



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

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

Miljö och välfärd, för såväl djur som skötare i olika inhysningssystem för tjurar

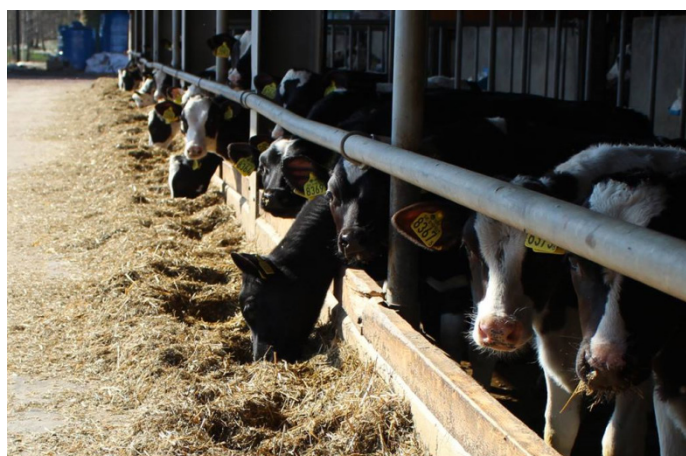


Foto: Alexandra Johansson

Martin Jakobsson

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **501**

Uppsala 2014

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **501**

Examensarbete, 15 hp

Kandidatarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 15 hp

Bachelor Thesis

Animal Science



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

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

Miljö och välfärd, för såväl djur som skötare i olika inhysningssystem för tjurar

Environmental and welfare of animals and stockmen in housing systems for growing bulls

Martin Jakobsson

Handledare: Anders Herlin, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi
Supervisor:

Ämnesansvarig: Christer Bergsten, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi
Subject responsibility:

Examinator: Kerstin Svennersten-Sjaunja, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Examiner:

Omfattning: 15 hp
Extent:

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap
Course title:

Kurskod: EX0553
Course code:

Program: Agronomprogrammet - Husdjur
Programme:

Nivå: Grund G2E
Level:

Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:

Utgivningsår: 2014
Year of publication:

Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 501
Series name, part No:

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

Nyckelord: Djurmiljö, inhysning, nötköttsproduktion, arbetsmiljö, risker, djurskötare
Key words: Animal environment, cattle housing, meat production, work environment, hazards, stockmen

Sammanfattning

Syftet med denna litteraturstudie var att jämföra miljö och välfärd i olika inhysningssystem för växande tjurar. Systemen som behandlas i studien är spaltboxar, liggbås och olika typ av djupströbäddssystem.

Spaltboxsystem kräver en större investering, men i gengäld är arbetstidsåtgången för den dagliga skötseln reducerad gentemot andra inhysningssystem. Även säkerheten för djurskötarna ökar då inget arbete krävs inne i boxarna. Välfärden hos tjurar, som hålls i framför allt boxar med betongspalt, är ett omdiskuterat ämne. Förekomsten av förvuxna klövar minskar i spaltboxar, medan förekomsten av sulblödningar ökar jämfört med gummibelagd spalt. Det hårda underlaget och den höga belägningsgraden i betongspaltboxar påverkar tjurarnas beteendemönster och sociala aktiviteter negativt. Dessa problem kan dock minskas genom att belägga spaltstavarna med gummi.

Ströbädd ger möjlighet att använda gårdens befintliga ekonomibyggnader. Dock ökar arbetstidsbehovet för skötsel i form av ströning och utgödsling. Systemen kräver även att strömedel bärgas och lagras under hela stallsäsongen. Förvuxna klövar är ett problem, speciellt i system som saknar skrapgång vid foderbordet. Etologiskt sett är ströbädd ett bra inhysningssystem då belägningsgraden är lägre och ger djuren större möjligheter att fritt röra sig och utöva sociala aktiviteter. Bädden är ett mjukt underlag att ligga på, samtidigt som den ger bra fäste då djuren lägger och reser sig.

Liggbåssystem sparar strömedel gentemot djupströbäddar, dock är arbetstidsbehovet för daglig skötsel avsevärt större gentemot de andra inhysningssystemen och mycket arbetstid måste läggas inne bland djuren då båsen skrapas och strös. Likt helspaltboxar är byggkostnaden hög, men djurvälfärden bättre sett till uppkomst möjlighet till naturligt beteende. Liggbåsens storleksanpassning och lutning påverkar både hur rena djuren hålls och hur beteendet vid resning och läggning ser ut. Valet av inhysningssystem för tjurar bör baseras på gårdens förutsättningar så som tillgång till strömedel, arbetskraft och hur mycket djurvälfärd och djurhälsa prioriteras. Även förväntat produktionsresultat är en viktig faktor som bör spela in vid valet av inhysningssystem.

Abstract

The purpose of this literature study was to compare different housing systems for growing bulls. The systems considered were slatted floor pens, cubicles and various types of deep litter systems.

Housing systems with fully slatted floor pens require a larger investment, but require less work time compared to other housing systems. Also the safety for stockmen increases when no work is required inside the boxes. The welfare of animals kept in boxes with especially concrete slats is a discussed topic. The presence of overgrown hooves decreases in housing systems with slatted floor pens, while the presence of sole ulcers increases compared to rubber slatted floor pens. The hardness of the concrete slatted floor pens and the high occupancy rate affect the behavior and social activities of the bulls negatively. These problems are reduced by using rubber matted floor pens.

Deep litter bedding systems allow the possibility of using the farm's existing buildings. However, the daily working time increases due to the management of bedding and removal of manure. The systems also require straw to be harvested and stored over the whole housing

season. One problem appearing is overgrown hoofs, especially in systems without a scraped feeding alley. Animals can easily perform natural behaviour on deep litter system, since the bedding is a soft surface to rest on and providing grip during lying-down and getting-up movement. The lower occupancy gives the animals increased opportunities to move and pursue social activities.

Cubicle systems saves straw compared to deep litter systems. However, the working time for daily maintenance is much greater and more work inside the animal compartments is demanded for cleaning and bedding of cubicles. Like the fully slatted floor pens, the construction cost is high, but animal welfare may be better regarding density of animals and the ability to perform natural behavior. The size of the cubicles and the inclination of the lying area affect both the cleanliness and the behavior during lying-down and getting-up movement of the bulls. The choice of housing system should therefore be based on farm conditions such as availability to straw, labor, and the priority of animal welfare and health. Expected production outcome is also an important factor that should influence the choice of housing system.

