

Detta är en en artikel publicerad i Svensk Veterinärtidning.

Referens till den publicerade artikeln:

Hultgren, J., Algers, B., Berg, C., 2018. Djurvälstånd vid mobil slakt av nötkreatur. *Svensk Veterinärtidning* 70 (8), 11–16.

Publicerad med tillstånd från: Sveriges Veterinärförbund

This a paper published in Svensk Veterinärtidning.

Citation of the published paper:

Hultgren, J., Algers, B., Berg, C., 2018. Djurvälstånd vid mobil slakt av nötkreatur. *Svensk Veterinärtidning* 70 (8), 11–16.

Published with permission from: The Swedish Veterinary Association

Djurvälfärd vid mobil slakt av nötkreatur

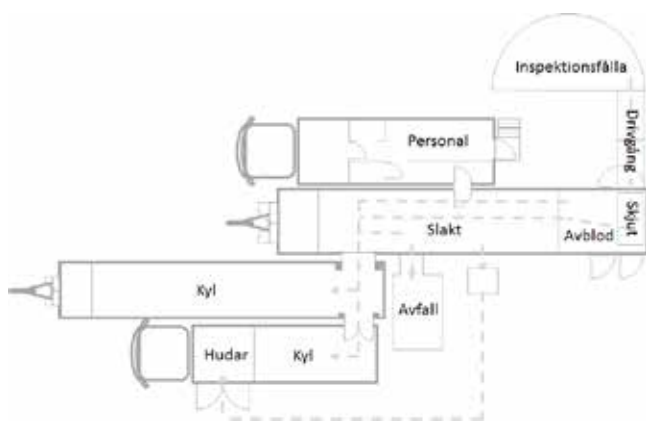
Jan Hultgren, VMD, docent i husdjurshygien, universitetslektor
Bo Algers, VMD, professor emeritus i husdjurshygien
Charlotte Berg, VMD, professor i husdjurens miljö och hälsa

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa,
Sveriges lantbruksuniversitet, Box 234, 532 23 Skara
E-post: jan.hultgren@slu.se

Stark eller långvarig stress före slakt innebär sänkt djurvälfärd. En mobil slakterianläggning skulle kunna begränsa stressen bland annat genom att transporten till ett centralt beläget slakteri undviks. Under ett drygt år studerades djurvälfärden och köttkvaliteten vid slakt av nötkreatur i ett mobilt slakteri med slakt på ett storskaligt konventionellt slakteri som referens. De påvisade skillnaderna var huvudsakligen specifika för anläggningarna, snarare än generella för mobil och stationär slakt i allmänhet.

STRESS VID SLAKT

Många lantbruksdjur upplever betydande stress strax före och i samband med slakten (7, 17). Exempel på potentiellt stressfyllda situationer är hantering utförd av främmande människor, omild lastning och avlastning, lång transport under obekväma förhållanden, väntan och eventuell övernattning på slakteriet, bristande tillgång till vatten och foder, blandning med främmande djur, obekanta miljöer och lukter, plötsliga klimatförändringar och starkt buller. Genom att den genomsnittliga besättningsstorleken ökar och djuren ges allt mindre tid för mänsklig kontakt under uppväxten, kan djuren bli mindre toleranta mot hantering när det blir dags för slakt (6). Ett högre slakttempo kan medföra ytterligare stress. Flera studier har visat att djurskyddet vid kommersiell slakt varierar betydligt och i vissa fall är oacceptabelt svagt, både i Sverige och utomlands (4, 5, 18).



Figur 1. Planskiss över det mobila slakteriet inklusive personal- och kylutrymmen, inhyst i två långtradare. Djuren drevs från inspektionsfållan till skjutboxen, längst till höger. Själva slakteridelen var inrymd i ett av släpen, den näst översta avdelningen.

