

Slutrapport av projektet/forskningsprogram 0430027: "Värdering av mjuka golv i göseldrainerande gångar för mjölkkor i liggbåsstall"

Bakgrund

Klövlidanden orsakar såväl ökade kostnader och minskade intäkter för mjölkproducenten som lidande för djuren. Förutom behandlingskostnader ingår indirekta kostnader för framför allt produktionsbortfall, ökade arbetsinsatser, följsjukdomar, nedsatt fruktsamhet, ofrivillig slakt och ökad rekrytering. Orsakerna till klövsjukdomar är många. Sjukdomarnas förekomst i enskilda besättningar beror mycket på närmiljön och om smitta finns i besättningen. Klövlidanden, vilka orsakar de flesta fall av hälta hos kor, är mer uttalad i lösdriftssystem än i system för bundna kor. Andelen lösdriftsstall av samtliga mjölkstall ökar och lösdriften blir alltmer dominerande och betydelsefull inom mjölkproduktionen och dess problemställningar och ekonomi. En viktig del av kons närmiljö är stallgolvet, det är den byggnadsdel i ett stall som djuren mest kommer i direkt fysisk kontakt med. Kornas gångar i liggbåsstall är ständigt mer eller mindre belagda med gödsel och urin, oavsett om gångarna har hela golv eller består av drainerande golv. Djuren kommer därmed alltid i gångarna att riskera att bli nedsmutsade på klövarna och vidare sker nedsmutsning av liggbås, juver och spenar. Förutom smittsamma, miljöberoende klövsjukdomar är fångrelaterade klövsjukdomar mycket beroende av underlaget.

Utgångspunkten för projektet var, att golven i gångar i liggbåsstall för mjölkkor nästan uteslutande är betonggolv och att de är för hårda och hala, dessutom för smutsiga och blöta. Vidare var utgångspunkten att man genom tekniska lösningar i liggbåsstalls gångar kan förbättra klövens miljö och sänka incidensen för klövlidanden, samt att genom utveckling av golvsystem eller genom nya golvsystem kunna öka uppfyllandet av de krav som ställs på gångars golv. Med stöd av bl. a. SLF-projekt 990033: "Utveckling och värdering av golvsystem i gångar för kor i liggbåsstall", antogs att golven bör vara mjuka. Rimligt alternativ till mjukt golv i gångar i liggbåsstall ansågs gummimattor vara och projektets syfte var att värdera gummigolv och jämföra detta mjuka golv mot hårda golv.

Material och metoder

Mjuka golv (gummimatta) ingick redan i en studie i modellskala i det ovan nämnda, tidigare projektet i form av studien om kors rörelsemönster vid gång i en "löpgång", där steganalys utfördes på kor som gick med standardiserad hastighet och som gick på gummigolv men också på betongspaltgolv, helt betonggolv, spårat betonggolv, stämplat betonggolv och gjutasfalt.

I ett preferensförsök fick korna välja att stå och gå på betonggolv med eller utan gummimattor i samlingsfällan vid mjölkkningsgropen samt i gången mellan liggbåsavdelningen och mjölkkningsavdelningen.

För att studera mjuka golv i full skala gjordes två stationsförsök under två stallperioder. Första årets försök omfattade 4 + 1 liggbåsavdelningar med 20 - 21 kor och 21 liggbås i varje avdelning i 2 x 2 design plus en kontrollgrupp. Försöksavdelningarna hade hela golv med ytskikt av gjutasfalt respektive med gummimattor (Kreiburg KURA-P™) och med eller utan ätbås. Gångarna skrapades 11 gånger per dygn. När korna som fanns i avdelningarna med gummimattor skulle förflyttas från liggbåsavdelningen till mjölkkningsavdelningen för mjölkning 2 gånger per dag, gick de en 16 m lång sträcka (det vill säga, 64 m per dygn) på gjutasfalt. Kontrollavdelningen hade betongspaltgolv och var utan liggbås och utan skrapor, en konstellation som återkom i alla tre försöksupställningarna (inklusive tidigare projekt).

Andra årets studie omfattade tre av första årets fem avdelningar men hade då golv med spaltgummimattor på betongspaltgolv, med resp. utan skrapor, samt betongspaltgolv utan skrapor. Detta år fanns ingen gångsträcka med nötande golv (gjutasfalt) vid förflyttning till mjölkningsavdelningen. Däremot var golven i mjölkningsavdelningen av betong båda åren.

