

LITTERATURSTUDIE MED FOKUS PÅ KLOVE OG KLOVSKADER

Lisbeth Ulrich Hansen

SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Op mod 80-99 % af søerne har mindst én klovskade. De typiske skader er revner i klovvæg, revner/forvoksning af balle og revne i den hvide linje. Risikofaktorer er primært uens klove, soens alder og vægt, tilsvinede gulve og gruppering.

Sammendrag

Sodødeligheden har været stigende de seneste år, og omkring halvdelen af de søer, der dør i besætningen, er blevet aflivet. Den hyppigste årsag til aflivning af en so i besætningen er ben- og klovproblemer. Klovforandringer og -skader er desværre almindeligt forekommende i danske sobesætninger og flere studier har vist, at op mod 80-99 % af søerne har mindst én klovskade.

Formålet med dette notat er derfor at beskrive omfang, årsag, forebyggelse og behandling af klovskader og -bylder hos søer.

Kloven består af hård klovvæg med underliggende blødt væv, hård tå og blød balle. Overgangen mellem klovvæg og huden kaldes kronranden. I overgangen mellem klovvæg og det underliggende væv ses langs kanten af tåen den hvide linje. De fire yderklove bærer cirka 80 % af soens vægt. Yderklovene er både længere og bredere end inderklovene.

Soens forben bærer en større vægt end bagben. Hvis der sker skade eller forvoksning på kloven/-e, kan soen blive halt. Dermed ændres vægtfordelingen på klove/ben og dermed belastes de øvrige klove/ben yderligere. Der er udviklet en række værktøjer, der mere eller mindre automatisk kan udpege halte søer, men flere af metoderne skal udvikles yderligere, hvis de skal anvendes i besætninger.

Meget få studier har undersøgt arvelighed for forskellige klovparametre. De højeste arveligheder er fundet på forbenenes benstilling (0,19-0,28), mens der blev fundet lavere arveligheder på udadrejede forben, understillede og uens klove på bagben.

Langt de fleste klovskader ses på søernes bagben – primært på yderklovene. De typiske klovskader er revner i klovvæggen, revner/forvoksning af balle og revne i den hvide linje. Søer kan have klovskader uden at være halte. Det vurderes, at 4-5 % af søerne har klovinfektion/-bylder, men litteraturen er yderst sparsom.

Ofte har søer mere end én klovskade, og flere af skaderne er korrelerede – fx hænger balleforvoksning sammen med uens klove og revner i klovvæggen; understillede bagben giver forvoksede klove og deraf en stiv bevægelse og halthed; udadrejede bagben hænger sammen med unormalt klovslid og små inderklove på bagben er korreleret med forvoksede klove.

De primære årsager til klovskader, som kan give infektion, er:

- *Uens klove*
- *Soens alder*
- *Soens vægt*
- *Tilsvinede gulve*
- *Opstaldning spaltegulv*
- *Løsdrift*
- *Gruppering og regruppering af søer*

Baggrund

Sodødeligheden har været stigende de seneste år, det skyldes såvel selvdøde som søer, der bliver aflivet i besætningen (Jensen, 2022). Det er omkring halvdelen af de søer, der dør i besætningen, der er blevet aflivet. Den hyppigste årsag til aflivning af en so i besætningen er ben- og klovproblemer, og det er ofte unge søer (1.-3. kuld), der udvikler disse lidelser. Det er i mange tilfælde uvist, hvad der er den dybereliggende årsag til ben- og klovproblemerne, da der sjældent gennemføres diagnostiske undersøgelser.

Et dansk studie med fokus på risikofaktorer i relation til udsætning af søer i 34 besætninger har påvist, at søers uvillighed til at rejse sig (sandsynligvis på grund af halthed) øger risikoen for aflivning (Jensen et al. 2010; Jensen et al., 2012). Søer med bevægelsesproblemer var i et studie med en testarena uvillige til at bevæge sig og gik således ikke lige så langt, som søer uden problemer (Bos et al., 2015).

Klovforandringer (fx lange klove, uens klove, unormal forhorning) og -skader (revner i klovvæg og ved den hvide linje) er almindeligt forekommende i danske sobesætninger og er ofte årsag til halthed. Flere studier har vist, at op mod 80-99 % af søerne har mindst én klovskade (Anil et al. 2007; Pluym et al. 2011).

Flere studier har beskrevet konsekvenserne af klovforandringer/-skader og halthed og har vist, at halthed reducerer søernes velfærd, holdbarhed og produktivitet (Heinonen et al. 2013; Pluym et al. 2013; Nalon et al. 2013). Dette understøttes af flere undersøgelser, der finder, at halthed har alvorlige negative konsekvenser for søernes holdbarhed og produktivitet (Anil et al. 2005, 2009); Lisgara et al. (2015) fandt, at klovskader har negativ indflydelse på antal levendefødte grise.

