



Utformning av ett graderingssystem för bedömning av bogsår på gris

*Design of a grading system for assessing shoulder lesions in
pigs*

Rebecka Hedfors

Etologi och djurskyddsprogrammet



Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Etologi och djurskyddsprogrammet

Skara 2011

Studentarbete 352

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Ethology and Animal Welfare programme*

Student report 352

ISSN 1652-280X



Utformning av ett graderingssystem för bedömning av bogsår hos gris

Design of a grading system for assessing shoulder lesions in pigs

Rebecka Hedfors

Studentarbete 352, Skara 2011

**Grund C, 15 hp, Etologi och djurskyddsprogrammet, självständigt arbete i biologi,
kurskod EX0520**

Handledare: Jenny Loberg Inst för husdjurens miljö och hälsa Box 234 532 23 Skara

Biträdande handledare: Alexandre Barchiesi Jordbruksverket Enheten för gris och
idisslare 551 82 Jönköping

Examinator: Stefan Gunnarsson Inst för husdjurens miljö och hälsa Box 234 532 23 Skara

Nyckelord: bogsår välfärd bedömning

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Avdelningen för etologi och djurskydd

Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.hmh.slu.se

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	4
SUMMARY.....	5
INLEDNING.....	6
BAKGRUND.....	6
ETIOLOGI.....	6
FAKTORER SOM PÅVERKAR UPPKOMSTEN AV BOGSÅR.....	6
HULL.....	6
RAS.....	7
ANATOMI.....	7
SJUKDOM HOS SUGGAN.....	7
UNDERLAG OCH TIDEN SUGGAN TILLBRINGAR LIGGANDE.....	7
BEDÖMNING AV BOGSÅR I SVERIGE.....	8
SKALOR SOM FINNS IDAG.....	8
SYFTE.....	10
METOD.....	11
DJUR.....	11
BEDÖMNING OCH DOKUMENTATION.....	11
RESULTAT.....	12
SKALA FÖR BEDÖMNING AV BOGSÅR.....	13
DISKUSSION.....	16
SLUTSATS.....	22
REFERENSER.....	23

SAMMANFATTNING

Bogsår sänker välfärden för de grisar som drabbas av det. Bogsår har blivit ett uppmärksammat djurvälståndproblem och branschen försöker jobba förebyggande för att minska förekomsten av dem. Bogsår kan liknas vid trycksår hos människa och drabbar främst suggor under laktationstiden då de ligger ner mycket. Det råder oenighet i hur bogsår utvecklas. Vissa studier visar på en utveckling där såret startar med att epidermis skadas. I andra studier har man visat på att bogsåren startar under huden först för att sedan uppkomma med skada på epidermis i ett sent stadie. I Sverige idag finns ingen enhetlig och likriktad skala att bedöma bogsår efter och därför kan bedömningarna skilja sig åt från fall till fall.

Det behövs en skala i Sverige som går att arbeta med praktiskt för att kunna likrikta bedömningarna och för att kunna registrera förekomsten av bogsår. Genom registrering av bogsår skulle man se vilka besättningar som är mer drabbade av bogsår än andra. Hos dessa besättningar skulle det vara möjligt att med exempelvis rådgivning minska förekomsten av bogsår då bogsår är ett multifaktoriellt problem. Bland annat kan bogsår bero på problem i besättningen såsom inhysning och utfodring.

Det finns befintliga skalor för bedömning av bogsår men dessa har mestadels använts i studier och inte i det praktiska arbetet med gris. Skalorna är dessutom inte utvärderade i Sverige. I denna studie är en skala framtagen som ska vara enkel att använda praktiskt för flera olika yrkeskategorier inom grisenäringen såsom uppfödare, rådgivare och veterinärer.

Skalan som tagits fram i denna studie går från grad 0 till grad 4. I grad 0 klassas huden som helt oskadad och i grad 4 är huden och dess underliggande vävnader påverkade ända in till skulderbladets ben. För att veta huruvida skalan fungerar bra att arbeta med behöver den användas praktiskt för att sedan utvärderas.

SUMMARY

Shoulder lesions lower the welfare level of the pigs affected by them. Shoulder lesions have become an acclaimed animal welfare problem and the industry is trying to work proactively to reduce the incidence of them. Shoulder lesions can be compared with pressure ulcers in humans. Shoulder lesions are a common finding in sows, mainly during their lactation period. There is disagreement among scientists on how shoulder lesions develop. Some studies indicate a development in which the wound starts with damage to the epidermis. Other studies have shown that shoulder lesions starts under the skin first and then lead to damage to the skin surface at a late stage. In Sweden today there are no consistent and uniform scale to assess shoulder lesions and therefor assessments may differ from case to case.

There is a need for a scale in Sweden that is possible to use in practical work with pigs in order to standardize the assessment and register the presence of shoulder lesions. Through registration of shoulder lesions it could be possible to recognize those herds who has a high occurrence of shoulder lesions. It could be possibly to reduce their incidence of shoulder lesions through guidance since they are a multifactorial problem. Among other things, shoulder lesions may be a herd-related problem since they could depend on housing and feeding for example.

There are existing scales for the assessment of shoulder lesions, but these have mostly been used in studies and not in practical work with pigs. Those scales have also not been evaluated in Sweden. In this study a scale is designed. This scale is purposely designed to be simple to use in practice for several different professional groups in the pig industry.

The scale developed in this study range from Grade 0 to Grade 4. In grade 0 skin is classified as completely undamaged and in grade 4 the skin and underlying tissues are affected all the way in to the bone. Before the scale is used in practice, it need to be tested and evaluated.

INLEDNING

Bakgrund

Bogsår hos suggor har blivit ett uppmärksammat djurväl-färdsproblem. Svenska Djurhälsovården gjorde nyligen en större inventering på ett stort antal besättningar i Sverige för att kartlägga förekomsten av bogsår (Svenska Djurhälsovården, 2010). Det visade sig att 17,9 % av suggorna i de undersökta besättningarna (n=12 502) hade någon form av bogsår. De undersökta besättningarna utgör 53 % av alla de besättningar som är anslutna till Svenska Djurhälsovården. Ca 90 % av Sveriges grisproducenter är medlemmar i Svenska Djurhälsovården (M. Löfstedt, Svenska Djurhälsovården, personligt meddelande, 25 maj 2011). I en tidigare undersökning (Ivarsson et al., 2007) som också är utförd i Sverige såg man att hos 34 % av de undersökta suggorna (n=2578) förekom bogsår. Förutom att ett bogsår kan vara smärtsamt för suggan och därmed sänka hennes välfärd (Chapinal et al., 2010) är det också en fara ur livsmedelshygienisk synpunkt då sår utgör en inkörsport för bakterier (Ivarsson et al., 2007).