Stressen i samband med slakt kan minskas effektivt genom att tillse att lokaler och utrustning för djurhantering medger smidig och effektiv framdrivning av djuren samt att personal som hanterar dem förstår principerna för detta. Investeringar i utrustning för mekanisk pådrivning och huvudfixering inför bedövning med bultpistol har visats kunna minska användningen av elpåfösare och stressfyllt beteende hos djuren dramatiskt (2).

STUDERADE SLAKTERIER

Ett mobilt slakteri utgör en komplett slaktanläggning som kan flyttas mellan olika gårdar. Under 2013-2014 utvecklade ett svenskt företag en anläggning för kommersiell mobil slakt av storboskap i Sverige. Med hjälp av anläggningen utförs slakt på gårdar över större delen av landet. Det aktuella projektet syftade till att studera förutsättningarna för god djurvälfärd och köttkvalitet på ett mobilt slakteri för nötkreatur och jämföra det med ett stationärt, samt föreslå förändringar av slakrutiner och djurhantering på båda anläggningarna (14). I denna artikel redovisas djurvälfärdsresultaten.

Det mobila slakteriet hade kapacitet för ca 30-35 djur per dag och det stationära ca 290-320 djur per dag. Det mobila slakteriet inkluderade en kylenhet och personalutrymmen, allt inhyst i två långtradare med släp (Figur 1). Djuren togs från stallet (eller i ett fall från betet) till en inspektionsfålla utanför slakteriet (Figur 2) där de samlades i grupper om upp till ca fem djur. Från inspektionsfållan drevs djuren i en kort gång till skjutboxen. På båda slakterierna användes en krutdriven penetrerande bultpistol för att bedöva djuren, varefter de avblodades genom bröststick.



FOTO: ANNE LARSEN, SLU

Figur 2. Inspektionsfållan och drivgången till skjutboxen på det mobila slakteriet.



FOTO: KARIN WALLIN, SLU

Figur 3. En försökstekniker observerade djurhantering och djurbeteende i inspektionsfållan och drivgången till skjutboxen på det mobila slakteriet.

Djuren som slaktades på det stationära slakteriet transporterades från gården till slakteriet på morgonen för slakten eller dagen före slakten. I det förra fallet stallades de uppen kortare eller längre tid. I det senare fallet övernattade majoriteten av djuren i endjursboxar i slakteristallet.

Studien utfördes under normal slakteridrift i den takt som det var praktiskt möjligt att utföra observationerna. Det fanns därför skillnader i djurtyp (ras, ålder, kön) mellan slakterierna, vilket man bör vara medveten om vid tolkning av jämförelserna nedan.

DATAINSAMLING OCH STATISTISK ANALYS

Studier av 298 mobilslaktade djur utfördes på 15 gårdar i södra och mellersta Sverige under ungefär ett år 2016-2017. Stationär slakt av 298 djur från 144 gårdar studerades under samma period. Projektet godkändes vid etisk prövning av Göteborgs djurförsöksetiska nämnd enligt gällande lagstiftning.

För varje djur observerades antalet gånger som skötaren drev djuret aktivt genom att beröra det (med hand eller redskap), talade, skrek, visslade eller slog i inredningen, totalt 17 olika sätt att driva. Det var åtta olika personer på det mobila och sex på det stationära slakteriet som hanterade djuren, sammantaget vid alla slakttillfällen.

Djurbeteenden direktobserverades i dels drivgången och dels skjutboxen. Notering gjordes om ett djur föreföll vara påtagligt tveksamt eller nervöst innan drivningen påbörjades. För varje djur observerades antalet gånger som djuret uppvisade ett stressrelaterat eller undersökande beteende, totalt 14 olika beteenden. För varje djur observerades även tiden i drivgången, tiden i skjutboxen till första skottet och tiden från sista skottet till avblodningen (sticktiden). I de fall omskjutning utfördes noterades antalet skott.

Blodprov togs från alla djur i samband med avblodningen. Blodlaktat analyserades direkt med portabel mätutrustning. Dessutom sparades blodserum som kylförvarades i högst 48 timmar och därefter frystes för senare analys av kortisol och glukos.