Der er kun gennemført få danske afprøvninger med fokus på søers klove. I to sohold med høj forekomst af halte søer blev 42 halte søer obduceret. Klovlidelser (klovskade eller -betændelse) forklarede 21 % af de halte søer (Nielsen et al., 2016). I en ældre afprøvning (Vestergaard et al., 2005) blev der i én besætning gennemført regelmæssig klovpleje (-beskæring) i tre år. Der blev ikke fundet en sikker forskel i produktionsresultaterne, udtagning til sygesti eller udsætningsårsager

mellem søer, der fik beskåret klove og søer, der ikke fik. Der blev registreret klovforandringer, og de primære fund var lange klove, revner i klovvæg, balleforvoksning og uens klove.

I et tidligere projekt i regi af Den rullende Afprøvning blev der på tværs af en række afprøvnings benyttet samme vurdering af polte og søer (20 parametre) (Nielsen et al., 2016). Søer, som havde lange biklove, havde lavere chance for at blive løbet igen efter fravænning og fik dermed en kortere levetid. Der var tendens til, at søer med lange klove havde lavere holdbarhed, og hvis søer/polte havde sår ved klov eller biklov sidst i drægtighedsperioden, var det statistisk mere sandsynligt, at disse dyr ikke blev løbet igen i forhold til dyr uden sår. Benvurdering af polte på 30-40 kg kunne ikke knyttes til poltens fremtid som so, mens benvurdering af polte ved 80-140 kg viste en tendens til, at hvis poltene havde sår ved biklovene, så blev de hyppigere udsat inden løbning til 2. kuld.

I slagtegriseproduktionen observeres der ligeledes klov- og benproblemer. I et litteraturstudie (Jensen et al., 2009) opsummeres, at gulvkvalitet og -type, belægningsgrad og dårlig hygiejne i stien er fundet som risikofaktorer.

Formålet med dette notat er at beskrive kendt viden fra litteraturen om omfang, årsag, forebyggelse og behandling af klovskaeder og -bylder hos søer.

Afgrænsning

Der er tidligere gennemført et litteraturstudie med fokus på halthed hos søer, hvor kendt viden fra litteraturen om forekomst, risikofaktorer og forebyggelse, betydning og håndtering af halthed hos søer er præsenteret og diskuteret (Andersen et al., 2019). Derfor indgår halthed ikke i dette studie.