Introduktion

Lönsamheten för produktion av tjurar på stall har i Sverige gått i vågor genom åren. Marknaden har påverkats av till exempel införande och utfasning av handjursbidrag (Jordbruksverket, 2011). Vad som framför allt påverkat marknaden är en kraftigt ökande import av nötkött från länder med förutsättningar för billigare produktion. Trots att nötköttskonsumtionen under 2000-talet har ökat med mer än 15 % per person, så har inte den ökade efterfrågan påverkat den svenska produktionen (Jordbruksverket, 2013).

Varje mjölkko föder varje år en ny avkomma. Kvigkalvarna används för rekrytering till mjölkproduktionen medan tjurkalvarna, som svarar för cirka hälften av avkommorna kan användas för köttproduktion. Lantbrukaren har vanligen två alternativ att välja mellan vad gäller tjurkalvar. De kan födas upp på den egna gården eller säljas vidare till en gård som specialiserat sig på att köpa in och föda upp tjurar. Raserna som används inom mjölkproduktionen är vanligen Svensk Holstein (SH) eller Svensk Rödbrokg Boskap (SRB) (Jamieson, 2010).10-11, 122-123

Med mer utrymme och strö ökar chansen att djur kan få utlopp för sina naturliga beteenden och hålla sig fria från skador och sjukdomar. Samtidigt ökar då kostnaderna i nötköttsuppfödningen varför det därför är viktigt att marknadsföra detta mervärde i Svenskt nötkött (Loxbo, 2007).

Det finns flera system för uppfödning av tjurar och i Sverige förekommer främst helspaltbox, framför allt med betongspalt, men även med gummibelagd spalt, olika typer av gödselbäddar, med och utan skrapad gång, samt liggbås med skrapgång. Syftet med denna litteraturstudie var att belysa de olika för- och nackdelarna, för både djur och människa, som finns i de olika inhysningssystemen. Vilket system är att föredra för att uppnå en bra balans mellan djurvälstånd och lönsamhet? Vilket system är bäst för skötaren med avseende på manuellt arbete och skaderisker? Vilket system är att föredra ur produktionssynpunkt med avseende på foderutnyttjande, byggnadskostnader och arbetstid? Studien kommer inte att gå in på foderomvandling hos tjurarna eller ta upp några djupare ekonomiska perspektiv.

Litteraturgenomgång

Systembeskrivningar

I Sverige finns ett flertal vanliga system som är vanliga för uppfödning av tjurar inomhus. Vilket man väljer beror på flera faktorer. Det kan vara den tänkta omfattningen på uppfödningen, gårdens förutsättningar med tillgång till strö, gödsellagring och arbetskraft. Gårdens investeringsstyrka och beräknad lönsamhet spelar givetvis också in. (Ascard, 2005) Nedan följer beskrivningar av de vanligaste inhysningssystemen som används.

Helspaltboxar

Definitionen av helspaltbox är att den har ett dränerande golv som är genomsläppligt för djurens urin och träck. Under spaltgolvet löper en utgödslingskulvert med tillhörande mekanisk anordning för transport av gödseln till lagringsplatsen (Ascard, 2005; Krimberger & Zainer, 2004). Spaltstavarna, som golvet består av, tillverkas vanligen av armerad betong (Krimberger & Zainer, 2004). Dessa placeras med ett, enligt djurskyddslagen minsta tillåtna avstånd, för att urin och gödsel ska dräneras genom golvet. Spaltstavarna har en profil med en smalare del som vänds nedåt, för att minska risken att gödsel fastnar mellan spaltstavarna (Svennerstedt, 1999). De sista 30-40 centimetrarna mot foderbordet utgörs av helgjuten betongyta, så kallad klövpall. Funktionen hos denna anses vara att hindra djuren från att backa upp mot foderbordet och gödsla i fodret (Johansson, 1995). Enligt Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket (2010b) får boxar med gödseldränerande golv enbart användas i isolerade stallar och dessutom enbart till växande ungnöt och tjurar. Om ansökan om förprovning av stallet gjorts efter första april 2007 krävs dessutom att spaltgolvet utgörs av gummi eller motsvarande material. För kalvar mellan en och fyra månaders ålder krävs spalt av gummi eller motsvarande oavsett vilket år stallet förprovades.

Gödselbäddar

Det finns olika typer av gödselbäddar. Den första uppdelningen kan göras beroende på om utgödsling sker flera gånger under uppfödningstiden, eller enbart en till två gånger per år. Det förstnämnda benämns som ströbädd och det sistnämnda som djupströbädd. Gödselbäddar kan även delas upp i om de byggs med eller utan skrapad gång vid foderbordet. Då en skrapad yta finns framför foderbordet krävs lagringskapacitet för såväl fast- som flytgödsel (Ascard, 2004).

För att få en torr och bra ströbädd är det viktigt att strö ordentligt då bädden anläggs innan djuren släpps in. Då tillförs luft i botten på bädden och rikligt med bakterier kan bidra till att bädden brinner bra. Då snålt med strö tillförs i början riskerar man en blöt och svårskött bädd under resten av stallperioden (Olsson, 1957). Anledningen till att en djupströbädd blir blöt och svårskött är att det sker en anaerob nedbrytningsprocess istället för en aerob. Då tillräcklig mängd strö tillförs bädden sugs vätska i bädden upp och kanaler där syre kan ta sig fram hålls öppna (Henriksson & Lindell, 1988). Dessutom håller gödseln kväve bättre under lagringen om större strö mängd tillförs (Kirchmann, 1985).

Att anlägga ströbädd på sluttande golv är en metod för att främst spara strömaterial. Systemet bygger på att ströbädden, påverkat av djurens tyngd, beläggingsgrad och strömedel, glider ner mot en skrapad gång framför foderbordet. Längs bäddens övre kant bör det finnas en skötargång, varifrån bädden kan strös (Krimberger & Zainer, 2004).

