

Samma liggbås under hela uppfödningen av ungtjur genom enkla modifikationer av inredningsdetaljer (H1050217)

Using same size cubicles for finishing bulls from weaning to slaughter by simple modifications of the design of the cubicles

Anders Herlin

Bakgrund

Viloplatsen för nötkreatur är av stor betydelse för deras välfärd. Unga djur ligger ned över 60 % av dygnet (Herlin, 2008). Liggbås används vanligen som liggplats för mjölkkor och rekryteringsdjur som hålls i lösdrift. På senare år har de också införts för uppfödning av tjurar (Schulze Westerath et al., 2006). Om båsen har ett mjukt underlag ger detta inhysningssystem en mer bekväm liggplats för uppfödning av tjurar än konventionella boxar med betongspaltgolv. Liggbås med hårda och ojämna golv har negativa effekter på beteende och bensador hos slutgödningstjurar (Lowe et al, 2001), men liggbås med djupa båsängar rekommenderas inte för tjurar eftersom de kan blöta ned båsen när de urinerar. En utveckling av underlagen i liggbås till växande tjurar har skett på flera håll för att hantera problemen med urinering genom ökad lutning och dränering av liggytan i liggbås (Schulze Westerath et al., 2006; Herlin, 2011).

För att liggbåset ska fungera bra är det viktigt att storleken på liggbåset är anpassad till djurens storlek (Krimberger & Zainer, 2004). Detta är visat för vuxna nötkreatur. Om liggbåset är för litet så ändras liggandet som liggperiodens längd, liggtid per dygn och resning och läggningrörelser (Hörning och Tost, 2002). Är liggbåsen små (1,12 * 2,29 m) så kommer de stå mer med 2 fötter på liggytan än när båsen är större (1,32 * 2,74) (Tucker et al., 2004). Men när liggbåsen är för stora så blir liggytan smutsig (Tucker et al., 2004) vilket kan ge hudskador och försämra djurhygien.

Inhysningen av säsongmässigt födda avvanda kalvar som sker på stall kan ske på olika sätt: djupströbäddar, spaltgolvboxar (med gummibeklätt golv (Friedl et al., 2004; Graunke et al., 2011) eller liggbås (Krimberger & Zainer, 2004). Då djuren växer kommer liggytan och totala platsbehovet öka efter hand. För djupströbäddar och boxar får man dimensionera den totala liggytan efter djurens beräknade storlek eller minska på djurbeläggningen efter hand. För djur som hålls i liggbåssystem brukar man vanligen flytta djuren till avdelningar med större liggbås efterhand som djuren blir större.

För att kunna använda liggbås behöver liggbåsens dimensionering och utformning vara anpassade till djurens aktuella storlek (Krimberger & Zainer, 2004; Gyax et al., 2005). Dimensioneringen av liggbås för baseras på kroppsmått där båslängden baseras på den diagonala kroppslängden medan liggbåsets bredd baseras på mankhöjden (Krimberger & Zainer, 2004). Är båsen för stora, riskerar djuren placera sig så de förorenar liggytan eller så kryper de in under rör och riskerar skada sig och i för trånga bås kan de börja ligga i gångarna, helt eller delvis vilket försämrar deras hygien och djuren riskerar skadas. I intervallet 250 – 700 kg levande vikt kan 2 till 4 olika storlekar på liggbås behövas (Gyax et al., 2005). För specialiserade nötköttsproducenter som främst tar emot mjölkkraskalvar i flera

omgångar per år, byggs stallavdelningarna efter dessa principer vilket ger ett effektivt byggnadsutnyttjande. Till skillnad från de vuxna djuren, mjölkarna, det finns det bara ett fåtal studier och vetenskapligt grundade rekommendationer om lämpliga dimensioner av liggbås för växande nötkreatur (Krimberger & Zainer, 2004; Gygax et al., 2005), och det finns inga specifika rekommendationer för växande ungtjurar av köttras. Unga tjurar växer snabbt, varför liggbåsens storlek måste anpassas till deras kroppsstorlek flera gånger under uppfödningen. Gygax et al. (2005) har gjort en de få studier som finns som i detalj studerat inverkan av liggbåsdimension. Inverkan av ökat liggbåsutrymme visade sig oftast (men inte alltid) i att djuren i mindre utsträckning slog i inredningen när de lade eller reste sig.