Utöver försöksparametrarna var inom stallperiod alla avdelningarna lika, liksom skötsel och utfodring. Korna delades in i 1:a kalvare (ca 1/3-del), 2:a kalvare (ca 1/3-del) och 3+ kalvare (ca 1/3-del) och korna sattes in i samband med kalvning enligt ett rullande schema efter kalvningsdatum så att ålder och laktationsstadium var likvärdiga samt att resultatet inte skulle påverkas av säsong. Totalt ingick 120 kor i första årets studie och 63 i andra årets. Varje ko studerades minst fyra månader. "Cross-over" design (att alla korna utsattes för alla kombinationer) kunde inte genomföras pga. att långtidseffekten på klövformer och -hälsa skulle studeras.

Följande parametrar registrerades i stationsförsöken:

- Karaktärisering av golv: avnötningsegenskaper, friktion, nedsmutsning (vägning av gödsel på provytor (Magnusson et al., 2008)).
- Klövstatus och -förändringar under försökstiden: mätning av hornstillväxt och avnötning av klövar, fotometrisk dokumentation av samtliga klövskador, vattenhaltsmätningar av klövhorn, biopsier av sulhorn.
- Kors rörelsemekanik, gångbedömning och hälta: Hältbedömning varje vecka av samtliga kor genom poängsättning av gående kor resp. stående kor.
- Kors beteende: kors dygnsbudget och ätbeteende genom videoinspelningar, automatisk lokaliseringstrustning (LPS) och aktivitetsmätare (IceTag™).
- Djurens renhet på juver och spenar genom poängbedömning.
- Renhet på golv i gångar och i liggbås: uppsamling av gödsel från förutbestämda "provruator", askhaltsmätning av gödsel-strömmaterial på liggbåsgolv för mätning av nedgödslingsgrad.
- Mjölkkvalitet och avkastning: basregistreringar inkl ökad frekvens av mätning av SCC (*Somatic Cell Count*).

För detaljer kring enskilda metoder och material hänvisas till aktuella publiceringar.

Resultat

Aktuellt projekt får snarare ses mer som en fortsättning av ett forsknings- och utvecklingsprogram, än ett enskilt projekt med ett fåtal hypoteser. Programmet inkluderar också ytterligare ett projekt, SLF-projekt 990033: "Utveckling och värdering av golvsystem i gångar för kor i liggbåsstall". Tidigt i programmets utveckling fördes frågeställning kring golvs hårdhet. Resultat från de två projekten inom programmet har ibland integrerats med varandra vid publicering för att öka värdet av de enskilda publiceringarna. Nedan följer, huvudsakligen i publicerad kronologisk ordning, ett antal publiceringar där resultat och slutsatser kortfattat sammanfattas. Där resultat från de två enskilda projekten mer eller mindre har integrerats finns medtagna i redovisningen, alltså är redovisade i bägge projektens slutrapporter.

Telezhenko, E. & C. Bergsten, 2002. **Using rubber mats in a loose housing system for improvement of cow locomotion.** In: EAAP conference Cairo.

Ju halare golv, desto mer begränsat blev rörelsemönstret hos korna, t ex korna gick med kortare steg. För att behålla gåhastigheten tog korna fler och snabbare steg, vilket är mer energikrävande och kan tolkas som att korna upplevde golvet som osäkert. Placering av gummimattor på golvet gjorde att korna gick mer naturligt, mer likt då de går på t ex gräsmark.

Telezhenko, E. & Bergsten, C., 2003. **Locomotion of healthy and lame cows on different floors.** van der Honing, Y. (ed.) 2003. EAAP, Roma. 31Aug-3 Sept 2003. Wageningen Academic Publ. 215

Halta kor gick mer bredbent på hårda golv, såsom helt betonggolv eller spaltgolv av betong, än på mjukare golv såsom sand och gummi. Detta kan tolkas som att halta kor ville minska smärtor från skador i ytterklövarna.

