskulturforeningen har visat att torv som frusit sönder har ökad uppsugningsförmåga och minskad vattenhalt, detta på grund av porsprängning (Osvald, 1937). På våren torkar blocken och under sommaren staplas blocken i långa stackar som täcks med plast så luft kan cirkulera under plasten (Kofod-Hansen, 2007). När blocken torkat färdigt transporteras dessa till fabrik där de sönderdelas och siktas i olika fraktioner för olika ändamål. Torvströ kan paketeras i småbal, storbal eller bulk för att sedan levereras ut till kunden eller torvströåterförsäljare.

Frästortv

Skörd av frästortv startas på våren så fort marken torkat upp så mycket att den bär skördarmaskinerna. Ett 1,5-2,0 centimeters skikt harvas eller fräses upp och sedan vänds torven på tegarna flera gånger med harv för att den ska torka. Efter en till tre dagar är torven torr och kan bärgas till stora lagringsstackar för senare transport till fabriken/producenten (Kofod-Hansen, 2007; Statens offentliga utredningar, 2002).

Torvströ är ett mjukt strömedel som har hög uppsugningsförmåga. Petola *et al.* (1983) gjorde en studie av torvströ på 1980 talet i Finland och såg då att torv absorberar urin bättre än halm, kutterspån och sågspån. Denna egenskap är bra när man sedan använder gödseln på åkern som jordförbättringsmaterial. Torven var även bättre på att binda till sig ammoniak än vad de övriga strömedlen gjorde. Men torven dammade betydligt mera än vad de övriga strömedlen, men ändå var luften friskare på grund av att torven kunde binda till sig ammoniak även i luften.

Strömedel

Enligt Sveriges djurskyddsbestämmelser ska nötkreatur hållas tillfredsställande rena och liggplatsen bör vara försedd med strö (Djurskyddsmyndigheten, 2007). Strömedlet ska vara av lämplig typ och ha god hygienisk kvalitet. Stallutrymmena ska rengöras och utgödslas minst en gång dagligen om man inte har djupströbädd av god kvalitet.

Ett bra strömedel bör uppfylla dessa krav (SST-projekt, 1988; Bey *et al.*, 2002):

- utgöra ett mjukt och torrt underlag för djuren
- suga upp djurens urin och spillning
- missgynna mikrobiell tillväxt
- absorbera illaluktande gaser så att luften hålls frisk
- minska kväveförluster i gödseln
- enkelt att hantera och helst dammfri
- billigt

Idag finns ett stort utbud på olika mattor och madrasser för båspallar och båssängar. Dessa finns i olika material och mjukhetsgrad. På dessa mattor och underlag bör man emellertid ha strö. Strömängderna varierar men ett bra test på hur mycket strö som underlaget kräver för bra kokomfort är det traditionella knätestet för människa (Bey *et al.*, 2002). Människan faller ned på knä, gör detta ont är det för lite strö. Testet bör upprepas två gånger. Därefter tittar man på sina knän och ser om dessa är blöta eller smutsiga. Är knäna detta tyder det på att bädden inte är lämplig för kon att ligga på. Exempel på olika strömedel kan vara torvströ, halm, spån, kutterspån, sand med mera.

Flera preferensstudier har visat att kor föredrar att ligga på ett mjukt underlag. Bland annat gjorde Tucker & Weary (2004) en studie där de jämförde olika strömmängder och studerade kornas ligg- och ståbeteende. I studien ingick 11 sinkor i tre stallar med geotextilmadrass och de använde olika mängder strö i de tre stallarna. Strömmängderna var 0, 1 och 7,5 kg sågspån per koplats. Korna hade först tillgång till alla tre stallarna i en vecka, sedan bara tillgång till ett stall i taget under tredagarsperioder. Sedan återgick de till att ha tillgång till alla tre stallarna igen. Tucker & Weary såg att när korna själva fick välja så valde de alla stallet strött med 7,5 kg sågspån. Korna låg även mer och stod mindre i detta stall i jämförelse med de andra under tredagarsperioderna. Detta tyder på att kor vill ligga mjukt och skönt.

Hygien på strömedel

Eftersom mjölkkon ligger ned en stor del av dygnet ställs höga krav på strömedlets hygien, då juvret ligger an direkt mot underlaget. Störst risk för bakterieinfektion är upp till en timme efter mjölkning, då spenkanalen fortfarande är öppen (Schultzberg, 2007). Med dålig hygien på ströet kan skadliga bakterier ta sig in i juvret via spenkanalen och orsaka mastit hos kon vilket ger lidande för kon och ekonomiska förluster för dess ägare (Bey *et al.*, 2002).

Bakterier behöver näring, vatten samt rätt temperatur och pH-värde för att växa (Bey *et al.*, 2002; Madigan & Martinko, 2006). Olika bakterier har olika krav på dessa tillväxtfaktorer. Vanliga organiska strömedel kan tillsammans med kon tillgodose bakteriernas krav och bakterietillväxt kan ske. Näring i form av mjölkkläckage och kroppsvärme från kon ger rätt tillväxttemperatur för bakterierna. Kon har många naturliga bakterier i sin matsmältningskanal där de gör stor nytta. Vissa av dessa kan däremot vara väldigt skadliga om de kommer in i juvret via spenkanalen (Hogan & Smith, 2003). Vid höga bakteriehalter i strömedlet har man även sett höga bakteriehalter på spenarna och i mjölktanken (Bey *et al.*, 2002). Stora partiklar i ströet gynnar bakterietillväxten mera än små partiklar gör (Bey *et al.*, 2002). De små partiklarna har däremot nackdelen att de kan stickas. De kan även ta sig in i spenkanalen och orsaka infektioner på detta sätt. Studier har visat att om antalet koliforma bakterier i strömedlet överstiger 10^6 cfu/gram strömedel (cfu= colony forming unit) ökar mastitfrekvensen hos djuren. Studier där man tog prover från spenspetsarna på mjölkkor har visat att mängden miljöstreptokocker var högre där kon hade halm som strö än om kon hade spån som strö. Smittspridning i stallet kan ske med strömedel, redskap, insekter, spensugning och med mjölkaren. Några av dessa bakterier som kan orsaka kostsam och smärtsam mastit är:

Streptococcus uberis – En miljöbakterie som gärna växer i fuktiga strömedel. Den föredrar halm och torv jämfört med spån. Bakterien är ett ökande problem internationellt, men i Sverige har den legat på samma nivå sedan 1990-talet (Bengtsson *et al.*, 2007). Vid akut klinisk mastit får djuret hög feber, hård, tjock och svullen juverdel samt är allmänpåverkad (Pellhagen & Persson Waller, 2006). Mjölken beskrivs som tjock och flockig. Ofta kan mastiten botas med penicillinbehandling, men ibland övergår den till en kronisk mastit.

Streptococcus dysgalactiae – En miljöbakterie som finns på juver och spenhud (Schultzberg 2007) En av de vanligaste mastitbakterierna i Sverige och kan orsaka akuta och kroniska, kliniska och subkliniska mastiter (Tjernström, 2007). Bakterien sprids via mjölkarens händer och mjölkkningsorgan.

Streptococcus agalactiae – En juverbunden bakterie som är väldigt smittsam och kan spridas via mjölkarens händer och mjölkkningsorgan. Djuret kan få både akut och kroniska, kliniska och subkliniska mastiter av bakterien (Schultzberg, 2007; Tjernström 2007).

Staphylococcus aureus – En juverbunden bakterie som gärna växer till på båspallen. Infektion leder ofta till kronisk mastit med minskad mjölk mängd som följd, samt ökad risk för smittspridning i besättningen (Schultzberg, 2007; Persson Waller & Persson, 2002). Mastiten är ofta svårbehandlad eftersom bakterierna kapslar in sig i juvret (Schultzberg, 2007).

Escherichia coli – En gramnegativ bakterie från tarmen som kan växa till i ströbädd, foder och vatten (Schultzberg, 2007; Tjernström, 2007). Den ger ofta akut klinisk mastit med hög feber och i allvarliga fall kan djuret dö.

Klebsiella spp – En jordbakterie som trivs under bark, löv och barr. Vid spåntillverkning kontamineras spånet av bakterien som kan ge smärtsam mastit med hög feber som följd (Persson Waller & Unnerstad, 2004). Det finns inget riktigt bra botemedel mot bakterien och i allvarliga fall avlivs djuret. Spånanvändning ökar risken för mastit från *Klebsiella* jämfört med andra strömedel.

För att veta om man har ett bra hygieniskt strömedel kan man analysera detta. Antalet koliforma bakterier som finns i ströet och vattenaktivitet är en bra måttstockar (Madigan & Martinko, 2006). Vattenaktiviteten är ett mått på hur gynnsamt substratet är i detta strö är för bakteriernas tillväxt. Vattenaktiviteten anges i värden från 0,00 till 1,00. Olika bakteriestammar tillväxer från 0,90 till 1,00 i vattenaktivitet. Minimivattenaktiviteter för olika grupper av mastitbakterier ses i tabell 1. Genom att ha ett torrt och hygieniskt strömedel med hög uppsugningsförmåga som byts ut ofta minskas riskerna för mastit.

Tabell 1. Minimivattenaktiviteter för bakterier

Bakterier	min vattenaktivitet
E.coli	0,96
Clostridium	0,95
Bacillus	0,93
Staphylococcus	0,86
Streptococcus	0,93

Källa: Enfors, 2006.

Ett bra hygieniskt och torrt strömedel gör även att kon blir renare på kroppen och får bättre juverhälsa. Detta har visat sig i studier av bland annat Reneau *et al.* (2005) där de hittade positiva samband mellan renlighet på juver samt underben och juverhälsa. Därför utvecklade Reneau *et al.* en femgradig mall för renlighet i samband med juverhälsa. I denna studie används däremot en fyrgradig graderingsmall på ben, juver och flank liknande den Schreiner och Ruegg (2003) använde i sin studie där de tittade på samband mellan renhet och subkliniska mastit. I vår studie graderades även flanken för att se skillnader i renhet mellan de olika strömedlen.

Liggbeteende

Kor ligger ned mellan 8-16 timmar per dygn. Liggtiden ökar om korna har djupströbäddar jämfört med om de har madrasser/mattor att ligga på (Tucker & Weary, 2004; Jensen, 2002). Den mesta liggtiden spenderar kon med att idissla. Många studier har visat att valet av strömedel och ytmaterial på båsängarna/liggbåsen påverkar liggbeteende men även juver-, ben- och klövhälsa (Tucker *et al.*, 2003) Besättningar där kor står upp mycket har ofta hårt underlag på kornas liggplatser och korna föredrar att stå istället för att ligga ner och när korna

står mycket ökar klövproblemen med hältor (Vokey *et al.*, 2001). Då korna ligger ner en stor del av dygnet är det viktigt med ett hygieniskt strömedel eftersom man har sett samband mellan dålig ströhygien och mastitfrekvens (Bey *et al.*, 2002).

I stallar med bra kokomfort ligger korna 60 % av dygnet (Anderson, 2003). Sover gör de bara under korta stunder på dygnet, främst under dygnets mörkaste period (Jensen, 2002). När korna lägger eller reser sig så utförs detta i specifika rörelsemönster (Anderson, 2003; Gustafson, 1994; Jensen, 2002.). Rörelsemönstret för läggning startar med att kon börjar pendla med huvudet uppåt och neråt. Fram och bakben flyttas närmare varandra mitt under kon. När kon har huvudet nära marken under dessa pendlingar viker hon samtidigt in ena frambenet och faller sedan ner på båda knäna. Därefter viker hon ihop bakbenen och låter bakkroppen sjunka ner. När kon lägger sig ner behöver hon ha stort utrymme framåt eftersom hon skjuter fram huvudet när hon går ner på knä. Kon ligger alltid ned lite på sida och vid längre viloperioder brukar kon resa sig för att kunna lägga sig igen på andra sidan. På så sätt växlar hon sidor och undviker bland annat tryckskador. Rörelsemönstret för resning startar med att kon för över kroppsvikten på frambenen och knäna. Sedan reser hon upp bakbenen och står en liten stund på bakben och framknän för att hitta balansen. Därefter reser hon sig upp även på frambenen. Ofta sträcker de även ut ryggen efter avslutad resning.

Skador på hasleden

Skador på hasleden och hasspetsen uppstår när djuret gnuggar benet mot underlaget på båsfallen/båssängen när djuret lägger sig, ligger och reser sig (Weary & Tazskun, 2000). Friktion med värmebildning uppstår som påverkar hudens styrka som först reagerar med håravlossning (Weary & Tazskun, 2000; Mowbray *et al.*, 2003). Om underlaget dessutom är blött med hög bakteriehalt så ökar risken för sår. En del liggsår kan även uppstå på grund av tryckskador. Olika gummimattor och madrasser ger oftare skador på hasen, men även cement kan orsaka skador om för lite strö används. Olika studier har visat att cirka 70 % av korna som ligger på gummimattor och madrasser har skador på haserna. Weary & Tazskun (2000) gjorde en studie hos 20 olika besättningar med totalt 1752 mjölkkor där sågspån, sand eller geotextilmadrasser användes. I deras studie hade 73 % av alla djur skador på hasleder eller hasspetsar. Av dessa hade 87 % av korna skador på båda haserna. De såg även att de flesta hade fler än en skada på en has. Nittio procent av korna med skador fanns i besättningar där madrasser användes. Minst antal sår hade de kor som fanns i besättningar som använde liggsängar med sand, där cirka 24 % av korna hade sårskador. Detta visar hur vanligt förekommande hasskador är. Weary & Tazskun registrerade skador på fem olika ställen på haserna och såg att olika strö/underlag gav sår på olika ställen på hasen. Till exempel så var det mer vanligt med skador på den nedre och mittersta delen på hasleden och på den nedre sidan på hasspetsen om underlaget var geotextilmadrassen. Sågspån eller sand gav mera skador på den övre delen på hasleden. Sågspån gav mer skador än sand och det tror författarna beror på att spånet lättare flyttar på sig än sand och att kon då ligger på bara cementen. De såg även att äldre kor hade fler skador än yngre kor, vilket tyder på att de äldres hud hade utsatts längre och därför blivit känsligare för underlaget. Av de kor som hade skador hade bara 18 stycken även svullnader varav 17 av dessa fanns i madrassbesättningar. Skador på hasleder kan vara allt från håravfall till svullna öppna sår med ledinflammation (Weary & Tazskun, 2000). Mowbray *et al.* (2003) gjorde även de en jämförande studie på hasskador. Madrass med tre centimeter sågspån jämfördes mot liggsäng med sand. Försöket pågick i sex veckor men redan efter tre veckor såg de skillnader på hasleden mellan de olika underlagen. De kor som använde madrasser hade till slut tio gånger flera skador än de som använde sand.

Material och metoder

Stationsförsöket

I stationsförsöket användes Kungsängen forskningscentrums lösdriftsstall i Uppsala, med 53 koplatsar och ett automatiskt mjölkningssystem av märket De Laval. Kotrafiken i lösdriften var styrd vilket betyder att grindar reglerade vart korna fick gå. Korna var av rasen Svensk rödbrokg boskap (SRB) och vid försökets start ingick 41 av totalt 53 kor som fanns i stallet. Dessa 41 kor förväntades vara kvar i E-stallet under hela försöksperioden som pågick i totalt 8 veckor. Vikten på korna varierade från 440 kilogram (Kg) till 740 Kg. Under försöksperioden pågick även en annan studie kring ko med kalv i automatiska mjölkningssystem. Därför fanns cirka sex kalvar i lösdriften under hela försöksperioden.

Försöket uppdelades i förperiod, försöksperiod samt efterperiod och namngavs Halm 1, Torvströ 1 och Torvströ 2 samt Halm 2 (Halm = medelvärde av Halm 1+2, Torvströ= medelvärde av Torvströ 1+2). Försöksperioden med torv delades upp i två delperioder för att lättare kunna jämföras med de två halmperioderna. Försökets förperiod varade i två veckor då hackad halm användes som strömedel. Försöksperioden varade i fyra veckor, då blocktorv användes. Torven levererades i storbalar från en och samma producent. Efter försöksperioden följde två veckors efterperiod där hackad halm användes igen. Vid start av de olika perioderna rakades allt strömaterial ner från båspallen och bädden byggdes upp på nytt med cirka 20 liter strömaterial per båsplats Under alla åtta veckor gällde samma strörutiner:

- Klockan 08 rakades gödsel och blött strö ner från båspallen och bädden jämnades till.
- Mellan klockan 10 till klockan 11 skedde ströning. Då rakades gödsel ner och ca 15 liter nytt strömaterial fylldes på i bädden på båspallen. Om strömängden som var kvar på båspallen var för liten innan ströning ökades strömängden till 20 liter under två dagar. Detta dokumenterades.
- Vid klockan 18 rakades gödsel och blött strö ner från båspallen och bädden jämnades till.

Inget bakteriehämmande medel användes på båspallen under hela försökstidens åtta veckor. I vanliga fall användes bakteriehämmande medel en gång i veckan för att hålla bättre hygien på båspallen. Ingen rykning av korna skedde förutom om korna smutsat ner sig för mycket. Eventuell rykning dokumenterades. Även eventuell klippning av kor samt driftsproblem med robotmjölkningen dokumenterades.