Liggbås

Med liggbås menas att djuren går i en lösdrift med göseldrainerande eller skrapat golv och varje djur har tillgång till en från golvet upphöjd liggplats. Liggplatsen är vanligen gjuten i betong och försedd med gummimatta och eller ett strölager av varierande djup (Ascard, 2005). För att liggbåset ska fungera bra krävs att båsavskiljarna är väl anpassade till djurens storlek. Då nackbommen placeras för nära båssets bakre kant ökar risken för att djuren hamnar delvis utanför båsen, medan ett för långt avstånd mellan nackbom och båssets bakre kant kan leda till mer gödsel i båsen (Tucker *et al.*, 2005). Enligt Fregonesi *et al.* (2009) är risken att mjölkkor urinerar liggande i princip obefintlig, medan risken är större att de gödslar på liggytan (Fregonesi *et al.*, 2009). Tjurar urinerar mitt under buken, vilket blir ett problem då båsen blir svåra att hålla torra. Materialval på liggbåsets golv samt liggytans lutning kan påverka liggbåsens renhet positivt (Herlin, 2011).

Djurvälfärd

Ben och klövar

De olika inhysningssystemen påverkar djurvälfärden och djurhälsan mer eller mindre, och på olika sätt. Problem med klövar och ben är återkommande vid hållning av nötkreatur inomhus. Går djuren i ett system med hel ströbädd uppstår problem med att klövarna inte nöts ner på ett naturligt sätt, klövarna kan då behöva verkas. Djuren kan dessutom få problem med eksem och klövröta som orsakas av dålig hygien för klövarna. Om gångytorna å andra sidan är alltför grova och eller med rå betongyta kan klövarna slitas alltför mycket, vilket kan ställa till problem.

I helspaltboxar blir istället traumatiska skador vanligare på grund av det hårda underlaget och den höga beläggingsgraden. Olika krosskador kan uppstå då djuren blir trampade på knän, hasar och svans då de ligger ner (Johansson, 1995). I ett försök av Graunke *et al.* (2011) bedömdes svullnader på leder. Intressant var att flertalet tjurar i boxarna med konventionell spalt hade allvarliga svullnader, medan flertalet tjurar på gummibelagd spalt hade lindriga svullnader och flertalet på spalt belagd med perforerade gummimattor hade inga svullnader alls (Graunke *et al.*, 2011)

Vid en svensk fältstudie framkom att tjurar som hölls på djupströbädd med skrapgång i betydligt större utsträckning hade förvuxna klövar än djur som hölls i boxar med konventionellt spaltgolv. Hela 30 % av djuren som hölls på djupströbädd hade förvuxna klövar vid slakt jämfört med inga alls hos djuren som fötts upp i spaltbox. Däremot upptäcktes klövspaltseksem hos 25 % av djuren som fötts upp i spaltbox (Attrell, 1988). Friedli *et al.* (2004) visade i en studie att hos djur som hålls på olika typer av spalt blir nettotillväxten av klövarna relativt lika oavsett om underlaget är konventionell betongspalt eller gummibelagd spalt. Anledningen till detta var att klövarna tenderar att nötas mer på konventionell spalt, vilket ökar tillväxten (Friedli *et al.*, 2004).

Graunke *et al.* (2011) studerade olika typer av klövskador. Försöket visade att tjurar som fötts upp i boxar med konventionell betongspalt i större utsträckning var drabbade av sulblödningar och blödningar i klövens vita linje, än tjurar som fötts upp på gummispalt eller spalt med perforerad gummimatta. Däremot upptäcktes att tjurar på de gummibelagda underlagen lättare fick klövröta (Graunke *et al.*, 2011). Bergsten och Pettersson (1992) visade att en ökad kontakt med gödsel ökar förekomsten av klövröta (Bergsten och Pettersson, 1992).

Hela 20 % av tjurarna på konventionell spalt bedömdes ha allvarliga sulblödningar, medan tjurar på gummibelagda underlag främst bedömdes ha lindriga eller inga alls. Dock bedömdes 25 % av tjurarna på de gummibelagda underlagen ha allvarlig klövröta (Graunke *et al.*, 2011).

Hudskador

Graunke *et al.* (2011) studerade förekomsten av liggsår. Benskadorna delades in i hårlöshet, sårskada och ledsvullnad och bedömdes i tre grader, lindrig, måttlig och allvarlig skada. Här visade sig den konventionella spalten orsaka mest skada på djuren där 20 % tjurarna hade allvarlig hårlöshet och 28 % av tjurarna hade lindriga sårskador. 75 % av tjurarna på gummibelagd spalt hade ingen hårlöshet alls, medan 40 % av tjurarna på spalt täckt med perforerad gummimatta hade lindrig hårlöshet. Över 90 % av tjurarna i boxar med gummibelagt underlag bedömdes ha inga benskador över huvud taget (Graunke *et al.*, 2011).

Renhet

Lowe *et al.* (2001) studerade tjurars renhet i olika inhysningssystem. De jämförda systemen var ströbädd, konventionell spalt, gummibelagd spalt samt spalt med perforerade gummimattor. Det framkom att olika system lämpar sig olika väl beroende på tjurarnas ålder. Tjurar under ett års ålder höll sig renast på ströbädd, medan tjurar äldre än ett år höll sig rena på alla underlag förutom perforerade gummimattor (Lowe *et al.*, 2001)

Schulze *et al.* (2005) studerade renhet hos tjurar i liggbås. Studien visade att lutningen på liggbåset eller material i båsmattan, inte i någon större utsträckning påverkade nedsmutsningen av tjurarna. Däremot bedömdes underlaget i båsens bakre tredjedel som torrare vid ökad lutning. Då ytan inte skrapas kan detta leda till att ökad nedsmutsning på tjurar som hålls på bås med ingen eller enbart liten lutning. (Schulze *et al.*, 2005). Även Herlin (2011) studerade hur tjurars renhet påverkades av ökad lutning på liggytan. Resultatet av studien visade att en ökad lutning på liggbåsen gav renare djur, däremot fanns ingen koppling mellan båsens lutning och hur hygien i båsen bedömdes vara (Herlin, 2011).