Telezhenko, E., Bergsten, C., Magnusson, M., 2004. **Swedish Holstein' locomotion on five different solid floors.** Proc. of the 13th international symposium and 5th conference on lameness in ruminants 11th – 15th February 2004, Maribor, Slovenia, p 164-166

Bergsten C., Telezhenko E. 2005. **Walking comfort of dairy cows in different flooring systems expressed by foot prints and preference.** The Journal of the British Cattle Veterinary Association, vol 13, nr Part 2, 121 – 126

Jämförelse mellan kors rörelsemekanik på fem hela golv med olika golvytmaterialen användes: kvastat helt betonggolv, spårat betonggolv, stämplat betonggolv, gjutasfalt och gummimattor. Dessutom användes betongspaltgolv (kontroll). Olika mått på kornas rörelsemönster visar att korna går med mer naturliga rörelser när golvet har högre friktion, mest naturligt på gummigolvet som hade störst "friktionskoefficient". Om den mer naturliga rörelsen på gummimattor berodde på friktionen eller deformationsegenskaperna hos golvet kan inte urskiljas.

Telezhenko, E., Lidfors, L. & Bergsten, C., 2004. **Preferences of dairy cows for walking and standing on different floors.** In: Hänninen, L. & Valros, A. (ed.) 2004. 38th International Conference of the International Society for Applied Ethology, Helsinki. ISAE. 120.

Telezhenko E., Lidfors L., Bergsten C. 2007. **Floor preferences of lame and non-lame cows.** The 19th Nordic Symposium of the International Society for Applied Ethology, Skara, Sweden, 2007-01-24 - 2007-01-26. In: Proc. of the 19th Nordic Symposium of the International Society for Applied Ethology. 20-

E. Telezhenko, L. Lidfors, C. Bergsten, 2007. **Dairy cow's preferences for soft or hard flooring when standing or walking.** J. of Dairy Science 90, 3716-3724

En stor majoritet av kor föredrar att gå och stå på mjuka golv (uppåt 80 %), i det här fallet i samlingsfällan och i gång mellan liggbåsavdelning och mjölkningsstall. Halta kor kunde i större utsträckning välja att stå på det hårdare golvet, troligen pga. att där var djurtätheten och därmed kotrafiken betydligt lägre (ger färre konfrontationer).

E. Telezhenko, M. Magnusson, C. Nilsson, C. Bergsten & M. Ventorp, 2005. **Effect of different flooring systems on the locomotion in dairy cows.** In: Proceedings at XIIth International Congress on Animal Hygiene 4 – 8 Sept 2005, Warsaw, Poland, Vol 2, p. 153-156

Kor som har gångar med gummigolv har längre steg och lägre stegfrekvens, vilket indikerar att korna uppfattar golvet som säkrare, mindre risk att halka, än vid golv av gjutasfalt och betong. Nedsmutsning av golven med gödsel orsakade reducering av respektive golvs friktion. Reduktionen var störst för gjutasfalt med upp till 50 % reducering av friktionskoefficienten (framför allt vid intorkad gödsel och torrt golv), medan reduceringen vid betonggolv respektive gummigolv var under 10 %.

Telezhenko, E., C. Bergsten, M. Magnusson, M. Ventorp, J. Hultgren & C. Nilsson, 2005. **Effect of different flooring systems on the claw horn growth and wear in dairy cows.** In: Proceedings at XIIth International Congress on Animal Hygiene 4 – 8 Sept 2005, Warsaw, Poland, Vol 1, p. 320-323

Gjutasfalt i gångar orsakade såväl store klövtillväxt som nötning av klöven, vilket orsakade negativ nettotillväxt, dvs. klövarna nöttes mer än de växte. Ätbås med gummimatta på båsgol-

vet medförde dock en positiv nettotillväxt. Gummigolv och betonggolv, med eller utan ätbås, medförde en positiv nettotillväxt.

Telezhenko, E., Bergsten, C., Magnusson, M., Ventorp, M., Hultgren, J. & Nilsson, C., 2005. **On the development of asymmetry between lateral and medial rear claws in dairy cows.** In: Book of abstracts of 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, June 5-8 2005, Uppsala, Sweden, p. 175

Det var ingen skillnad på tåns tillväxt på inner- och ytterklöv för något av de olika golven (betonggolv, gjutasfalt och gummigolv), utom för gjutasfalt utan ätbås, där innerklövens tå växte mer än på ytterklövens. På alla golvsystem var avnötningen större på innerklöven än ytterklöven, vilket förklarar att ytterklövens tå är längre än innerklöven. Den större nettotillväxten av ytterklövens hornvägg i förhållande till innerklövens vid gjutasfaltgolv, och alltså större grad av asymmetri mellan ytter- och innerklöv (vilket är en nackdel), förklaras av en större bruttotillväxt hos ytterklövens hornvägg.