Kunskapen kring måttsättningen och utformningen av liggbås som liggplats har ökat väsentligt under de senaste decennierna men dagens rekommendationer har fortfarande bristande underlag och en bristande helhetssyn kring faktorer som styr ungdjurs användning av liggbås och hur deras hygien och beteende påverkas. Användning av liggbås till växande ungnöt av köttjursras är en förhållandevis ny applikation. På gårdar som säsongsmässigt föder upp kalvar i dikoproduktionen och som effektivt vill utnyttja sina byggnader är normalt hänvisade till system med djupströbädd eller spaltgolvsboxar. Liggbåssystem är normalt inget val då det förutsätter att djuren flyttas till större liggbås under uppfödningstiden allteftersom de ökar i storlek.

Projektets bärande idé är att undersöka om växande ungtjurar kan hållas i samma liggbås under hela uppfödningstiden med hjälp av enkla modifikationer av inredningen som ändras under uppfödningstiden.

Specifika målsättningar

Målsättningen är att få fram riktlinjer för hur liggplatsen skall utformas för att kunna hysa växande ungtjurar och vilka modifikationer som är lämpliga utan att djurens välbefinnande och hygien försämras. Specifikt innebar detta att ta reda på:

- Hur växande ungtjurar av köttras använder liggbås som till en början är för stora
- Hur växande ungtjurar av köttras använder liggbås där inredningsdetaljer som nackbom och bröstplanka införs och som är anpassade till djurens aktuella storlek
- Hur växande ungdjur av köttras använder liggbås med golvbåsavskiljare
- Hur hygien hos djuren och på liggytan påverkas under uppväxttiden vid de olika varianterna av inredningsdetaljer.

Material och metoder

Försöksuppläggning och djurmaterial

Försöket genomfördes i ungdjurstallet på Högesta AB, Tomelilla. Kalvar som fötts under januari till april under 2011 och avvants i november 2011 följdes från slutet av november till i början av juni påföljande år. Tjurarna gick till slakt i början av juni medan kvigor gick ut på bete i slutet av april. De avvanda tjurkalvarna fördelades slumpmässigt till 2 grupper om 18 djur vardera. I sista perioden kom fem djur från vardera gruppen att bilda en grupp. Hos tjurar studerades inverkan av nackbomsplacering och bröstplanka samt kombination av dessa under tre perioder för tjurarna. En grupp med tio avvanda kvigkalvar studerades under två

perioder, inverkan av golvbåsavskiljare, se särskilt avsnitt. Tjurarna vägdes och kroppmått uppmättes (enligt Krimberger & Zainer, 2004) vid respektive periods början (tabell 1).

Tabell 1. Tjurarnas levande vikt, diagonala kroppslängd och mankhöjd vid respektive periods början för respektive grupp, medelvärde \pm standardavvikelse.

Period	Grupp	Levande vikt, kg	Diagonal kroppslängd, cm, medel	Mankhöjd, cm
1	A	313 \pm 47	129 \pm 6,4	113 \pm 5,5
	B	298 \pm 37	130 \pm 8,1	115 \pm 5,4
2	A	423 \pm 60	139 \pm 6,6	121 \pm 5,4
	B	410 \pm 67	135 \pm 8,7	121 \pm 5,6
3	A+B	565 \pm 54	147 \pm 60	128 \pm 4,6

Liggbås och försöksled

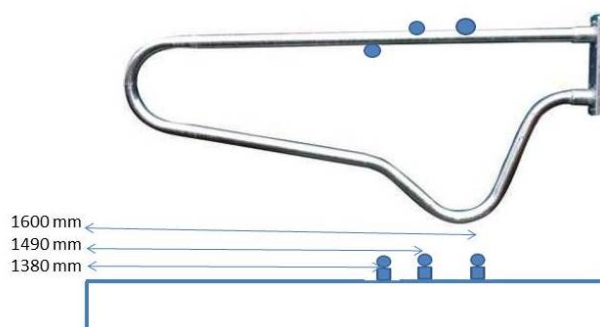
Flyttbara inredningsdetaljer som begränsar djurens position i längdled