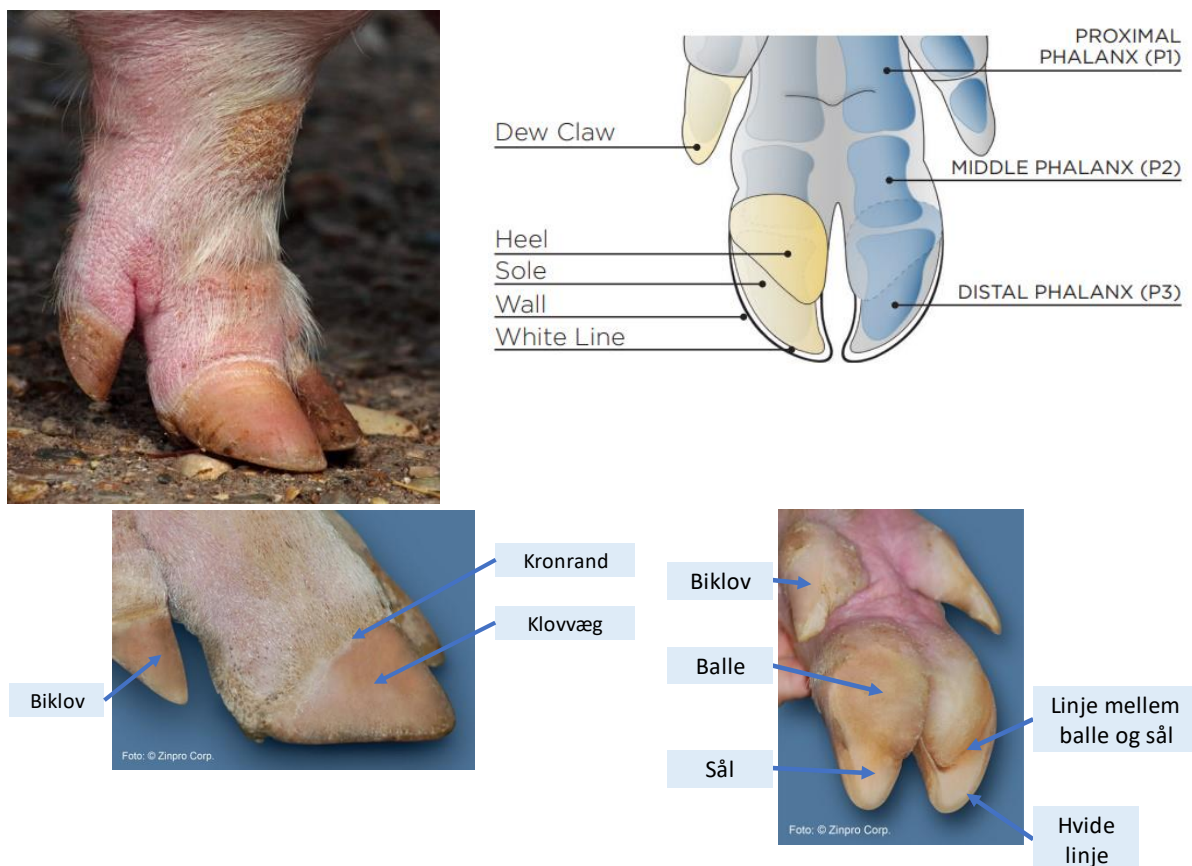
Litteraturstudie

Klovens opbygning

Kloven består af en hornkapsel med hårdt og blødt horn og underliggende blødt væv. Kloven har en hård klovvæg, hård tå og blød balle. Overgange mellem den bløde balle og det hårde horn er på en normal klov sammenhængende og uden skader eller sår. (Figur 1).

På en normal klov bærer balle og klovvæg den største vægt. Den bløde balles hovedfunktion er at absorbere stød. Overgangen mellem hornkapsel og det underlæggende væv ses langs kanten af tåen som den hvide linje. Overgangen mellem hornkapsel og huden kaldes kronranden (Svendsen og Olsson, 2002) (Figur 1).

Soens klove er opbygget af den nederste tåknogle (*distale phalanx*), som er dækket af hud, og en horndel. Horndelens område består af balle (blød trædepude), sål og den hvide linje. Ballen udgør 2/3 af klovens kontaktflade med gulvet, og bærer derfor en stor del af soens vægt. Den sidste tredjedel af klovens kontaktflade med gulvet er sålen, som består af hårdt hornvæv. Klovvæggen er den hårde yderside af kloven. Der er yderligere to knogler knyttet til kloven – den mellemste og den øverste tåknogle (*middle phalanx* og *proximal phalanx*). Endelig er der to biklove (Figur 1).



Figur 1. Opbygning af klov – set fra siden (tv.) og undersiden (th.).

Dew claw=biklov; heel=balle; heel-sole junction=linje mellem balle og klovsål; sole=klovsål; wall=klovvæg; white line=hvide linje. Fra Zinpros hjemmeside

Klovvækst og vægtfordeling mellem inder- og yderklov

Klovvækst

Klovvæggen vokser igennem hele soens liv; ligesom et klovslid vil forekomme løbende afhængig af, hvilken gulvtype (materiale), søerne er opstaldet på. I et studie af van Amstel et al. (2010) blev der tatoveret linjer langs klovranden på tre 113-150 kg polte for at følge væksten og slid af klovvæggen. Gennemsnitligt voksede klovvæggen på inderkloven med 6,7 mm pr. måned, mens yderklovene voksede 5,8 mm.

Johnson et al. (2020) undersøgte klovenes vækst på 30 søer (10 søer pr. kulddnummer 1-3), der ikke var halte. Det blev tegnet en linje ved kronranden, og i løbet af de følgende 4 uger blev væksten målt. I gennemsnit voksede klovene (både for- og bagklove; yder- og inderklove) 1,2 mm i løbet af 4 uger. Yorkshire søers klove voksede langsommere end Duroc og krydsningssøer ($p < 0,0001$) (0,9 mm henholdsvis 1,4 mm).

Vægtfordeling på inder- henholdsvis yderklov

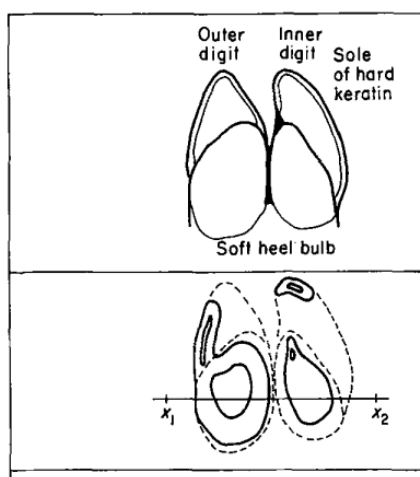
Webb (1984) har undersøgt biomekanikken hos 5 uger gamle grise (9-13 kg) og slagtegrise (50-90 kg henholdsvis 90-107 kg) for at få en større forståelse for gulvets effekt på klovene og årsager til klovskader. Undersøgelserne viste, at grisens fire yderklove bærer 78 % af den totale kropsvægt. Når en so går, rører klovene gulvet først, men de bærer kun en lille del af vægten. Den store andel af vægtbæringen ligger på yderklovens balle, med det største tryk i området mellem ballen og klovvæggen. Vægten, der bæres på klovvæggen, er normalt ikke mere end 30 % af det, som ballen bærer (Figur 2).