Beteendeobservationer

I en jämförelse mellan betong- och gummispalt framkom att det inte fanns någon signifikans för den totala tid som spenderades liggande. Den genomsnittliga tiden som djuren låg var sex timmar och 16 minuter per period om tolv timmar. Däremot fanns en signifikant skillnad i antalet läggningar och resningar mellan de olika golvbelägningarna. Antalet perioder som liggande tid delades upp i var fem perioder på betongspalt och sju perioder på gummibelagd spalt. Det observerades även att antalet misslyckade eller avbrutna försök till läggning var betydligt högre på den konventionella betongspalten. En anledning till detta kan vara större smärta till följd av fler allvarliga svullnader på benen hos djuren på betongspalt, men orsak verkan är inte undersökt och det kan lika gärna vara precis tvärt om (Graunke *et al.*, 2011). Ett liknande försök, där även ströbädd inkluderades, visade att den största signifikanta skillnaden fanns mellan spaltssystem och ströbädd, där antalet gånger djuren byter liggplats var betydligt fler på ströbädd och antalet avbrutna resningar och läggningar begränsades till cirka 5 % på ströbädd (Friedli *et al.*, 2004). Liknande resultat visades av Mossberg (1992), då antalet avbrutna läggningsförsök även här begränsades till 5 % för djur på ströbädd medan antalet avbrutna försök var cirka 10 % på spaltboxar.

Inhysningssystem med liggbås ger djuren betydligt större totalyta per djur än hos dem som inhyses i spaltbox. Liggplatsen är däremot begränsad av båsinredningen och djuren hålls åtskilda från de ytor där djuren äter och förflyttar sig. Om liggbåset är för litet i förhållande till djurets storlek, kan det leda till att det naturliga rörelsemönstret vid läggning och resning påverkas negativt (Veissier *et al.*, 2004).

Schulze *et al.* (2005) studerade liggbåsens lutning mot skrapgången eller spaltgolvet och hur den påverkade liggtiden och antalet liggperioder. Även materialet i mattorna studerades. Generellt ledde ökad lutning på båsen till att tjurarna reste och lade sig fler gånger per dygn. Detta kan dels tyda på en minskad komfort i båsen, eller att tjurarna helt enkelt glider bakåt i båsen till följd av lutningen. Vad som ytterligare observerades var att tiden som tjurarna undersökte båsen innan de lade sig ökade med en ökad lutning. Dessutom observerades att skaderisken för tjurarna ökade då lutningen på båsen var för stor. De hade svårare att få fäste vid läggning och resning, och ett ökat antal fall sågs i samband med läggning och resning (Schulze *et al.*, 2005).

Friedli *et al.* (2004) visade att antalet fall i samband med läggning och resning var upp till fem gånger fler då djuren hölls i boxar med betongspalt än i boxar med gummispalt eller i system med halmströdd liggyta (Friedli *et al.*, 2004).

Såväl ytan djuren har att röra sig på, som underlagets material spelar stor roll för beteendet, då det sociala beteendet mellan djuren påverkas. Den sociala aktiviteten mellan kvigor på ströbädd har setts vara betydligt större än mellan kvigor på betongspaltbox då beläggningsgraden var 3 m² per djur. Blir beläggningsgraden för hög, nedåt 1,6 m² per djur minskade den sociala aktiviteten oavsett underlagets utformning (Mossberg, 1992). Enligt Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket (2010a) krävs enbart att ungdjur mellan 250 kg och 400 kg levandevikt har en yta om 1,9 m² per djur. Motsvarande siffra för ströbäddar är 2,6 m².

Arbetsmiljö

Inom jordbruket har trenden med större produktionsenheter, lett till att mycket manuellt arbete mekaniserats på senare år. Utvecklingen av datorstyrda system har öppnat många vägar från 1980-talet och framåt (Coolman, 2002). Enligt Kolstrup och Hultgren (2011) är dock fysiskt krävande arbetsmoment fortfarande väldigt vanliga inom jordbruket. Generellt är anställda inom lantbruket en av de grupper som får arbeta långa, hårda arbetsdagar innehållande många svåra arbetsställningar och hård belastning såväl fysiskt som psykiskt. Stress i arbetet kombinerat med dålig lön tär på lantbrukarnas mentala hälsa (Kolstrup & Hultgren, 2011)

Tidsåtgång och belastning

Vid ett försök av Bostad (2013) framkom att spaltboxar kräver minst arbetstid med 0,47 minuter per tjur och dag. Ströbädd med skrapad gång erfordrade 0,51 minuter per tjur och dag och utan skrapad gång erfordrade 0,58 minuter per tjur och dag. Mest arbetstidskrävande var liggbåsstillarna med 0,70 minuter per tjur och dag. Vid försöket framkom att tvätt av stallar var den syssla som orsakade högst belastning, samtidigt som arbetstidsbehovet för tvätt inte var särskilt stort med totalt nio minuter per uppfödd tjur. Tvättning var tillsammans med utgödsling de sysslorna som hade störst variation i belastningsgrad. Utfodring hade till synes relativt låg till medel belastningsgrad, samtidigt som det var den syssla som krävde mest arbetstid med i medeltal 0,43 minuter per dag och tjur. Dock uttryckte lantbrukarna väldigt

stor variation i sin belastningsgrad. Variationen mellan olika gårdar var stor, där minsta belastning var för tvätt och utgödsling inte sågs som någon belastning alls, medan högsta belastning för dessa sysslor var extremt hög. Motsvarande resultat för utfodring och ströning var från ingen belastning alls till hög belastning. De samband som kunde kopplas till muskel- och skelettskador var att gårdar med i medeltal tunga arbetsuppgifter och högre arbetstidsbehov hade djurskötare som i större grad uttryckte någon form av belastningsskador (Bostad, 2013). Kolstrup *et al.* (2006) och även Nimmermark (2009) visade att kvinnliga djurskötare i större utsträckning upplevde såväl hård arbetsbelastning som högre stressnivå i arbetet än manliga. I en studie av Nimmermark (2009) visades att belastningsskador bland djurskötare förekommer mer frekvent på gårdar med nötkreatur än på gårdar med gris eller fjäderfä.