Etiologi

Bogsår kan liknas vid liggsår hos människa (Zurbrigg, 2006) och är ett trycksår (Bouten et al., 2003). Trycksår uppstår då kroppens vävnad utsätts för långvarigt eller hårt tryck utifrån (Bouten et al., 2003). Trycket leder till att mjukvävnaden (hud och muskler) bryts ner genom celldöd (Bouten et al., 2003). Celldöden inträffar på grund av att trycket från den yttre miljön blir större än trycket inifrån kroppen. Då stryps syretillförseln till cellerna (Dinsdale, 1973). Faktorer som påverkar uppkomsten av ett trycksår är styrkan på trycket (Dinsdale, 1974; Yarkony, 1994), duration på trycket (Dinsdale, 1974), om trycket upprepas flera gånger och om friktion förekommer i samband med trycket (Dinsdale, 1974). Som exempel visade Dinsdale (1974) på att redan vid 45 mm Hg kunde trycksår på gris uppkomma då friktion förekom samtidigt. Ett tryck på 45 mm Hg motsvarar det tryck en människa upplever då hon sitter eller ligger ner (Dinsdale, 1974). Ofta är det områden med benutskott som drabbas av trycksår (Yarkony, 1994; Billström, 2007) eftersom trycket utifrån blir större mot dessa områden men alla områden på kroppen kan drabbas (Bouten et al., 2003). Detta är förstås en smärtsam process för individen som utsätts för det (Bouten et al., 2003). Det kan vara svårt att bedöma omfattningen av ett bogsår då det kan förekomma i en mängd olika stadier. Jensen (2009) fann i sin studie att flera av de bogar som kontrollerades efter slakt och som vid en visuell bedömning ansågs vara fria från bogsår, visade sig inneha sår på bogen vid en obduktion.

Faktorer som påverkar uppkomsten av bogsår

Hos gris är det främst suggor som drabbas av bogsår. Att suggor drabbas beror främst på att de under digivningsperioden ligger ner mycket hos sina kultingar (Zurbrigg, 2006). Kroppen utsätts då för tryck under en längre tid än vad som sker annars. Bogsår är ett multifaktoriellt problem (Zurbrigg, 2006) som kan bero på en mängd olika orsaker. Bland de faktorer som påverkar uppkomsten av bogsår ses till exempel: hull (Zurbrigg, 2006; Ivarsson et al., 2009), liggunderlag (Elmore et al., 2010), ligg-tid hos suggan (Rolandsdotter et al., 2009) och förekomst av sjukdomar (Zurbrigg, 2006).

Hull

Hull är en bidragande orsak till ökad risk för bogsår (Zurbrigg, 2006). Magra suggor har en fyra gånger större risk för bogsår än suggor som är feta eller i normalhull (Ivarsson et al., 2009). Detta beror på att magra suggor har mindre mjukvävnad som fördelar

tryckbelastningen över bogen när de ligger ner. Feta suggor drabbas också av bogsår (Ivarsson et al., 2009) då de har en ökad tyngd och därmed en ökad tryckbelastning över bogen. Studier för att undersöka hur stor risk feta suggor har att drabbas av bogsår har inte hittats.

Ras

Zurbrigg (2006) visade på en ökad risk för bogsår hos Lantras och Duroc jämfört med suggor av rasen Yorkshire. Dock undersökte även Ivarsson et al. (2009) risken för bogsår och de fann ingen signifikant skillnad i sin studie mellan olika rassammansättningar. En förklaring till att Ivarsson et al. (2009) inte hittade någon skillnad i sin studie kan vara att de undersökta suggorna i den studien inte var några renrasiga suggor utan treraskorsningar till skillnad från Zurbriggs (2006) studie där suggorna var renrasiga.

Anatomi

Det har föreslagits att suggans anatomi kan vara avgörande för om hon utvecklar bogsår eller inte. Höjden på skulderbladets utskott, *tuber spina scapulae*, har föreslagits som orsak till utvecklande av bogsår (Zurbrigg, 2006). Billström gjorde 2007 en studie på detta men kunde inte se någon signifikant skillnad (n=102) vad gällde höjden på *tuber spina scapulae* på de suggor som hade bogsår jämfört med dem som inte hade bogsår. Några fler studier gällande detta har inte hittats. Zurbrigg (2006) skriver i sin studie att hög *tuber spina scapulae* är en bidragande orsak till bogsår men har inte refererat till någon befintlig studie. Kaiser (2007) skriver att suggor som tidigare haft bogsår lättare drabbas av det igen. En möjlig förklaring till detta ger White (2006) då han skriver att tidigare bogsår kan ge förändringar på benet i bogbladet vilket leder till att det lättare skadas igen.

Sjukdom hos suggan

Mastitis Metritis Agalactia (MMA), även kallat grisningsfeber, ökar risken för bogsår (Ivarsson et al., 2009). Eftersom suggan ligger ner mer under en sjukdomsperiod än när hon är frisk innebär det en förhöjd risk för utvecklandet av bogsår (Rolandsdotter et al., 2009). Sjukdom kan även leda till nedsatt aptit vilket medför sämre hull vilket tidigare nämnts som en orsak till bogsår.

Underlag och tiden suggan tillbringat liggande

Det finns ett samband mellan den tid suggan tillbringat liggandes ner och risken för att utveckla bogsår. Ju längre tid suggan ligger ner desto mer ökar risken för att bogsår ska uppkomma (Rolandsdotter et al., 2009). Detta orsakas av att trycksår (som till exempel bogsår) påverkas bland annat av tiden som hudvävnaden utsätts för tryck (Bouten et al., 2003). Ett mjukare underlag gör att trycket mot suggans bog blir mindre. Gummimattor har visat sig förkorta tiden det tar för ett bogsår att läka ut (Zurbrigg, 2006; Kaiser et al., 2007). Likaså minskar risken för sår på grisar om de ligger på gummimattor jämfört med betong (Elmore et al., 2010). Hårt och halt underlag kan göra att suggan undviker att resa sig när hon ligger ner då hon är rädd för att halka (Boyle et al., 2000). Kilbride et al. (2009) fann ökad risk för sår och valkar på suggor som vistades på helspalt jämfört med dem som vistades på betong. Vilket material spalten var av nämns inte i studien. Detta stämmer överens med Ivarsson et al.'s (2009) resultat som visar på en ökad förekomst av bogsår hos suggor ju mindre den tillgängliga betongytan är jämfört med spaltytan.