Alla statistiska analyser utfördes med djuret som analysenhet. Skillnader mellan slakterierna testades i multivariabla modeller. Gårdens identitet inkluderades som en slumpeffekt för att justera för att djur från samma gård kunde vara mer lika än djur från olika gårdar (klustring). Linjära samband mellan utvalda kontinuerliga och ordinala variabler undersöktes även med hjälp av korrelation eller rangkorrelation. Med hänsyn till det stora antalet tester höjdes kravet på signifikans till enprocentsnivån.

ALLMÄNNA FÖRHÅLLANDEN VID SLAKTEN

Förhållandena på de gårdar som levererade till det mobila slakteriet varierade kraftigt vad gäller möjligheterna och sättet att hantera djuren på ett bra sätt. I viss mån varierade även djurmaterialet genom att vissa gårdar exempelvis hade fler stutar av mjölkras medan andra gårdar främst levererade tjurar av kötttras. Strömavbrott eller tekniskt krångel med bultpistol, hudavdragaren, klyvsågen eller datorutrustningen inträffade under slakten av tio djur på det mobila slakteriet och tre djur på det stationära.

På det mobila slakteriet drevs 67 procent av djuren av gårdens personal, åtta procent av slakteriets personal och 25 procent av båda personalkategorierna tillsammans. På det stationära slakteriet övernattade en tredjedel av djuren före slakt. Djuren transporterades upp till 250 km och de djur som övernattade på slakteriet hade i genomsnitt transporterats några mil längre än de som inte övernattade.

På det mobila slakteriet bedömdes sju procent av djuren som påtagligt tveksamt eller nervösa när drivningen till skjutboxen påbörjades. På det stationära slakteriet sågs endast enstaka tveksamt djur. På det mobila slakteriet hade djur som föreföll tveka inför drivningen och djur som blev ensamma kvar i inspektionsfållan något längre drivtider än övriga djur. Nervösa djur hade istället längre tider i skjutboxen fram till första skottet och något längre sticktider, vilket antyder att de var mer svårhanterliga. Tveksamt djur hade högre blodnivåer av kortisol, medan nervösa djur hade högst nivåer av glukos och laktat. Dessa resultat understry-

ker vikten av en god djurhantering och lugna djur före indrivningen i skjutboxen.

Höga ljudnivåer är vanligt förekommande på slakterier, vilket kan störa djuren och försvåra djurhanteringen. Vid mobil slakt kan finnas förutsättningar att uppnå en låg ljudnivå utanför slakteriet. Möjligen kan dock detta göra djuren extra känsliga för enstaka skarpa ljudintryck. På det studerade mobila slakteriet noterades att starka ljud inifrån slaktlokalen ibland störde djuren utanför. Det bör vara möjligt att skapa ett system som möjliggör för personalen att kommunicera mellan indrivningen och slakthallen och därigenom undvika störande ljud i känsliga situationer.

Utanför det mobila slakteriet förekom såväl stark vind som regn och snöfall. Nötkreatur som från ett mörkt stall kommer ut i starkt dagsljus kan reagera negativt på grund av att ögonen behöver tid att anpassa sig till ljuset. Sambanden mellan väderleken och djurens beteende var dock små i detta projekt. En förklaring kan ha varit att de flesta djur redan hade vistats en stund utomhus innan observationerna påbörjades.

TRANSPORT OCH ÖVERNATTNING

Observationerna av det stationära slakteriet omfattade endast tiden från det att djuren drevs in i skjutboxen, inte transporten från gården eller en eventuell längre vistelse på slakteriet. Den inverkan som själva slakttransporten och uppställningen kan ha haft kan därför inte bedömas annat än om den påverkade djuren under den tid då de studerades. Exempelvis behöver inte en övergående stress vid lastningen till transportbilen på gården ha syns på slakteriet. Å andra sidan kan kraftig stress tiden före drivningen till skjutboxen ha påverkat djuren även senare.