Liggbåsinredningen som användes var av typen Qualisuper och var levererad av BS Agro (Säffle). Liggbåsinredningens utformning och måttsättning i de olika försöksleden visas i figur 1. Den ordinarie nackbommens placering var 1600 mm från bakkanten, från en punkt rakt nedanför i golvet till backbommen. En extra nackbom installerades på ett sätt så att den lätt kunde flyttas på bågen. I den ordinarie inredningen saknades s.k. bröstplanka och en sådan konstruerades med en 45x45 mm regel med ett rör på 45 mm placerat ovanpå denna (figur 1). Bröstplankan hölls på plats med rör som spändes fast i liggbåsens stolpar och kunde därmed lätt flyttas till avsedda positioner. Placeringen av nackbom och bröstplanka utgjordes av funktionen $0,93 \times L + 15$ där L är den diagonala kroppslängden (Krimberger & Zainer, 2004). L utgjordes av 3e kvartilen för diagonal kroppslängd för hela gruppen och var i början av period 1, 2 och 3, 132 cm, 142 cm och 154 cm respektive. Placeringen av nackbom och bröstplanka anges i tabell 2 och figur 1.

Följande försöksled studerades:

- 1) Inverkan av nackbommens placering från bakkant
 - a. Efter den genomsnittliga kroppslängden hos kalvarna/ungtjurarna
 - b. Nackbom placerad efter det färdigvuxna djurets storlek
- 2) Inverkan av bröstplanka eller motsvarande
 - a. Efter kroppslängden hos djurgruppen enligt ovan
- 3) Inverkan av kombination av nackbom och bröstplanka
 - a. Efter kroppslängden hos djurgruppen enligt ovan

Försöksleden studerades med hjälp av två försöksgrupper, A och B under 3 perioder. I tabell 2 visas kombinationerna av försöksled, djurgrupper och perioder.



Figur 1. Liggbåset med placeringen av nackbommar och bröstplankor under period 1, 2 och 3.

Tabell 2. Försöksleden med placering av nackbom och bröstplanka från bakkanten, perioder, subperioder och djurgrupper.

Period	Försöksled Nackbom, placering, mm	Bröstplanka, placering, mm	Subperiod	Djurgrupp (antal)
1 (dec- jan)	1380	Ingen	1	A (18)
	1600	1380	1	B (18)
	1600	Ingen	2	A (18)
	1380	1380	2	B (18)
2 (mars- apr)	1490	Ingen	1	A (18)
	1600	1490	1	B (18)
	1600	Ingen	2	A (18)
	1490	1490	2	B (18)
3 (maj- juni)	1600	Ingen	1	A (5) + B (5)
	1600	1600	2	A (5) + B (5)

Inverkan av golvbåsavskiljare

I en avdelning med använda kvigkalvar placerades golvbåsavskiljare (Fritz foderstyrning AB, Nässjö) mellan respektive bås för 10 bås. Under 2 studieperioder under vintern (januari och april) avskiljdes tio kvigor så dessa bildade en grupp. Liggytans hygien bedömdes enligt nedan under dessa perioder.

Registreringar

Liggbåshygien och skötseltid

Liggbåsens ytnedsmutsning bedömdes efter tre olika kriterier: yta med urin eller vätska, yta med utspridd gödsel och antal gödselkotor. Yta med urin eller vätska och yta med utspridd gödsel bedömdes efter hur stor andel av ytan som var belastad i en skala från 0-100 i 5 poängsintervaller. Gödselkotor angavs i antal, större eller lika med 10 cm i diameter eller om de var mindre i andel av en gödselkoka, t ex 0,5 om den var hälften så stor som en som var 10

cm i diameter. Varje bås bedömdes vid minst 8 tillfällen och medelvärden för respektive bås och behandling användes vid de statistiska beräkningarna. Tiden togs för att sköta liggbåsen (skrapa rent och rätta till strö) för respektive behandling/avdelning.

Djurens hygien

Djurens hygien värderades genom att gradera nedsmutsningen på en skala 1-4 för två zoner på djurens vänstra sida, bakbenets nedre del (has och skenben) samt övre del (lår och flank) enligt ett poängsystem som utarbetats av Cook (åo).

Beteende

Dygnsbudget för liggande, stående och aktivitet samt antal steg registrerades med IceTag loggar (IceRobotics, Edinburgh, Scotland) för fem djur i respektive grupp under fem dagar för respektive behandling utom under period tre då registrering skedde under tre dagar.