Bedömning av bogsår i Sverige

På slakterier i Sverige finns det alltid en besiktningsveterinär. Dennes uppgift är att besiktiga djuren innan slakt och besiktiga köttet efter slakt. Vid besiktning av de levande djuren som anländer är veterinärens uppgift att värna om djurens välfärd. För att kunna göra en korrekt bedömning av välfärden hos djuren har veterinären djurskyddslagen med föreskrifterna och förordningarna som stöd. Förordningarna, föreskrifterna och lagen lämnar dock utrymme ibland för vissa egna tolkningar. Ett exempel är 2§ djurskyddslagen (1988:534) som stadgar att ”djuren ska skyddas mot onödigt lidande”. När är ett bogsår till exempel onödigt lidande? En sugga under behandling för bogsår, och där utsikterna till tillfrisknande är goda, anses oftast inte vara utsatt för ett onödigt lidande. Det finns en acceptans för, från djurskyddslagens sida, att djuret till viss del lider då det står under konvalescens eftersom utsikterna till tillfrisknande är goda (A. Barchiesi, Jordbruksverket, personligt meddelande, 8 juni, 2011). En sugga som har ett mindre allvarligt bogsår men inte kommer att behandlas för det, hur anses det påverka suggans lidande? Detta är frågeställningar som besiktningsveterinärer ställs inför under sitt arbete på slakterier. Även personal som arbetar med grisar och djurskyddsinspektörer ställs inför dessa frågor. Alla dessa personer är ambassadörer för djurens välfärd. I Sverige idag finns det en stor osäkerhet kring bogsår (G. Johansson, Svenska Djurhälsovården, personligt meddelande, 15 februari 2011) och det eventuella lidande det orsakar. Om en besiktningsveterinär ser ett allvarligt bogsår på ett slakteri skulle detta kunna vara en anledning till att starta en utredning kring djurhållningen på den gård som suggan kommer från. Detta på grund av att uppkomsten av bogsår kan ha ett samband med djurhållningen. Om en veterinär misstänker dålig djurhållning på en gård har denne anmälningsplikt om detta till Länsstyrelsen (28 a § Djurskyddslagen 1988:534). Eftersom det idag i Sverige inte finns någon utförlig instruktion kring bedömningen av bogsår hos gris är det upp till varje enskild veterinär att göra en individuell bedömning av välfärden hos en sugga med bogsår. Detta innebär att liknande grader av bogsår kan bedömas på olika vis.

Skalor som finns idag

I Danmark använder sig besiktningsveterinärerna på slakterierna av en skala vid bedömning av bogsår och har så gjort under flera år. Syftet med detta är att komma tillrätta med de problem som bogsår utgör för välfärden hos djuren. Skalan som används i Danmark är framtagen av Lund et al (2003). Ett flertal andra skalor utöver den danska finns (se tabell 1) men har inte använts i Sverige eftersom ingen ännu har granskat och utvärderat dem. Det finns förslag på att Jordbruksverket eventuellt ska rekommendera någon slags skala att använda sig av vid bedömning av bogsår ute på slakterier (A. Barchiesi, Jordbruksverket, personligt meddelande, 30 mars 2011). De tidigare skalor som använts i olika studier (se tabell 1) har inte på något vis motiverat varför de är utformade som de är. Dessa skalor (förutom Lund et al., 2003) har uteslutande använts i studier av olika slag och syftet med dem har inte varit att använda dem i det praktiska arbetet med gris och därmed har de vissa brister.

Tabell 1. Översikt över de skalor som tidigare använts i olika studier. Lund et al. skala är den som används på danska slakterier.

Gradering	Lund et al., 2003	Ivarsson et al., 2009	Zurbrigg, 2006	Bradley, 2005
Grad 0	Inga hudskador	-	Inget sår eller ärr på huden över skulderbladets spets	-
Grad 1	Skador begränsade till ytterhuden	Såret är begränsat till epidermis, ofta omgivet av rodnad	Inget sår men ärr från tidigare bogsår på huden över skulderbladets spets	Inga sår
Grad 2	Huden i sin helhet skadad, eventuellt med sårskorpa och lindrig granulationsvävnad	Såret är oftast större än vid grad 1, skada på dermis innefattas, ses ofta som måttlig sårskorpa	Rodnad på huden över skulderbladets spets	Skrapsår
Grad 3	Underhuden är skadad och kraftig granulationsvävnad föreligger	Såret är ofta över 5 cm i diameter, underhuden är drabbad, omfattande granulationsvävnad har bildats	Huden skadad över skulderbladets spets. Såröppningen är < 2.3 cm i diameter	Öppet sår
Grad 4	Underliggande benvävnad kan dessutom ses	Som grad 3 samt att underliggande ben är påverkat	Huden skadad över skulderbladets spets. Såröppningen är ≥ 2.3 cm i diameter	Böld
Grad 5	-	-	-	Ärrvävnad

SYFTE

Syftet med detta examensarbete är att ta fram en skala för bedömning av bogsår hos gris. Skalan ska underlätta bedömningen av bogsår för personal som arbetar med gris, i synnerhet besiktningsveterinärer på slakterier. Genom att bedömningen underlättas och blir enhetlig kommer förhoppningsvis problemen med bogsår uppmärksammas ytterligare. Bogsår är ett djurvälståndsmässigt problem för de grisar som drabbas av det och därför behöver man arbeta för att minimera förekomsten av det. Genom användandet av en skala är förhoppningen att bogsår upptäcks i ett tidigt skede då de är lättare att åtgärda. Skalan ska vara tydlig och enkel att arbeta med för att den ska kunna användas i det praktiska arbetet med bedömning av bogsår hos gris. Skalan ska också vara baserad på vetenskaplig fakta.

METOD

Djur

Alla djur som dokumenterades befann sig på en svensk suggpool eller någon av dess tillhörande satellitgårdar. Suggor som registrerades var av tre-raskorsning (Lantras×Yorkshire×Hampshire), var av varierande ålder och hade haft ett varierande antal kullar. Antalet suggor som registrerades var 33 och 42 bogar med skador dokumenterades på dessa suggor. Suggorna inhystes i olika typer av boxar, antingen lösdrift med halm som strömedel, i konventionella boxar med betongunderlag och en spaltdel eller i konventionella grisningsboxar av svensk standard. De konventionella boxarna var av typen som är anpassad efter svenska mått i djurskyddsföreskrifterna. De suggor som dokumenterades i lösdriftsbox eller i konventionell box hade tidigare vistats i olika typer av grisningsboxar på olika satellitgårdar. Vilken typ av box som de tidigare vistats i journalfördes inte. 18 suggor vistades i lösdriftsystem vid tillfället för dokumentationen, sju suggor i konventionella boxar och åtta suggor i grisningsbox. I vilken period i grisningscykeln suggorna befann sig i registrerades inte.