Provtagning av strömedel på båspallen till hygienanalys för aeroba bakterier och vattenaktivitet

Försöket hade fyra provtagningstillfällen som benämns; Halm 1, Torvströ 1, Torvströ 2 och Halm1. Provtagningen skedde med två veckors mellanrum. Provtagningen gick till på följande sätt. Provmaterial togs på två ställen i varje båssäng, 40 centimeter (cm) in från bakkanten och 15 cm in från sidorna. (Se bild 1) Ett par engångshandskar användes per båsrad och slängdes därefter. Provmaterialet samlades till ett samlingsprov i en stor plastpåse. Ett samlingsprov togs per båsrad, så totalt fyra samlingsprov togs. Proverna numreras 1, 2, 3 och 4. Samma båsrad hade samma nummer under försökets alla provtagningar. Påsarna med samlingsprov skakades och blandades om ordentligt. Ett par engångshandskar användes per samlingsprov för att ta ut själva slutprovet och därefter slängdes handskarna. Från varje samlingsprov uttogs material på 20 olika ställen i påsen till det slutliga provet till en slutvolym på cirka 0,5 liter. Proverna numreras 1, 2, 3 och 4 och lämnades direkt efter

provtagningen för analys på Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) i Uppsala. På SVA analyserades proverna i dubletter för vattenaktivitet och totala antalet anaeroba bakterier.



Bild 1. Fotografiet visar provtagningsställena i liggbåset.

I den statistiska analysen jämfördes halm mot torvströ men även spridningen mellan och inom de olika provtagningarna. Det som beräknades var:

- Medeltal för antalet aeroba bakterier.
- Medeltal för vattenaktivitet.

Analys av strömedel som hämmande eller stimulerande faktor till Staphylococcus aureus

Rent strömedel av halm, kutterspån och torvströ sändes till SVA för analys. Analysen delades upp i två småförsök, 6-timmarsförsöket och 24-timmarsförsöket. Bakterier av känd mängd tillsattes till de rena strömedlen. Bakteriekoncentrationerna som användes i försöken motsvarande en subkliniskt mastit (10^4) och en akut, klinisk mastit (10^8). Avläsningen skedde efter sex timmar på grund av att man i stallet oftast rakar ned gödsel och smutsigt strömedel inom sex timmar under dagtid. Avläsningen efter 24 timmar motsvarade de stallar där man bara tar bort gödsel en gång per dygn.

Sextimmarsförsöket: 10 gram strömaterial tillsattes i en stomacherpåse tillsammans med 10 ml högpastöriserad mjölk med bakterier i tre olika koncentrationer, 0/ml, 10^4 /ml och 10^8 /ml. Påsen stomacherades innan den inkuberades i 25°C under 6h. Efter inkubering spådes provet för att sedan stomacheras innan det titrerades i 10-spädningar och utströks på agarplattor. Därefter inkuberades proven i 37°C. Efter inkuberingen räknades bakterierna på plattorna.

24timmarsförsöket: 5 gram (2,5 gram för 0-prov torv) strömaterial tillsattes i en stomacherpåse tillsammans med 5 ml högpastöriserad mjölk med bakterier i tre olika koncentrationer, 0/ml, 10^4 /ml och 10^8 /ml. Påsen stomacherades innan den inkuberas i 25°C under 24h. Efter inkubering spådes provet för att sedan stomacheras innan det titrerades i 10-spädningar och utströs på agarplattor. Därefter inkuberades proven i 37°C. Efter inkuberingen räknades bakterierna på plattorna.

Två typer av agarplattor användes i försöken, BP (Baird Parker) och TGYA. På BP växer *Staphylococcus aureus*, andra *Staphylococcer*, *Bacillus* och andra oidentifierade bakterier. TGYA är en generell agarplatta för bakterietillväxt (Thelander, 2007).

Beteendestudie

Till försökets beteendestudie valdes 8 fokaldjur ut. Uttagningen baserades på vikt och delvis även på färg, då märkningen av djuren måste vara tydlig. Målarfärgen för märkning var vit och vattenbaserad. Fyra kor valdes i viktklassen 450 kg till 500 kg och fyra kor valdes i viktklassen 650 kg till 700 kg. Personen som valde ut korna hade ingen personlig kännedom om korna. De åtta fokaldjuren nummerades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 och 8. Stora tydliga siffror målades med vit färg mitt på djurets båda sidor. Ommålning av djuren skedde inför varje filmning. Stallet filmades i 48 timmar under fyra tillfällen under försöket, Halm1, Torvströ 1, Torvströ 2 och Halm 1. Detta skedde med två veckors mellanrum. Fyra kameror användes i denna studie för att filma alla liggplatser, Bild 2 visar stallets utformning och var kamerorna var placerade i stallet.

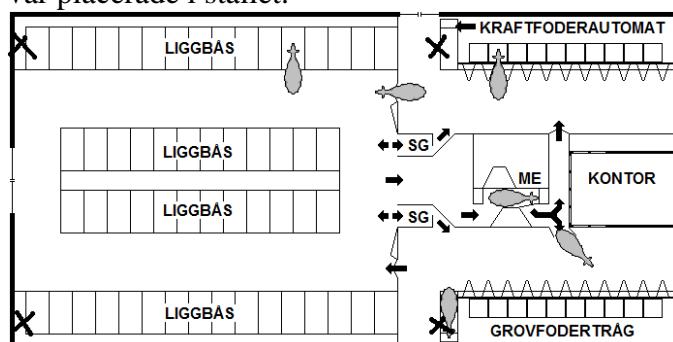


Bild 2. Försöksstallets utformning, kameraplaceringen markeras med x i bilden.

I studien registrerades liggtid, ståtid i bås, ståtid på annan plats i stallet, ståtid då framklövarna står i båset, läggningstid och resningstid hos de åtta fokaldjuren. Läggningstiden var tiden från start av läggningsbeteendet då framben lyftes och vinklades inåt kroppen till att magen nuddade mattan. Resningstid var tiden då kon startade resningsbeteendet då bakbenen började resa sig och magen lämnade mattan till att kon hade fyra klövar i mattan. Liggtiden var tiden mellan att magen nuddade mattan till att magen lämnade mattan. Ståtid i bås definierades som tiden kon stod stilla med alla fyra klövarna på mattan i båset. Ståtid då framklövarna står i båset var när kon stod längre än 10 sekunder med framklövarna i båset och bakklövarna utanför båset. Ståtid på annan plats var när kon stod eller gick i annan del av stallet. Tiderna noterades i protokollet för beteendestudien.

I de statistiska beräkningarna som utfördes jämfördes halm mot torvströ men även mellan och inom de olika behandlingsperioderna, det som beräknades var:

- Tid i sekunder (medeltal) det tog för korna att lägga sig ned och resa sig upp.
- Tid i minuter (medeltal) som korna låg ner, stod med fyra klövar i båset och hur länge de stod med två klövar i båset per tillfälle.
- Tid i minuter (medeltal) som korna låg ner, stod med fyra klövar i båset och hur länge de stod med två klövar i båset per dag.
- Antalet liggstillfällen, ståstillfällen med fyra klövar i båset och ståstillfällen med två klövar i båset som korna hade per dag.

Sår förekomst

De kor som ingick i försöket undersöktes efter sår och skador relaterade till liggbåsen. Djuren undersöktes totalt tre gånger under hela försöksperioden. Korna undersöktes en gång i förperiodens första vecka (Halm1), en gång i försöksperiodens sista vecka (Torvströ) samt en undersökning i slutet av sista veckan i efterperioden (Halm 2). Undersökningen gick till på följande vis: Djuren undersöktes efter sår och hårfall som troligen uppkommit på grund av liggbåsen och dess strömaterial. Varje enskilt djur undersöktes noggrant och skadorna dokumenterades och fotograferades med digitalkamera. Vid fotograferingen hölls en hållare med noteringar om datum, konummer, vänster eller höger sida samt en centimeterremsa för referens framför såren. Sårens lokalisering dokumenterades på protokollet för sår förekomst. Fotografierna studerades noggrant och sårens längd och bredd mättes med hjälp av centimeterremsan på hållaren och noterades i protokollet (se bilaga 1 där sår och renhetsprotokollet visas). Såren som hittades i första undersökningen kontrollerades i de följande undersökningarna. Nyttillkomna sår som upptäcktes i de två sista undersökningarna dokumenterades som nyttillkomna och fotograferades. Sårens storlek jämfördes mellan de tre olika undersökningarna.

I de statistiska beräkningarna som utfördes jämfördes halm mot torvströ men även mellan och inom de olika undersökningarna, det som beräknades var:

- Den totala sårytan i cm² per ko på hasleden, hasspetsen och övriga sår.
- Medelytan i cm² per sår på hasled, hasspets och övriga sår.
- Antalet djur som hade noll, en eller två skador på antingen hasled, hasspets eller övriga ställen vid de tre undersökningstillfällena.

Renlighet

På de kor som ingick i försöket studerades deras renhet. Renheten på ben, juver och flank graderades efter en fyrgradig skala där 1 var ett rent djur och 4 var ett väldigt smutsigt djur. Graderingen noterades i samma protokoll som sår förekomst (se bilaga 1). Renheten bedömdes samtidigt som undersökningen efter sår genomfördes. Graderingsresultaten jämfördes mellan de olika graderingstillfällena. I den statistiska beräkningen räknades medeltal för smutsighet ut för ben, juver och flank, dessa jämfördes sedan med de tre graderingstillfällena då olika strömedel användes.

Mjölfilter

Personalen i stallet sparade mjölfilter 4-5 gånger före diskning och 4-5 gånger efter diskning när halm användes. Lika många sparades när torv användes. På mjölkfiltren skrev man aktuellt datum och klockslag. Filtren torkades sedan i mjölkkrummet. Alla filter lades på en mörk yta och fotograferades för jämförelse mellan halm/torv och före/efter diskning. Denna jämförelse var en okulär subjektiv bedömning utan någon statistisk verifiering.

Foderkonsumtion och mjölkavkastning

Under stationsförsöket samlades automatiskt data för kornas konsumtion av ensilage och halm. Även data för mjölkavkastning och celltal samlades in. Detta för att se om foderkonsumtionen ökade när korna hade torvströ som strömedel då det är känt att kor ofta äter halm när de har det som strömedel. Mjölkavkastning och celltal samlades in för att se om

torvströ påverkar juverhälsan hos mjölkarna. Data för varannan vecka under försöket bearbetades vilket gav två veckor med halm som strömedel och två veckor med torvströ.

I de statistiska beräkningarna som utfördes jämfördes halm mot torvströ men även mellan och inom de olika behandlingsveckorna, det som beräknades var:

- Kg mjölk per dag och Kg energikorrigerad mjölk (ECM) per dag.
- Celltal.
- Mjölkningsintervaller.
- Ensilage- och halmkonsumtion i Kg torrsbstans per dag och Kg per dag.

Intervjuer med lantbrukare

Ett brev med en förfrågan om telefonintervju skickades ut till 25 utvalda lantbrukare i Sverige. Bönderna valdes ut med hjälp från Svenska Husdjur, Länsstyrelsen och torvproducenter, då dessa hade information om mjölkproducenternas strövanor. I brevet medföljde ett frågeformulär med 28 frågor angående gården och torvströ. Frågeformuläret ses i bilaga 2. Efter att lantbrukarna fått sina brev blev de uppringda och tillfrågade om de ville ställa upp på en intervju. Varje fråga gicks igenom noggrant och svaren dokumenterades. Därefter sammanställdes alla svar från lantbrukarna.

Statistisk bearbetning av data

De statistiska analyserna av stationsförsöket beräknades i SAS (SAS®, 1996, SAS System for Windows, Release 6.12. SAS Inst., Inc., Cary, NC, USA). Två olika modeller användes i beräkningarna, se nedan.

Produktions- och beteendeparametrarna beräknades med PROC MIXED och beräknades enligt modellen:

$$y_{ijk} = \mu + t_i + p_j(t_i) + e_{ijk}$$

där

t = strömedel, halm eller torv

b = vecka ,

j = 5, 7, 9, 11

ko som en random variabel,

Hygienparametrarna beräknades med PROC GLM och beräknades enligt modellen

$$y_{ijkl} = \mu + r_i + t_j + p_k(t_j) + e_{ijkl}$$

där

r = liggbåsråd,

i = 1, 2, 3, 4

t = strömedel, halm eller torv

b = vecka ,

k = 5, 7, 9, 11

Förutom signifikanta skillnader angavs även tendenser till ökning och minskning som definieras p-värde mellan 0,05-0,10.

Resultat

Stationsförsöket

Stationsförsöket avlöpte utan några större driftstörningar i mjölkproduktionen i det automatiska mjölkningsstallet. Två driftstopp registrerades under torvströperioden då det blev stopp i mjölkmätarutrustningen. Detta var ett problem som normalt hände en gång i månaden. Däremot var det stora problem med att hålla kvar strömedlet på båspallen, både halm och torvströ. Korna drog med sig strömedlet ner från båspallen, men de åt även upp en stor del av strömedlet. Detta gjorde att strömängden fick ökas från 10 liter till 15 liter under andra veckan i försökstiden. Under tredje veckan i försöksperioden togs beslutet att om personalen ansåg att det var för lite strö kvar innan ströningen så skulle strömängden ökas till 20 liter, annars skulle strömängden vara 15 liter. Detta oberoende vilket strömedel som användes.

Torvströet torkade upp båspallen bättre än vad halmen gjorde och det ledde till renare kor och mindre sårskador på haserna. Torven var fluffig när den var nyströdd men när en ko hade legat på den så blev den kompakt och hård att ligga på. Torven var även flyktig och kröp under båspallmattorna mer än vad halmen gjorde, detta gjorde att en del koplats blev obekväma att ligga på. Varken halmen eller torvströet klarade knätestet när det gäller mjukhet vid dessa strömängder. En större strömängd skulle behövas för bättre kokomfort i stallet.

Hygienanalys, aeroba bakterier och vattenhalt på strömedel från båspallen

Prover från båspallen togs fyra gånger under försöket (Halm1, Torvströ 1, Torvströ 2 och Halm 2). Provsvarerna från SVA användes i den statistiska analysen. Parvisa jämförelser mellan raderna visade att inga signifikanta skillnader fanns och detta tyder på att båsrader använts lika mycket av korna. Däremot fanns det signifikanta skillnader mellan de olika behandlingarna (halm och torvströ) när det gäller både totala antalet aeroba bakterier och vattenaktivitet, tabell 2. I tabell 3 redovisas analysresultaten för respektive försöksperiod.

Aeroba bakterier

Resultaten visade att det fanns en högre mängd av de aeroba bakterierna i torvströ än i halm. I medeltal hade halm 9,78 log cfu/g och torvströ 10,09 log cfu/g.

Tabell 2. Minsta kvadratmedelvärden för aeroba bakterier och vattenaktivitet i halm och torvströ på båspallen

Parameter	Strömedel		Medeltalets medelfel
	Halm	Torvströ	
Aeroba bakterier, log cfu/g	9,78 ^a	10,09 ^b	0,04
Vattenaktivitet	0,98 ^a	0,96 ^b	0,001

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,001$)

Tabell 3. Minsta kvadratmedelvärden för aeroba bakterier och vattenaktivitet i halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod

Parameter	Strömedel och period				Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2	
Aeroba bakterier, log cfu/g	9,13 ^a	10,04 ^b	10,26 ^c	10,04 ^b	0,05
Vattenaktivitet	0,96 ^a	0,98 ^a	0,98 ^b	0,96 ^b	0,002

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,01$)

Vattenaktivitet

Vattenaktiviteten i medeltal mellan halm och torv skiljer sig åt. Torvströ hade högre vattenaktivitet än vad halm hade (tabell 2). Signifikanta skillnader hittades mellan de olika strömedlen men inte inom strömedlen.

Analys av strömedel som hämmande eller stimulerande faktor till *Staphylococcus aureus*

Nollproverna

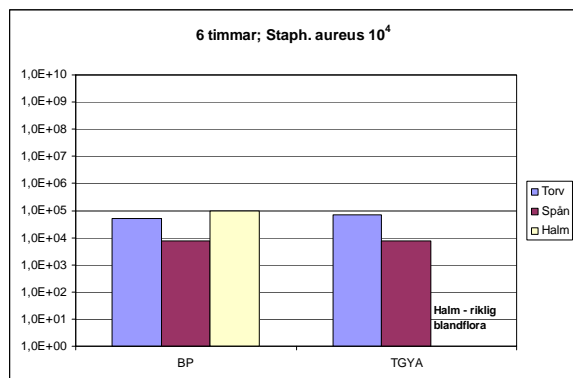
I dessa tillsattes inga bakterier utan rent strömedel analyserades. BP-plattorna för torv och spån var helt rena medan det fanns riklig blandflora på BP-plattorna med halm. För att lättare se hur mycket som växte gjordes en ändpunktstitrering på nollprovet i 24-timmarsförsöket och resultatet för blandfloran för halm blev $4,2 \cdot 10^5$ bakterier/ml.

På TGYA-plattorna växte även där en riklig blandflora för halmen (6h och 24h).

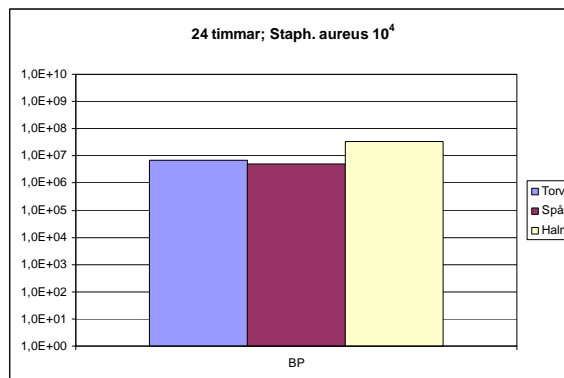
Sextimmarsplattorna för torv var blanka, medan det växte sparsamt med blandflora på spånplattorna. På 24-timmarsplattorna för torv och spån växte det riklig blandflora.