Webb (1984) og van Amstel et al. (2010) fandt, at det vægtbærende areal var større på yderklove end på inderklove. Forholdene omkring vægtbelastning på yderklovene kan sandsynligvis bevirke, at yderklove er mere sårbare for skader end inderklove. Dette understøttes af en ældre undersøgelse, hvor 3.195 slagtede søer fra to slagterier blev undersøgt (Penny et. al, 1963 citeret i Webb, 1984). Her blev det vist, at cirka 80 % af klovlæsionerne på bagben var på yderkloven, og at cirka 60 % af klovlæsionerne på forben var på yderkloven.

Størrelse på inder- og yderklove

Både længde og bredde af søers yderklove er større end inderklove; henholdsvis størrelsesforholdet 1,11:1 og 1,13:1 (Penny et. al., 1963 citeret i Webb, 1984). Arealet af ballen på bagben i forhold til forben er fundet til 1,23:1 Webb (1984). Disse resultater kan ikke alene forklare det større tryk, der ligger på yderklovene.

Webb (1984) har desuden fundet, at styrken i klovvæggen ikke øges, når grise vokser, selvom kloven vokser i takt med grisen. Størrelsen af de områder af klove, der er i kontakt med gulvet, hænger lineært sammen med grisens vægt.



Figur 2. Skitse, der viser undersiden af grisens klov (bagben). Øverst er klovens opbygning vist, nedenfor er vist, hvor trykket primært er på kloven. *Outer digit*=yderklov; *inner digit*=inderklov, Webb (1984)

Delkonklusion:

- De fire yderklove bærer cirka 80 % af dyres vægt
- Yderklove er større – både i længde og bredde – end inderklove
- Den store andel af vægtbæringen ligger på yderklovens balle

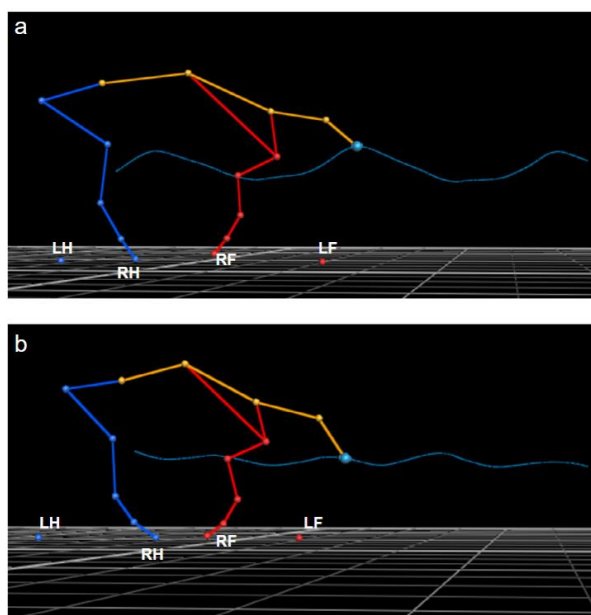
Vægtfordeling mellem forben og bagben

En række forfattere har ved hjælp af *force plate* undersøgt den kraft, dele af kloven eller det enkelte ben har på underlaget. Johnson et al. (2011) fandt, at søers forben bærer cirka 60 kg/klov sammenlignet med cirka 40 kg/klov på bagben. I forsøget blev der på 24 søer fremprovokeret en "halthed" på en af fire klove ved at indsprøjte Amphotericin B i kodeleddet. Efterfølgende sås en tydelig vægtaflastning på kloven: cirka 35 kg/klov på forben og cirka 20 kg/klov på bagben.

Lignende resultater er fundet i et forsøg af Sun et al. (2011), hvor der indgik 8 søer, der var halt på mindst ét ben og 8 søer, der ikke blev vurderet halte. *Force plate* og tilhørende modeller vurderes brugbare til videreudvikling og brug på besætningsniveau af Karriker et al. (2013). Mohling et al. (2014) har arbejdet videre med værktøjet, og i et forsøg med 24 søer registreret skridtlængde, tiden det tager soen at foretage et skridt, klovens tryk og den tid, en enkelt klov rører måtten. Både søer,

der optrådte halte (injiceret med Amphotericin B) og ikke halte søer (soen var egen kontrol) indgik i forsøget. Tiden, hvor den enkelte klov rørte pladen, skridtlængden og klovens tryk var signifikant forskelligt mellem halte søer og ikke halte søer ($p < 0,05$).