Olsson, J., Magnusson, M. & Ventorp, M., 2005. **The effect of the passage flooring in cubicle houses on the behavioural time-budget of dairy cows.** In: Proceedings at XIIth International Congress on Animal Hygiene 4 – 8 Sept 2005, Warsaw, Polen, Vol 2, p. 140-143

Kor i lösdrift med liggbås och gångar med gummigolv är mer aktiva, bl a står de mer vid foderbordet, och ligger i liggbås i mindre utsträckning (ca 2 timmar/dygn mindre). Den kortare liggtiden antogs bero på att korna hade mindre behov av att avlasta ben och klövar genom att ligga då det var mjuka golv i gångarna.

E. Telezhenko, C. Bergsten, 2005. **Influence of floor type on the locomotion of dairy cows.** Appl. Anim. Beh. Sci. 93, 183 – 197

Jämfört med sand som underlag orsakade halt betonggolv den största försämringen av kornas rörelsemönster vid gång. Gummimattor hade en positiv inverkan, mer likt rörelsemönster på sand, såväl på halta som på ohalta kor och oberoende av ras och ålder (antal laktationer).

Hultgren, J., Telezhenko E., Bergsten, C., Magnusson, M. & Ventorp, M., 2007. **Alley-floor design, claw lesions and locomotion in Swedish loose-housed dairy cattle.** The XIII Int. Congr. in Anim. Hyg. "Animal health, animal welfare and biosecurity"., Tartu, Estonia, 2007-06-17 - 2007-06-21. In: Proc. of the XIII Int. Congr. in Anim. Hyg. "Animal health, animal welfare and biosecurity". 58-64. (En förlängd version kommer även att ingå som kapitel i en bok)

Skrapor på betongspaltgolv minskade antal halta kor, i synnerhet bland 1:a kalvare. Gummigolv respektive ätbås minskade antalet halta bland äldre kor (3:e laktation eller fler). Antalet kor med olika klövlidanden var generellt lågt och få samband mellan golvsystem och olika klövlidanden erhöles.

Telezhenko E., Bergsten C., Magnusson M., Nilsson C., Ventorp M. 2006. **Effect of different flooring system on biomechanical properties of claw sole in Swedish Holstein.** 14th International Symposium on Lameness in Ruminants, Colonia del Sacramento, Uruguay, 2006-11-08 - 2006-11-11. In: Proc of the 14th International Symposium on Lameness in Ruminants. 160-161

Telezhenko, E., C. Bergsten, M. Magnusson, M. Ventorp and C. Nilsson, 2008. **Effect of Different Flooring Systems on Weight and Pressure Distribution on Claws of Dairy Cows.** J. Dairy Sci. 2008. 91:1874-1884

Klövars exponering av nötande golv såsom gjutasfalt ger ökad kontaktyta mellan golv och klöv samt lägre medeltryck på klöven. Samtidigt kommer den viktigaste kraftbärande delen av

klöven, klövväggen/bärranden, få en mindre roll. Ett mjukt golv som har ringa nötande effekt på klöven bevarar klövväggen, men förskjuter den kraftbärande delen av klöven mot ballregionen. Vid gummigolv i gångarna, men där korna fick passera över ett nötande golv (gjutasfalt) på väg till och från mjölkning, reducerades klövens nettotillväxt så att den blev i nivå med nettotillväxten för betonggolv. Även tillgång till ätbås med gummimattor på båsgolvet minskade effekten av ett nötande golv i gångarna. Av denna orsak kan en kombination av ett mjukt, icke nötande golv såsom gummigolv och en mer nötande golvyta vara en fördel.