Sammantaget föreföll transportsträckan inte ha påverkat djurvälståndet på något tydligt sätt. En negativ effekt av transporten till slakteriet beror inte i första hand på transportavståndet, utan på förhållandena i samband med lastning och avlastning, antal stopp längs vägen, transportörens körsätt, miljön inuti transportfordonet och möjligen transporttiden (8), men sådana uppgifter var inte tillgängliga i projektet.

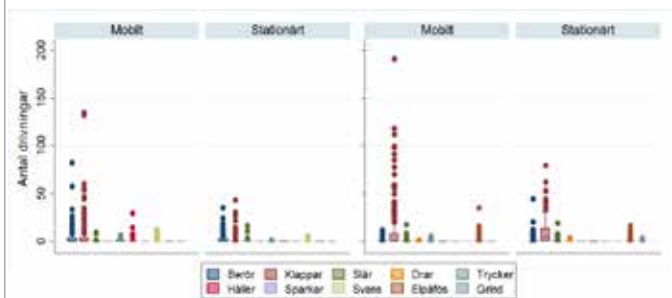
Uppskattningsvis tillbringas knappt hälften av alla nötkreatur som slaktas i Sverige en natt på slakteriet, vilket främst förklaras av att slakterierna vill ha en buffert av djur att slakta tidigt på dagen. Beroende på förhållandena under transporten och på slakteriet kan övernattningen förbättra eller försämra djurens välfärd. En stressande transport ökar behovet av några timmars vila. Fällström (9) fann endast en begränsad inverkan av övernattning på ett svenskt slakteri på stressrelaterat djurbeteende vid påföljande drivning och bedövning. Det förefaller dock rimligt att sträva efter en minskad andel övernattande djur, samtidigt som

transportförhållandena generellt behöver förbättras för att minska djurens behov av återhämtning på slakteriet före slakten. Forskning har visat att transportavstånden och det totala transportarbetet skulle kunna minskas avsevärt genom en mer strategisk planering och optimering med hjälp av lämplig programvara (1, 15, 16).

DJURHANTERING

På det mobila slakteriet visade sig djur som upplevdes som tvekande eller nervösa när observationerna i drivgången startade, ha högre blodnivåer av kortisol, glukos och laktat. På det stationära slakteriet var variationen inte tillräckligt stor för liknande jämförelser.

Antalet aktiva drivningar med handen som ett djur mottog var något högre på det mobila slakteriet, medan antalet drivningar med redskap istället var något högre på det stationära slakteriet. Det stora flertalet djur drevs få gånger och endast ett fåtal fick motta ett stort antal drivningar. Enstaka djur på det mobila slakteriet fick motta ca 140-220 drivningar. På båda slakterierna var beröring och klapp de vanligaste sätten att driva djuren med hand och klapp det vanligaste sättet med redskap (Figur 4). På det stationära slakteriet var paddel det helt dominerande drivningsredskapet, medan även plaströr förekom i viss utsträckning på det mobila slakteriet. Fyra av djuren på det mobila slakteriet tog sig ur skjutboxen och fick drivas in på nytt. Ett djur på vardera slakteriet fick dras in i skjutboxen med vinsch.



Figur 4. Antal drivningar av olika slag per djur med hand eller fot (vänster) respektive redskap (höger) på de två slakterierna

Andelen djur som drevs på ett olämpligt sätt var 24 procent på det mobila och sju procent på det stationära slakteriet. Olämplig drivning definierades som svansvridning eller slag med grind en eller flera gånger, eller elpåsfösning eller slag med hand/redskap mer än fem gånger. Antalet drivningar var större hos djur som drevs på ett olämpligt sätt. Andelen djur som inte drevs aktivt alls utan fick gå i egen takt var 15 procent på det mobila och fyra procent på det stationära slakteriet.