Luftkvalitet och ljudnivåer

I mekaniserade djurstallar, uppkommer betydligt fler problem med skadliga ljudnivåer. Fodervagnar, mekanisk ventilation och utgödslingssystem är anordningar som riskerar att orsaka skadliga ljudnivåer. Ett annat vanligt förekommande problem i djurstallar är dålig luftkvalitet. I luften i ett djurstall cirkulerar diverse farliga ångor och dammpartiklar som kan vara skadliga för djurskötaren. Problem som lätt uppstår är överkänslighet mot specifika ämnen, bronkit, astma, luftvägsinflammationer och förgiftningar. Vanligt förekommande gaser i djurstallar är ammoniak, koldioxid, vätesulfid och metan. Vätesulfid är en gas som uppkommer vid gödselhantering i framför allt flytgödselsystem och bör hållas under mätbara nivåer (Krimberger & Zeiner, 2004). Nimmermark (2009) visade att det finns koppling mellan inhysningssystem med svämgödsel och ökade koncentrationssvårigheter hos djurskötarna. Svennerstedt (1999) visade att spaltöppningarna spelade stor roll för ammoniakavgången till stalluften. Då spaltöppningarna var små dränerades gödsel bort dåligt, vilket ledde till större ammoniakemmission

Arbetssäkerhet

Antalet olyckor med dödlig utgång är betydligt fler hos egenföretagare än hos anställda inom lantbruket. I Sverige är egenföretagande vanligt inom lantbruket och i 70 % av alla skador eller olyckstillbud är djur inblandade. Säkerhetsutbildningar hjälper lantbruksarbetare att i förväg se risker i arbetet. Viktiga anledningar till att olyckor sker anges vara stress och trötthet (Bostad, 2013)

Typer av skador

Hos nötköttsuppfödare är skador orsakade av djuren vanligast, tätt följt av belastningsskador och fallskador. Främst leder skadorna till blåmärken, men även frakturer förekommer i ganska stor utsträckning. Vanligtvis är kroppsskadorna koncentrerade till mage, buk och bröst, vilket gör att till exempel revbensbrott är vanliga. Skador på huvud och ben uppkommer främst då den drabbade faller och blir trampad (Doughrate, 2009). Enligt Day *et al.* (2009) är skaderisken i djurhanteringen störst inom mjölkproduktionen, tätt följt av nötköttsproduktionen.

Hantering

Grunden i säker hantering av tjurar läggs redan i hanteringen av dem som kalvar. Enligt Sheldon *et al.* (2009) är det mycket viktigt att inte reta tjurkalvar, samt att man inte heller klappar dem på huvudet. Det kan nämligen ligga till grund för ett beteende då de sänker huvudet, en position som förknippas med anfallsställning hos äldre tjurar. Om man väl

hamnat i en situation, då man blivit inträngd av en tjur, ska man aldrig försöka fly fort, utan istället långsamt förflytta sig bort samtidigt som man behåller ögonkontakt med tjuren (Day *et al.*, 2009)

Byggnadslösningar

Genom olika typer av byggnadslösningar kan man på enkelt sätt skapa flyktvägar som kan användas i situationer då djurskötaren blir trängd eller anfallen. En vanlig lösning är en så kallad manpassage eller mangrind, som utgörs av två tätt placerade stolpar där djuren inte tar sig igenom. Denna kan placeras i princip vart som helst längs med en boxvägg (Krimberger & Zeiner, 2004). Inredning såsom grindar kan även anpassas så de kan användas som flyktvägar. Ett exempel är grindar med liggande rör lättare att klättra på än grindar med stående rör och kan därför utgöra en flyktväg i trängda situationer (Taurus, 2006).

Produktionsresultat

Byggnation

Produktionskostnaden spelar stor roll för lönsamheten i tjuruppfödningen. Att bygga spaltboxar är en betydligt mer kostsam investering, än en gödselbädd i en på gården befintlig byggnad. Dock krävs betydligt mindre stallyta per producerad tjur då de föds upp i spaltboxar. Detta tack vare att en högre belägningsgrad än på ströbädd är tillåten. Byggkostnaden bör sättas i relation till hur mycket arbetstid och övrig driftskostnad som inhysningssystemet kräver. Med spaltboxar är det främst är utfodringen som tar tid, medan tidsåtgången är störst för ströning och utgödsling system med gödselbäddar. Med ströbädd tillkommer kostnader för strömedel (bärgning) och arbetstid (ströning, gödselhantering) (Johansson, 1995).

Uppfödningstid

En förlängd uppfödningstid ökar foderåtgången per kilogram viktökning, detta för att täcka upp underhållsbehovet under den förlängda uppfödningstiden. Vid ett försök framkom att tjurar uppfödda i kall lösdrift med djupströ fick magrare slaktkroppar och krävde något längre uppfödningstid än tjurar uppfödda i isolerat stall med spaltboxar. De magrare slaktkropparna kan förklaras av ett ökat behov av energi till värmeproduktion och rörelse i den kalla lösdriften. Uppfödning i kall lösdrift gav emellertid bättre slaktkroppsformation (Mossberg *et al.*, 1992). Lowe *et al.* (2001) visade att skillnader i produktionsresultat mellan konventionell spalt, dränerade gummimattor och ströbädd knappt var signifikanta. Djuren uppfödda i spaltboxar hade något fetare slaktkroppar och något sämre tillväxt (Lowe *et al.*, 2001). Däremot visade ett annat försök att skillnaderna var knappt signifikanta ($p < 0,06$) mellan tjurar på olika spaltboxunderlag. Tjurar på konventionell spalt behövde tre veckor längre uppfödningstid än de tjurar som hölls på gummibelagd spalt. Anledningen till detta var att foderintaget var betydligt lägre hos tjurar i boxar med konventionell spalt än hos tjurar i boxar med gummerad spalt eller dränerande gummimattor (Graunke *et al.*, 2011).

Driftskostnader

Utöver kostnader för arbete, så är åtgången av strömedel en viktig faktor vid val av inhysningssystem. Åtgången kan skilja kraftigt mellan olika inhysningssystem. Från boxar med helspalt som inte kräver strömedel över huvud taget, till liggbås med en åtgång på cirka 0,5 kg/djur och dag eller en djupströbädd utan skrapad gång där åtgången kan ligga runt 6 kg/djur och dag (Ascard, 2005).