En anden gruppe forskere (Stavrakakis et al. 2015) har arbejdet med billedanalyse af søernes bevægelsesmønster for at vurdere muligheden for tidlig detektion af halte søer. Der indgik 7 grise i udvikling af metoden (cirka 50 kg). Efter validering af metoden indgik der efterfølgende 84 polte/gylte i et forsøg, hvor udvalgte led blev opmærket, så de kunne visualiseres på video. Der indgik 18 halte polte/gylte, og deres hovedbevægelse adskilte sig signifikant ($p < 0,05$) fra dyr, der ikke var halte. Halte dyrs hoved "hoppede" mere; især hvis soen var halt på forbenet (Figur 3).



Figur 3. Videoanalyse af polte/gyltes bevægelsesmønster. Øverst et halt dyr, nederst et ikke-halt dyr. Bemærk forskellen i position af hoved og ryg. Stavrakakis et al. (2015a).

von Wachenfelt et al. (2008, 2009) har ligeledes arbejdet med søers bevægelsesmønster ved brug af video. Der indgik 10 polte, og deres bevægelse (hastighed og skridtlængde) på tørt betongulv var signifikant forskelligt fra bevægelse på glat gulv ($p < 0,01$).

Udpegnings af halte søer kan også foretages ved brug af accelerometer, hvor søernes aktivitetsmønster (sidder, positur, skridt antal) registreres via øremærker (Cornou og Lundbye-Christensen (2008); Ringgenberg et al. (2010); Grégoire et al. (2013); Traulsen et al. (2016); Scheel et al. (2017)). Disse informationer kan desuden kobles til et real-time lokationssystem, som gør det muligt for personalet at lokalisere den enkelte so (Will et al. (2017)).

Endelig har Lagoda et al. (2021) arbejdet med en automatisk identifikation af halte søer (visual analogue scale (VAS)). Metoden var mere præcis end almindelig visuel vurdering, med dog ikke endnu fuldt udviklet til brug på staldgangen.

Delkonklusion:

- *Forben bærer større vægt end bagben*
- *Skader eller forvoksning af kloven, der gør soen halt, ændrer vægtfordelingen mellem klovene, og dermed belastes de raske ben/klove yderligere*
- *Udpegnings af halte søer er muligt via force plate, video og accelerometer, men metoderne kræver yderlig udvikling*

Genetik

Der er kun få genetiske analyser af klovegenskaber. Til gengæld er der flere genetiske analyser af benstilling. Høj klovsundhed påvirker benstilling positivt (de Sevilla et al. 2009, de Sevilla et al. 2008, Serenius & Stalder 2007), og derfor bruges de genetiske analyser af benstilling som proxier (stedfortræder) for genetiske analyser af klovsundhed nedenfor.

Arveligheder

Et mindre studie analyserede data fra tre forskellige renracede populationer (Spanien): Landrace, Pietrain og Large White (Quintanilla et al.; 2006). Der blev fundet arveligheder (og standardafvigelse) på henholdsvis 0,25 (SD±0,10); 0,41 (SD±0,21) og 0,38 (SD±0,15) for de tre racer.

Et mindre studie af Nikkilä et al. (2008) analyserede 1.449 polte fra to genetiske linjer (USA), hvor benstilling på for- og bagben blev vurderet. Den højeste arvelighed blev fundet på benstilling på forben (0,28, ±0,08) og benstilling på bagben (0,31, ±0,08), mens arveligheden for udadrejede forben var 0,06 (±0,04) og uens klove på bagben var 0,12 (±0,05).

Aasmundstad et al. (2014) beregnede arveligheder for benstilling hos Norsk Landrace-polte. Poltenes klove, benstilling og gang blev vurderet, når de var 100-200 dage gamle. Den højeste arvelighed var 0,19 (±0,10) for benstilling på forben, mens der var lavere arveligheden for fx understillede bagben (0,05 (±0,01)).

Le et al. (2016) beregnede arveligheder for benstilling hos Nordic Genetics Yorkshire-polte. Poltene blev vurderet for benstilling ved 5 måneder/100 kg. Vurderingen blev samlet i "bevægelse"/"samlet score". De fandt arveligheder på 0,10-0,14 (±0,01) og 0,07-0,12 (±0,01) afhængig af model.

Lignende resultater blev fundet af Le et al. (2015) hvor der indgik danske Landrace og Yorkshire-polte. For Landrace var arvelighed for den samlede bevurdering 0,15 (±0,01) og 0,11 (±0,01) for Yorkshire.