Användningen av liggbåsen studerades genom videofilmning av fem bås i respektive behandling under 2 dygn. Här bestämdes var femte minut, för respektive bås, om det var tomt, djur låg ner med huvudet mot väggen (normalt), låg med huvudet mot gången, stod i båsen med 2 eller 4 fötter med antingen huvudet mot vägg eller gång.

Statistik

Data från de skåror för hygien i skåp och beteende hos djur har sammanställts och jämförelser gjordes med hjälp av en GLM-modell (Minitab) med följande modell:

$$Y = \mu + A_i + B_j + E_{ijk}$$

Där Y är det totala medelvärdet; μ är medelvärdet; A_i är effekten av behandlingen; B_j är effekten av liggbåsnummer eller djur; E_{ijk} är restvariationen. Förekomsten av bås med hel gödsel användes Chi-2.

Resultat

Liggbåshygien och skötseltid

Nedsmutsningen av liggbåsen i alla bedömda variabler minskade gradvis och var förhållandevis liten när djuren närmade sig slakt i period 3 (Tabell 3). Nedsmutsade liggbås var ett särskilt stort problem för de relativt nyavvanda kalvarna i period 1. Inverkan av nackbommens placering var obefintlig även om placering vid 1600 mm från bakkanten gav ett numeriskt högre värde för spridd gödsel så var det inte signifikant. Placering av nackbom och bröstplanka efter djurens storlek gav ganska rejäla effekter på förekomsten av gödselkotor, spridd gödsel och vätska på liggytan under period 1. Det samma gällde under period 2 utom för förekomsten av gödselkotor. I period 3 minskade förekomsten av gödselkotor med 75% när bröstplankan införts i liggbåset.

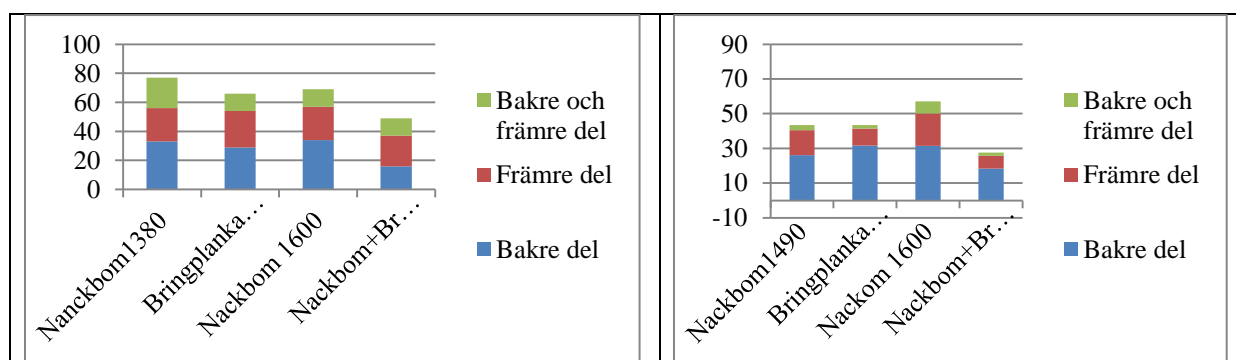
Under period 1 beräknades tiden att sköta liggbåsen till i medeltal 7 sekunder per bås. I avdelningen med kombinationen nackbom1380+Bröstplanka 1380 var tidsåtgången drygt 4 sekunder medan den varierade mellan 7-9 sekunder i de andra behandlingarna.

Tabell 3. Hygien på liggbåsens liggyta som hel gödsel, spridd gödsel och vätska med användning av nackbom och bröstplanka. LS-means \pm SE.