Diskussion

Ben och klövar

Enligt Attrell (1988) påverkar underlaget hur klövarna slits. De mjukare underlagen, framför allt ströbäddar har en stor nackdel, då det naturliga slitaget är ytterst begränsat, medan ett underlag av ren betongspalt sliter rejält på klövarna. Verkning skulle vara ett stressmoment med risk för skador både av djur och personal och en stor extrakostnad med tanke på tjurarnas förhållandevis korta levnadstid. Om förvuxna klövar inte åtgärdas kan detta utgöra ett djurskyddsproblem genom följdskador. För stora skador kan leda till att djurtransportören nekar att transportera ett djur till slakt. Dock kan andra skador uppkomma då underlaget istället är hårt. Graunke *et al.* (2011) visade att underlagets förmåga att slita på klövarna påverkar hur fort de växer. Alltså skulle ett lagom hårt underlag, där ströbäddar är för mjukt och betongspalt för hårt, kunna ge ett lagom slitage utan att mekaniskt skada klöven. Problem med klövröta blir större ju sämre dränerande förmåga underlaget har, vilket exemplifieras med gummimattebelagd spalt gentemot konventionell- eller gummispalt. Eftersom klövröta även förekommer hos djur på djupströbädd kan slutsatsen dras att det är den ständiga kontakten med gödsel som är orsaken (Bergsten och Pettersson, 1992)

Renhet

Även renheten hos tjurarna påverkas av underlagets förmåga att dränera bort eller binda gödseln. Lowe *et al.* (2001) visade att tjurarna i försöket blev betydligt smutsigare på spalt belagd med gödseldränerande gummimattor än på betongspalt. Att spaltgolv är ett mindre rent alternativ för tjurar under ett års ålder kan bero på att de är sämre på att trampa ner gödseln mellan spaltgolvet stavar. Renheten hos tjurar på djupströbäddens borde mer vara beroende av den mänskliga faktorn genom tillförsel av nytt strö.

Gentemot spaltboxar är liggbås ett system som sparar strö samtidigt som det är etologiskt riktigt för djuren. Dock visade Schulze *et al.* (2005) att båsen, till skillnad mot spaltboxarna bör skrapas dagligen för att tjurarna ska hålla sig rena. Detta är ett extra moment och kräver kraftigt ökad vistelse i djurgrupperna, vilket definitivt bör ifrågasättas ur arbets säkerhetssynpunkt. Med lutning på liggbåsen håller sig tjurarna renare (Schulze *et al.*, 2005; Herlin, 2011). Om lutningen visar sig påverka beteendet hos tjurarna kan ett inhysningssystem som konstrueras på detta sätt, förlora fördel gentemot spaltboxar, då etologin är ett viktigt argument för liggbåssystem.

Hudskador

Även om konventionell spalt på ett effektivt sätt dränerar bort gödsel, så är helspalt till skillnad mot en djupströbädd eller ett liggbås, en hård, karg yta för djuren att ligga på, vilken ger upphov till såväl mer håravfall som benskadorna. Graunke *et al.* (2011), styrker detta i sitt försök. Förekomsten av svullnader ökade med frekvensen liggsår hos tjurarna, vilket leder fram till slutsatsen att dessa kan orsaka inflammation. Fall kan också ge sårskador som ger upphov till inflammationer. Friedli *et al.* (2004) visade att antalet fall är flest i boxar med konventionell betongspalt, vilket kan ses som ytterligare ett bevis på att tjurar som hålls på betongspalt har mer sår- och leddskador. Enligt Johansson (1995), är det även vanligt med skador uppkomna av att djur trampar på varandras ben och svansar, speciellt i spaltboxar. Troligen beror detta dels på den högre beläggningsgraden gentemot exempelvis ströbädd vilket leder till att en tjur måste passera flera andra liggande tjurar vid förflyttning till exempelvis vattennippel eller foderbord, eller mot liggbås där alla har en egen liggplats. Dessutom visade Graunke *et al.* (2011) att tjurar på betongspalt hade längre liggpass vilket

också skulle kunna öka risken för trampsador. Att underlaget är hårdare än en ströbädd eller gummimatta kan också spela in, då ett mjukare underlag skulle kunna dämpa ett eventuellt tramp.

Beteende

Graunke *et al.* (2011) gjorde studier på resnings- och läggningsbeteende. Att tjurar reser och lägger sig ofta skulle kunna tyda på två saker, antingen är de obekväma med underlaget, vilket gör att de ofta vill flytta sig, eller så känner de sig trygga under resnings- och läggningsrörelsen. Eftersom gummiunderlag ses som ett bekvämare underlag så borde den ökade frekvensen resningar och läggnings tyda på att tjurarna vill flytta på sig, gå och äta eller liknande och samtidigt känner sig trygga i resnings- och läggningsbeteendet. Att tjurarna växer något långsammare på konventionell spalt skulle kunna vara ett tecken på att tjurarna ogärna reser sig för att gå till foderbordet och äta.

Veissier *et al.* (2004) gjorde studier på att hålla tjurar i liggbåssystem. Liggbås kan ses som en stor utmaning då det gäller att anpassa båsens storlek till de växande djuren. Med tanke på detta är det viktigt att tjurarna sorteras noggrant i grupper efter storlek, så att inredningen i respektive box är välanpassad till djurens storlek. Denna aspekt blir inte lika viktig i vare sig spaltboxar eller system med djupströbädd, då avsaknaden av inredning i dessa ger tjurarna större rörelseutrymme.

Mossberg (1992), gjorde studier på hur beläggningsgraden påverkar social aktivitet mellan djur. Den lägre beläggningsgraden som gäller för ströbädd borde medgav betydligt större rörelsefrihet för djuren gentemot den höga beläggningsgraden som gäller för spaltbox. Dessutom borde det hårda och halare underlaget i betongspaltboxarna begränsa möjligheten till social aktivitet ytterligare.

Arbetsmiljö

Kolstrup & Hultgren (2011) påstår att manuellt utförda arbetssysslor fortfarande är vanligt förekommande inom lantbruket. Detta kan bero på att avancerad teknik ofta är känslig för fukt och andra yttre påfrestningar och därmed är rent olämpligt att använda i djurstallar och liknande. En annan aspekt kan vara att många gårdar är små och har liten produktion kombinerat med att teknik ofta är en dyr investering. Större produktionsenheter skulle alltså kunna leda till en modernare arbetsmiljö.

Luftkvalitet och ljudnivåer

Dock kan mekanisering i sig leda till arbetsmiljöproblem. Krimberger & Zeiner (2004) skrev om arbetsmiljö i djurstallar. Ströbädd i kall lösdriфт skulle kunna minska problem med buller då behoven av ventilation och mekaniska utgödslingar kan minska. Dock skulle inte buller och damm behöva vara något problem om djurskötare och annan personal i stallarna använder hörselskydd då det är nödvändigt. Samma sak gäller luftvägsproblem, då de som arbetar i stallarna lätt kan använda andningsskydd om miljön är så dammig att det krävs.