Den genomsnittliga drivtiden var något längre på det stationära slakteriet, men vuxna kor hade längre drivtider på det mobila slakteriet där enstaka kor hade drivtider på 25-38 minuter. På det mobila slakteriet hade djur som bedömdes

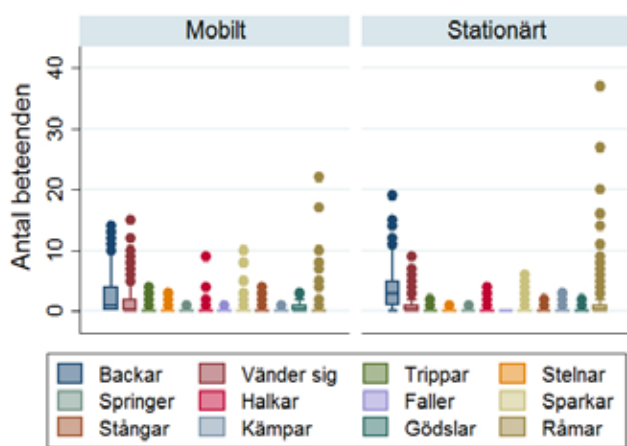
som tvekande inför drivningen och djur som blev ensamma kvar i inspektionsfållan något längre drivtider än övriga djur. På det mobila slakteriet var det korna som uppvisade de längsta driv- och sticktiderna.

I idealfallet ska drivgångens utformning underlätta framdrivningen av djur till bedövning. Hela väggar i drivgången är fördelaktiga eftersom de minskar risken för att djuren störs av människor, djur eller föremål vid sidan av drivgången (10). Mycket höga hela väggar försvårar dock drivningen genom att djuren inte ser den drivande personalen över dem. En lång drivtid till följd av medvetet låg slakthastighet kan åtminstone i teorin bidra till god djurvälstånd.

Sättet att hantera djuren varierade också mellan olika personer på slakterierna. Det kan förklaras av olikheter i attityder gentemot arbetet och djuren, kunskap om djurbeteende och skicklighet i att hantera dem. Graden av kunskap och skicklighet hos personalen kan också förväntas variera beroende på utbildning, erfarenhet och läggning. Det har också föreslagits att slakteriföretagets ledning kan ha en viktig normativ roll (12).

DJURBETEENDE

I medeltal uppvisade djuren 8,5 (median 7) stressbeteenden i drivgången eller skjutboxen. Djuren var mer lugna på vissa gårdar och mer uppjagade och svårhanterliga på andra. I genomsnitt var antalet stressrelaterade beteenden hos djuren i drivgången något större på det stationära slakteriet. Det vanligaste beteendet i drivgången var backande, följt av vändning (vridning av huvudet bakåt eller i ett fåtal fall vändning av hela kroppen bakåt), samt gödsling/urinering på det mobila och råmande på det stationära slakteriet (Figur 5). Det beteende som av enstaka djur uppvisades flest gånger var dock att råma.



Figur 5. Antal stressrelaterade djurbeteenden av olika slag per djur i drivgången på de två slakterierna.

Andelen djur som visade mer än tre stressbeteenden i drivgången var 46 procent på det mobila och 61 procent på det stationära slakteriet. Andelen djur som visade tydligt stressbeteende i drivgången eller skjutboxen var 65 procent på det mobila och 70 procent på det stationära slakteriet. Tydligt stressbeteende definierades som att djuret föll, vände sig om eller gjorde motstånd en eller flera gånger, eller visade annat stressrelaterat beteende mer än fem gånger. Stutar visades ha en signifikant lägre risk för tydligt stressbeteende än de andra djurslagskategorierna på det stationära slakteriet. Kvigor hade också signifikant fler stressbeteenden i skjutboxen än stutar i mobil slakt och en signifikant större sannolikhet för tydligt stressbeteende i skjutboxen än stutar.