Bakteriekoncentration 10^4 /ml

Tillväxten av bakterier efter sex timmar var låg för alla de tre strömedlen. Efter 24 timmar sågs en hög tillväxt av bakterier på samtliga strömedel. Halmen hade dock högst tillväxt. Resultaten för bakterietillväxten i sextimmars- och 24-timmarsförsöken på bakteriekoncentrationen 10^4 /ml ses i figurerna 2 och 3 nedan. Y-axeln visar de logaritmiska värden för bakterietillväxten där $1,0E+00$ motsvarar 1 bakterie. $1,0E+01$ motsvarar 10 bakterier och $1,0E+02$ motsvarar 10^2 bakterier också vidare.



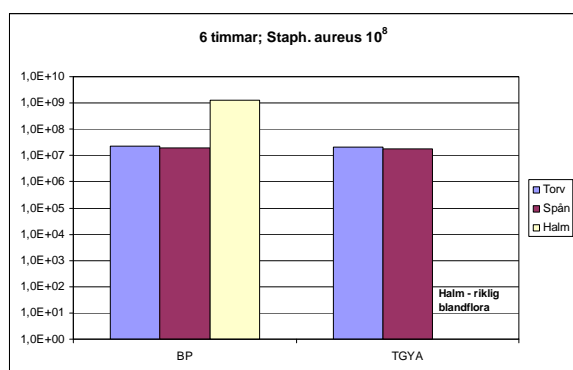
Figur 2. Bakterietillväxt efter 6h.



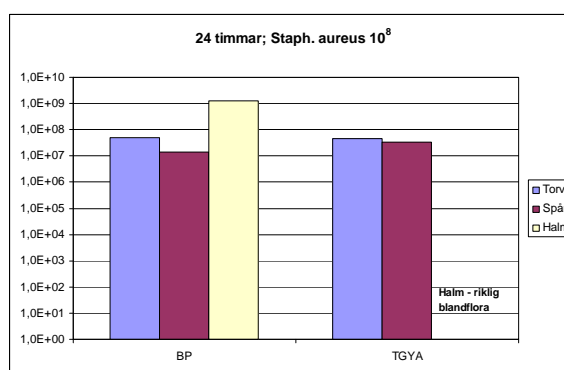
Figur 3. Bakterietillväxt efter 24h.

Bakteriekoncentration 10^8 /ml

Ingen tillväxt sågs vare sig efter sex timmar eller efter 24 timmar. Den högre tillväxten på halm berodde på den höga bakteriemängden ren halm innehöll. Resultaten för bakterietillväxten i sextimmars och 24-timmarsförsöken på bakteriekoncentrationen 10^4 /ml ses i figurerna 4 och 5 nedan. Y-axeln visar de logaritmiska värden för bakterietillväxten där $1,0E+00$ motsvarar 1 bakterie. $1,0E+01$ motsvarar 10 bakterier och $1,0E+02$ motsvarar 10^2 bakterier också vidare.



Figur 4. Bakterietillväxt efter 6h.



Figur 5. Bakterietillväxt efter 24h.

Beteendestudie

I beteendestudien skulle åtta fokaldjur studeras, två av dessa utgick. En ko utgick på grund av hälta och den andra utgick på grund av avlivning. Den statistiska analysen av beteendestudien delades upp i olika delar:

- Tider för läggning och resning
- Tider i medeltal för ett liggstillfälle, ståstillfälle i båset och ett ståstillfälle med två klövar i båset.
- Totala stå- och liggtider per dag
- Antalet stå- och liggstillfällen per dag

Tider för läggning och resning

Tider i sekunder för läggning och resning på halm och torvströ ses i tabell 4. I tabell 5 redovisas läggings- och resningstider för respektive försöksperiod.

Läggning

Det tog längre tid för kon att lägga sig på halm än torv. En enstjärnig signifikant skillnad vad gäller kornas läggningstid hittades mellan torv och halm ($p=0,04$). Signifikanta skillnader hittades vid jämförelse mellan de olika försöksperioderna Halm 1 och Torvströ 1 ($p=0,01$), Halm 1 och Torvströ 2 ($p=0,01$). Mellan de övriga fanns inga skillnader

Resning

När det gäller resningstid hittades inga signifikanta skillnader mellan halm och torv i medeltal. En tvåstjärnig signifikant ($p=0,01$) skillnad hittades mellan torvperiodens två studietillfällen (Torvströ 1 och Torvströ 2).

Tabell 4. Minsta kvadratmedelvärden för läggings- och resningstider med halm och torvströ på båspallen. Medeltalets medelfel visas inom parantes.

Parameter	Strömedel	
	Halm	Torvströ
Läggning, sekunder N=470	6,6 ^a (0,4)	5,8 ^b (0,4)
Resning, sekunder N=469	7,2 ^{ab} (0,4)	7,3 ^{ab} (0,6)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Tabell 5. Minsta kvadratmedelvärden för läggings- och resningstider med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. Medeltalets medelfel visas inom parantes.

Parameter	Strömedel			
	Halm1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2
Läggning, sekunder N=470	7,1 ^a (0,4)	5,9 ^b (0,5)	5,8 ^b (0,5)	6,1 ^{ab} (0,5)
Resning sekunder N=469	7,4 ^{ab} (0,5)	8,2 ^a (0,6)	6,3 ^b (0,6)	6,9 ^{ab} (0,6)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav skiljer inom rad sig signifikant ($p < 0,01$)

Tider i medeltal för ett liggstillfälle, ett ståstillfälle i båset och ett ståstillfälle med två klövar i båset

Tider för ett liggstillfälle, ett ståstillfälle (fyra klövar) och ett ståstillfälle (två klövar) med halm och torvströ på båspallen ses i tabell 6. I tabell 7 redovisas tiderna för respektive försöksperiod.

Liggstillfälle, minuter

Vid mätningar av hur långt ett liggstillfälle var på halm och torv hittades inga skillnader i medeltal. Däremot hittades skillnader mellan Halm 1 och Torvströ 2 ($p = 0,001$) samt mellan Halm 1 och Halm 2 ($p = 0,002$). Även mellan de två studierna på torv (Torvströ 1 och Torvströ 2) hittades signifikant skillnad ($p = 0,04$).

Ståstillfälle i båset (alla fyra klövar i båset)

Korna stod kortare tid per ståstillfälle i båset med torvströ än med halm. En trestjärnig signifikant skillnad fanns emellan torv och halm. Ståtiden i båset minskade när strö mängden ökades. Vid Halm 1 användes korna i veterinärundervisningen då korna tvingades stå lång tid i båset, vilket påverkar resultatet.

Ståstillfälle med två klövar i båset

Bearbetningen av data för ståstillfälle med två klövar i båset gav inga signifikanta skillnader mellan de genomsnittliga tiderna för halm och torv. Däremot fanns signifikanta skillnader mellan de olika försöksveckorna som ses i tabell 7. En tendens finns att tiden ökade i början av varje behandling innan de vant sig vid strömedlet. Detta visas av de signifikanta skillnaderna mellan de olika försöksperioderna.

Tabell 6. Minsta kvadratmedelvärden för ett liggstillfälle, ett ståstillfälle (fyra klövar) och ett ståstillfälle (två klövar) med halm och torvströ på båspallen. Medeltalets medelfel visas inom parantes.

Parameter	Strömedel	
	Halm	Torvströ
Liggstillfälle min, N=489	64,7 ^{ab} (4,9)	67,6 ^{ab} (5,0)
Ståstillfälle minuter (fyra klövar) N=922	4,9 ^a (0,8)	3,7 ^b (0,8)
Ståstillfälle minuter (två klövar) N=794	7,9 ^{ab} (2,2)	8,2 ^{ab} (2,2)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,001$)

Tabell 7. Minsta kvadratmedelvärden för ett liggstillfälle, ett ståstillfälle (fyra klövar) och ett ståstillfälle (två klövar) med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. Medeltalets medelfel visas inom parantes.

Parameter	Strömedel			
	Halm1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2
Liggstillfälle min, N=489	57,8 ^{ab} (5,3)	63,0 ^{ab} (5,4)	72,3 ^{ab} (5,6)	71,5 ^{ab} (5,5)
Ståstillfälle min (fyra klövar) N=922	5,7 ^a (0,8)	4,29 ^b (0,81)	3,12 ^b (0,81)	4,0 ^c (0,8)
Ståstillfälle min (två klövar) N=794	6,8 ^a (2,3)	9,8 ^b (2,3)	6,6 ^a (2,3)	9,0 ^b (2,2)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Totala stå- och liggtider per dygn

Tider för den totala liggtiden, ståtiden (fyra klövar) samt ståtiden (två klövar) per dygn med halm och torvströ på båspallen ses i tabell 8. I tabell 9 redovisas tiderna för respektive försöksperiod.

Total liggtid i minuter per dygn

Vid mätningar av den totala liggtiden per dygn hittades inga signifikanta skillnader emellan torvströ och halm. Inte heller mellan de olika försöksperioderna fanns några skillnader.

Total ståtid i båset (fyra klövar i båset)

För den totala ståtiden i båset fanns signifikanta skillnader mellan halm och torv ($p = 0,004$), då korna stod en längre tid på halm än på torv. Men en av halmperioderna Halm 1 hade mycket högre total ståtid än de övriga på grund av ovan nämnda veterinärundervisning och detta påverkade resultatet mellan halm och torvströ samt mellan de olika försöksperioderna (se resultaten i tabell 8 och 9).

Total ståtid med två klövar i båset

Ingen signifikant skillnad hittades mellan torv och halm när det gäller den totala tiden som korna stod med två klövar i båset. Mellan Halm 1 och Halm 2 fanns enstjärnig signifikans ($P = 0,02$). Mellan Halm 1 och Torvströ 1 hittades tvåstjärnig signifikans ($P = 0,003$).

Tabell 8. Minsta kvadratmedelvärden för total liggtid, ståtid (fyra klövar) och ståtid (två klövar) med halm och torvströ på båspallen (N=40).

Parameter	Strömedel		Medeltalets medelfel
	Halm	Torvströ	
Total liggtid, minuter	685,0 ^{ab}	667,5 ^{ab}	60,9
Total ståtid (fyra klövar), minuter	95,8 ^a	66,7 ^b	12,2
Total ståtid (två klövar), minuter	139,4 ^{ab}	161,9 ^{ab}	12,3

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,01$)

Tabell 9. Minsta kvadratmedelvärden för total liggtid, ståtid med fyra klövar, och ståtid med två klövar i båset med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. (N=40)

Parameter	Strömedel och period				Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2	
Total liggtid, minuter	689,8 ^{ab}	699,8 ^{ab}	635,2 ^{ab}	680,3 ^{ab}	63,1
Total ståtid (fyra klövar), minuter	120,0 ^a	80,1 ^b	53,4 ^b	71,7 ^b	14,0
Total ståtid (två klövar), minuter	113,9 ^a	181,9 ^b	141,9 ^{ab}	165,0 ^b	14,0

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Antal stå och liggstillfällena per dygn

Tider för antalet liggstillfällena, ståstillfällena med fyra klövar i båset och ståstillfällena med två klövar i båset per dygn med halm och torvströ på båspallen ses i tabell 10. I tabell 11 redovisas tiderna för respektive försöksperiod.

Antal liggstillfällena per dygn

Ingen skillnad hittades mellan torvströ och halmströ när det gäller antal liggstillfällena. Däremot fanns det skillnader mellan de olika behandlingsperioderna. I försökets första hälft hade korna flera liggstillfällena än i försökets senare hälft.

Antal ståstillfällena per dygn (fyra klövar i båset)

När det gäller antalet ståstillfällena med fyra klövar i båset hittades inga skillnader mellan torvströ och halmströ. Två enstjärniga skillnader hittades mellan Halm 1 och Halm 2 ($P=0,01$) samt mellan Halm 1 och Torvströ 2 ($P=0,02$).

Antal ståstillfällena med två klövar i båset per dygn

Inga skillnader fanns mellan halm och torvströ vid mätningarna av antalet ståstillfällena med två klövar i båset och inte heller mellan de olika behandlingsperioderna.

Tabell 10. Minsta kvadratmedelvärden för antalet liggstillfällena, ståstillfällena med fyra klövar, och ståstillfällena med två klövar i båset med halm och torvströ på båspallen. (N=40)

Parameter	Strömedel		Medeltalets medelfel
	Halm	Torvströ	
Antal liggstillfällena	10,7 ^{ab}	10,0 ^{ab}	0,7
Antal ståstillfällena (fyra klövar)	19,9 ^{ab}	18,9 ^{ab}	1,1
Antal ståstillfällena (två klövar)	16,6 ^{ab}	16,8 ^{ab}	3,7

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Tabell 11. Minsta kvadratmedelvärden för antalet liggstillfällena, ståstillfällena med fyra klövar, och ståstillfällena med två klövar i båset med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. (N=40)

Parameter	Strömedel och period				Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2	
Antal liggstillfällena	11,9 ^a	11,3 ^a	0,8 ^b	9,5 ^b	0,8
Antal ståstillfällena (fyra klövar)	21,6 ^a	19,4 ^b	18,3 ^{ab}	18,2 ^b	1,3
Antal ståstillfällena (två klövar)	16,6 ^{ab}	16,3 ^{ab}	17,3 ^{ab}	17,0 ^{ab}	3,8

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

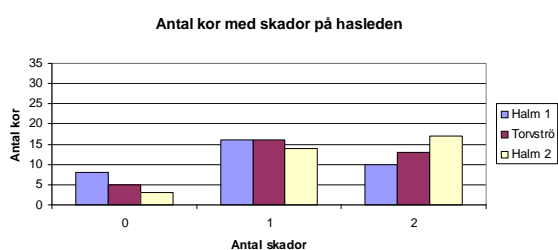
Hasskador.

Vid försökets början ingick 41 stycken (st) kor men 7st utgick under försöket. Utgångsorsakerna var sinläggning, hälta, mjölkkningsproblem eller avlivning. Två dagar in i förperioden (Halm 1) med halmströ undersöktes alla försökskor efter benskador orsakade av underlaget. Undersökningen visade att 94 % av korna hade skador på sina haser. När dessa senare undersöktes igen (Torvströ), efter först 12 dagar med halmströ följt av 26 dagar med torvströ, hade 100 % av korna skador. I efterperioden (Halm 2) undersöktes korna en tredje gång. Då efter 1 dag med torv följt av 13 dagar med halm så hade fortfarande 100 % av korna skador. Alla kor utom en hade skador på båda bakbenen. Detta tyder på att de flesta av försökskorna ligger på båda sidorna. Alla kor hade eller fick fler än en skada. En ko hade skador på båda knäna på frambenen vid första undersökningen. Vid andra undersökningen hade ena knäet läkt och täcktes med hår och på det andra knäet fanns bara en väldigt liten skada kvar. Vid sista undersökningen syntes inga skador alls. Sammanfattning av antal skador per undersökning ses i tabell 12. Såren noterades som skador på hasled, hasspets eller som övriga skador.

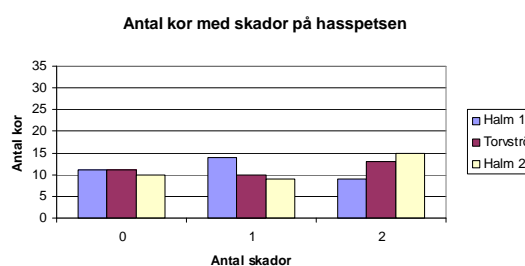
Tabell 12. Sammanfattning över antal skador per undersökning och per ko.

Undersökningstillfälle	totalt antal skador	antal			Medelvärde antal skador/ko
		skador, led	antal skador, spets	antal skador, övrigt	
Halm 1	78	36	32	7	2,29
Torvströ	86	42	36	8	2,62
Halm 2	97	48	39	10	2,94

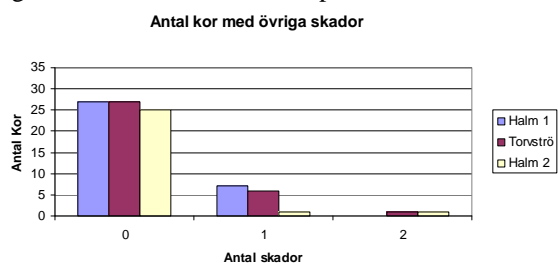
Antal kor som hade de olika skadorna varierade. Figurerna 6, 7 och 8 visar hur många kor som hade ingen, en eller två skador på hasled, hasspets eller övriga ställen. En ko kan ha flera skador på olika ställen.



Figur 6. Antal kor med skador på hasleden.



Figur 7. Antal kor med skador på hasspetsen.



Figur 8. Antal kor med övriga skador

Mellan första och andra undersökningen tillkom totalt 24 nya skador fördelade på; hasleden 12st, hasspetsen 9st och på övriga ställen på ben och flank 3st. Samtidigt läkte 13st skador

bort; hasleden 5st, hasspetsen 3st och övriga ställen 5st skador. Detta på en tidsperiod på 38 dagar, varav 26 dagar var på torvströ.

Mellan andra och tredje underökningen tillkom totalt 18 nya skador fördelade på; hasleden 11st, hasspets 5st och på övriga ställen 2st. Under samma period läkte 7st skador bort; hasleden 4st, hasspetsen 3st och inga på övriga ställen. Detta under en tidsperiod på 14 dagar, varav 13 dagar var på halmströ och en dag var på torvströ.

Totala skadeytan per ko

Den totala skadeytan på hasled och hasspets minskade under torvbehandlingen. Resultaten för den totala skadeytan på hasled, hasspets och övriga skador sammanfattas i tabell 13.