Viktigt är också att stallarna är byggda på ett sätt så arbetsmiljöproblemen minimeras. Svennerstedt (1999), studerade ammoniakhalten i stalluften. Höga ammoniakhalter kan vara en aspekt som påverkar såväl djur som skötare negativt genom att irritera luftvägarna. Kirchmann (1985), gjorde studier på kväveavgång från stallgödsel och kom fram till att kväveavgången från en djupströbädd minskar då syretillgången ökar genom exempelvis riklig ströning. Luften i stallar med ströbädd kan därför påverkas positivt då boxarna tillförs

tillräcklig mängd strö, samtidigt som den positiva aspekten uppnås av att djuren hålls rena genom en välströdd liggyta.

Tidsåtgång och belastning

Vid en studie undersöktes belastningsgrad och arbetstidsbehov för olika sysslor. Tvättning av nötstallar ansågs orsaka hög belastning, men var å andra sidan inte en lika återkommande åtgärd som i till exempel svinstallar. Dessutom borde inhysningssystemet påverka hur ofta ett stall tvättas på så vis att till exempel stallar med djupströbädd enbart kan tvättas i samband med utgödsling av bädden, som i vissa system bara sker en gång per år. Skillnaderna i arbetstid för ströning är stor. Lantbrukare som hyser djuren i spaltboxar behöver inte lägga någon tid alls på ströning och halmbärgning, medan lantbrukare som hyser djuren på ströbädd har ströning och ströhantering som en stor tidskrävande del i arbetet. Utfodring var en av de sysslor som upplevdes orsaka överraskande låg belastningsgrad (Bostad, 2013). Utfodringen har alltid varit ett tidskrävande arbete, vilket har drivit på mekaniseringen i högre takt.

Säkerhet

Djur är inblandade i många olyckstillbud på gårdar (Bostad, 2013). Troligen sker fler olyckor med djur av den anledningen att varje djur är en egen individ som i flera fall kan reagera på sätt som är svåra att förutse. Säkerhetsutbildningar i större utsträckning skulle kunna hjälpa djurskötare att förutse många möjliga utvägar ur ett tillbud, och på så vis förbereda sig att handla därefter. Krimberger & Zainer (2004) beskriver bland annat byggnadslösningar som minskar risker i djurhanteringen. Oavsett inhysningssystem så finns funktionella lösningar för att skapa en säkrare arbetsmiljö för djurskötaren.

I en studie av Douphrate *et al.* (2009) beskrivs vanliga skador på djurskötare. Krosskador på ben och armar var vanliga vid fall och var vanligare i inhysningssystem med hala golv som spaltboxar eller liggbås. Att djurskötaren vistas mer i djurgrupperna i liggbåssystem borde också öka risken för skador i dessa system.

Produktionen

Bedrivs mjölkproduktion på gården kan det leda till att system där gödsel hanteras som sväm får en sänkt investeringskostnad då maskinkedjan för den typen av gödselhantering förmodligen redan finns på gården. Enligt Bostad (2013) var spaltboxar det inhysningssystem som var absolut minst arbetstidskrävande, vilket ytterligare skulle kunna motivera att göra en större investering i själva byggnationen. Jämförs spaltboxar med liggbås blir spaltboxar betydligt mer ekonomiskt försvarbart, då liggbås både är en dyr investering och dessutom kräver mest arbetstid av systemen. Någon typ av ströbädd kan vara en kompromisslösning där både byggkostnader och arbetstid hålls på rimliga nivåer, samtidigt som djurvälståndet är god. Enligt Johansson (1995) kunde byggkostnaden för ett system med ströbädd hållas nere, samtidigt som det enligt Bostad (2013) krävde arbetstid ungefär mittemellan spaltboxar och liggbås.

Enligt Mossberg *et al.* (1992) försämrades foderomvandlingsförmågan då tjurarna blev slaktmogna senare. Detta kan tyckas självklart, då en längre uppfödningstid även leder till att djuren måste täcka sitt underhållsbehov även under den här tiden. Vid försöket framkom även att tjurar i kall lösdrift fick magrare slaktkroppar. Både att kall lösdrift kräver att energin används till värmeproduktion istället för ansättning av fett och att större rörelsefrihet för djur på ströbädd kan leda till ökad social aktivitet och mer energi-, är faktorer vilka skulle kunna

påverka fettansättningen. Eftersom även Lowe (2001) fick liknande resultat av sin studie kan resultaten ses som trovärdiga.

Enligt Graunke *et al.* (2011) gav gummibelagd spalt kortare uppfödningstid än betongspalt. En investering i gummibeläggning till spaltelementen skulle därför kunna löna sig genom en förbättrad foderomvandling hos tjurarna.

Slutsats

Det kan konstateras att det produktionssystem som är mest lämpat beror till stor del på gårdens förutsättningar. Om djurvälstånd prioriteras är kanske inte betongspaltboxar det bästa alternativet, även om djurvälstånden är bättre då boxarna har gummibelagd spalt. Däremot är spaltboxarna ett bra alternativ för skötare, då arbete inne hos djuren minimeras och den totala arbetsinsatsen sänks. Med avseende på tillgång till liggplatser är liggbåssystem ett bättre alternativ än helpaltboxar och är även relativt lättarbetat även om det kräver mer arbetstid. Även arbetet inne bland djuren ökar risken för arbetsskador. Ströbäddar är mycket bra ur djurvälståndssynpunkt, men kräver större insats i form av strö och arbete. Liggbåssystem och spaltboxsystem kräver större investering vid byggnation, vilket måste räknas in i produktionsresultatet. Vid byggnation av spaltboxar blir dock driften billigare då arbetsinsats och ströbehov minimeras.