Andelen djur som inte visade något stressbeteende alls var endast tre procent på båda slakterierna, vilket antyder att nästan alla djur upplevde hanteringen vid slakt som i varje fall lindrigt stressande. Det fanns ett signifikant samband mellan antalet drivningar och antalet stressrelaterade beteenden i drivgången på det mobila slakteriet (Spearman $\rho=0,45$; $p<0,0001$), men ett sådant samband fanns inte på det stationära slakteriet.

BEDÖVNING OCH AVBLODNING

Andelen djur som sköts mer än en gång var tio procent på det mobila och tre procent på det stationära slakteriet. På det mobila slakteriet förekom skjutning av enstaka djur upp till fem gånger, på det stationära upp till tre gånger. Fyra av djuren på det mobila slakteriet sköts medan de stod baklänges i skjutboxen, antingen efter att de hade vänt sig i boxen eller efter att ha backat in i den.

Omskjutningarna motiverades sannolikt av en misstänkt bristande bedövningskvalitet vid första skottet snarare än att det gjordes rutinmässigt eller utan goda skäl. Bedömningar av bedövningskvaliteten ingick dock inte i detta projekt. Bristande bedövning vid första skottet bedömdes i sin tur främst ha berott på svårigheter för operatören att komma åt att skjuta djuren i skjutboxen på ett säkert sätt.

Sticktiderna skilde kraftigt mellan slakterierna och var i medeltal betydligt längre på det mobila slakteriet (102 sekunder) än på det stationära (44 sekunder) och enstaka mobilslaktade kor hade sticktider på 4 till 4,5 minuter. En sannolik förklaring är utformningen av det mobila slakteriets skjutbox, som försvårade en snabb och säker länkning av kroppen efter bedövningen.

På det mobila slakteriet hade djur som bedömdes som nervösa inför drivningen i genomsnitt något längre sticktider än övriga djur. En felaktig position i skjutboxen efter skjutning med försvårad länkning som följd observerades för 14 djur på det mobila slakteriet, men för bara ett djur på det stationära. Ett djur på det mobila slakteriet stacks medan

det fortfarande låg i skjutboxen. Nuvarande EU-lagstiftning (Europeiska rådet, 2009) anger inga maximala sticktider utan endast att det bedövade djuret ska förbli medvetslöst tills det dör, och anger att företagen själva ska fastställa lämpliga maximala sticktider.

Korrekt utförd bedövning med penetrerande bultpistol resulterar i omedelbar och fullständig medvetslöshet som djuret inte vaknar upp ur. Förutsatt att bedövningen är god är därför sticktiden relativt ointressant från djurskyddssynpunkt. Det är dock känt att bedövningskvaliteten i praktiken varierar. I studier har upp till 35 procent av djuren på svenska slakterier uppvisat tecken på otillfredsställande bedövning (3, 4). För ett ofullständigt bedövat djur kan en lång sticktid sannolikt innebära ett avsevärt lidande i form av smärta, stress och ångest (11, 13). I praktiken är det därför viktigt att sticktiden inte är alltför lång, i synnerhet om bedövningskvaliteten är ojämn. Kombinationen av många omskjutningar och i vissa fall mycket långa sticktider på det mobila slakteriet i detta projekt är därför oroväckande ur djurvälståndssynpunkt. Sticktider över 120 sek bör under alla omständigheter undvikas.

SKILLNADER MELLAN SLAKTERIERNA

Från projektet är det inte möjligt att dra säkra slutsatser om skillnader mellan mobil och stationär slakt av nötkreatur i allmänhet, eftersom endast ett slakteri av vardera slaget studerades och dessa inte med säkerhet kan betraktas som representativa för respektive sätt att organisera slakt. De jämförelser som kan göras mellan mobil och stationär slakt gäller således främst just de två specifika slakterier som studerades i projektet. Trots det går det att peka på vissa skillnader och söka förklaringar till dem, samt diskutera förbättringsmöjligheter inom ramen för respektive slaktsystem. De avgörande skillnader mellan slakterierna som kunde påvisas hade att göra med djurens tillstånd innan indrivningen i skjutboxen påbörjades, sättet att driva djuren, omskjutningar och sticktid.