Korrelationer mellem benstilling og søernes holdbarhed

Engblom et al. (2009) beregnede genetiske korrelationer mellem benstilling og soholdbarhed, hvor soholdbarhed blev målt hos produktionssøer, mens benstilling blev målt blandt renracede avlsdyr i avlsbesætninger og KS-stationer. De fandt, at den genetiske korrelation var 0,06 mellem eksteriør hos renracede dyr og soholdbarhed fra første kuld til andet kuld og 0,04 fra første til tredje kuld.

Aasmundstad et al. (2014) undersøgte den genetiske korrelation mellem benstilling og søers holdbarhed. Poltenes benstilling og gang blev vurderet, når de var 100-200 dage gamle. Der blev ikke fundet en genetisk korrelation mellem benstilling og soholdbarhed.

Le et al. (2016) beregnede genetiske korrelationer mellem benstilling og holdbarhed mellem første, andet, og tredje kuld. Poltene blev vurderet i relation til benstilling, når de var 5 måneder/100 kg. Den estimerede genetiske korrelation mellem benstilling og holdbarhed var 0,17-0,42 og 0,15-0,36 afhængig af model.

I Le et al. (2015) indgik danske Landrace (153.028) og Yorkshire (109.755) polte, der blev fulgt i flere cyklus. Poltene blev ligeledes vurderet, når de var 5 måneder/100 kg. Den genetiske korrelation mellem "bevægelse"/"samlet score" og holdbarhed indtil 2. kuld var 0,39 for Landrace og 0,20 for Yorkshire.

Delkonklusion:

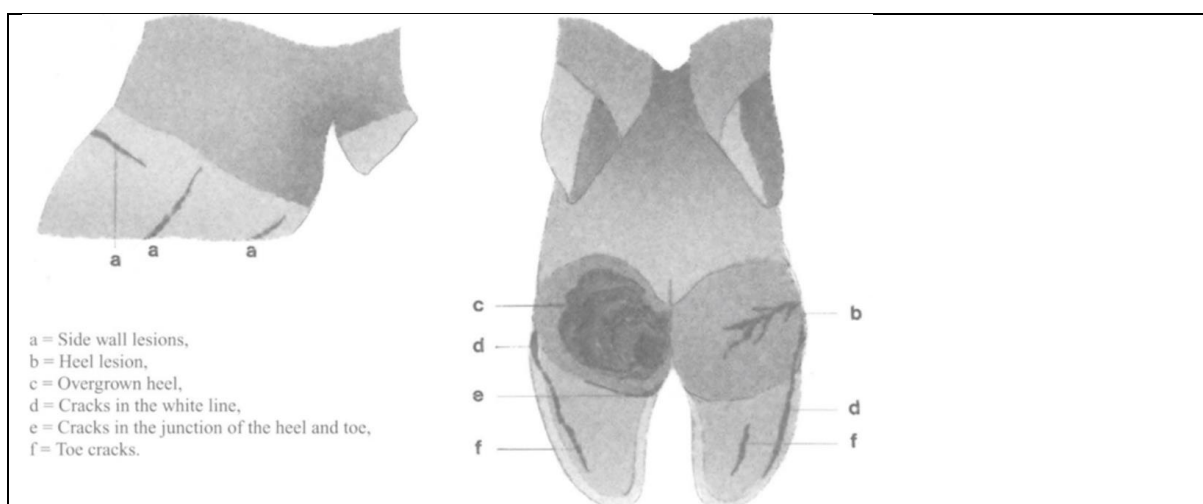
- *De højeste arveligheder er fundet på forbenenes benstilling (0,19-0,28), mens der blev fundet lavere arveligheder på udadrejede forben, understillede og uens klove på bagben*

Forekomst af klovskader

Få forfattere har undersøgt for hvor stor en andel af udsatte, klovskader var den primære årsag. Kirk et al. (2005) undersøgte den primære årsag til aflivning og død blandt søer fra danske besætninger. Der indgik 172 aflivede søer og 93 selvdøde søer fra 10 besætninger. Besætningerne var udvalgt ud fra, at de havde en høj sodødelighed og mere end 1.000 søer. Ud af de aflivede, havde 72 % af søerne problemer med bevægeapparatet, og som sekundær diagnose havde 50-80 % af søerne en klovskade. I to lignende undersøgelser fra Sverige (Engblom et al., 2007; Engblom et al., 2008) blev det fundet, at 3-9 % af de aflivede søer havde klovproblemer som den primære udsætningsårsag. Den sekundære årsag var ikke angivet.