	Hel gödsel	Spridd gödsel	Vätska
<u>Period 1</u>			
Nackbom1380	1.3 ^a \pm 0.07	29 ^a \pm 1,3	8 ^a \pm 0,8
Bröstplanka1380	1.0 ^b \pm 0,08	29 ^b \pm 1,4	4 ^b \pm 0,8
Nackbom1600	1,1 ^b \pm 0,12	34 ^b \pm 1,2	7 ^a \pm 0,8
Nackbom1380 + Bröstplanka1380	0,7 ^c \pm 0,13	11 ^c \pm 1,4	2 ^b \pm 0,9
<u>Period 2</u>			
Nackbom1490	0,4 ^a \pm 0.05	12 ^{bc} \pm 1,2	3 ^{ab} \pm 0,5
Bröstplanka1490	0,4 ^a \pm 0.05	15 ^{ab} \pm 1.2	2 ^{bc} \pm 0,5
Nackbom1600	0,7 ^b \pm 0.05	18 ^a \pm 1,2	4 ^a \pm 0,5
Nackbom1490 + Bröstplanka1490	0,3 ^a \pm 0.05	8 ^c \pm 1.2	0 ^c \pm 0,5
<u>Period 3</u>			
Nackbom1600	0,4 ^a \pm 0.08	8 \pm 0.9	1 \pm 0.5
Nackbom1600 + Bröstplanka1600	0,1 ^b \pm 0.08	7 \pm 0.9	0 \pm 0.5

Värden inom kolumner och period med olika upphöjd bokstav skiljer sig signifikant ($P < 0.05$)

En viktig förklaring till nedsmutsningen av liggbåsen var att tjurarna ligger i fel riktning, med huvudena vända mot gången. Detta avspeglades i nedsmutsningen av den främre delen av båset yta (figur 2). Hel gödsel minskade i bakre delen av båset när liggbåsen hade både nackbom och bröstplanka var placerade efter djurens storlek. Problemet minskade med tiden och i period 3, när djuren var nära slakt så förekom inte gödselskokor i främre delen av liggbåset utom i något enstaka fall.



Figur 2. Placering (i procent) av gödselskokor i bakre del, främre del och i både främre och bakre del av liggbåsens yta under period 1 (till vänster) och period 2 (till höger) vid olika inredningsalternativ.

Djurhygien

Djurhygienen förbättrades under uppfödningen och innan slakt hade bedömdes enbart något enstaka djur ha någon bedömning på kraftigare nedsmutsning.

Tabell 4. Andel djur (i procent) med hygienpoäng högre eller lika med 3 för nedre ben (has och skenben) och övre ben (ovanför has och lår) vid bedömningar i period 1 och 2.

	Nedre ben (has och skenben)	Övre ben (ovanför has och lår)	Andel djur med någon bedömning ≥ 3
<u>Period 1</u>			
Nackbom1380	22	17	39
Bröstplanka1380	39	50	56
Nackbom1600	28	44	50
Nackbom1380 + Bröstplanka 1380	28	44	55
<u>Period 2</u>			
Nackbom1490	6	11	17
Bröstlanka1490	22	16	33
Nackbom1600	22	33	33
Nackbom1490 + Bröstplanka1490	22	44	44

Beteende

Det fanns inga skillnader i mellan behandlingarna i djurens liggbeteende och antal steg och aktivitetsindex. Däremot skedde en del förändringar över tid. Liggandet ökade från ca 60% i period 1 till 66% i period 3 (tabell 5).

Tabell 5. Djurens liggande och aktivitet för de olika inredningsalternativen.

	Liggande, LS-Means \pm SE	Antal steg LSmeans \pm SE	Aktivitetsindex LSmeans \pm SE
<u>Period 1</u>			
Nackbom1380	59 \pm 2	1319 \pm 137	3655 \pm 437
Bröstplanka1380	60 \pm 2	1179 \pm 137	3117 \pm 437
Nackbom1600	61 \pm 2	1370 \pm 142	3884 \pm 369
Nackbom1380 +Bröstplanka1380	62 \pm 2	1176 \pm 142	3282 \pm 369
<u>Period 2</u>			
Nackbom1490	63 \pm 1.9	1574 \pm 200	4461 \pm 611
Bröstplanka1490	64 \pm 1.9	1372 \pm 200	3989 \pm 611
Nackbom1600	63 \pm 2	1659 \pm 126	5347 \pm 864
Nackbom1490 +Bröstplanka1490	61 \pm 2	1500 \pm 126	4836 \pm 864
<u>Period 3</u>			
Nackbom1600	66 \pm 1.7	1049 \pm 103	2757 \pm 297
Nackbom +Bröstplanka1600	66 \pm 1.7	1031 \pm 103	2679 \pm 297

Djurens användning av båsen

Liggande med huvudet mot gången förekom i en fjärdedel av tiden under period (Tabell 6). Med införande av bröstplanka minskade detta till hälften men i kombination med nackbom på samma avstånd som bröstplankan från bakkanten försvann denna effekt. Generellt minskade stående med 4 ben med huvudet mot gången i leden med bröstplanka. Mellan perioder minskade andelen stående och liggande i båsen mot gång med huvudet mot gången.