Direkta jämförelser av de två slakterierna kompliceras av att förutsättningarna skiljer sig åt i många avseenden. En förklaring till funna skillnader mellan de två studerade anläggningarna kan naturligtvis vara att slakten utfördes i ett mobilt eller stationärt slaktsystem, vilket är en aspekt som detta projekt avsåg att belysa. Andra tänkbara förklaringar är att lokalerna var olika utformade, att djurmaterialet skiljde sig, att personalen hade olika förutsättningar att utföra arbetet, att arbetstakten var olika, att transport från gården och övernattnings endast förekom på det stationära slakteriet, samt – sist men inte minst – att den stationära slakten (inklusive det studerade slakteriet) har en lång historik med utveckling av inredning, utrustning och metoder, medan mobil slakt är en ganska ny företeelse där man kan utgå ifrån att ett betydande utvecklingsarbete återstår.

SLUTSATS

Projektet visar betydelsen av att djuren är lugna när indrivningen i skjutboxen påbörjas, att utformningen av lokaler, drivvägar och utrustning är lämplig och att hanteringen av djuren vid drivningen, bedövningen och avblodningen är korrekt. Det finns förutsättningar för god djurvälstånd och köttkvalitet i såväl mobil som stationär slakt av nötkreatur. Baserat på detta projekt kan man inte dra slutsatsen att djurvälståndet eller köttkvaliteten generellt blir bättre med det ena eller andra sättet att slakta.

TACK

Författarna tackar de två medverkande slakteriföretagen, framför allt den personal som på olika sätt underlättade studierna vid drivningen, slakten och styckningen. Katarina Arvidsson Segerkvist och Anders Karlsson deltog aktivt i forskningsarbetet. Anne Larsen och Karin Wallin utförde datainsamlingen vid slakt och styckning och bidrog med goda idéer. Thomas Lyck, tidigare anställd vid det mobila slakteriföretaget, försåg projektet med värdefull information och idéer i projektets inledning. Projektet finansierades genom donationer från Marie-Claire Cronstedts Stiftelse och Svenska Djurskyddsföreningen.



FOTO: ADOBE STOCK

Vill du få tillgång till grafer i bättre upplösning kontakta författarna.

SUMMARY

Animal welfare at mobile slaughter of cattle

Most farm animals experience significant stress just before and during the slaughter process. This project aimed to evaluate animal welfare and meat quality at cattle slaughter in a small-scale mobile plant, comparing with a large-scale conventional, stationary slaughterhouse. The mobile plant including the cooling unit and staff spaces was housed in two trucks with trailers. During slightly more than one year observations were made of mobile slaughter of 298 animals from 15 farms and stationary slaughter of 298 animals from 144 farms. The studies did not cover the transport to or the stay at the stationary plant before slaughter. Most animals were driven a few times and only a small number of animals were driven many times. Likewise, there were a

smaller number of animals that exhibited many stress-related behaviors, while most only showed few such behaviors. The project shows the importance of the animals being calm when driving to the stun box begins, that the layout of the premises, driveways and equipment is appropriate, and that the handling of the animals during driving, stunning and bleeding is correct. The differences in animal welfare between the plants were relatively few and mainly due to factors specific to the plants studied, rather than differences between mobile and stationary slaughter in general. There are conditions for good animal welfare in both mobile and stationary slaughter of cattle. From this study, it is not possible to conclude that animal welfare is generally better with one or the other type of slaughter.