Hasleden

Fyra veckors torvbehandling (Torvströ) resulterade i en signifikant mindre skadeyta på hasleden än vid Halm 1 ($p=0,0001$). Vid Halm 1 så var medelytan per skada och per ko 15,1 cm² för att under torvperioden (Torvströ) minska med 50 % till 7,5 cm². När man återgick till halm i efterperioden så ökade skadeytan igen till 10,3 cm². Mellan Halm 1 och Halm 2 fanns tvåstjärnig signifikant skillnad ($p=0,01$).

Hasspetsen

Även på hasspetsen resulterade fyra veckors torvbehandling i signifikant mindre skadeyta ($p=0,004$). Den totala skadeytan minskade med 40 % under torvperioden. En signifikant skillnad på skadeytan fanns även mellan halmperioderna Halm 1 och Halm 2 ($p=0,003$). Ingen signifikant skillnad fanns mellan Torvströ och Halm 2 då halm åter började användas.

Övriga sår

Analysen över totala ytan på skador på annan plats än hasen gav inga signifikanta skillnader.

Tabell 13. Minsta kvadratmedelvärden för totala skadeytan i cm² på hasled, hasspets och övriga skador med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. (N=67)

Parameter	Strömedel och period			Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ	Halm 2	
Total skadeyta, hasled, cm ²	15,09 ^{Aa}	7,51 ^B	10,29 ^b	1,74
Total skadeyta, hasspets cm ²	9,24 ^a	5,70 ^b	5,56 ^b	1,47
Total skadeyta, övriga cm ²	2,23 ^{ab}	2,30 ^{ab}	2,71 ^{ab}	1,35

^{AB} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,001$)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,01$)

Medelyta per skada

Även medelytan på skador på hasled och hasspets minskade under torvströbehandlingen. Resultaten för analysen av medelytan per skada på hasled, hasspets och övriga skador sammanfattas i tabell 14.

Hasled

Medelytan på skador på hasleden minskade signifikant under de fyra veckorna med torvbehandling ($p=0,0003$). Signifikanta skillnader fanns även mellan Halm 1 och Halm 2 ($p=0,01$). Bilderna 3, 4 och 5 nedan visar en skada fotograferad under de tre olika

undersökningstillfällena. Skadan sitter på hasleden hos en av mjölkorna som ingick i försöket. Bilderna visar tydligt hur skadeytan minskade under torvperioden.



Bild 3. Hasled under Halm 1



Bild 4. Hasled under Torvströ



Bild 5. Hasled under Halm 2.

Hasspets

Signifikanta skillnader hittades då medelytan på skador på hasspetsen minskade under torvbehandlingen ($p=0,003$). Signifikanta skillnader fanns även mellan Halm 1 och Halm 2 ($p=0,002$). Inga skillnader hittades mellan Torvströ och Halm 2 då halm återinförts efter torvperioden. Bilderna 6, 7 och 8 nedan visar en skada fotograferad under de tre olika undersökningstillfällena. Skadan sitter på hasspetsen på en av mjölkorna som ingick i försöket och det syns tydligt hur skadans yta minskade under torvströperioden.



Bild 6. Hasspets under Halm1



Bild 7. Hasspets under Torvströ.



Bild 8. Hasspets under Halm 2.

Övriga skador

Inga skillnader hittades mellan de olika behandlingarna med halm och torvströ vid analysen av de övriga skadorna.

Tabell 14. Minsta kvadratmedelvärden för skadornas medelytan i cm^2 på hasled, hasspets och övriga sår med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod.

Parameter	Strömedel och period			Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ	Halm 2	
Medelsåryta, hasled, cm^2 N=61	8,81 ^{Aa}	4,57 ^B	6,03 ^b	0,94
Medelsåryta, hasspets cm^2 N=55	6,46 ^a	3,92 ^b	3,86 ^b	0,85
Medelsåryta, övriga sår cm^2 N=20	5,92 ^{ab}	7,00 ^{ab}	8,23 ^{ab}	3,80

^{AB} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,001$)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,01$)

Renlighet

Renligheten graderades i en fyrgradig skala. Tre kroppsdelar graderades och analyserades för renlighet, ben (från klöven upp till hasen), flank och juver. Resultatet från renlighetsgraderingen ses i tabell 15 Under förperiodens andra vecka (Halm 1) klipptes kornas svansar.

Ben

Efter torvbehandlingen fanns att korna var signifikant renare än den föregående halmperioden ($p=0,05$), men ingen annan signifikant skillnad fanns mellan de övriga behandlingarna.

Flank

På flanken hittades signifikanta skillnader mellan alla behandlingarna. Störst skillnad fanns mellan Halm 1 och Torvströ då korna blivit renare efter fyra veckors torvbehandling ($p<,0001$). Korna var renare i den sista halmbehandlingen jämfört med den första ($p=0,02$). När halm återinfördes efter torvbehandlingen blev korna åter smutsigare på flanken ($p=0,03$). Detta visar att mjölkorna var renare på flanken när torvströ användes än när halm användes.

Juver

Juvren var väldigt rena under hela försökstiden. Dock fanns att korna blev signifikant renare efter torvbehandlingen jämfört med Halm 1 ($p=0,03$). Inga andra skillnader fanns.

Tabell 15. Minsta kvadratmedelvärden för renhetsgraderingen på ben, juver och flank med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. (N=69)

Parameter	Strömedel och period			Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ	Halm 2	
Ben	2,69 ^a	2,40 ^b	2,54 ^{ab}	0,11
Juver	1,86 ^a	1,60 ^b	1,66 ^{ab}	0,10
Flank	2,09 ^{Aa}	1,60 ^{Bb}	1,83 ^c	0,09

^{AB} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,001$)

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,05$)

Mjölfilter

Mjölfilter sparades under försöksperioden och fyra medelsmutsiga filter valdes ut före disk under halmperioden och fyra medelsmutsiga filter valdes ut före disk under torvströperioden. Ingen visuell skillnad kunde noteras mellan de olika strömedelsperioderna. Man sparade även mjölfilter från efter diskning då man sett att smuts kan fastna kvar i rören vid skarvar och krökar för att sedan lossna vid diskning. Inte heller där kunde någon visuell skillnad ses. Här jämfördes fem filter från efter disk i halmperioden med fem filter från efter disk i torvströperioden. Bilderna 9 och 10 visar mjölfilter som jämfördes i studien. Inga problem med igensatta filter observerades under hela försöket. Så därför gav torvströet som användes i försöket inga problem med igensatta filter. Mjölkorna mjölkades i en automatisk mjölkningsstation där en robotarm tvättar spenarna så därför behandlades alla kor lika under hela försöksperioden med de olika strömedlen.



Bild 9. Mjölksfilter tagna innan diskning.



Bild 10. Mjölksfilter tagna efter diskning.

Foderkonsumtion och mjölkavkastning

Foderkonsumtion

Under försökstiden samlades foderkonsumtionsdata in för grovfoder. Detta för att se om korna konsumerade mera grovfoder när de stod på torvströ än när de stod på halm (tabell 16). Korna hade fri tillgång till grovfoder bestående av ensilage och halm. Deras konsumtion av detta registrerades på individuell basis. Tabell 16 visar resultaten för de olika försöksperioderna.

Halm

Korna åt mer halm under halmperioderna (Halm) än vad de gjorde under torvperioden (Torvströ) ($p=,005$). Men det fanns även signifikanta skillnader mellan de två veckorna med halm då korna åt mera halm i den sista halmströperioden, se tabell 17. Även inom torvströbehandlingen fanns signifikanta skillnader då de åt mera halm i den sista datainsamlingen på torvperioden. Korna åt generellt mera halm under försökstidens sista fyra veckor.

Ensilage

Torrsubstansen i ensilage varierade under försöket mellan 38,5 % till 51,3 %. Korna åt mera antal Kg ensilage under halmperioden än under torvströperioden, se tabell 16. Men de åt mindre kg torrsubstans under halmperioden än under torvströperioden, se tabell 17.

Tabell 16. Minsta kvadratmedelvärden för foderkonsumtion av halm och ensilage vid halm och torvströ på båspallen. (N=103)

Parameter	Strömedel		Medeltalets medelfel
	Halm	Torvströ	
Halm i Kg/dag	0,19 ^a	0,10 ^b	0,03
Ensilage i Kg/dag	29,67 ^a	26,77 ^b	0,59
Ensilage i Kg ts /dag	12,21 ^{ab}	13,18 ^{ab}	-
Ts- halter	41,15 ^{ab}	49,25 ^{ab}	-

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p<0,01$)

Tabell 17. Minsta kvadratmedelvärden för foderkonsumtionen av halm och ensilage med halm och torvströ på båsfallen i respektive försöksperiod. (N=103)

Parameter	Strömedel och period				Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2	
Halm i Kg/dag	0,06 ^a	0,04 ^a	0,16 ^b	0,31 ^c	0,03
Ensilage i Kg/dag	28,85 ^a	23,46 ^b	30,07 ^c	30,49 ^c	0,66
Ensilage i Kg ts/dag	12,63 ^{ab}	12,03 ^{ab}	14,13 ^{ab}	11,73 ^{ab}	-
Ts- halter	43,80 ^{ab}	51,30 ^{ab}	47,20 ^{ab}	38,50 ^{ab}	-

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Mjölkkavkastning

Inga skillnader i kornas mjölkkavkastning hittades mellan Torvströ och Halm, varken i Kg mjölk per dag eller i Kg ECM per dag (se tabell 18). Antalet kg mjölk per dag, som ses i tabell 19, visar att avkastningen ökade under försökets första tre försöksperioder, men i efterperioden (Halm 2) minskade den något. Detta påvisas av en signifikant skillnad mellan Torvströ 2 och Halm 2 ($p=0,04$). Antalet kg ECM per dag ökade under försöket vilket är normalt för de lakterande mjölkorna som ingick i försöket. Ökningen påvisades av en signifikant skillnad mellan Halm 1 och Halm 2 ($p=0,02$).

Celltal

Inga signifikanta skillnader fanns mellan Halm och Torvströ, inte heller mellan de olika försöksperioderna. Resultaten ses i tabell 18 och 19.

Mjölkningsintervall

Några skillnader mellan Torvströ och Halm kunde inte påvisas vad gäller mjölkningsintervallet. Däremot fanns skillnader i mjölkningsintervallets längd mellan de olika försöksperioderna (tabell 19). Mjölkkorna i försöket fick mjölkningstillstånd sex timmar efter senaste mjölkning och måste då gå igenom mjölkningsstationen för att komma fram till fodret. Dessförinnan hade de fri tillgång till foderavdelningen.

Tabell 18. Minsta kvadratmedelvärden för mjölkkavkastning, mjölkningsintervall och celltal vid halm och torvströ på båsfallen. (N=100)

Parameter	Strömedel		Medeltalets medelfel
	Halm	Torvströ	
Mjölk Kg/dag	26,27 ^{ab}	27,21 ^{ab}	1,32
ECM Kg/dag	28,04 ^{ab}	28,17 ^{ab}	1,09
Mjölkningsintervall	9,60 ^{ab}	9,90 ^{ab}	0,21
Celltal	133 492 ^{ab}	131 560 ^{ab}	-

^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Tabell 19. Minsta kvadratmedelvärden för mjölkavkastning, mjölkkningsintervall och celltal med halm och torvströ på båspallen i respektive försöksperiod. (N=100)

Parameter	Strömedel och period				Medeltalets medelfel
	Halm 1	Torvströ 1	Torvströ 2	Halm 2	
Mjök Kg/dag	26,36 ^{ab}	26,70 ^{ab}	27,72 ^a	26,17 ^b	1,37
ECM Kg/dag	27,04 ^a	27,64 ^{ab}	28,71 ^{ab}	29,03 ^b	1,18
Mjölkningsintervall	10,52 ^a	10,74 ^c	9,07 ^b	8,67 ^b	0,24
Celltal	134 383 ^{ab}	131 852 ^{ab}	131 329 ^{ab}	132 596 ^{ab}	-

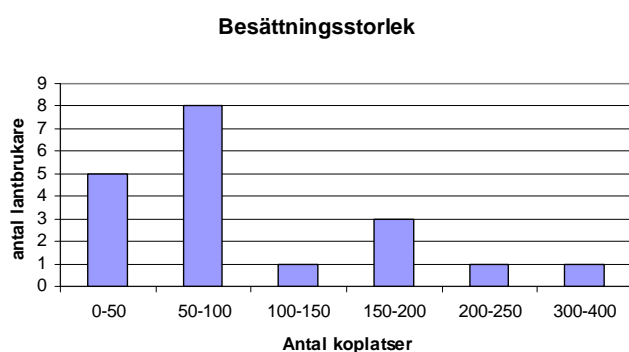
^{ab} Medelvärde med olika bokstav inom rad skiljer sig signifikant ($p < 0,05$)

Intervjudelen

Brev skickades ut till 25 lantbrukare som använder eller har använt torvströ. Informationen om deras ströanvändning kom från veterinärer, Länsstyrelsen och torvproducenter. Tre av dessa 25 lantbrukare använde inte torvströ alls och två stycken hade använt torvströ så kort tid att de avböjde intervjun. Av de resterande 20 lantbrukare som ställde upp i intervjun hade sex av dessa slutat använda eller använde torvströ i omgångar. De övriga 14 lantbrukare använde torvströ fortfarande. Alla lantbrukare som ställde upp i intervjun delade gärna med sig av sina erfarenheter om torvströ. Frågeformuläret som lantbrukarna fick framgår av bilaga 2.

På gården

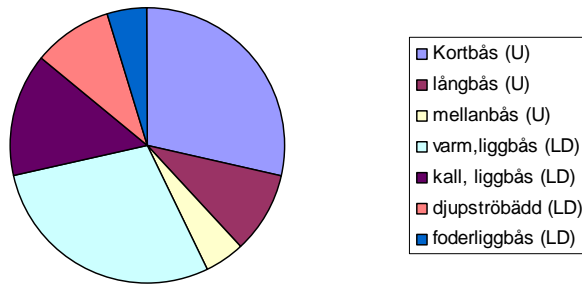
Av de 20 lantbrukarna hade 19 av dem mjölkkor och en hade dikor. Besättningsstorlekarna varierade från 10 koplats till 370 koplats. Vanligaste var att man hade mellan 50 och 100 koplats. Medelbesättningen hos lantbrukarna var 103 koplats. Figur 6 visar besättningsstorlekarna hos lantbrukarna.



Figur 6. Besättningsstorlek hos de 20 lantbrukarna i undersökningen

Inhysningssystemen varierade bland besättningarna. Hos nio lantbrukare stod korna uppbounda och hos tolv lantbrukare gick korna i lösdrift. I en besättning fanns båda systemen. Korna i de uppbounda systemen stod i kortbås, långbås eller mellanbås. Korna i lösdriftssystemen fanns i varm lösdrift med liggbås, kall lösdrift med liggbås, djupströbädd eller foderliggbås. Figur 7 visar fördelningen mellan de olika inhysningssystemen och antal besättningar.

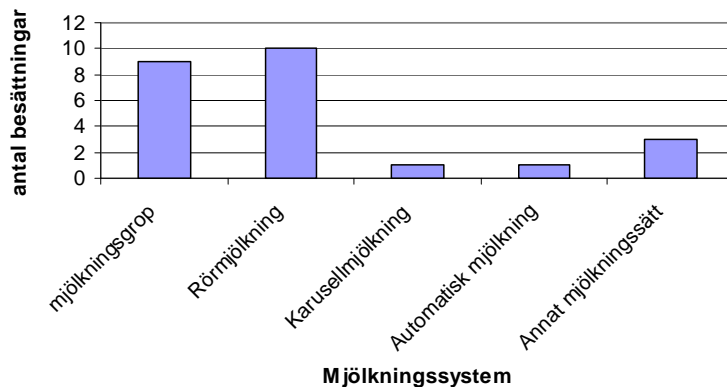
Inhysningssystem bland lantbrukarna



Figur 7. Fördelningen mellan de olika inhysningssystemen och antal lantbrukare i undersökningen (U=uppbundet system, LD=lösdriftsystem)

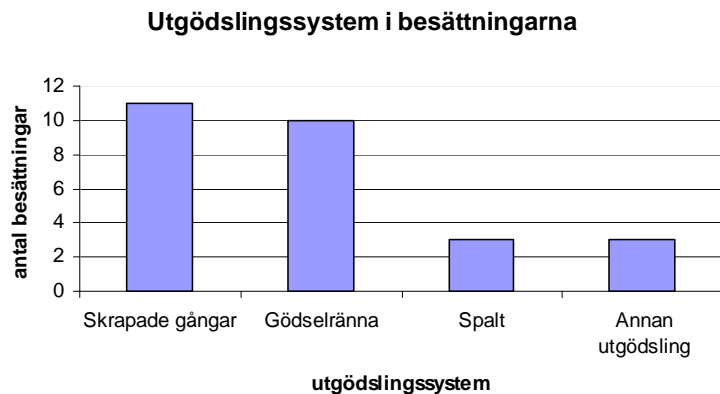
Mjölkningsystemen varierade i besättningarna, men vanligast var rörmjölkning eller mjölkningsgrop. En besättning hade fyra olika mjölkningsystem som man tillämpade. I figur 8 visas de olika mjölkningsystemen och antal besättningar i undersökningen.