Referenslista

- Ascard, K. (2005). Systemlösningar för jordbrukets driftsbyggnader: *JBT system. Byggnader för nötköttsproduktion*. Alnarp: Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi JBT, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Attrell, B. (1988). Joint cartilage deformations in young cattle. *Proceedings of the 6th International Congress on Animal Hygiene* 1988. 14-17 Juni, Skara. ss. 76-82.
- Bergsten C, Pettersson B. (1992). The cleanliness of cows tied in stalls and the health of their hooves as influenced by the use of electric trainers. *Prev Vet Med.* 13(4), ss. 229-238.
- Bostad, E. (2013). *Labour in Swedish intensive beef cattle production. Physical work environment and motivation*. (Acta Universitatis agriculturae Sueciae, 2013:69 ss. 19-61) Alnarp: Institutionen för biosystem och teknologi
- Coolman, I.F. (2002). Developments in Dutch Farm Mechanization: Past and Future. *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development* 4, ss. 6-8
- Day, L. Voaklander, D. Sim, M. Wolfe, R. Langley, J. Dosman, L. Hagel, L. Ozanne-Smith, J. (2009). Risk Factors for Work Related Injury among Male Farmers. *Occupational and Environmental Medicine* 66, ss. 312-318
- Douphrate, D.I. Rosecrance, J.C. Stallones, L. Reynolds, S.J. Gilkey, D.P. (2009). Livestock-Handling Injuries in Agriculture: An Analysis of Colorado Workers' Compensation Data. *American Journal of Industrial Medicine.* 52, ss. 391-407.
- Fregonesi, J. von Keyserlingk, M.A.G. Tucker, C.B. Veira, D.M. Weary, D.M. (2009). Neck-rail position in the free stall affects standing behavior and udder and stall cleanliness. *Journal of Dairy Science* 92, ss. 1979-1985.
- Friedli, K. Gyax, L. Wechsler, B. Schultze Westerath, H. (2004). Gummierte Betonspalten für Rindvieh-Mastställe. Vergleich mit eingestreuten Zweiflächenbuchten und Betonspaltenbuchten. *FAT-Berichte.* Nr. 618, ss. 3-7
- Graunke, K.L. Telezhenko, E. Hesse, A. Bergsten, C. & Loberg, J.M. (2011). Does rubber flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor pens? *Animal Welfare* 20, ss. 173-183
- Henriksson, K. Lindell, L. (1988). Loose housing with deep-straw beds for growing cattle. (*Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Rapport 169*). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Herlin, A H. (2011). Cubicle surfaces for growing-finishing bulls. *Proc. XVth ISAH International Congress of the International Society for Animal Hygiene* Vol. 1, 2011. 3-7 July, Vienna, ss. 335-337
- Jamieson, A. (2010). *Nötkött*. 1. Ed. Stockholm: Natur & Kultur, ss. 10-11, 122-123
- Johansson, A. (1995). *Djurvänlig inhysning av ungnöt inomhus. –Ströbäddar, ett bättre alternativ än spaltgolvsboxar?* (Institutionen för Husdjurens utfodring och vård, Rapport 195). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet
- Jordbruksverket. (2011). Informationsblad om handjursbidrag. Jönköping: *Jordbruksverket*. Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Jordbruksstod/JSI12_2.pdf [2014-05-05].
- Jordbruksverket. (2013). Sveriges produktion av nötkött och ägg ökar men importen tar ändå marknadsandelar. Jönköping: *Jordbruksverket*. Tillgänglig: http://www.jordbruksverket.se/download/18.2c4b2c401409a3349319287/1379665307953/Kortrapport+animaliebalanser_sept13.pdf [2014-05-05].
- Kirchmann, H. (1985). Fast stallgödsels kväveförluster vid lagring. *Fakta Mark/Växt* 28 Institutionen för markvetenskap. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

- Kolstrup, C. Stal, M. Pinzke, S. Lundqvist, P. (2006). Ache, pain, and discomfort: the reward for working with many cows and sows? *Journal of Agromedicine* 11, ss. 45-55.
- Kolstrup, C. & Hultgren, J. (2011). Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health. *Journal of Agricultural Safety and Health* 17, ss. 111-125.
- Krimberger, B. Zainer, I. (2004). Design Recommendations of Beef Cattle Housing 2nd edition. (*Report of the CIGR Section II*). East Lansing, Michigan: Working Group No. 14.
- Lowe, D.E. Steen, R.W.J. Beattie, V.E. Moss, B.W. (2001). The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle. *Livestock Production Science* 69, ss. 33-42.
- Loxbo, H. (2007). Mervärde för svenskt kött. Rapport 2008:5. Jönköping: *Jordbruksverket*. Tillgänglig: <http://www.slu.se/sv/bibliotek/guider/sok-och-skrivguide/referera/harvard-2/#Rapporter> [2014-05-05]
- Mossberg, I. (1992). Environmental influences on growing bulls in two housing systems. (*Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Rapport 217*). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Mossberg, I. Lindell, L. Johnsson, S. Törnquist, M. (1992). Insulated and uninsulated housing system for growing bulls fed grass silage ad libitum. (*Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Rapport 217*). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Nimmermark, S. (2009). Teknik, system och hälsa för personer som arbetar med djur. (*Lantbruk, trädgård, jordbruk, Rapportserie 2009:13*). Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Olsson, V. (1957). Mjölkkor i lösdrift. *Hushållningssällskapens förbunds småskrifter* 27, Stockholm, 1957, ss. 8
- Tucker, C. B. Weary, D. M. Fraser, D. (2005). Influence of Neck-Rail Placement on Free-Stall Preference, Use and Cleanliness. *Journal of Dairy Science* 88, ss. 2730-2737.
- Schulze-Westerath, H. Meier, T. Gyax, L. Wechsler, B. Mayer, C. (2005). Effects of the inclination of the lying area in cubicles on the behaviour and dirtiness of fattening bulls. *Applied Animal Behavior Science* 97. 97, ss. 122-133.
- Scheldon, K.J. Deboy, G. Field, W.E. Albright, J.L. (2009). Bull-Related Incidents: Their Prevalence and Nature. *Journal of Agromedicine* 14, ss. 357-369.
- SJV. -föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket (2010a). SJVFS 2010:15 kap. 2 37§.
- SJV. -föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket (2010b). SJVFS 2010:15 kap. 2 17§
- Svennerstedt, B. (1999). Drainage properties and ammonia emissions in slatted floor systems for animal buildings. *Journal of Agricultural Engineering Research* 72 ss. 19-25.
- Taurus köttträdgivning AB. (2006). Byggnader för nötköttproduktion.
- Veissier, I. Capdeville, J. Delval, E. (2004). Cubicle housing systems for cattle: Comfort of dairy cows depends on cubicle adjustment. *Journal of Animal Science* 82, ss. 3321-3337.

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

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

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