Bedömning och dokumentation

För att dokumentera bogsåren hos suggorna användes ett protokoll, där suggans identitetsnummer, vilken box hon befann sig i vid dokumentationen, om någon såröppning fanns, diameter på såröppningen, om någon svullnad i huden under såret fanns, vilken diameter denna hade och även höjd på svullnaden noterades. För att mäta såren och dess svullnader användes en tumstock. Palpering utfördes på varje bogsår och det noterades om suggan reagerade på detta eller inte. För att det skulle räknas som en reaktion från suggan vid palpering krävdes att suggan rörde sig vid beröring av bogsåret. För varje sugga noterades även vilken hullklass hon tillhörde enligt skalan i figur 1. Bedömning av hullklass på varje sugga utfördes visuellt och av samma person på alla suggor. Vid dokumentering av bogsåren användes kamera. Foton togs så att det på en bild fanns med någon del av huvudet på suggan tillsammans med bogsåret och en bild där rygglinjen syns tillsammans med bogsåret. Detta för att få en uppfattning om var bogsåret var placerat på suggan och lättare kunna se storleken i förhållande till huvud och rygglinje.



Figur 1. Skala över de olika hullklasserna som suggorna i studien bedömdes efter. Källa Lantmännen Lantbruk.

RESULTAT

Av de 42 bogar som dokumenterades hade 36 (82 %) någon form av hudöppning. Endast 7 suggor visade någon form av reaktion vid palpering. 28 av de undersökta bogsåren hade en sår diameter mellan 1- 5 cm. Den största uppmätta sår diameter var 8 cm. 59 % (25 stycken) av bogarna hade någon form av svullnad under huden. Tabell 3 visar svullnadernas diameter. De allra flesta hade en svullnad som var 1 cm hög (11 bogar). Fyra bogar hade svullnader som var fyra cm höga och den högsta svullnaden var sex cm. Hullklasserna hos de olika suggorna var fördelade enligt tabell 2.

Tabell 2. Bogarnas fördelning i de olika hullklasserna.

<i>Hullklass</i>	<i>Antal bogar</i>	<i>%</i>
1	6	14
2	14	33
3	22	52
4	0	0

Tabell 3. Antal registrerade bogar med svullnader under huden och fördelningen av dem.

<i>Svullnadens diameter (cm)</i>	<i>Antal bogar</i>
3	1
4	1
5	3
6	3
7	2
8	3
9	5
10	4
11	1
12	2

Skala för bedömning av bogsår

Grad 0- Inget sår, huden är hel, ingen rodnad, ingen svullnad känns om man för handen över huden med ett lätt tryck (se figur 2).



Figur 2. Exempel på en oskadad bog. Foto av författaren

Grad 1- Vid palpering känns en svullnad under huden. Svullnaden är ≤ 5 cm i diameter på det bredaste stället (se figur 3). Suggor utan sår eller svullnader men med ärrvävnad över bogbladets utskott räknas till denna grad.



a)

b)

Figur 3. Sugga med svullnad under huden som ≤ 5 cm. Båda bilderna (a och b) visar samma bogsår ur två olika vinklar. I bild b är svullnaden placerad i överkant av skuggan. Foto av författaren

Grad 2- Epidermis är skadat, med och utan svullnad under huden (se figur 4). Eller bogsår utan skadat epidermis men med en svullnad som överstiger 5cm i diameter (på det bredaste stället).



a)

b)

Figur 4. Exempel på bogsår där epidermis är skadat men ingen svullnad kan ses (a) och exempel där epidermis är skadat med en tillhörande svullnad (b). Foto av författaren

Grad 3- Epidermis är skadat. Även dermis är påverkat. Såret kan vara med och utan svullnad vid palpering. Variga sår faller under denna kategori (se figur 5).

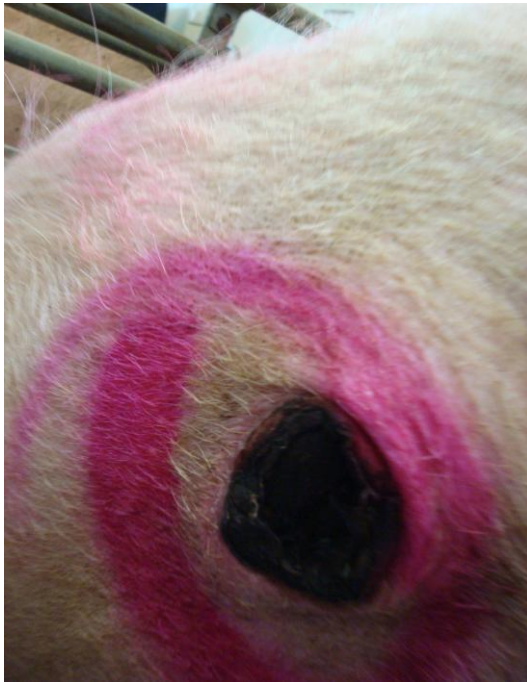


a)

b)

Figur 5. Bogsår där epidermis är skadat och dermis påverkat (a och b). På bild b syns en sårskorpa som täcker stora delar av såret, endast i överkant av såret kan man se dermis. Foto av författaren

Grad 4- Både epidermis och dermis är skadat. Huden och dess underliggande lager med dermis och muskler är skadat ända in till benet. Kan förekomma både med och utan svullnad under huden vid palpering. Sår som är variga och i övrigt uppfyller kriterierna på denna grad faller också under denna grad (se figur 6)



a)

b)

Figur 6. Bogsår där vävnaderna är skadade ända in till benet (a och b). I bild b varar och blöder dessutom såret. Foto av författaren

DISKUSSION

I tidigare studier finns det ett flertal olika skalor som använts för att bedöma bogsår hos gris. Alla de olika skalorna har någon form av graderingssystem för att kunna göra en bedömning av hur utvecklat bogsåret är. I Danmark använder man en skala för att bedöma bogsår på slaktkroppar hos gris (Bonde et al., 2007). I övrigt så används inte de skalor som finns i det praktiska arbetet med gris utan har enbart använts i samband med studier och undersökningar av olika slag. Att man inte använt någon skala i Sverige tidigare i det praktiska arbetet med bogsår beror på att ingen har granskat de olika skalor som finns att tillgå (A. Barchiesi, Jordbruksverket, personligt meddelande, 10 maj 2011).