Telezhenko, E., M. Magnusson, C. Nilsson C. Bergsten, 2008. **Dairy cow locomotion and slipperiness in different flooring systems.** In: Proceedings of 15th Symposium and 7th Conference on Lameness in Ruminants, 9 – 13 June 2008, Kuopio, Finland, p. 100-104

Gummimattor minskar risken för att halka i jämförelse med gjutasfalt. Betongspaltgolv hade störst halkrisk. På gummimattor tar korna ut stegen mer och har mindre stegfrekvens vid en given hastighet. Minskning av friktionen var betydligt större på gjutasfalt än på gummimattor när golvet var belagd med gödsel, bl.a. beroende på att gummimattornas "friktion" består till en del av att gummit ger efter vid tramp, det bildas en nedsänkning i golvet som ger grepp. Pga. att gjutasfalten hade störst minskning av friktionen men högre ursprunglig friktion, gick korna jämförbart på betongspalten och på gjutasfalten då golven hade gödselbeläggning.

Telezhenko, E., C. Bergsten, M. Magnusson, C. Nilsson, 2008. **Effect of different flooring systems on claw sole conformation.** In: Proceedings of 15th Symposium and 7th Conference on Lameness in Ruminants, 9 – 13 June 2008, Kuopio, Finland, p. 105-109

En klöv är på en betande ko konkav, klövens undersida buktar uppåt innanför bärranden. Gjutasfalt nöter mer på klövarna, och ju mer korna går och står på ett nötande underlag desto mer plan blir klöven, den kan t o m bli konvex pga. att bärranden slits extremt. Risken kan då bli att trycket flyttas från bärranden till sulan och att kon har ökad risk för hälta. Gummimattor i gångareor och på ätplatser gav i detta hänseende en mer naturlig klöv än gjutasfalt. Även relativt ringa kontakt med mycket nötande underlag kan påverka klövens konkava form.

Telezhenko, E., C. Bergsten, M. Magnusson and C. Nilsson, 2008. **Effect of different flooring systems on claw conformation and asymmetry in dairy cows.** (Manuskript aug 2008, in Telezhenko E., 2007, Effect of flooring system on locomotion comfort in dairy cows : aspects of gait, preference and claw condition. Doctoral Thesis. Acta Universitatis agriculturae Suecicae, nr 2007:76)

Kors olika tillgång till nötande golv påverkar klövarnas form. Däremot kunde det inte visas att golvsystemet påverkar skillnaden i ytter- och innerklövens storlek. Stor tillgång till nötande golv (gjutasfalt) orsakade störst avnötning av klöven men klövtillväxt ökade. Klövens nettotillväxt blev dock negativ, vilket bl a omöjliggör regelbunden, funktionell klövverknig.

Generell diskussion

Det kunde visas att kor med stor majoritet fördrar golv med gummimattor. De inte enbart valde golven med gummi framför hårda golv på ytor som hade likvärdig funktion såsom delar av samlingsfålla eller gång till och från mjölkningsavdelning. Korna ändrade också på sin dygnsbudget när gångarnas golv var försedda med gummimattor genom att vara mer aktiva, gick och stod upp mer och låg ned signifikant mindre. Inga kor låg i gångarna trots mjuka golv där, vilket annars kunde ha befarats – i synnerhet som att liggbåsens utformning inte var optimala. Att de är mer aktiva tolkades som ett ökat välbefinnande. Tiden vid foderbordet ökade också, vilket torde antingen betyda större foderkonsumtion (vilket inte kunde mätas) eller att korna tog längre tid på sig att äta (vilket kan tolkas som att de är mindre stressade vid foderintaget).

Ökat foderintag kan innebära större mjölkproduktion, men inga signifikanta skillnader mellan grupperna kunde visas. Ökad aktivitet kan påverka korna så att de visar brunst tydligare.

Gummimattor var minst hala av provade golv. Det går dock inte att säga om gummimattornas positiva effekter på kornas rörelser och aktivitet kan tillskrivas gummimattornas mjukhet (deformationsegenskaper) eller att de var mindre hala, eller på kombinationen. Trots att ett hårt golv med hög friktion (gjutasfalt) valdes för att få jämförbarhet med friktionen vid gummimattor, kunde likvärdig friktion inte uppnås, framför allt inte under praktiska förhållanden där golvet var bemängt med gödsel. Troligen spelar mjukheten störst roll, eftersom det inte fanns någon signifikant skillnad mellan kornas dygnsbudget på gjutasfalt och betonggolv trots skillnader i friktionskoefficienten mellan de här golven.