Tabell 6. Djurens användning av båsen i procent av dygn.

	Ligger mot vägg, LS- Means ± SE	Ligger mot gång, LSmeans ± SE	Står i bås med 2 ben mot vägg LSmeans ± SE	Står i bås med 2 ben mot gång LSmeans ± SE	Står i bås med 4 ben mot vägg LSmeans ± SE	Står i bås med 4 ben mot gång LSmeans ± SE
<u>Period 1</u>						
Nackbom1380	47 ±3.7	23 ^a ±1.3	1 ±0.1	0.02 ±0.06	5 ±0.3	3 ^a ±0.1
Bröstplanka1380	56 ±3.7	11 ^b ±1.3	1 ±0.1	0.061 ±0.06	4 ±0.3	1 ^b ±0.1
Nackbom1600	55 ±3.5	17 ±4	1 ±0.5	0,05 ±0	6 ^a ±0.36	3 ^a ±0.4
Nackbom1380 + Bröstplanka1380	54 ±3.5	19 ±4	2 ±0.5	0	1.3 ^b ±0.36	0.7 ^b ±0.4
<u>Period 2</u>						
Nackbom1490	59 ±2.4	7 ±5	2 ±0.3	0	3 ^a ±0.6	2 ^a ±0.4
Bröstplanka1490	56 ±2.4	6 ±5	10 ±0.3	0	1 ^b ±0.6	0.2 ^b ±0.4
Nackbom1600	64 ±2.8	3 ±1	2 ±0.3	0 ±0.03	3.7 ^a ±0.7	1.2 ^a ±0.2
Nackbom1490+ Bröstplanka1490	59 ±2.8	3 ±1	2 ±0.3	0.04 ±0.03	1.1 ^b ±0.07	0.2 ^b ±0.2
<u>Period 3</u>						
Nackbom1600	68 ±1.3	0	2 ±0.2	0	1 ±0.3	0
Nackbom1600 + Bröstplanka1600	72 ±1.3	0	2 ±0.2	0	1.5 ±0.3	0

Värden inom period med olika upphöjda bokstäver anger signifikant skillnad P>0,05

Inverkan av golvbåsavskiljare på båshygien

Kontamineringen av hel gödsel var i samma storleksordning i gruppen med golvbåsavskiljare under första bedömningsperioden som gjordes ungefär samtidigt som i period 1 för de andra behandlingarna. Mängden spridd gödsel var i nivå med kombinationen nackbom1380 + bröstplanka1380. Kontamineringen av vätska var obefintlig. Hygienen förbättrades avsevärt i båsen vid bedömningarna innan betessläpp i april och var jämförbara med värdena i period 2 för de andra behandlingarna eller något lägre.

Diskussion

Metodmässigt har studien lyckats fånga in data som väl beskriver det som händer med liggytans hygien och liggbåsens användning vid varierande storlek på djuren relativt liggbåsen. Någon inverkan på liggbeteende förväntades inte och erhöles heller ej. Den lägre aktivitetsgraden under period 3 kan delvis förklaras av att tillgänglig yta var mindre men också att djuren blivit lugnare när de blivit äldre. Djurhygienbedömningen gjordes i slutet på respektive behandling. Då behandlingsperioderna var tämligen korta spelade slumpen en stor roll djurens hygien och även kvarstående effekt av tidigare behandling. Djurhygien bör bedömas ett flertal gånger under behandlingen med kanske några dagar emellan och att behandlingsperioden är rimligt lång för att få en genomsnittlig nivå på djurhygien.

Båsens bredd var konstant och djuren använde båsen i relativt stor utsträckning, under period 1, genom att vända sig i båset och stå och ligga med huvudet mot gången. Detta speglades i nedsmutsningen på liggbåsytan. En viss nedblötning av liggytan kunde noteras i tjurgrupperna medan detta inte sågs i kviggruppen som provade golvbåsavskiljare. Golvbåsavskiljaren påverkade inte liggytehygien nämnvärt då djuren där också vände sig runt och använde båsen med huvudet mot gången.