Lund et al.'s (2003) skala är den som används i Danmark på slakterier. Den största bristen med denna skala är att såröppning kommer in på de låga graderna av skalan (*se tabell 1*). Då trycksår uppstår enligt tesen bottom-to-top (Dinsdale, 1974; Daniel, 1981; Bouten et al., 2003) betyder det att bogsår som bedöms enligt Lund et al.'s skala (2003) och som då anses ligga på låga grader egentligen är kraftigt utvecklade bogsår. Lund et al. (2003) nämner granulationsvävnad i sin skala. Granulationsvävnad kallas vävnaden när det har påbörjats en läkningsprocess i den. I grad 2 och 3 i Lund et al.'s skala (2003) nämns granulationsvävnad vid såröppning men då det i denna rapport framkommit att granulationsvävnad (svullnader) kan uppträda utan en såröppning förbiser Lund et al. helt dessa typer av bogsår. Även Ivarssons et al.'s (2009) skala lider av samma brister med såröppning redan på grad 1 men där granulationsvävnaden tas upp först i grad 4 (*se tabell 1*). Ivarsson et al. har dessutom utformat skalan så vid grad 2 beskrivs såret som "oftast större än vid grad 1" vilket kan vara en nackdel vid en bedömning om man inte tidigare sett grad 1. Bradleys skala (2005) är väldigt fåordigt beskriven (*se tabell 1*). Syftet med den rapporten var bland annat att titta på ett ärftligt samband med bogsår och inte att bedöma djurens välfärd, detta skulle kunna vara en förklaring till att denna skala skiljer sig så markant från de andra skalorna. Både Bradley (2005) och Zurbrigg (2006) kräver att huden ska vara mer eller mindre oskadad upp till grad 2 (*se tabell 1*) vilket ingen av de andra författarna anser. Då ett trycksår där en såröppning förekommer är ett långt gånget trycksår (Dinsdale, 1974; Daniel, 1981; Bouten et al., 2003) och därmed borde betraktas som ett sår av allvarlig grad är det positivt att Zurbrigg (2003) och Bradley (2005) anser att huden bör vara intakt för att betraktas som en låg grad av bogsår. Zurbrigg (2006) är den enda som angett några mått på såret för de olika graderna. Författaren nämner inte i sin studie varför han valt just dessa mått. Den största bristen hos alla dessa skalor är att de bedöms enbart genom visuell bedömning. Baekbo et al. (2007) skriver i sin rapport att det inte går att bedöma ett bogsår utan palpering vilket stämmer överens med erfarenheterna från denna studie. Eftersom alla dessa skalor har använts främst i studier av olika slag är det troligt att det har påverkat utformningen av dem. En skala med syftet att användas för enbart registrering av bogsår är antagligen inte likadant utformad som en skala med syftet att bedöma välfärden hos gris med bogsår.

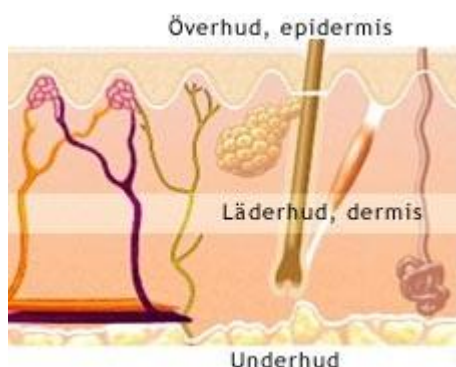
Det är svårt att veta exakt hur trycksår uppkommer då de vetenskapliga rapporter som finns är tvetydiga. Både Dinsdale (1974) och Daniel (1981) har i sina studier visat på att vid trycksår påverkas först muskler och dermis och såröppning på epidermis (*se figur 6*) förekommer först i de sista stadierna av ett trycksår. För att huden ska skadas måste huden utsättas för trycket under en lång tid (Daniel, 1981). Eftersom det i denna studie inte har utförts några obduktioner på bogsåren utan enbart visuell bedömning är det svårt att uttala sig om hur mycket av de olika vävnadslagren som är påverkade på de olika bogsåren. Man

kan ändå med säkerhet säga att de bogsår där en förhårdnad finns under både intakt hud och vid såröppning så är de underliggande vävnaderna påverkade. I denna studie fanns dokumentationer där det förekom ett relativt stort sår men ingen skada på underliggande vävnad i form av svullnader under huden kunde upptäckas. En förklaring till detta skulle kunna vara att om tryck uppstår samtidigt som en parallell glidning på huden inträffar uppstår skador på epidermis snabbare (Dinsdale, 1974; Yarkony, 1994). Även fukt har setts påverka hastigheten på uppkomna skador på epidermis (Ivarsson et al., 2009). I Dinsdale (1974) och Daniels (1981) studier är experimenten utförda på gris men inte på bogarna utan istället på höfterna. Detta är en svaghet i studierna då benet i höften inte är lika ytligt och nära huden som bogbladets benutskott är, något som Jensen (2009) påtalar i sin studie. Jensen hävdar att trycksår av arten bottom-to-top inte har kunnat påvisas vid bogsår hos suggor. Detta påstående motsägs av hans egna resultat där 45 av 95 undersökta bogar som ansågs vara fria från bogsår, hade förändringar under huden. Dessa förändringar förklarar författaren vara av mer traumakarakter med till exempel blödning under huden till följd av exempelvis transport till slakteri. Även M. Kaiser (Landbrug & Fødevarer, personligt meddelande, 19 maj 2011) anser att bogsår hos gris inte kan uppkomma genom tesen bottom-to-top. Denna åsikt baserar hon på att trycksår av denna art uppstår först i muskler och över bogbladets benutskott finns inga muskler. Strathe (2007) har undersökt sambandet mellan kliniska symptom på bogsår innan slakt och de faktiska bogsår man hittar efter slakt. I hans studie hittades 39 fall av bogsår efter slakt som man överhuvudtaget inte hittade alls innan slakt. De 39 fallen var alla av grad 1 eller 2 (enligt Lund et al.'s (2003) skala).