Troligen är de mjuka golven av större betydelse för äldre kor, eller kor som har utvecklat lidande i ben och klövar, eftersom det var i gruppen äldre kor som antalet halta kor var signifikant lägre om de gick på mjukt golv. I besättningar med större problem med klövlidanden än som var fallet i försöksbesättningen, torde mjuka golv i större utsträckning kunna påverka klövhälsan till det bättre, resultat som man erhållit i andra studier.

Det mjuka golvet i form av använda gummimattor nötte klövarna i ringa utsträckning i jämförelse med de använda, hårda golven. Gummimattorna medgav att sulans naturliga, konkava form bevarades, men orsakade en förskjutning av trycket mot ballregionen, vilket inte är önskvärt. Mattorna kunde inte heller minska skillnaden i storlek mellan ytterklöv och innerklöv som i regel finns.

Gummimattornas bristande nötning av klövarna skulle kunna lösas på två sätt. Det ena är att gummimattor kombineras med golvytor med nötande egenskaper såsom var fallet när gjutasfalt kombinerades med ätbås med gummimattor respektive då gummimattor kombinerades med att korna fick gå en viss sträcka på nötande gjutasfaltgolv. Det nötande golvet kan t.ex. läggas i gången mellan liggbåsavdelningen och samlingsfållan i mjölkningsavdelningen, eller i gången mellan liggbåsrader. Problemet med denna lösning är att få balans mellan ytor med nötande golv och mjuka golv som saknar nötande egenskaper, eftersom nötningen beror dels på nötningsegenskapen, dels beror på hur mycket djuren vistas, framför allt rör sig, på det nötande golvet. Eftersom kor föredrar att vistas på mjuka golv, kan uppdelning i mjuka och hårda golv påverka planlösning och måttsättning av framför allt gångbredder. Om t.ex. foderbordsgången förses med gummimatta, kommer korna troligen att vistas mer där, dels på grund av preferensen, dels på grund av att de är mer aktiva. Den andra lösningen är att utveckla ett gummimaterial som nöter mer på klövarna utan att förlora önskvärda egenskaper som halksäkerhet och mjukhet. Att öka gummimaterialets nötande förmåga kan t.o.m. öka halksäkerheten. Att begränsa gummimattornas andel av totala gångarealen torde dock bli den billigare lösningen.

Gummimattorna studerades under två år, vilket är för kort tid för att dra några slutsatser om gummimattornas beständighet.

Generella slutsatser

Nedan ges generella, praktiska slutsatser med anledning av projektets resultat. (Slutsatser från delstudier har givits ovan.)

- Kor föredrar mjuka golv före hårda golv.
- Mjuka golv ökar kornas välbefinnande. Möjligen minskar kornas smärtförmåga vid klövlidanden.

- Mjuka golv ökar kornas aktivitet i det hänseendet att de ligger signifikant mindre. Detta kan medföra att korna bättre visar brunst och att korna ökar tiden vid foderbordet.
- Mjuka golv i form av gummimattor orsakar ringa slitage på klövarna.
- För att öka slitaget på klövar vid användning av dagens gummimattor, kan man antingen ha vissa ytor såsom gång till mjölkkningsavdelning eller gång mellan liggbåsrader med golvtytor som orsakar tillräcklig avnötning, eller utveckla och använda gummimaterial (-blandningar) som i sig ökar klövens slitage.
- Mjuka golvs beständighet bör följas upp.

Rapporter inom projektet

För att öka spridningen av projektresultaten har ett antal rapporter och artiklar i form av översiktlig eller sammanfattande karaktär, ibland populärvetenskaplig, publicerats utöver rapporter och artiklar över delar av projektet enligt ovan.

Doktorsavhandling

Telezhenko E., 2007. **Effect of flooring system on locomotion comfort in dairy cows : aspects of gait, preference and claw condition.** Acta Universitatis agriculturae Sueciae, nr 2007:76

Konferensrapporter

Bergsten, C., 2004. **Hygien, halka och hårda golv påverkar klövhälsa och välbefinnande hos mjölkkor.** I: Jordbrukskonferensen 23-24 november 2004, SLF Rapport nr 68, s. 131-134. Uppsala

Bergsten C. 2004. **Healthy feet require cow comfort 24 hours.** 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants., Maribor, Slovenia, 2004-02-11 - 2004-02-15. Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants.. 186 – 191.