Mjölkningsystem i besättningarna



Figur 8. Olika mjölkningsystem och antal besättningar som använde dem

I de olika besättningarna var det vanligaste utgödslingssystemet skrapade gångar eller gödselrännor. I de skrapade gångarna förekom både skrapning med traktor och självgående skrapor. Två gårdar hade djupströbädd som gödslades ut med traktor eller bobcat. Även spalt förekom på vissa gårdar. Figuren 9 visar fördelningen mellan de olika utgödslingssystemen.



Figur 9. Fördelningen mellan de olika utgödslingssystemen bland besättningarna i undersökningen.

Torvströ

Alla lantbrukarna använde eller hade använt torvströ till sina mjölkkor. Elva av lantbrukarna använde torvströ enbart till mjölkorna, medan resterande använde torvströ till mjölkkor, kalvar och ungdjur. En del var väldigt nöjda med sitt torvströ medan andra var missnöjda. Torvströet i de olika besättningarna kom i huvudsak från olika torvproducenter. Detta gör att många olika typer av torvströ innefattas i detta resultat.

Varför började lantbrukarna använda strötorv?

Många av lantbrukarna bor i delar av Sverige där det är sämre förutsättningar för spannmålsodling vilket gör det svårt att få tag i halm. På senare tid har det även börjat bli svårt att få tag på spån, eftersom högre efterfrågan av spån till energiproduktion. Bristen på andra strömedel var för elva av lantbrukaren den främsta anledningen till att de provade torvströ. För sju stycken styrde hälsoläget hos korna och deras veterinärer hade förslagit att de skulle prova med torvströ. Hälsoproblemen bestod främst av hasskador, juverproblem med mastiter och variga spenar hos dessa besättningar. Två besättningar ville ha torrare bås för korna. En del av lantbrukarna hade torvströ lättillgängligt då de bodde i närheten av torvproducenter och kunde därmed få lägre fraktkostnader för torvströ.

Varför slutade ni använda torvströ?

Av de 20 lantbrukarna i intervjun var det fem som slutat helt med torvströ. En lantbrukare använde torvströ från och till i omgångar. Orsakerna till att de slutade använda torvströ var:

- En lantbrukare var tvungen att sluta använda torvströ på grund av kornas hälsa. Torvströet ansågs ge korna lunginflammation, en allvarlig sjukdom för kon. Korna blev sjuka, med veterinärbehandling som följd, och lantbrukaren fick även avdrag på slaktavräkningen. När lantbrukaren slutade använda torvströ blev korna friska igen.
- Två lantbrukare fick problem med mjölkkningsutrustningen och dammig arbetsmiljö.
- De lantbrukare som använde småbalar med hög vattenhalt på torvströ hade problem med att balarna frös på vintern, vilket gjorde att de inte kunde strö med balarna innan de hade tinat.
- Även priset spelade in för de lantbrukare som slutat med torvströ. De ansåg att priset var högt. Dessa lantbrukare bodde även långt ifrån torvproducenter så transportkostnaderna blev höga.

Hur länge har ni använt torvströ?

Hur lång tid lantbrukaren använt torv varierade från två månader till elva år bland besättningarna. Tio lantbrukare hade använt torvströ mer än i två år. Åtta av dessa tio lantbrukare använde endast frästörv i sin besättning. Det var även dessa lantbrukare som var mest nöjda med sitt torvströ.

Priset på torvströ?

Hälften av lantbrukarna kom inte ihåg eller visste inte vad de hade betalat för sitt torvströ. Därför kan inga resultat av genomsnittliga priser visas. Mycket tyder dock på att priset för en kubikmeter torv i bulkvara i dagsläget (år 2007) kostar cirka 100 kr exklusive moms plus fraktkostnad. Tre lantbrukare bodde nära sin torvproducent och fick därmed ett bättre pris än de som bodde långt ifrån sin torvproducent.

Hur köps torvströet?

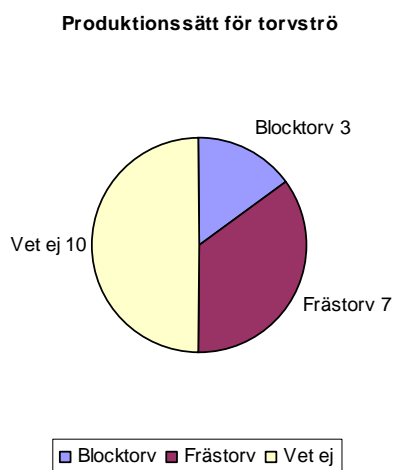
De tre vanligaste sätten att köpa sitt torvströ är i småbal, storbal eller i bulk. Många av lantbrukarna hade provat flera av de olika sätten. Tabell 20 visar hur lantbrukarna köpte sitt torvströ.

Tabell 20. Tabellen visar inköpssätt för torvströ för de olika lantbrukarna.

Köpsätt	Antal lantbrukare
Småbal	8
Storbal	3
Bulk	13

Vet lantbrukaren om det är blocktorv eller frästörv han/hon köper?

Eftersom produktionssätt för torvströ påverkar dess fysikaliska egenskaper som uppsugningsförmåga, struktur och hygien var denna fråga intressant. Hälften visste inte vad de köpte. Diagrammet i figur 10 visar vad lantbrukarna visste själva om sitt torvströ.



Figur 10. Diagrammet visar vad lantbrukarna själva vet om sitt torvströs produktionssätt.

Rangordning av strömedlets olika egenskaper efter vilka krav ni ställer på strömedel.

Strömedel har många olika egenskaper och alla är viktiga. Lantbrukarna fick rangordna följande egenskaper; hygien, pris, dammningsegenskaper, komfort för kon, lättarbetad, vattenhalt, struktur, uppsugningsförmåga och lagringsmöjligheter utifrån sina krav på strömedel. Alla lantbrukare kom fram till att alla egenskaper är viktiga och att det var väldigt

svårt att rangordna egenskaperna. Hygien var emellertid den egenskap som bedömdes vara viktigast och struktur var den som värderades minst.

Andra egenskaper som togs upp var att strömedlet skulle vara lättillgängligt, det vill säga att det ska vara lätt att få tag på och med snabba hemtransporter till gården. Man menade även att det ska vara ett jordförbättrande strömedel som även binder kväve. Arbetsmiljön var en annan faktor som spelade roll i valet av strömedel.

Ströningsrutiner

Strömängder och ströningsrutiner.

Den största delen av ströningen ute på gårdarna skedde manuellt. Två lantbrukare hade strömaskin till sin hjälp som strödde liggplatserna, två lantbrukare använde traktorn och en använde bobcat vid ströningsarbetet.

Strömängderna och hur ofta lantbrukaren strödde varierade mellan och inom olika inhysningssystem. Strömängderna är baserade på lantbrukarnas egna uppgifter och är ofta ungefärliga mängder. I tabell 21 visas genomsnittliga strömängder och hur ofta lantbrukaren strödde torv på koplatsen.

Tabell 21. Strömängder och hur ofta koplatsen strös.

Inhysningssystem	Strömängd liter/koplats/dag	Hur ofta koplatsen strös
Kortbås	15	1,85 ggr/dag
Mellanbås	15	2 ggr/dag
Långbås	25	2 ggr/dag
Foderliggbås	11	1ggr/dag 2ggr/dag eller
Liggbås lösdrift	8	2ggr/vecka*
Djupströbädd	20	2ggr/vecka

* Hur ofta koplatsen ströddes berodde på vilken ströningsrutin gården hade, manuell eller maskinell. Vid manuell ströning strödde man vanligtvis två gånger per dag. Använde man däremot traktor eller bobcat vid ströningsmomentet så strödde man två gånger i veckan.

Mer än hälften av lantbrukarna använde enbart torvströ medan sju lantbrukare blandade torvströ med något annat strömedel. Förklaringarna till olika inblandningar var ofta av praktiska skäl:

- Inblandning av halm för att korna skulle ha sysselsättning den tiden de var utestängda från foderbordet. Lantbrukaren hade långbås som inhysningssystem
- Inblandning av halm för att djupströbädden skulle brinna bättre.
- Blandning av olika strömedel passade bättre i strömaskinen än enbart ett strömedel.
- Inblandning av spån för att få lösare konsistens på svämgödsel.
- Inblandning av spån för att få ljusare strömedel.
- Torvmix på grund av det billigare priset.
- Inblandning av släckt kalk ansågs ge en förbättring av uppsugningsförmågan och att minska mastiter och klövproblem.

Alla lantbrukare utom tre stycken upplevde att torven låg kvar på koplatsen. Orsaken till att torven försvann från koplatserna hos dessa lantbrukare var att de använde finkornig torv med låg vattenhalt vilket gör att torven blev flyktig. Dessa lantbrukare hade även problem med att korna drog ner torven i gödselrännan/skrapgången. Hos de lantbrukare som upplevde att torven låg kvar bra hade två stycken byggt om koplatsen efter införandet av torvströ. En

planka eller regel + rör hade placerats i bakkanten av koplatsen för att hålla ströet kvar. Hos en lantbrukare hade strömängden minskats då de upplevde att korna drog ner ströet i skrapgången när de använde hög strömängd. En lantbrukare hade djupströbädd med fyra väggar så torven kunde inte försvinna därifrån.

På frågan om vilket strömedel man skulle välja om man fick välja helt fritt var det många som svarade att de ville ha ett strömedel med torvens positiva egenskaper men dammfri och lite ljusare. De lantbrukare som valde torv var främst de lantbrukare som använt torvströ i många år och var väldigt nöjda med sitt torvströ. Lantbrukarna som valde blandning föredrog blandningen av torvströ+halm eller torvströ+spån. Se tabell 22 för vilka strömedel lantbrukarna valde.

Tabell 22. Lantbrukarna valde dessa strömedel när de fick helt fritt välja strömedel utan några ekonomiska aspekter.

Valda strömedel	antal lantbrukare
Torv	8
Halm	4
Spån	6
blandning	2

Hälsa hos djuren

Det är många faktorer som påverkar hälsoläget hos korna. Men ingen hade märkt några förändringar i antibiotikaanvändningen efter införandet av torvströ. Nio lantbrukare hade inte märkt några hälsoförändringar alls hos mjölkorna. De övriga hade sett effekter som påverkade kornas hälsa direkt eller indirekt. Några lantbrukare hade sett att när torven nått maximal uppsugningsförmåga blev den väldigt hal och halkrisken blev stor för korna. Detta kan lätt åtgärdas med en högre strömängd. Nedan följer andra hälsoeffekter som lantbrukarna hade sett:

- Torrare klövar – genom att torven har hög uppsugningsförmåga så blev kornas klövar torrare och detta minskade eventuella klövproblem som klövspalt och klövröta.
- Mindre eller inga liggsår alls – sex lantbrukare uppgav att problem med liggsår på korna hade minskat eller helt försvunnit efter att de börjat med torvströ. Fem av dessa lantbrukare använde frästörv och den sjätte lantbrukarens torvströ var av okänt produktionssätt.
- Renare djur och juver – renare juver och mindre hudirritationer och slitage på spenarna gav bättre juverhälsa.
- Lunginflammation – en lantbrukare fick problem med lunginflammation hos korna. Om detta berodde enbart på torven eller om det fanns flera faktorer som spelade in är oklart. När lantbrukaren slutade med torven upphörde problemen. Torven som användes hade låg vattenhalt, var väldigt finfördelad och flyktig.

Få av lantbrukarna använde torv till ungdjur och kalvar men iakttagelser som setts hos dessa var:

- Det var mindre ammoniak i luften i stallet.
- Renare djur
- Friskare djur
- Bättre och friskare klövar på ungdjuren.

Erfarenheter av torvströ

Torvströet påverkade inte mjölkningsutrustningen i större grad ansåg 17 av lantbrukarna. Det fastnade lite mera i silfiltret men det var inget som störde mjölkningen hos dessa. Två lantbrukare hade stora problem med torven som satte igen silfilter, pulsatorer och avtagare. Dessa var även tvungna att byta silfilter under mjölkning för att kunna mjölka alla kor. Dessa två lantbrukare hade uppbundna kor och använde dammig torv med låg vattenhalt. Vid rörmjökning hos uppbundna kor är det mycket lätt att få med strömedel i mjölkningsmaskinen eftersom man mjölkar kon på ströbädden. Detta undviks vid lösdriftsystem och separat mjölkning i grop, karusell eller automatisk mjölkning. Något som de flesta påpekade var att man fick göra rent luftintaget på pulsatorerna oftare vid rörmjökning. De flesta av de lantbrukare som ansåg att torven inte störde mjölkningen hade mjölkningsgrop och lösdrift.

Gödselhanteringen med torvströ var de flesta väldigt nöjda med. Med torvströ blev gödselkonsistensen mer homogen och upplevdes vara bättre än gödsel med spån eller halm. Med en homogen blandning går det lättare att pumpa flytgödsel vid gödselbrunnen, både mellan brunnar och upp i gödselspridare. Torvströgödsel uppfattades även vara lätt att sprida ut på åkern. De lantbrukare som hanterade fastgödsel var väldigt nöjda. Vid för hög strömmängd kunde det bli stopp i kulvertar hos en del lantbrukare. I väldigt blöta gödselrännor kunde det vara problem att få ut gödseln med skraporna eftersom torven lade sig över skraporna och det blöta som ett svämtäcke. Ingen lantbrukare hade sett några skillnader i växtodlingen men var förvåntansfulla eftersom de trodde att torven var en bra jordförbättrare på lång sikt.

Torven påverkade lantbrukarnas arbetsmiljö både positivt och negativt. Det positiva med torven var att den ansågs vara lättarbetad och det gick enklare att strö. Det var också lättare att skrapa ner gödsel från koplatserna. Korna blev också renare vilket gör att tiden för ryktning av kor minskades. Koplatserna och gångarna/rännorna blev torrare vilket minskade halkrisken för djurskötaren. Hanteringen av småbalar var det delade meningar om. En del ansåg att de var tunga medan andra ansåg att de var lätthanterliga. Det negativa var att torven dammade vilket resulterar i torv överallt i stallet. Dammet gav även andningsproblem hos en del av lantbrukarna vilket var värst vid ströningen. Torven bidrog även till att det blev mörkt i stallet.

Övriga synpunkter från lantbrukarna

De flesta lantbrukarna var nöjda med sitt torvströ men tyckte att det blev väldigt mörkt i stallarna. En del veterinärer som kom ut på gårdarna visste inte vad torvströ var och klagade över att korna stod i smuts. Torven ansågs vara lätt att få tag på, man fick snabb hemtransport och det fanns många torvproducenter att välja emellan. Priset för torv ansågs vara högt och det kan krävas stora volymer för att få bra pris. En standardisering av vattenhalt och sortering bör införas eftersom det i dagsläget är alldeles för mycket stubbar, rötter, grenar och stenar i torvströet. Mest osorterat är det i småbalar. Vattenhalten kan variera i olika balar och på vintern kan balarna frysa. Torvströ ansågs överlag vara rationellt, effektivt och lätt att arbeta med.

Diskussion

Torvströ

När det gäller krav på egenskaper som ett bra strömedel ska ha så uppfyller torvströet fem av sju punkter. Torven är mjuk och genom den goda uppsugningsförmågan blir liggplatsen torr. Torvströet missgynnar mikrobiell tillväxt av *S.aureus* de första sex timmarna. Torvströet absorberar ammoniak i luften så luften i stallet blir friskare, torven binder även kvar ammoniak och därmed kvävet så att kväveläckage minskas. Torven är enkel att hantera däremot är den dammig och dyrare än vad spån och halm är.

Av de tjugo lantbrukarna som intervjuades var majoriteten väldigt nöjda med sitt torvströ. Två lantbrukare var missnöjda då de hade stora problem med mjölkningströningen och en lantbrukare var tvungen att sluta på grund av lunginflammationer hos djuren. Orsaken till lunginflammation kan bero på många olika faktorer där strömedlet kan vara en del tillsammans med flera andra orsaker (Schultzberg, 2007). Att enbart en av 20 lantbrukare drabbades tyder på att detta inte är något stort problem. Något annat som var tråkigt att höra var att en del veterinärer som kom ut på gårdarna inte hade sett torvströ innan. De högre akademiska utbildningarna inom lantbruket borde ta upp olika sorters strömedel och dess för- och nackdelar.

Många av lantbrukarna i intervjun efterlyste ett strömedel med torvens positiva egenskaper som mjukhet, uppsugningsförmåga och lättarbetad, men den skulle vara ljusare och dammfri! I dagsläget är det upp till torvproducenten själv att bestämma vad som är torvströ (Kofod-Hansen, 2007). Detta gör att det kan vara väldigt varierande vattenhalt och struktur på torvströet från olika producenter. Så i dagsläget får torvströanvändarna prova sig fram hos torvströproducenterna tills de hittar ett bra torvströ som de är nöjda med. I ett försök av Larsson *et al.* (1999) ökade torvens damningsegenskaper sex gånger från en torsubstanshalt på 61 % till en torrsubstanshalt på 69 %. Den optimala torrsubstansen ur damningssynpunkt bör ligga mellan 50-60 %. Torven har även en bra förmåga att binda till sig ammoniak i luften, vilket har setts i svinstallar då luften i stallarna är betydligt friskare med torv än vid andra strömedel (Petola *et al.*, 1986; Larsson *et al.*, 1999). Detta var även något som en del av lantbrukarna i intervjun hade märkt av i kalv- och ungdjursstall. Strukturen på torven påverkade även damningsegenskaperna. Torv med hög andel små partiklar dammade mera än torv med grov struktur. Många lantbrukare var även missnöjda med torven då den ofta kunde innehålla stenar, rötter, grenar och stubbar, vilket förekom främst i småbalarna. Detta är något som missgynnar torvströindustrin. Många av lantbrukarna hade föredragit om det funnits en standardiserad vattenhalt och struktur för torvströet.