I et ældre (meget citeret) norsk studie af Gjein et al. (1995a) indgik 225 søer fra 36 tilfældigt udvalgte besætninger. Søernes klove blev vurderet i besætningerne, og efter slagting blev klovene obduceret og undersøgt for seks forskellige typer af skader: *revner i klovvæg*, *revner i balle*, *balleforvoksning*, *revne i den hvide linje*, *revne mellem balle og klovsål samt revne i sål* (Figur 4), hvor hver skade blev vurderet efter en skala på 5 afhængig af alvorsgraden. Yderligere analyse af samme datasæt viste, at alle typer af skader var størst, hvis søerne var opstaldet i løsdrift sammenlignet med boks (Gjein et al. (1995b)).

I Gjein et al. (1995b) sås desuden, at langt de fleste klovskader blev fundet på søernes bagben. Både på forben og bagben var de fleste skader på yderkloven. Det blev herudover fundet, at over 96 % af slagtede løse søer og 80 % af fikserede søer havde mindst en klovskade på den ydre bagklov.



Figur 4. Typer af klovskader Gjein et al. (1995a)

- a) *Side wall lesions*=vertikale og horisontale revner i klovvæg
- b) *Heel lesion*=revne i balle
- c) *Overgrown heel*=balleforvoksning
- d) *Cracks in the white line*=revne i den hvide linje
- e) *Cracks in the junction of the heel and toe*=revne mellem balle og klovsål
- f) *Toe cracks*=revne i klovsål

Flere andre studier har ligeledes vist, at langt de fleste klovskader sker på yderkloven på bagbenet. I et mindre amerikansk studie af Newman et al. (2015) blev 24 søers bagben vurderet i relation til lange klove. Søerne var udvalgt med klovproblemer, og lange klove blev defineret som klove over 50 mm. Resultaterne viste, at lange klove primært optræder på yderkloven på bagbenet (67 %) sammenlignet med inderkloven (39 %). Enokida et al. (2011) undersøgte klovskader på 308 diegivende søer fra tre japanske besætninger. Resultaterne viste, at 73 % af søerne havde skader på ballen, og det var primært på yderkloven på bagbenet.

En række andre studier har desuden undersøgt omfanget af klovskader. Jørgensen (2001) undersøgte 187 polte fra en dansk besætning fra de var 6 måneder (polte) indtil udsættelse på grund af bensvaghedssymptomer og holdbarhed. Der var langt flere klovskader på bagbenene sammenlignet med forbenene ($p < 0,05$). Revner i klovvæg og forvoksede baller sås hyppigst på søernes yderklove på bagbenene, mens inderklove på bagbenene hyppigst havde forvoksede klove og unormalt klovslid. Med udgangspunkt i data i ovenstående forsøg er fundet flere uens klove på bagbenene sammenlignet med forbenene ($p < 0,05$), og der var flere skader på yderklov end inderklov ($p < 0,05$) (Jørgensen, 2000).

Pluym et al. (2011) undersøgte i alt 421 søer fra otte belgiske besætninger, og søernes klove blev vurderet i farestalden umiddelbart efter faring. Resultaterne viste, at 99 % af alle søer havde en eller flere klovskader. Der var signifikant flere klovskader på yderklovene sammenlignet med inderklovene ($p < 0,01$). Jo ældre søerne var, jo flere havde lange biklove og revner i klovvæggen. Lignende resultater blev fundet i Pluym et al. (2013), hvor 491 søer fra fem tilfældigt udvalgte belgiske besætninger fik vurderet halthed og klovskader.

Kornegay et al. (1990) undersøgte 116 polte/gylte syv gange i løbet af opvækstperioden samt efter fravæning (40-1.090 dage gamle). Revner og forvoksning i ballen var de hyppigste skader, og optrådte stort set på alle gylte. Der var en indikation af, at jo større forskel, der var på inder- og yderklovene, desto højere risiko var der for klovskader. Det anbefales derfor, at polte/gylte selekteres for ensartede klove.

I et mindre amerikansk forsøg af Anil et al. (2007) blev 184 søer fra én amerikansk besætning vurderet for klovskader lige før faring (dag 110), og 88,6 % af søerne havde mindst én klovskade. Sandsynligheden for klovskader steg med stigende vægt af soen, ligesom søer med meget rygspæk, dvs. fede og tunge søer, havde større risiko for skader på ballen.