Bergsten C. 2004. **Lameness and claw lesions as influenced by stall environment and cow comfort.** 23rd World Buiatrics Congress, Québec, Canada, 2004-07-11 - 2004-07-16. In: Proc. of the 23rd World Buiatrics Congress. 29-31

Bergsten, C., 2004. **Lameness and claw lesions as influenced by stall environment and cow comfort.** In: Espinasse, C. (ed.) 2004. Proc. of the Buiatrics 2004, European meeting, Paris. Nov 23-24. Societe Francaise de Buiatrie. P. 150 - 156

Bergsten, C., 2004. **Cow comfort; Lameness and claw lesions as influenced by stall environment.** In 1. Internationaler trendreport (Frankfurt am Main, DLG-Verlag), pp. 111-118.

Bergsten, C., 2004. **Husbandry; Causes risks and prevention of laminitis and claw lesions.** In 1. Internationaler trendreport (Frankfurt am Main, DLG-Verlag), pp. 21-38.

Bergsten, C., 2004. **Floors; Lameness and the association with floors.** In 1. Internationaler trendreport (Frankfurt am Main, DLG-Verlag), pp. 119-126.

Telezhenko E. 2005. **Är naturliga underlag gångbara på stall; ett litet steg för mänskligheten ett stort steg för korna.** Djurhälso- & Utfodringskonferens, Jönköping, 2005-08-25 - 2005-08-26. Proceeding från Djurhälso- & Utfodringskonferens. 17 – 18

Telezhenko E. 2005. **Klövhälsa och rörelser.** Alnarps Mjölkdag, Alnarp, 2005-02-14 - 2005-02-14. Proc. från Alnarps Mjölkdag. 12 – 13

Telezhenko E. 2005. **Walking areas and cow locomotion comfort in cubicle systems.** Cattle Consultancy Days 2005, Nyborg, Danmark, 2005-09-01 - 2005-09-02. Proc. Cattle Consultancy Days 2005.. 131 – 135

Bergsten, C., 2005. **Claw diseases and their consequences, and the role of cowcomfort.** In: VET Trust Stirling Conference 2005, The Management Centre, University of Stirling, Tuesday 14th & Wednesday 15th June 2005

Bergsten, C., Telezhenko, E., 2005. **Walking comfort of dairy cows in different flooring systems expressed by foot prints and preference.** Cattle Practice, pp. 121-126.

Nilsson, C., 2005. **Mjuka golv på gångytorna - nu finns tekniken.** In: Proceedings från Alnarps mjölkdag 2005. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst för jordbrukets biosystem och teknologi. Alnarp. 4

Telezhenko E., Bergsten C., Hultgren J., Magnusson M., Ventorp M., Nilsson C. 2007. **Effect of flooring at the walking areas on locomotion, behaviour and claw status of dairy cows.** 13th International Conference on Production Diseases in Farm Animals (ICPD), Leipzig, Germany, 2007-07-29 - 2007-08-04. In: Proceedings of 13th International Conference on Production Diseases in Farm Animals (ICPD), p 610 ff

Urval av populärvetenskapliga rapporter och artiklar

Oostra, H., Ventorp, M. & Herlin, A., 2006. **Golv för bättre välfärd hos mjölkkor.** KULM-rapport. SLU/JBT. Alnarp.

Rapporten är en populärvetenskaplig sammanställning av litteratur inom området och resultat från aktuella golvprojekt satta i sina sammanhang. Den kan laddas ned i sin helhet från:

http://www.jbt.slu.se/publicering/misc_pub/download.htm

Tidningen Husdjur, 2003. **Mjuka golv om kon får välja.** Tidningen Husdjur nr 10 2003, s. 8-12

Lantbrukets affärer, 2004. **Världsunikt golvlab för bättre klövar i Alnarp.** Lantbrukets affärer nr 2 2004, 35-37.

Ventorp, M., 2008. **Golv i kostall är viktigt för kornas hälsa och välbefinnande - och ägarens ekonomi!** Skåniskt lantbruk. In press (Aug 08)