Det finns skillnader mellan blocktorv och frästörv när det gäller egenskaperna för uppsugningsförmåga och hygien enligt blocktorvsproducenterna (blocktorvsektionens styrelsemedlemmar, 2007-02-20). Genom harvning/fräsning sker en mekanisk bearbetning av torven som kan försämra uppsugningsförmågan. Blocktorven produceras med sparsam mekanisk bearbetning, dessutom fryses den för ökad uppsugningsförmåga då tidiga studier har visat att frysning ökar uppsugningsförmågan. Frästörven läggs i stora lagringsstackar där det kan bli varmgång med svamp- och bakterietillväxt om den inte är helt torr. Blocktorven lagras i block under plast med luftcirkulering. Hur stor hygienskillnaderna är mellan blocktorv och frästörv får framtida studier visa. Produktionen av en kubikmeter blocktorv är ungefär dubbelt så dyr som en kubikmeter frästörv. En tydlig tendens är dock att de torvanvändande

lantbrukare som är mest nöjda använder frästörv. De har hittat torvleverantörer med ströprodukter som lantbrukarna är nöjda med. Visst kan torven vara dammig och mörk men torvens positiva egenskaper väger tungt i valet av strömedel. Att torven är mörk och gör stallet mörkare kan lätt åtgärdas med ordentlig belysning påpekade en lantbrukare. Det var även främst frästörvanvändande lantbrukare som påpekade att de inte hade några liggsår eller hasskador efter införandet av torvströ. Om frästörven skulle vara mjukare eller ha någon annan egenskap som har större effekt på hasskador än blocktorven bör forskas vidare på. Men stationsförsöket visade att även blocktorven har positiva egenskaper för hasskador. Hur stora skillnaderna är mellan blocktorv och frästörv får framtida studier visa.

I stationsförsöket noterades att torven lätt blev komprimerad när kon låg på torven. Speciellt om det var lite strömedel kvar på båsplatsen. Vid högre strömmängd var torven mera fluffig. Man hade även stora problem med att få torven att ligga kvar i båset. Hos de intervjuade lantbrukarna var det bara två stycken som hade byggt om liggplatserna efter införandet av torvströ. Dessa hade placerat en liten list eller ett rör i bakkanten av liggplatsen. Annars upplevde alla lantbrukare utom tre stycken att torven låg kvar. Men enligt ovan så finns det en mängd olika sorters torvströ som alla är olika flyktiga. Detta gör att ingen slutsats kan göras generellt om torvströ och hur bra den ligger kvar på båspallen. Men enligt lantbrukarna är detta inte något stort problem.

Att kor äter strömedel är känt, även torvströ. Detta kan vara en faktor till att så mycket strömedel försvann i början av stationsförsöket. Under denna tid minskade även halmkonsumtionen. Trots minskad foderkonsumtion påverkades inte mjölkavkastningen. Detta var något som även mjölkproducenterna påpekade. I Larssons *et al.* (1999) studie hade man problem med förstoppning på suggorna eftersom de åt väldigt mycket torv innan grisning. Men på försöksgårdarna i studien var vattenflödet i vattenkopporna för lågt, vilket gjorde att suggorna inte fick i sig tillräckligt med vatten. Med torvens goda uppsugningsförmåga fick suggorna därför förstoppning. Idisslare är inte lika känsliga som enkelmagade djur men äter korna extremt mycket torv bör man kontrollera vattenflödet i vattenkopporna

Att arbeta med torvströ hade både positiva och negativa sidor. Många lantbrukare tyckte det var lättare att strö och jobba med torvströ. Det var även lättare att raka ner gödsel från båspallen. Båspallarna blev torrare för djuren att ligga på och halkrisken minskade för djurskötaren. Djuren blev renare och mindre tid gick åt till ryktning av djuren och till avtorkning av juver innan mjölkning. Torven fungerade väldigt bra i gödselsystemen. Dock kunde det bli stopp i kulvertar vid för hög strömmängd. De flesta hade inga problem med mjölkningsutrustningen under mjölkning. Det negativa med torvströ är att den dammar vilket gjorde att en del av lantbrukarna fick andningsproblem vid ströningen. Stallet blev även mörkare, vilket många ansåg vara negativt. De flesta tyckte att småbalar var smidiga att jobba med, men eftersom vattenhalten kunde variera så kunde en del balar vara väldigt tunga. På vintern frös även de småbalar som hade hög vattenhalt, vilket gav merarbete för lantbrukarna. En annan nackdel som torven hade var att den, när den nått maximal uppsugningsförmåga, kunde bli väldigt hal.

Ligg och ståbeteende

När korna reser sig upp och lägger sig ned följer de ett bestämt rörelsemönster. Detta är ett specifikt beteende för alla nötkreatur. Vid läggning påbörjas beteendet med att kon pendlar

med huvudet för att sedan sjunka ned stående på framknäna (Jensen, 2002; Gustafsson, 1994). I vår studie gjorde kameravinkeln att det var svårt att se huvudpendlingen så start för läggning var när kon gick ned på första knäet. Detta skiljer sig från andra studier (Gustafsson, 1994; Tucker & Weary, 2004) där man kunnat följa enskilda kor hela tiden och sett när pendlingen påbörjats. Även på resningen var det svårt att se när rörelsemönstret påbörjades, i vår studie startade rörelsen när kon började resa bakbenen. Annars börjar resningsbeteendet med att kon balanserar upp kroppsvikten på frambenen och sträcker fram huvudet, men detta var omöjligt att se från kameravinkeln i stallet.

Kor ligger ner mellan 8 till 16 timmar (h) per dag enligt tidigare studier (Tucker *et al.*, 2003). I vår studie låg korna ner i 11,4 h på halmströ och 11,1 h på torvströ, inga signifikanta skillnader hittades mellan dessa strömedel. Kravet på 60 % liggtid per dygn för godkänd kokomfort uppfylls inte. För att kunna uppnå en längre liggtid per dygn måste eventuellt strömängden ökas rejält, vilket kan vara praktiskt svårt att genomföra. Detta skulle kunna fungera om det fanns båssängar i stallet istället för båspall. Att underlaget är rent och mjukt är helt klart viktigt för kon, eftersom dålig kokomfort kan påverka många faktorer som gör att kon mår dåligt. En hård och obekvämliggplats gör att kon hellre står upp än ligger vilket påverkar klövhälsan negativt (Vokey *et al.*, 2001). Kon kan även få svåra hasskador som hon lider av. Är liggplatsen blöt och smutsig påverkas juverhälsan negativt eftersom denna miljö gynnar mastitbakterierna (Schultzbert 2007; Pellhagen & Persson Waller, 2006).

Studier har visat att strömängden har stor betydelse för kokomforten och liggtiden. Tucker & Weary (2004) gjorde en preferensstudie där korna hade båspallmattor och fick välja mellan 0kg, 1kg eller 7,5kg sågspån på dessa. Alla försöksdjuren (11st) valde koplatserna med 7,5kg strö. De hade även den längsta liggtiden och kortaste tiden för två klövar i mattan när 7,5kg strö användes. Även i vår studie verkar strömängden ha betydelse. Strömängden ökades under försöket och detta gjorde att även tiden per liggstillfälle ökade under försöket. Den totala liggtiden var den samma under hela försöket men antal liggstillfällen minskade under försökets gång. Detta tyder på att strömängen verkade ha större betydelse än vad själva strömedlet hade när det gäller liggtid. En högre strömängd gjorde att korna låg skönare och bytte därför inte sida lika ofta som i början av försöket. Även när det gäller resning och läggning verkar strömängden ha stor betydelse eftersom tiderna för resning och läggning blev kortare under försökets gång. Wechsler *et al.* (2000) undersökte om det fanns skillnader i liggtid mellan ströbädd och olika typer av mattor. De hittade inga skillnader i liggtid mellan de olika underlagen. Däremot såg de att de kor som använt mattor hade signifikant flera hasskador än de kor som använt ströbädden. Detta stödjer teorin med att det inte spelar någon roll om det är halm eller torvströ korna ligger på när det gäller den totala liggtiden.

Resultaten från vår studie visar att det fanns signifikanta skillnader när det gäller läggningstid. Korna hade kortare läggningstid på torvströ än på halm vilket tyder på att torven är mjukare än halmen. Inga andra markanta skillnader hittades mellan halm och torvströ när det gäller kornas resning, stå- eller liggtider. Några enstaka signifikanta skillnader hittades mellan torvströ och halmströ men detta antas inte bero på strömedlet utan andra faktorer i stallet. Även några signifikanta skillnader hittades mellan de olika observationstillfällena. Detta beror troligen på att strömängden ökades under försöket och att korna var lite skeptiska över att byta strömedel. Något som påverkade resultatet var att vid ett av observationstillfällena (Halm 1) så medverkade korna i veterinärundervisningen och korna blev tvingade att stå långa perioder i båsen.

En annan faktor som har stor betydelse är hur länge korna har använt ett strömedel och om de känner igen det sedan tidigare. Det kan vara en stor fördel i en studie om man har kunnat förbereda korna med det nya strömedlet innan försöket startat. Detta gör att man får säkrare resultat i sin studie. Tucker *et al.* (2003) gjorde en preferensstudie där försöksdjuren hade använt försöksmaterialet innan. I studien fick korna välja mellan båsäng med sand, båsäng med spån eller madrass med tunt lager med spån ovanpå. Korna i försöket föredrog båsängarna före madrassen. I vårt försök hade vi inte förberett korna på det nya strömedlet torvströ. Innan försöket hade korna halm och sågspån som strömedel och därför var enbart halm ingen nyhet för dem. Däremot hade de aldrig använt torv förut vilket kan ha bidragit till att tiden för två klövar i mattan ökade när torven infördes som strömedel. Även när man återgick till halm så ökade tiden för att stå med två klövar i mattan vilket kan tyda på att de inte riktigt vant sig vid halmen igen. Vid studietillfällena Torvströ 1 och Halm 2 hade korna använt respektive strömedel i 11 dagar. När de står med två klövar i mattan är det ofta för att kon är obeslutsam och inte kan bestämma sig för om det är bäst att stå eller att ligga (Schultzberg, 2007). Detta beror ofta på stallets utformning (Anderson, 2003) och i detta fall kunde det bero på ett nytt strömedel och att de inte hade hunnit vänja sig vid det.

När kon ligger ner ökar blodflödet till juvret med cirka 28 % än om hon står upp (Metcalf *et al.*, 1992). Detta ger en förhoppning om att kon ska mjölka mera om liggtiden ökar. Med en bra kokomfort där kon ligger skönt på en mjuk och torr yta så borde kon bli friskare och mjölka mer och längre än om hon skulle må dåligt.

Skador på hasen

Att 100 % av korna i stationsförsöket hade skador på haserna är oroväckande. Andra studier har visat att cirka 70 % av korna har hasproblem, i Weary & Taszkuns (2000) studier, där 20 olika besättningar ingick med underlagen spån, sand och gummimadrasser, hade cirka 72 % av dessa kor hasskador. Av de besättningar som enbart hade madrasser som underlag i båsen hade 92 % av korna hasskador. Detta stämmer bättre överens med förutsättningarna i vårt försök. Detta tyder på att det var bristfällig kokomfort för korna i stationsförsöket. I nästan varenda ladugård idag finns båsallmattor av olika sorter och märken. När kon lägger eller ställer sig upp och även när kon ligger ned uppstår friktion mellan huden och mattan och skador på djuren kan uppstå. Hasskador är ett ökande problem och påverkar kons allmäntillstånd. Mowbray *et al.* (2003) gjorde ett försök med kalksten som friktionsreducerande medel i sågspån. Detta gav inga resultat och man antog därför att hasskador inte uppkommer av friktionsvärme utan av kons egen vikt som ger tryckskador. I vårt försök minskade sårskadorna när torvströ användes under fyra veckor, så troligtvis hade hasskadorna uppkommit av friktion mot gummimattan. Torven minskade friktionen och torkade även upp båsen så att såren fick en chans att läka.

Vårt stationsförsök visade att det fanns skillnader mellan halmströ och torvströ när det gällde dess påverkan på hasskador. Signifikanta skillnader hittades på både hasleden och hasspetsen. På hasleden minskade medelytan per skada till hälften under torvperiodens fyra veckor. Hasspetsens medelyta minskade med 40 % under torvströperioden. Visserligen bildades totalt 22 nya skador under torvperiodens fyra veckor. Några av de nya skadorna fanns nog redan där under första undersökningen men upptäcktes inte på grund av att de var täckta av smuts. Men under den efterkommande perioden på två veckor halm tillkom 18 nya skador. Signifikanta skillnader hittades mellan de båda halmperioderna, men detta beror troligen på en kvareffekt efter torvströet då skadorna minskade under torvperioden. Även om det tillkom skador under torvperioden så minskade den totala yta per skada både hasleden och hasspetsen. Weary och

Taszkun (2000) gjorde en gradering av hasskador i sin undersökning där 1= håravfall, 2= håravfall + svullen led och 3= håravfall + svullen + öppna sår. I vår undersökning var alla skador av graden 1. Av de lantbrukare som intervjuades så påpekade sex lantbrukare att torven hade minskat hasskadorna eller att de inte hade några hasproblem alls. En lantbrukare använde även torven för att behandla kor med hasskador då de annars använde spån i vanliga fall. Av dessa sex lantbrukare använde fem av dem frästörv. Om det finns skillnader mellan blocktorv och frästörv kan vara intressant för framtida studier. När det gäller studier på torvströ och djurhälsa finns det väldigt få studier gjorda. I en svensk studie, med smågrisproduktion på torv, visade Larsson *et al.* (1999) att antalet ledinflammationer på grund av slitskador på knän och klövar var mindre än vid andra strömedel. Torven lade sig som ett skyddande torrt lager ovanpå betongen vilket var väldigt positivt för smågrisarnas benhälsa. Detta stämmer överens med våra resultat, att hasproblemen minskar med torvströ. Vi hade stora problem med att få strömedlet att ligga kvar på båspallmattan i stallet och korna åt även av strömaterialen. Trots dessa problem gav försöket ett positivt resultat när det gäller skadeförekomsten. Tydliga skillnader sågs på hasskadorna efter sån kort tid som fyra veckor.

Många andra studier har även visat att det finns skillnader mellan strömedel och underlag. Bland andra gjorde Schulze Westerath *et al.* (2007) en tysk undersökning med köttjur som hade ren betong, gummimatta, bås med mjuka mattor eller strödd yta att ligga på. De djur som hade strödd yta hade minst antal och lindrigare skador än djur på de övriga underlagen. De djur som hade flest och allvarligaste hasskador hade enbart betong att ligga på. Detta visar även Mowbray *et al.* (2003), Weary & Taszkun (2000) och Vokey *et al.* (2001) i sina studier. Vårt försök gjordes under en kort tidsperiod, totalt fyra veckor med torvströ. I andra studier har längre tid tillämpats för att se resultat. Trots den korta tiden vi använde sågs resultat. Framtida studier får visa vad en längre behandling av torv har för betydelse för hasskador.

Renlighet

En myt med torvströ är att djuren och allt i stallet blir smutsigt. Detta överensstämmer inte med våra resultat som visade att djuren blev renare när torvströ användes. Signifikanta skillnader fanns mellan förperiodens halmströ och torvströet vad gäller renlighet på de tre kroppsdelarna som studerades. På flanken sågs även en signifikant skillnad som visade att djuren blev smutsigare när halm återinfördes igen. Något som kunde ha påverkat resultatet på flanken var att kornas svansar blev klippta under försöket. Detta tros emellertid inte ha påverkat renheten på juver eller benen. Graderaren kan även omedvetet ha påverkat resultatet då denne såg vilket strömedel som användes, men en jämförelse av fotodokumentation vid sårundersökningen tyder också på att korna var renare under torvperioden. Att djuren blir renare är även något som lantbrukarna i intervjun påpekade. Djuren var lite dammiga på ryggen men för övrigt var de rena. Gödsel fastnade inte lika lätt på djuren som hade torvströ som de som hade halm enligt lantbrukarnas erfarenheter. Eftersom torven har en sådan hög uppsugningsförmåga så hålls liggplatsen torr och fräsch även om det förekommer lite mjökläckage. Stallet kan bli lite dammigare med torven om torrsubstanshalten är hög.

Strömedel är viktigt när det gäller renhet på kor men även underlaget på koplatsen har stor betydelse menar Zurbrigg *et al.* (2005). Om kon tycker att koplatsen är hård och obehaglig står hon hellre upp än ligger ner. Detta påverkar renligheten på kon. I vårt försök hittades inga skillnader i kornas liggtid med halm eller torv som strömedel. Så detta tyder på att torv har en positiv effekt på renheten hos korna.

Renligheten påverkar juverhälsa (Reneau *et al.*, 2005; Schreiner & Ruegg, 2003) och benhälsa hos mjölkarna. Ett smutsigt juver ökar risken för mastit speciellt efter mjölkning då spenkanalen är öppen. I Reneau *et al.* (2005) studie där renheten jämfördes med juverhälsa såg man att cellhalten i mjölken ökade ju smutsigare korna var på ben och juver. Även mastiterna ökar med smutsiga djur (Schreiner & Ruegg, 2003). I vår undersökning såg vi inga skillnader i celltal under försöksperioden fast korna var renare under torvströperioden. Detta kan bero på att vårt försök pågick under en för kort tid. I de flesta renhetsstudier görs kopplingen till juverhälsa eftersom mastiter ger stora ekonomiska förluster för mjölkproducenten. Men nu när hasskadorna tenderar till att öka i våra ladugårdar bör även studier göras på samband mellan renhet på hasen och hasskador. Smutsiga haser gör att eventuella hasskador aldrig får lufta sig och läka ut. Dessutom utsätts skadan för ständiga bakterieangrepp. I denna studie såg man på fotografierna från hasskadeundersökningen att korna var renare på hasleden under torvperioden än under halmperioderna och det var då som skadornas yta krympte.