Suggor med kliniska symptom på bogsår har en ökad temperatur över bogen vid undersökning med värmekamera (Westin, 2009). Temperaturhöjningen beror på att vävnad som är inflammerad har en ökad blodgenomströmning och därmed en ökad temperatur (Westin, 2009). Hos suggor som undersöktes och som senare utvecklade kliniska symptom på bogsår kunde man redan innan symptomen visades se en ökad temperatur på bogen med värmekameran. Tillsammans med Strathes (2007) resultat tyder detta på att bogsår faktiskt utvecklas enligt tesen bottom-to-top. Även Baekbo et al. (2007) visar att hos suggor som enbart är röda på hudytan kan det ändå förekomma blödningar under huden som är början på ett bogsår. Kliniska symptom såsom sårskorpa eller ärrvävnad över bogbladet har liten betydelse när det gäller upptäckten av bogsår. Det som har störst säkerhet och störst betydelse är istället de svullnader under huden man hittar vid palpering (Strathe, 2007). Detta styrker ytterligare hypotesen om att bogsår faktiskt uppkommer bottom-to-top. De danska suggorna hålls fixerade under digivningsperioden till skillnad från de svenska suggorna. Sår kan då uppkomma i fixeringsboxen genom att inredningen ligger an mot bogarna (Jensen, 2009). Dessa sår anses inte vara av samma art som bogsår som uppkommer av tryck när suggan ligger ner (Jensen, 2009). Eftersom många studier är utförda i Danmark eller i andra länder där man håller suggor fixerade går inte resultaten att överföra på svensk djurhållning helt och hållet. Bouten et al. (2003) trycker i sin artikel på hur viktigt det är att upptäcka trycksår i tid då de utvecklas bottom-to-top. Författaren menar att vid en hudöppning har såret gått mycket långt och det är vid detta stadie avsevärt mer problematiskt att åtgärda det. Suggor som har ärrvävnad på bogen men inget sår och ingen tendens till uppkommet sår ligger över grad 0 då de suggorna har en förhöjd risk att utveckla bogsår (Kaiser, 2007).

Hur djupt ett sår är har större betydelse för suggans välfärd än hur stort det är i diameter (B. Algers, Sveriges Lantbruksuniversitet, personligt meddelande, 18 maj 2011) och därför

anges få mått på diameter i denna skala. Variga sår innebär att det är ett pågående sår (B. Algers, Sveriges Lantbruksuniversitet, personligt meddelande, 18 maj 2011) värför dessa sår faller under de allvarligare graderna på denna skala.



Figur 6. Bild över hudens olika lager. Modifierad efter <http://huden.nu/om-huden/>

Den utformade skala som presenteras här är grundad på tesen att bogsår utvecklas bottom-to-top. Detta innebär att på denna skala hamnar de bogsår med en såröppning på en högre grad för att indikera allvaret med ett sådant sår. Skalan är utformad så att man ska hinna upptäcka bogsår innan de har utvecklats till en allvarlig grad då bogsår som inte har någon såröppning är lättare att åtgärda än bogsår med såröppning (Bouten et al., 2003). Eftersom alla de bogsår som hade en svullnad som översteg 5,5 cm i Strathes studie (2007) var av grad 3 eller 4 på den danska skalan har en skillnad på 5 cm angetts som skillnad på en svullnad av grad 1 eller 2 i denna skala. En fördel med skalan är att ingen av de olika graderna är beroende av någon annan grad vid bedömning som till exempel Ivarsson et al.'s (2009) skala är (se tabell 1). Eftersom skalan inte använts praktiskt är det svårt att veta svårigheterna med att använda den. I grad 4 kan det vara svårt att faktiskt se själva benet vid en visuell bedömning, bedömaren måste kanske istället ta hänsyn till hur djupt såret är mer än om man ser själva benet. Eftersom det går enkelt att känna bogbladets utskott på en gris borde det också vara möjligt att göra en bra bedömning av hur djupt ett sår är.

Med en enkel och tydlig skala är det meningen att man enkelt ska kunna registrera förekomsten av bogsår så att personer inom många olika yrkeskategorier ska kunna använda den utan några svårigheter. I Danmark använder man ju sin skala för att registrera förekomsten av bogsår och därmed komma tillrätta med problemet och där leder ett bogsår av grad 3 eller 4 till en polisanmälan mot den aktuella djurägaren (Kaiser et al., 2006; Strathe, 2007). Syftet med detta är naturligtvis att påvisa att bogsår av denna grad inte är acceptabla då de utgör en kraftig sänkning av välfärden för dessa djur. Ett problem med det tillvägagångssättet kan vara att det leder till att då dessa bogsår uppträder väljer djurägaren istället att inte skicka till slakt utan avlivar sina djur hemma (Kaiser et al., 2007). Eftersom det bland annat är vid slakt förekomsten av bogsår registreras i Danmark innebär detta att man eventuellt missar en andel av de uppkomna bogsåren. Skalan i denna studie har ju syftet att i en förlängning leda till att förekomsten av bogsår minskas.

Bogsår är ju ett multifaktoriellt problem (Zurbrigg, 2006) där många faktorer inom inhysning och skötsel påverkar förekomsten. Eftersom det finns riskbesättningar som har mycket problem med bogsår skulle dessa besättningar kunna hittas med hjälp av en konstant registrering av bogsår i Sverige (exempelvis av besiktningsveterinärer på slakterier). En översyn av dessa besättningar kombinerat med rådgivning skulle kunna minska deras förekomst av bogsår om det är på besättningsnivå bristerna ligger. En

liknande användning av skalan hos suggpooler gentemot deras satellitgårdar kan också tänkas.

Trots att såröppning anses vara det sista stadiet av ett trycksår (Dinsdale, 1974; Daniel 1981) ligger skada på epidermis inte på den sista graden (grad 4) i denna skala. Detta är för att indikera allvaret med ett sådant sår och genom det få djurägare att arbeta förebyggande med bogsår. Suggor som en gång drabbats av bogsår drabbas ofta av det igen (Yarkony, 1994; Kaiser et al., 2006; White, 2006; Kaiser, 2007) så det förebyggande arbetet är av särskild vikt. Det är också så att bogsår som utvecklats till en så allvarlig grad att en såröppning förekommer är mycket svårare att åtgärda än bogsår som inte har en såröppning (Bouten et al., 2003).