Kombinationen av nackbom och bröstplanka reglerade båssets användning i längsled och en lägre kontaminering av gödselytan i den bakre delen av liggbåset, precis som det var avsett. Däremot förekom en hel del kontaminering i främre delen av båset. För att komma till rätta med detta utan att påverka djurvälståndet krävs ett nytt sätt att utforma liggbås till växande djur. Genom att placera en skiva i liggbåsbågens tomma utrymme kommer en del av det utrymme som djuren använder för att vända sig tas bort. Det återstår att se om detta har någon effekt.

Publikationer

Herlin, A. 2013. Samma liggbås under hela uppfödningstiden. Presentation på Alnarps Nötköttstag, Nötköttsföretagande idag och i framtiden. 3 december, Alnarp, s. 27-32

Herlin, A.H. 2013. Influence of neck bar placing and brisket board on hygiene in cubicles with weaned beef bull calves. XVIth International Congress on Animal Hygiene, ISAH 2013 Proceedings. Nanjing, China, May 5-9 2013, pp. 468-469.

Herlin, A.H. 2014. Growing young bulls in same size cubicles - measures to improve hygiene and welfare (Poster) Proc. Int. Conf. Ag. Eng., AgEng2014, 6.-10.07.2014, Zurich. Eur. Soc. Ag. Eng. (EurAgEng), 6 p. ISBN: 978-0-9930236-0-6

Slutsatser

- Begränsningar i båssets längsled (nackbom och bröstplanka påverkar hygien och båsens skötsel men inte att djuren vänder sig om och förorenar båsens främre del
- Golvbåsavskiljare förhindrar inte kontaminering av liggytan i liggbås men djuren ligger rakare i båsen.
- En utveckling av liggbåsutformning avseende hygien bör fokuseras på de yngre djuren och sen provas på äldre större djur så att man förlorar i djurvälstånd

Referensgrupp

I referensgruppen deltog Prof. Lena Lidfors, lantbrukare Leif Pettersson, lantbrukare Dan Waldemarsson, rådgivare Pernilla Salevid och byggnadsrådgivare Maria Mickelåker. Gruppen hade ett möte i början av projektet hos försöksvärden Högestad AB. Dessvärre kunde inte Waldemarsson och Mickelåker delta i detta möte men dessa fick ta del av information och ge synpunkter. Denna rapport har skickats till referensgruppen.

Resultatförmedling till näringen

Alnarps Nötköttstag, 2013-12-03.

Herlin, A. 2013. Samma liggbås under hela uppfödningstiden. Presentation på Alnarps Nötköttstag, 3 december, Alnarp, s. 27-32

Träff för nötköttsproducenter, Klippan 2014-09-25.

Muntlig presentation och diskussion av projektet vid en träff med Skånes nötköttsproducenter

Återstår: Faktablad och artikel till fackpress samt vetenskaplig publicering

Referenser

Cook, NB. (date unknown). Hygiene Scoring Card.

<http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/4hygiene/hygiene.pdf> [2011-11-25]

Friedli, K. Gygas, L. Wechsler, B. Schultze Westerath, H. (2004). Gummierte Betonspalten für Rindvieh-Mastställe. Vergleich mit eingestreuten Zweiflächenbuchten und Betonspaltenbuchten. FAT-Berichte. Nr. 618.

Graunke, K.L. Telezhenko, E. Hessle, 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

Gygas, L., Schulze Westerath, H., Kuhlicke, J. Wechsler, B. & Mayer, C. (2005). Assessing cubicle dimensions for finishing bulls based on animal behaviour and cleanliness. *Animal Science* 81: 423-430

Herlin, A. (2008) Renhet hos ungtjur i liggbås. Alnarps Nötköttstag. 19 November 2008. 5 s.

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

Hörning, B. and Tost, J. (2002). [Multivariate analysis of factors influencing the resting behaviour of dairy cows in cubicle housing systems.] *KTBL-Schrift* 407: 139-151.

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.

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. Gygas, L. Wechsler, B. Mayer, C. (2006). Effects of the inclination of the lying area in cubicles on the behaviour and dirtiness of fattening bulls. *Applied animal behavior Science* 97, ss. 122-133.