Hygien

Att hålla en bra hygien på liggplatsen i automatiska mjölkningsstall kan vara svårt eftersom det är känt att korna i dessa stall läcker mera mjölk (Persson Waller *et al.*, 2003). En trolig utlösande faktor till mjölkläckage är när korna ständigt hör det mjölkningsljudet från mjölkstationen (Pettersson, 2006). Vårt försök ägde rum i ett automatiskt mjölkningsstall och personalen uppfattade att det blev torrare på båspallen vid torvströanvändningen. När kon ligger och läcker mjölk är spenkanalen öppen och bakterier kan lätt ta sig in i juvret och orsaka mastit. När kon läcker mjölk på liggytan så tillförs näringssubstrat till eventuella bakterier som finns på båspallen. Om kon dessutom har mastit kan mastitbakterierna tillväxa på båspallen och orsaka smittspridning i stallet. Vid bakterieodlingar på laboratorium används ofta mjölk som tillväxsubstrat. Bakterieantalet på spenarna speglar ofta hygien på strömaterialet. I en studie av Bey *et al.* (2002) fann man att risken för mastit ökade om antalet coliforma bakterier i ströbädden översteg 10^6 cfu/ml. Risken för mastitinfektion är störst efter mjölkning innan spenkanalens ringmuskel har slutit sig (Schultzberg, 2007). Med en bra kotrafik där korna står och äter direkt efter mjölkning så borde risken för mastit minska i förhållande till om kon lägger sig ned på båspallen direkt efter mjölkning.

I en svensk studie med torvströ till smågrisar av Larsson *et al.* (1999) fann man att ”normala” nivåer för totala antalet bakterier i använd torvströ låg på 10^7 till 10^8 . I proverna för oanvänt torvströ, så kallade nollprover, sågs bakteriehalter från $10^{3,3}$ till 10^7 . De hade även problem med överväxt av mögelsvampar på dessa ”nollprover”. Med överväxt menas att antalet bakterier och svampar är så högt att det är omöjligt att räkna. I våra ”nollprover” på TGYA-plattorna för torvströ växte riklig blandflora på 24-timmars plattan men ingenting på sextimmarsplattan. De specifika BP-plattorna för torvströ och spån var blanka även efter 24-timmar. På TGYA-plattorna för spån växte det sparsamt på sextimmarsplattan och rikligt på 24-timmarsplattan. Halmen hade en riklig tillväxt på BP-plattorna och därför sattes inga TGYA-plattor för halm. Detta tyder på att spån och torvströ var relativt likvärdiga när det gäller tillväxt och att halmen hade mycket bakterier från början. Man ser att efter sex timmar så fanns ingen eller liten tillväxt på torvströ och spån, för att sedan växa till riklig blandflora efter 24 timmar. Man bör alltså skrapa ner gödsel och strö oftare än en gång per dygn för att minska risken för bakterietillväxt på båspallen.

I vår studie på använt strömedel låg det totala antalet aeroba bakterier på en högre nivå än Larsons *et al.* studie. I vårt fall låg värdena på log 10,1 för torvströ. I vår studie hade man stora problem med att få strömedlet att ligga kvar på båsfallen, vilket kan ha påverkat våra resultat då strömmängden på båsfallen vid provtagningen var låg. Med torvens höga uppsugningsförmåga så kan den även suga åt sig bakterierna i gödseln och därför få ett högre bakterietal än halmen i vårt försök (Thelander, 2007; Artursson, 2007). Något som stärker denna teori är att ingen skillnad i celltal sågs under försöket. En annan förklaring till det högre antalet bakterier i vår studie kan bero på att vi använde blocktorv i vårt försök. Larsson *et al.* använde frästörv i sin studie (Rodhe, 2007). Blocktorven har genom frysning en högre uppsugningsförmåga än vad frästörv har. Under vårt försök användes inget stalosan som annars används i stallet för att förbättra hygien på båsfallen men inga drastiska skillnader sågs i celltal eller mastitfrekvens när stalosan användandet upphörde. I Larssons *et al.* studie varierade vattenaktiviteten mellan 0,9 och 1,0. I vår studie låg vattenaktiviteten för torvströ på 0,96 och var jämn under försöket. Skillnaderna kan bero på att Larsons *et al.* studie pågick under ett helt år och vår studie i endast fyra veckor med torvströ från ett och samma parti. En vattenaktivitet på 0,96 gör att många skadebakterier kan tillväxa, till exempelvis *E.coli*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Streptococcus*. Dessa skadebakterier kan orsaka mastit eller höga sporhalter i mjölken, vilket leder till ekonomiska förluster för lantbrukaren. I Larsons *et al.* studie sågs även att mögelfloran i torvströet förändrades vid gödselinblandning. Detta tros bero på en pH-höjning från pH 3 till pH 7. I vår studie koncentrerade vi oss främst på mastitbakterier då detta är ett större problem än vad mögelsvampar är i dagsläget.

I en studie av Haltia *et al.* (2006) på estniska mjölkbesättningar fanns tendenser att besättningar med torvströ hade högre frekvens av mastit än de besättningar som använde halm eller spån. I studien ingick 25 besättningar varav endast två använde torvströ. Att grunda sina resultat på endast två gårdar kan vara lite osäkert eftersom mastit kan bero på många olika faktorer. Resultaten stämmer inte överens med den bild som svenska mjölkproducenter ger. Av de 20 lantbrukarna i vår undersökning var det ingen som upplevde att juverhälsan hade blivit sämre efter införandet av torvströ. Några av lantbrukarna påpekade däremot att juverna var renare. Även konditionen på spenarna bedömdes vara bättre än när spån eller halm användes då dessa kunde ge småsår på spenarna. Det finns många faktorer som bidrar till mastitproblem varav strömedel kan vara en av dem.

Bengtsson *et al.* (2007) gjorde en undersökning angående akut klinisk mastit i Sverige under åren 2002-2003. Detta för att se vilka bakterier som orsakade mastit och om dessa bakterier utvecklat antibiotikaresistens. I undersökningen sågs att Klebsiellamastit hade fördubblats medan *E. coli* och *S. aureus* låg på samma nivåer som på 1980- och 1990-talet. *S. ubris* som är ett ökande problem internationellt (Hogan & Smith, 2003) hade minskat i frekvens sen 1990-talets studie (Bengtsson *et al.*, 2007) *A. pyogenes* som är en annan otäck mastitbakterie hade minskat en tredjedel sedan 1990-talet. I studien sågs att risken för Klebsiella ökar vid spån användning jämfört med halm. Men samtidigt minskar risken för *S. aureus* och *S. ubris* vid spån användning jämfört med halm och torv användning. I vårt försök, där vi tittade på tillväxt av *S. aureus* i halm, kutterspån och torvströ, såg vi att det skedde tillväxt på 24-timmarsplattorna med bakteriekoncentrationen 10^4 . För halm var tillväxten något högre än för övriga strömedel. Halmen hade redan riklig blandflora innan kontaminering. Ändå visar resultaten att tillväxten av *S. aureus* är högre i halm än i torv och spån. På sextimmarsplattorna för torv och spån sågs ingen tillväxt, vilket tyder på att bakterierna behöver mer än sex timmar på sig för riklig tillväxt. Därför bör gödsel och smutsigt strömedel tas bort från båsfallen inom sex timmar, för att minska smittspridning. På 24-

timmarsplattorna med koncentrationen 10^8 sågs ingen tillväxt. Detta kan bero på en mängd olika orsaker, t.ex. näringsbrist.

Mer forskning behövs angående torvströ och mastitbakterier. Kan torvens goda uppsugningsförmåga binda kvar mastitbakterierna i strömedlet? Kan smittspridning i lagården då minskas? Får spenarna bättre kondition av torvströ? Dessa frågor får framtida studier besvara.

Mjölfilter

Två av lantbrukarna som ingick i intervjun hade stora problem med att torvströ satte igen mjölkfiltret. De hade uppbundna system och använde torvströ med låg vattenhalt. Ju lägre vattenhalt desto dammigare blir torven som lätt tas upp av mjölkmaskinerna vid på- och avtagning under mjölkning. Som det är idag (år 2007) bestämmer torvproducenten själv vad som är torvströ och därför finns det väldigt varierande kvalitet på marknaden (Kofod-Hansen, 2007). I vår pilotstudie angående mjölfilter så gav torvströet inga problem med mjölkfiltret. Vår studie utfördes i ett automatiskt mjölkningsstall där en robotarm skötte tvättning av spenarna, därför blev tvättningen lika under hela försöket. Resultatet av vår studie visade inte att torvströet från vår producent gav problem med igensatta mjölfilter.

Mjölkvastning och foderkonsumtion

När det gäller torvens påverkan på mjölkvastning sågs inga signifikanta skillnader gentemot halmströ. Det fanns en svag tendens att antalet Kg mjölk per dag ökade men detta bekräftades inte när man tittade på avkastningen i form av Kg ECM per dag. Därför dras slutsatsen att strömedlet inte påverkade mjölkvastningen. När det gäller mjölkningsintervallet så minskade detta under försökets gång. Detta kan bero på många orsaker bland annat att längre tid med dagsljus gjorde korna mer aktiva.

Celltalet som är ett mått på juverhälsan låg på en jämn nivå runt 132 000 celler per ml under hela försöket och inga signifikanta skillnader fanns. Detta tyder på att halm och torvströ är likvärdiga när det gäller parametern celltal. Detta trots att torvströet på båspallen innehöll flera aeroba bakterier än halm och att djuren var renare under torvströperioden. Medianvärden när det gäller celltal ligger på <63 000celler/ml för SRB och på <76 000celler/ml för SLB (Schultzberg, 2007).

Foderkonsumtionen studerades eftersom tidigare studier av Larsson *et al.* (1999) visat att suggor äter av torvströet. Detta gör även korna vilket de intervjuade lantbrukarna påpekade. Vid mätningarna av halm och ensilagekonsumtion ses en minskning i intag av Kg foder under den första datainsamlingen under torvperioden. Då var korna inne på sin andra torvströvecka av fyra. Detta tyder på att korna åt av torvströet. Detta sågs även av personalen i stallet. Vid andra data insamlingen under torvperioden hade foderkonsumtionen ökat för både halm och ensilage. Då låg även konsumtionen högre än för försökets förperiod. I Larssons *et al.* (1999) studie sågs att suggor kunde bli förstoppade när de konsumerade mycket torv och det var viktigt att kontrollera flödet i vattenkopporna så grisarna kunde dricka tillräckligt. Idisslare är inte lika känsliga som suggor eftersom de har stor vätskevolym i vommen, men det kan nog vara bra att kontrollera vattenflödet i vattenkopporna även hos mjölkorna vid stor

torvkonsumtion. Under försöket sågs ingen skillnad på mjölkavkastningen vilket tyder på att torven skulle näringsämnen som kon kan utnyttja till mjölkproduktion. Det gäller att ha torvströ av god kvalitet om djuren konsumerar detta, toxinbildande mögelsvampar skulle annars kunna påverka djurets hälsa.

Är torv ett bra ekonomiskt bra strömedelsalternativ?

I dag (år 2007) så har torvströ ett lite högre pris än kutterspån. Det är ofta mellan torv och kutterspån som valet står när halmen tagit slut och inköp av annat strömedel är ett måste. Kan torvströets fördelar väga upp den högre kostnaden? Torvströ har både fördelar och nackdelar. Fördelarna är torvens goda uppsugningsförmåga som gör att strö mängden minskar jämfört med spån och halm. Uppsugningsförmågan påverkar både liggplatsen som blir torrare men även att djuren blir renare vilket medför bättre juverhälsa och mindre arbetstid till rengörning av djuren. Gödselhanteringen fungerar alldeles utmärkt med torv, eftersom det bildas en mer homogen blandning av strö och gödsel som ger mindre slitage på pumpar och tryckare. Hasskadorna minskar och gör att korna kan röra sig friare än när de har skador. I denna undersökning var inte skadorna så allvarliga, men har man stora problem med öppna och svullna sår så kan detta påverka mjölkproduktionen negativt eftersom djuren lider av skadorna och allmäntillståndet påverkas. I ett sådant fall skulle torvströ vara ett väldigt bra ekonomiskt strömedel. Nackdelarna är att det är dammigt och kan i värsta fall orsaka dammlunga hos djurskötaren vilket kan ge stort lidande och ekonomiska förluster om denne inte kan arbeta mera. En del lantbrukare har även problem med mjölkkningsutrustningen på grund av dammet. Men om en standardisering när det gäller vattenhalt skulle införas så skulle dessa problem minska, eftersom det är främst vid ströningen det dammar som mest. Med en mindre strö mängd och en damningsanpassad vattenhalt tror jag att torv är mer ekonomiskt fördelaktigt än spån.

Slutsatser

- Torvströ uppfyller kraven för ett bra strömedel, dock kan torven vara dammig beroende på vattenhalt.
- Torven har hög uppsugningsförmåga som ger renare kor, mindre hasskador, torrare liggyta och ger minskad halkrisk.
- Torvens förmåga att absorbera ammoniak i luften ger friskare luft i stallarna.
- Torven gör stallet mörkare vilket gör att bra belysning är att föredra vid torvanvändning.
- Frästorvanvändare verkar vara mer nöjda än blocktorvanvändarna.
- Torvströ är lätt att få tag på eftersom det finns många torvströproducenter vilket ofta dessutom ger snabba hemtransporter
- Standardisering av vattenhalt och struktur efterfrågas av användarna.
- Torvproducenterna bör undvika att få med stenar, rötter, grenar och stubbar i torv som säljs som strömedel.
- Låg vattenhalt ger dammig torv som orsakar andningsproblem hos lantbrukarna samt kan ge problem med mjölkningsutrustningen vid rörmjolkning.
- Korna äter av torvströet, framför allt när torven var en nyhet för dessa. Detta påverkade resultatet i studien då torvströet försvann från liggplatsen. Vid framtida studier rekommenderas att djuren vänjs med försöksmaterialet innan försökets start.
- Torvströ är lättarbetad, lätt att strö och lätt att gödsla ut från ko ut till fältet.
- Torvströ är behagligare att lägga sig ner på än halm.
- Strö mängden verkar ha större betydelse för kon än vilken typ av strömedel som används när det gäller ligg- och ståbeteende i båset.
- Torvströ minskade hasskadornas yta med 50 % på hasleden och 40 % på hasspetsen. Detta på den korta tid som försöket varade.
- Korna blev renare vid torvströanvändning men ingen skillnad kunde ses i juverhälsa. Torvanvändning bör leda till mindre arbetstid för att rengöra kor.
- Torvströ hade högre antal aeroba bakterier än vad halm hade. Att man inte såg någon skillnad i celltal tyder på att torvens uppsugningsförmåga sög åt sig bakterier från gödseln vilket orsakade det högre antalet bakterier i torven.
- Torvströ hade lägre vattenaktivitet än halm vilket gör att flera olika sorters bakterier kan tillväxa i torv än i halm.
- *Staphylococcus aureus* har högre tillväxt i halm än i spån och torvströ.
- Ta bort smutsigt strömedel inom sex timmar för att minska smittspridningen av *S. aureus* då denna behöver mera tid på sig att tillväxa.
- Strömedelsundervisning bör införas vid de högre akademiska utbildningarna vid SLU, så agronomer, lantmästare och veterinärer vet fördelar och nackdelar med olika sorters strömedel.
- Mer forskning behövs på blocktorv jämfört med frästorv angående hasskador och hygien.
- Min personliga uppfattning är att torvens fördelar väger upp det högre priset för torvströ jämfört med kutterspån.