När den nya djurskyddslagen utformades 1988 ansåg man att det var särskilt viktigt att, inte bara skydda djuren mot djurplågeri (som var vad den tidigare lagen gjorde), utan också skydda djuren mot onödigt lidande. Detta ville man uppnå genom att arbeta i förebyggande syfte vad gäller djurens välfärd (Regeringens proposition 1987/88:93). Eftersom det finns en mängd studier som visar på hur olika faktorer kan spela in i uppkomsten av bogsår så innebär det att det finns fakta om hur man förebygger uppkomsten av bogsår. Därför kan det tyckas att bogsår i många fall verkligen kan anses som ett onödigt lidande för djuret som det drabbar. Eftersom man vet att underlag, hull, liggtid och tidigare sjukdomsbild bland annat påverkar risken för att en sugga ska drabbas av bogsår innebär detta att man därmed kan arbeta en hel del i förebyggande syfte med de bitarna.

Grisbranschen har redan arbetat relativt intensivt med att förebygga risken för bogsår genom att se till att suggan är i gott hull inför grisning (*se figur 1*) (B. Mattsson, Svenska Pig, personligt meddelande, 16 maj 2011).

Negativa effekter av underlaget kan man förebygga genom att se till att ytan inne hos suggan är jämn. Kanten mellan spalt och betong ska inte ha någon nivåskillnad, den ska vara jämn. Även spalten ska vara jämn (Ivarsson et al., 2009). Hos en del typer av plastspalt är det vanligt med nivåskillnader på spalten för att minska risken att halka för suggan. Om suggan ligger på dessa nivåskillnader koncentreras belastningen och trycket till en mycket liten punkt på bogen. Med ökat tryck ökar också risken för bogsår (Dinsdale, 1974; Yarkony, 1994). Man bör även se till att suggan har tillräckligt med plats för att kunna ligga med hela sin kropp på det hela underlaget (betongen) i boxen (Ivarsson et al., 2009) så att hon inte lägger sig på spalten och därmed ökar belastningen på bogarnas utskott. En annan åtgärd för att förhindra att suggan lägger sig på spalten är att se till att temperaturen inte är för hög. Är temperaturen för hög kommer suggan lägga sig på spalten för att kyla ner sig. I nybyggda stall kan en lösning vara att bygga in vattenburen kylning i golven (A. Barchiesi, Jordbruksverket, personligt meddelande, 10 maj 2011).

Liggtiden förebygger man genom att se till att suggan reser sig ofta. Enklast görs detta genom ökat antal utfodringar per dag (A. Barchiesi, Jordbruksverket, personligt meddelande, 10 maj 2011). Detta kan även få effekten att man också får upp hullet på suggan. Genom att se till att suggan har ett underlag som hon inte halkar på blir hon mer villig att resa sig fler gånger (Boyle et al., 1999; Andersen och Bøe, 1999; Elmore et al., 2010).

Gunnar Johansson, Svenska Djurhälsovården, (personligt meddelande 12 maj 2011) tror att en hel del kan göras när det gäller behandling av de bogsår som uppstår (exempelvis genom rengöring dagligen av såret). Behandlar man såren korrekt är det förmodligen möjligt att öka chanserna till en bättre prognos inför framtiden.

Ofta talar man om riskbesättningar, en besättning där många av djuren drabbas av bogsår, eller enskilda djur som ligger i riskzonen. En åtgärd som krävs för att hitta djuren som ligger i riskzonen i en besättning är att lägga ner tid på den dagliga tillsynen och vara medveten om vilka djur som ligger i riskzonen. Magra suggor ligger i riskzonen då de lättare drabbas av bogsår (Ivarsson et al., 2009). Suggor som tidigare haft bogsår och suggor som ligger ner mycket anses också ligga i riskzonen (Baekbo et al., 2007). Suggor som ligger ner mer än normalt kan exempelvis vara suggor med benproblem. Man hittar inte ett bogsår genom enbart visuell bedömning (Baekbo et al., 2007) utan man måste också använda sig av palpering för att upptäcka en sugga som ligger i riskzonen för att utveckla en högre grad av bogsår. Om man vet vilka suggor som ligger i riskzonen kan man också förebygga uppkomsten av sår genom att lägga in gummimattor eller använda sig av en bogsårsväst (se figur 7) för att avlasta trycket över bogarna.



Figur 7. Sugga med bogsårsväst. Västen är fylld med ett mjukt material över bogarna för att avlasta trycket på bogsåret. Foto av författaren

Det låga antalet suggor som reagerade vid palpering (7) kan förklaras med att grisar är bytesdjur som inte visar smärta utåt speciellt ofta. Evolutionärt har det varit till fördel för bytesdjur att maskera sin smärta för att inte avslöja några svagheter för predatorer (Stubsjøen et al., 2009). Detta innebär förstås inte att grisar inte känner smärta. Ett ändrat socialt beteendemönster kan vara en indikator på smärta hos gris (Hardie, 2006). Även sättet de rör sig på kan ändras beroende på vilken del av kroppen smärtan finns på (Hardie, 2006). För att kunna upptäcka om grisarna i denna studie upplevde smärta hade man behövt göra en utförligare beteendestudie och därför kan man inte dra några slutsatser alls om det låga antalet grisar som reagerade vid palpering. På grund av att man inte kan dra några slutsatser om detta finns inte reaktion vid palpering med som någon bedömningspunkt i skalan. Trots att grisar ibland har stora bogsår ligger de ändå ner. Under digivning är motivationen till att ligga ner hos sina kultingar för att ge di mycket stark. Dessutom vet man att under digivning sker ett oxytocinpåslag (Algers och Uvnäs-Moberg,

2007). Oxytocin lindrar smärta i kroppen (B. Algers, Sveriges lantbruksuniversitet, personligt meddelande, 18 maj 2011) vilket kan vara en förklaring till att suggan klarar av att ligga ner långa perioder trots smärtsamma bogsår. Vid smärttester på får har man sett en ökning av hjärtfrekvensen istället för en utåtriktad smärtreaktion (Stubsjøen et al., 2009). Då grisar också är bytesdjur är det möjligt att man skulle kunna se samma reaktion hos dem om man mätte hjärtfrekvensen. Några sådana studier har inte hittats av författaren.