REFERENSER

- 1 Algers A, Algers B, Franzén U, Lindencrona M, Moen O, Ohnell S, Waidringer J & Wiberg S. Logistik i samband med transport till slakt. Livsmedel och miljö – optimerade djurtransporter. En förstudie. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet, Skara, 2006, Rapport 10.
- 2 Atkinson S. Assessing cattle welfare at stunning. In: Proceedings of 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology, 6–10 juli 2009, Cairns, Australien, Abstract 317, s 79.
- 3 Atkinson S & Algers B. Cattle welfare, stun quality and efficiency in 3 abattoirs using different designs of stun box loading, stun box restraint, and weapons. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet, Skara, 2009, Projekt rapport.
- 4 Atkinson S, Velarde A & Algers B. Assessment of stun quality at commercial slaughter in cattle shot with captive bolt. *Anim Welf*, 2013, 22, 473–481.
- 5 Berg, C & Axelsson T. Djurskydd vid slakt – ett kontrollprojekt. Livsmedelverket, Uppsala, 2010, Rapport 16.
- 6 Bunzel-Drueke M, Böhm C, Finck P, Kämmer G, Luick R, Reisinger E, Riecken U, Riedl J, Scharf M & Zimball O. [Riktlinjer för utomhushållning året runt i naturskydd och landskapsutveckling – "Wilde Weiden"]. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz in Kreis Soest e.V., Bad Sassendorf-Lohne, Tyskland, 2009, Rapport. Tyska.
- 7 Cockram M & Corley KTT. Effect of pre-slaughter handling on the behaviour and blood composition of beef cattle. *Br Vet J*, 1991, 147, 444–454.
- 8 Dalla Villa P, Marahrens M, Velarde Calvo A, Di Nardo A, Kleinschmidt N, Fuentes Alvarez C, Truar A, Di Fede E, Otero JL & Müller-Graf C. Technical report submitted to EFSA. Project to develop Animal Welfare Risk Assessment Guidelines on Transport. IZSAM G. Caporale Collaborating Centre for Veterinary Training, Epidemiology, Food Safety and Animal Welfare, Teramo, Italien och Världsgesamheten för djurhälsa, Paris, 2009, Rapport.
- 9 Fällström M. Nötkreatur som övernattar på slakteri – effekter på beteende vid drivning och bedövning. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, 2011, Examensarbete 41.
- 10 Grandin T. The design and construction of facilities for handling cattle. *Livest Prod Sci*, 1997, 49, 103–119.
- 11 Grandin T. Objective scoring of animal handling and stunning practices at slaughter plants. *J Am Vet Med Ass*, 1998, 212, 36–39.
- 12 Grandin T. Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs, and sheep. *Annu Rev Anim Biosci*, 2013, 1, 491–512.
- 13 Gregory N & Shaw F. Penetrating captive bolt stunning and exsanguination of cattle in abattoirs. *J Appl Anim Welf Sci*, 2000, 3, 215–230.
- 14 Hultgren J, Algers B, Arvidsson Segerkvist K, Berg C, Karlsson A, Larsen A, Wallin K & Öhgren C. Småskalig och mobil slakt av nötkreatur: Djurvälstånd och köttkvalitet. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet, Skara, 2018, Rapport 48.
- 15 Håkansson N, Flisberg P, Algers B, Jonsson A, Rönnqvist M & Wennergren U. Improvement of animal welfare by strategic analysis and logistic optimisation of animal slaughter transportation. *Anim Welf*, 2016, 25, 255–263.
- 16 Moen O, Algers B & Waidringer J. Planning, operations and control to assure good animal welfare in transportation to slaughter. Application of modern logistics in EU. In: Briese A, Clau M, Hartung J & Springorum A, eds. Proceedings of XIV Congress of the International Society for Animal Hygiene, 19–23 juli 2009, Vechta, Tyskland, 435–438.
- 17 Warriss PD. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Appl Anim Behav Sci*, 1990, 28, 171–186.
- 18 von Wenzlawowicz M, von Holleben K & Eser E. Identifying reasons for stun failures in slaughterhouses for cattle and pigs: a field study. *Anim Welf*, 2012, 21 Suppl 2, 51–60.