Ett stort TACK till:

- ❖ **Finansiärerna på TorvForsk som möjliggjort denna studie!**
- ❖ **Lantbrukarna som hjälp till i undersökningen!!**

Berga Naturbruksgymnasium, Västerhaninge
Billinge gård, Norrtälje
Bogårdsnäs AB, Sparreholm
Brunne lantbruk, Härnösand
Frängsbo lantbruk AB, Åtvidaberg
Haga, Nyköping
Hamra gård, Tumba
Harsund, Mellösa
Heby, Valla
Hedenlunda, Flen
Jonas Halonen, Österfärnebo
Knutsta Gård, Valla
Lindbloms Mjölk, Sparreholm
Matjas gård, Hedesunda
Olsongården, Gävle
Råby, Katrineholm
Åtorp, Vingåker
Ältetorp, Askersund
Äspetorp, Stjärnhov
Änga gård, Bjuråker

- ❖ **Stallpersonalen i E-stallet på Kungsängen som utförde ströningsrutinerna på ett bra sätt!**
- ❖ **Miraklet Gunnar Pettersson, Kungsängen, Uppsala som hjälpt till med de statistiska analyserna och tagit fram data om mjölkorna på Kungsängen!!**
- ❖ **Handledare vid SLU, Jan Olofsson som hjälpt mig med den skriftliga delen av examensarbetet!**
- ❖ **Biträdande handledare Ola Schultzberg som hjälpt till med arbetet och peppat mig under hela examensarbetet!**
- ❖ **Marie Kofod-Hansen på TorvForsk som svarat på alla frågor om torv som jag haft under arbetets gång!**
- ❖ **Pernilla Månsson med kollegor på Länsstyrelsen i Gävle för adresser till torvanvändande mjölkproducenter!**
- ❖ **SVA, avdelningen för foder, som utfört hygienanalyserna!**
- ❖ **Rickard och Embla, samt nära och kära som ställt upp i vått och torrt!!**

Källförteckning

- Anderson, N. 2003. Cow behaviour to judge free stalls. Veterinary science. OMAF, Fergus, Ontario, Canada.
- Bengtsson, B., Artursson, K., Ekman, T., Jovanovic, J., Lindberg, A., Nilsson-Öst, M., Persson Waller, K. & Unnerstad, H. 2007. Miljöfaktorers betydelse för mikrobiell etiologi vid akuta kliniska juverinflammationer hos mjölkkor. Under tryckning. Uppsala.
- Bey, R.F., Reneau, J.K. & Farnsworth, R. J. 2002. The role of bedding management in udder health. Proc. Natl. Mastitis Coun. 41:45-55.
- Djurskyddsmyndigheten. 2007. Djurskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m. DFS 2007:5 Saknr L 100. Skara.
- Enfors, S-O. 2006. Livsmedelsmikrobiologi. KTH- Bioteknologi. Stockholm.
- Gustafson, G.M. 1994. Regular exercise to tied dairy cows – effects on productivity, health and locomotions and with attention paid to the influence of light. Rapport 225. SLU – institutionen för husdjurens utfodring och vård. Uppsala.
- Hogan, J.S. & Smith, K.L. 2003. Enviromental streptococcal mastitis: facts, fables and fallacies. National mastitis council annual meeting proceedings 162-171.
- Jensen, P. 2002. Djurens beteende och orsakerna till det. Per Jenssen och LTs förlag, Elanders Gummessons, Falköping.
- Larsson K., Rodhe, L., Jakobsson, K-G., Johansson, G. & Svensson, L. 1999. Torv som strö i smågrisproduktionen – effekt på miljö och hälsa. JTI-rapport Lantbruk & industri. Nr 257. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.
- Madigan, M.T. & Martinko, J.M. 2006. Brock, Biology of microorganisms. Eleventh edition. Pearson Education. Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- 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 29-30, 2003. Fort Worth, Texas. Pp 288-295. American society of agricultural engineers, St Joseph, MI.
- Osvald, H. 1937. Myrar och myrodling. Kooperativa förbundets bokförlag. Stockholm.
- Pellhagen, I. & Persson Waller, K. 2006. Streptococcus uberis – nya rön om en gammal juverpatogen. Svensk veterinärtidning, 2:11-17.
- Persson Waller, K. & Persson, M. 2002. Utprovning av ny metod för detektion av Staphylococcus aureus vid mastit. Svensk Veterinärtidning 2002, volym 54, nr 2:65-69.

Persson Waller, K., Westermark, T., Ekman, T. & Svennersten-Sjaunja, K. 2003. Milk leakage – an increased risk in automatic milking systems. *J. Dairy Sci* 86:3488-3497.

Persson Waller, K. & Unnerstas, H. 2004. Klebsiellamastit – ett potentiellt gissel för mjölkproducenten. *Svensk veterinärtidning* 10:11-17.

Petola, I., Nurmisto, U., Kemppainen, E., Helminen, K. & Helminen, J. 1986. Use of peat as litter for dairy cows. *Työtehoseuran julkaisuja* 274. Helsingfors.

Reneau, J.K., Seykora, A.J., Heins, B.J., Endres, M.I., Fransworth, R.J. & Bey, R.F. 2005. Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc* 227:1297-1301.

Schreiner, D.A. & Ruegg, P.L. 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *J Dairy sci* 86:3460-3465.

Schulze Westerath, H., Gygax, L., Mayer, C. & Wechsler, B. 2007. Leg lesions and cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area surfaces. *Vet J.* 174(1):77-85 Epub 2006 jul 13.

Svenska torvproducentföreningen. 2002. *Hjortronboken*. Katarina Tryck AB, Stockholm.

STT-Projekt BB3-8706. 1988. Torv som stallströ. Rapport 1988-02-22. Scantorv AB Täby.

Statens offentliga utredningar. 2002. Uthållig användning av torv. SOU 2002:100. Edita Norstedts Tryckeri AB. Stockholm.

Tjernström, C. 2007. Ultraljud som diagnostisk hjälpmedel vid subklinisk mastit hos ko. Examensarbete Veterinärprogrammet 2007:12 ISSN 1652-8697. Sveriges lantbruksuniversitet, fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap. Uppsala.

Tucker, C.B., Weary, D.M. & Fraser, D. 2003. Effects of type of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86:521-529.

Tucker, C.B. & Weary, D.M. 2004. Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow comfort? *J. Dairy Sci.* 87:2889-2895.

Vokey, F.J., Guard, C. L., Erb, H.N. & Galton, D.M. 2001. Effects of ally and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free-stall barn. *J. Dairy Sci.* 84:2686-2699.

Weary, D.M. & Tazkun, I. 2000. Hock lesions and free-stall design. *J. Dairy Sci.* 83:697-702.

Wechsler, B., Schaub, J., Friedli, K. & Hauser, R. 2000. Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft laying mats. *Animal behaviour science*. Volym 69. Issue 3. 2000-10-01:189-197.

Personligt meddelande:

Artursson, K. 2007. Avdelningen för foder. Statens veterinärmedicinska anstalt, Uppsala.

Blocktorvsektionens styrelsemedlemmar. 2007. Styrelsemöte, Uppsala, 2007-02-20.

Kofod-Hansen, M. 2007. Svenska torvproducentföreningen, TorvForsk.

Pettersson, G. 2007. Inst. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Kungsängens forskningscentrum, SLU, Uppsala.

Rodhe, L. 2007. JTI- institutionen för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala

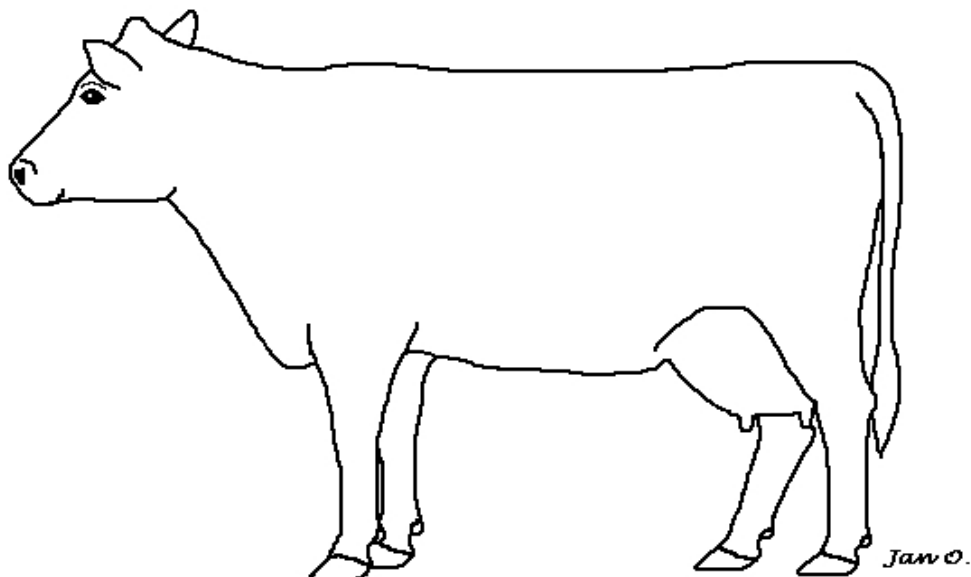
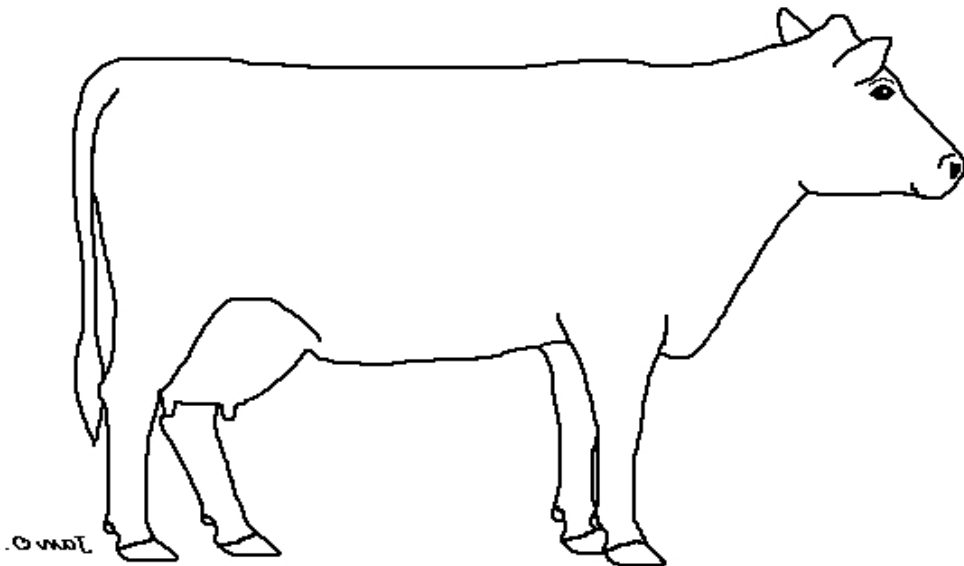
Schultzberg, O. 2007. Veterinär, Svenska Husdjur.

Thelander, M. 2007. Avdelningen för foder. Statens veterinärmedicinska anstalt. Uppsala 2007-08-08.

**RENHET OCH SÄRFÖREKOMST PÅ MJÖLKKOR I E-STALLET PÅ
KUNGSÄNGEN.**

Datum 2007-XX-XX

Individnummer



Individ nummer:

Placering	Sårtyp	Sårets storlek, halm 30/1	Sårets storlek Torv 3/3	Sårets storlek Halm 18/3	Övrigt
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Renhetsgradering

Del av djuret	30/1	3/3	18/3
Ben			
Juver			
Flank			
Övrig kommentar			

Hej!

Jag heter Karin Andersson och läser till husdjursagronom vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala. Nu i vinter har jag börjat mitt examensarbete om ”Torvströ till mjölkkor”. Examensarbetet är ett samarbete mellan SLU, Svenska Husdjur och TorvForsk. Målet är att se om torv är ett bra strömedel för mjölkkon och ett ekonomiskt alternativ för lantbrukaren. Nu har jag genom lite kontakter och detektivarbete har fått veta att ni har använt eller använder torv som strömedel. Så nu undrar jag om ni skulle vilja vara med och hjälpa mig i min utvärdering om torvströ?

Med detta brev följer ett antal frågor som jag ber er att fundera på. Jag kommer sedan att ta kontakt med er via telefon om ett par veckor och fråga om ni vill vara med om en intervju. Så läs gärna igenom frågorna och tänk efter om det finns någon ytterligare erfarenhet av torv ni vill dela med er av! Era erfarenheter är guld värda i utvärderingen och kommer att tas på största allvar av TorvForsk och Torvproducenterna för att förbättra torvströ. Svaren kommer att sammanställas så att ni kommer att vara anonyma. Ingen mer än jag kommer att veta vad ni har svarat. Både era positiva och negativa erfarenheter kommer att tas tillvara.

Om ni vill att jag ska ringa på någon speciell tid så får ni gärna kontakta mig. Annars provar jag att ringa och får se om ni har tid just då. Har själv jobbat på en mjölkgård så jag vet att tiden inte alltid räcker till! Jag hoppas emellertid att vi ska kunna hitta ett bra tillfälle.

Med vänliga hälsningar

Karin Andersson
Husdjursagronomstuderande
A03kaan1@stud.slu.se
Telefon 0224-740560
Mobil 070-3080783.



TorvForsk

Frågor angående torvströ till mjölkkor

Gården

- 1 Antal koplats (inklusive sinkor) _____
- 2 Har ni:
- | <u>Uppbundet:</u> | Eller | <u>Lösdrift</u> |
|---------------------------------------|-------|--|
| <input type="checkbox"/> Kortbås | | <input type="checkbox"/> Varm med liggbås |
| <input type="checkbox"/> liggbås | | <input type="checkbox"/> Varm med liggsäng |
| <input type="checkbox"/> Mellanbås | | <input type="checkbox"/> Kall med liggbås |
| <input type="checkbox"/> Annat: _____ | | <input type="checkbox"/> Kall med liggsäng |
| | | <input type="checkbox"/> Kall med djupströbädd |
| | | <input type="checkbox"/> Annat: _____ |
- 3 Vad har ni för mjölkningssystem?
- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Grop | <input type="checkbox"/> Automatisk mjölkning |
| <input type="checkbox"/> Karusell | <input type="checkbox"/> Annat: _____ |
| <input type="checkbox"/> Rörmjökning | |
- 4 Vad har ni för utgödselsystem?
- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Skrapade gångar | <input type="checkbox"/> Spalt |
| <input type="checkbox"/> Gödselränna | <input type="checkbox"/> Annat: _____ |

Torven

- 5 Vad fick er att börja använda torv som strömedel?
- 6 Om ni slutat använda torv som strömedel. Varför?

7 Hur länge har ni använt torv som strömedel? (år och månader)

8 Vilken torvproducent köper ni torven ifrån?

9 Vad kostar torven? (kr exkl. moms per m³ bulkvara, per småbal eller per storbal)

10 Hur köper ni torven?

Småbal

Bulk

Storbal

Annat sätt: _____

11 Köper du:

Blocktorv

Frästorv

Vet ej.

12 Rangordna dessa egenskaper på strömedlet efter vilka krav ni ställer på strömedel.
(1= viktigast, 2= näst viktigast osv.)

Hygien

Vattenhalt

Pris

Struktur

Dammningsegenskaper

Uppsugningsförmåga

Ko komfort

Lagringsmöjligheter

Lättarbetad

Vilka andra egenskaper hos strömedlet anser du vara viktiga?

Strörutiner på gården

13 Hur många liter strör ni i genomsnitt per koplats och dag?

14 Hur många gånger strör ni koplatsen per dag eller vecka?

15 Jag använder följande strömedel till mina mjölkkor:

	Andel
<input type="checkbox"/> Torv	_____ %
<input type="checkbox"/> Spån	_____ %
<input type="checkbox"/> Halm	_____ %
<input type="checkbox"/> Annat: _____	_____ %

16 Om ni blandar strömedel, Varför?

17 Kan du beskriva hur ni gör när ni strör! Använder ni några maskiner eller sker allt manuellt?

18 Upplever ni att torven ligger kvar där den ska på båspallen/båssängen?
Varför?

19 Vilket strömedel skulle du helst välja om du kunde välja fritt?

20 Använder ni även torv till:

Kalvar

Ungdjur

Andra djurslag, vilka

Hälsa hos djur och människa

21 Har ni upplevt några större hälsförändringar hos mjölkorna efter införandet av torvströ?
(Klövhälsa, juverhälsa, liggsår, m.m.)

22 Ni som även använde torv till kalvar och ungdjur, har ni upplevt några större hälsförändringar hos dessa?

23 Har ni upplevt några förändringar i antibiotikaanvändning till korna efter införandet av torvströ?

24 Har ni märkt några förändringar i arbetsmiljön efter införandet av torvströ?

Erfarenheter av torvströ

25 Hur påverkar torven mjölkningsutrustningen? (mjölkfilter, mjölkvägningsutrustning, disk, mm)

- 26** Hur tycker ni att gödselhanteringen fungerar med torv som strömedel?
(skrapor, tryckare, pumpar, spridare, mm)
- 27** Har ni upplevt några förändringar i växtodlingen efter införandet av torvströ?
- 28** Andra synpunkter och erfarenheter angående torv som strömedel?

Nr	Titel och författare	År
239	Fri utfodring av halm som strategi för att förhindra stereotypier hos uppbundna kvigor Straw <i>ad lib</i> as a feeding strategy for preventing the development of stereotypies in confined heifers Johanna Spets	2007
240	Orsaker till mekaniska skador på nötslaktkroppar som uppstått under transporten till slakteriet eller på slakteriets stall Survey of the causes to injuries on cattle carcasses during transport or in the abattoir lairage Marie Olofsson	2007
241	Nötkreaturens val av betesvegetation på naturliga betesmarker Nutrient content and type of vegetation selected by cattle grazing semi-natural pastures Maja Pelve	2007
242	Tillskottsutfodring av smågrisar under digivningsperioden Creep feeding of piglets during the suckling period Emma Ivarsson	2007
243	Natural Variations of Milk Somatic Cell Count in Dairy Cows Marta Woloszyn	2007
244	Riklig betestillgång jämfört med begränsat bete – inverkan på beteendet hos kor i automatiska mjölkningssystem Cows in automatic milking systems offered different pasture allowances – effects on cow behaviour Marina Falk	2007
245	Lättlösliga kolhydrater i vallfoder och hästens grovtarm Sofia Fridh	2007
246	Mjölkkors liggbeteende i olika miljöer Resting behaviour of dairy cows in different environments Therese Ljungberg	2007
247	Beteende och renhet hos kalvar på självrengörande golv Behaviour and cleanliness in dairy calves on selfcleaning floors Hanna Bannbers	2007
248	Utfodring och hälsa hos privatägda ridhästar Anna Henricson	2007
249	Alpacka – en utfodringsstudie i fält A field study on feeding of Alpacas in Sweden Pernilla Folkesson	2007

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 10 eller 20 poäng i) samt större enskilda arbeten (10-20 poäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa samt tidigare arbeten kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

DISTRIBUTION:
Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Box 7024
750 07 UPPSALA
Tel. 018-67 28 17