SLUTSATS

För att kunna göra en likvärdig och rättvis bedömning av bogsår behövs en skala att arbeta efter. Skalan som tagits fram i denna studie är baserad på vetenskaplig fakta och vissa dokumentationer på bogsår. Ett större underlag av dokumentationer på bogsår skulle kunna ge mer klarhet i hur bogsår utvecklas då det fortfarande råder oenighet i detta. Det är önskvärt att i framtiden få insikt i hur bogsår utvecklas genom mer forskning. Endast en studie där man använt värmekamera för att få mer inblick i bogsårens karaktär har hittats. Fler studier där man använder sig av värmekamera skulle förmodligen ge en bra inblick i hur bogsår utvecklas. En utvärdering av denna skala skulle behövas efter att den använts praktiskt, för att se hur den fungerar i det praktiska arbetet med bedömning av bogsår. Om en gemensam skala används i Sverige skulle detta bidra till att man får en överblick över förekomsten av bogsår. Skalan skulle också kunna bidra till att man upptäcker besättningar där bogsår förekommer i en hög utsträckning. Genom att man upptäcker dessa riskbesättningar kan man också åtgärda problemet genom rådgivning till dessa. Denna skala kan bidra till att man upptäcker bogsår i tidiga stadier vilket innebär att såren då är lättare att åtgärda. Förhoppningen är att förekomsten av bogsår i Sverige därmed kan minskas och att välfärden för Sveriges grisar ökas.

REFERENSER

Algers, B., Uvnäs-Moberg, K. 2007. *Maternal behavior in pigs*. Hormones and Behavior. 52, 78–85

Andersen, I.L., Bøe, K.E. 1999. *Straw Bedding or Concrete Floor for Loose-housed Pregnant Sows: Consequences for Aggression, Production and Physical Health*. Acta Agriculturae Scandinavica. 49, 190-195.

Billström, L. 2007. *Bogbladssår hos suggor – är höjden på tuber spina scapulae en riskfaktor för utveckling av bogbladssår?* Studentarbete 2007:38, Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.

Bonde, M., Herskin, M., Jørgensen, E., Hjelholt Jensen, K. 2007. *Vidensyntese om skuldersår hos søer*. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. DJF Husdyrbrug nr 81.

Bouten, C., Oomens, C., Baaijens, F., Bader, D. 2003. *The Etiology of Pressure Ulcers: Skin Deep or Muscle Bound?* Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 84, 616-619

Boyle, L.A., Regan, D., Lynch, L., Brophy, P. 2000. *The effect of mats on the welfare of sows and piglets in the farrowing house*. Animal Welfare. 9, 39-48.

Bradley, H. 2005. *Variation in back conformation and prevalence of ulcers on the shoulders - a cohort study of related Swedish Landrace and Landrace * Yorkshire sows*. Examensarbete 270, Institutionen för husdjursgenetik, Sveriges lantbruksuniversitet.

Baekbo, P., Brogaard Petersen, L., Kaiser, M. 2007. *Bevar fokus på skuldersår- også når du leverer søer til slagting*. Videncenter for Svineproduktion, Notat nr 0705.

Chapinal, N., Ruiz de la Torre, J.L., Cerisuelo, A., Gasa, J., Baucells, M.D., Coma, Vidal, A., Manteca, X. 2010. *Evaluation of welfare and productivity in pregnant sows kept in stalls or in 2 different group housing systems*. Journal of Veterinary Behavior. 5, 82-93.

Daniel, R. 1981. *Etiologic factors in pressure sores: an experimental model*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 62, 492-498.

Dinsdale, S. 1973. *Decubitus Ulcers in Swine: Light and Electron Microscopy Study of Pathogenesis*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 54, 51-56.

Dinsdale, S. 1974. *Decubitus Ulcers: Role of Pressure and Friction in Causation*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 55, 147-152.

Djurskyddslagen 1988:534

Elmore, M., Garner, J., Johnson, A., Richert, B., Pajor, E. 2010. *A flooring comparison: The impact of rubber mats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding*. Applied Animal Behaviour Science. 123, 7–15

- Hardie, E. 2000. *Recognition of pain behaviour in animals*. In: Animal Pain. (Eds. Hellebrekers, L.) Utrecht, Van der Wees Uitgeverij.
- Ivarsson, E., Mattsson, B. 2009. *Bogsår- förekomst och riskfaktorer*. Svenska Pig Nr 42.
- Jensen, H.E. 2009. *Investigation into the pathology of shoulder ulcerations in sows*. Veterinary Record. 165, 171-174.
- Kaiser, M. 2007. *Risikofaktorer for skuldersår hos søer*. Dansk Veterinaertidsskrift. 1, 20-26.
- Kaiser, M., Bach-Mose, K., Alban, L. 2006. *Hvilke søer får skuldersår?* Videncenter for Svineproduktion, Vetinfo nr 0620.
- Kaiser, M., Alban, L., Baekbo, P., Fruergaard, M. 2007. *Gummimåtters effekt på skuldersår*. Videncenter for Svineproduktion, Meddelelse nr 783.
- KilBride, A., Gillman, C., Green, L. 2009. *A cross sectional study of the prevalence, risk factors and population attributable fractions for limb and body lesions in lactating sows on commercial farms in England*. BMC Veterinary Research. 5:30, 1-13.
- Lund, M. 2003. *Skuldersår hos søer: pataoanatomisk karakteristik, kødkontrollmæssige og dyreetiske aspekter*. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Institut for Farmakologi og Patologi, Laboratorium for Veterinær Patologi.
- Regeringens proposition 1987/88:93 om djurskyddslag m.m.
- Rolandsdotter, E. 2009. *Bogsår hos saggør en studie om riskfaktorer och hur de kan förebyggas*. Studentarbete 170, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Rolandsdotter, E., Westin, R., Algers, B. 2009. *Maximum lying bout duration affects the occurrence of shoulder lesions in sows*. Acta Veterinaria Scandinavica. 51:44, 1-7.
- Strathe, J. 2007. *SHOULDER LESIONS IN DANISH SOWS- an abattoir survey with emphasis on the relation between clinical signs and post-mortem registrations*. Veterinary Master Thesis, Institute of Production Animals and Horses, Faculty of Life Sciences, University of Copenhagen.
- Stubsjøen, S., Flø, A., Moe, R., Janczak, A., Skjerve, E., Valle, P., Zanella, A. 2009. *Exploring non-invasive methods to assess pain in sheep*. Physiology and Behaviour. 98, 640-648.
- Svenska Djurhälsovården. 2010. *Slutrapport för Nationell aktion mot bogsår hos saggør- utbildning av besättningspersonal*. Jordbruksverkets projektnummer 2009-1739.
- Westin, R. 2009. *Diagnostisering av bogsår hos saggør med värmekamera*. <http://www.ksla.se/anslag-stipendier/slutrapporter/>

White, M. *Shoulder sores in sows*. 2006. UK Veterinary. 13, 57.

Yarkony, G. 1994. *Pressure Ulcers: A Review*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 75, 908-917.

Zurbrigg, K. 2006. *Sow shoulder lesions: Risk factors and treatment effects on an Ontario farm*. Journal of Animal Science. 84, 2509–2514.