Delkonklusion:

- *Langt de fleste klovskader/-problemer ses på søernes bagben – primært på yderkloven*
- *En meget stor andel af søerne har klovskader på klovvæg, balle og den hvide linje*
 - *Uens klove har sandsynligvis indflydelse på udvikling af klovskader*
 - *Jo ældre søer er, jo flere har klovproblemer*
 - *Jo tungere søer er, jo større er risikoen for klovproblemer*
 - *Søer, der er løsgående, har flere klovskader end søer i boks*
 - *Søer kan have klovskader, uden de er halte*

Tabel 1. Forekomst af klovskader i udvalgte studier

Kilde	Antal søer	Klovvæg	Balle	Hvide linje	Sål-balle	Lange klove	Lange biklove
Anil et al. (2007)	184	88,6%	86,4%	60,9 %	66,3 %	-	-
Enokida et al. (2011)	308	15,9 % FB/YK 6,5 % FB/IK 18,4 % BB/YK 7,5 % BB/IK	44,7 % FB/YK 45,0 % FB/IK 73,6 % BB/YK 53,0 % BB/IK	44,9 % FB/YK 41,4 % FB/IK 35,7 % BB/YK 28,3 % BB/IK	60,7 % FB/YK 59,8 % FB/IK 66,6 % BB/YK 61,5 % BB/IK	-	-
Gjein et al. (1995a)	225	50-80 %	53-77 %	46-63 %	7-26 %	-	-
Knauer et al (2007)	3158	22,6 % FB 18,1 % BB	32,9 % FB 67,5 % BB	-	-	3,5 % FB 21,1 % BB	-
Lisgara et al. 2015	636	Ca. 60 %	Ca. 80 %	Ca. 35 %	Ca. 50 %	Ca. 70 %	Ca. 80 %
Pluym et al. (2011)	421	52 %	93 %	-	-	38 %	39 %
Pluym et al. (2013)	491	Ca. 30 %	Ca. 95 %	Ca. 30 %	Ca. 25 %	Ca. 35 %	Ca. 55 %
FB = forben; BB = bagben; YK = yderklov; IK = inderklov							

Infektion i eller omkring kloven

Der er kun få undersøgelser, der har sat fokus på sår og bylder i og omkring søernes klove. Pluym et al. (2011) fandt, at 37 % af søerne havde sår på huden over klovene. I et studie af Knauer et al. (2007) blev der vurderet klovskader på 3.158 søer fra to amerikanske besætninger. Der blev fundet en statistisk sikker sammenhæng mellem revner i klovvæggen på forben og revner i klovvæggen på bagben ($p < 0,05$). Endvidere var der sikker sammenhæng mellem revner på bagben og bylder på bagben ($p < 0,05$) samt til afrevne biklove på bagben ($p < 0,05$). I samme undersøgelse af Knauer et al. (2007) blev der fundet bylder på 4,4 % af søernes bagben, mens der kun var bylder på 0,6 % af søernes forben. Der var en signifikant sammenhæng mellem søernes huld og frekvensen af bylder. Således havde 6-8 % af de tynde søer bylder, mens søer i bedre huld havde en frekvens på 1-3 %

I et studie af Gjein et al. (1995c) blev 1.436 søer i 15 besætninger vurderet tre gange i løbet af et år. Klovinfektioner på søernes bagben blev bl.a. vurderet og blev defineret som hævelse, vævsdød eller sår dannelse på klov eller kronrand. Cirka 4 % af søerne havde klovinfektion. Halvdelen af søerne med klovinfektion var halte, men udgjorde kun 14 % af de halte søer. Der sås flest søer med klovskader i stier med beskidt gulv og i stier med betonspaltegulv.

Delkonklusion:

- 4-5 % af søer er fundet med klovinfektion/bylder
- Sår, revner og afrevne biklove kan være medvirkende årsag til klovinfektion/bylder
- Søer, der er tynde eller opstaldet på beskidt gulv er i øget risiko for at få klovinfektion/bylder

Klovbeskæring

Klovbeskæring er en rutineopgave i besætninger med malkekøer, men ikke en udbredt opgave i sohold. Der er gennemført få undersøgelser, der afdækker effekten af klovbeskæring på forekomsten af klovskader. I takt med, at andelen af søer med klovproblemer stiger, kan klovbeskæring være en mulighed. Tinkle et al. (2017) har undersøgt søers gang før og efter beskæring. 52 søer blev beskåret, så der var 5,5 cm fra kronranden til klovspidsen. Videooptagelser viste, at søerne 48 timer efter klovbeskæring havde en forbedret gang.

Sammenhæng mellem klovskade, benstilling og halthed

Nogle af de bedste studier, hvor sammenhængen mellem klovskader, benstilling og holdbarhed er undersøgt, er gennemført i Danmark. I Jørgensen (2001) indgik 187 polte fra en dansk besætning fra de var 6 måneder (polte) indtil udsættelse i relation til bensvaghedssymptomer og holdbarhed. I løbet af poltenes levetid steg andelen af polte med stiv gang fra 12 % til cirka 50 %; heraf blev en tredjedel decideret halte. En række parametre relateret til benstilling var associeret med stiv bevægelse og halthed (krumme forben, stejle koder, udadrejede forben, understillede bagben). En andel af dyrene blev slagtet og blandt mange fund var, at forvoksede klove var stærkt associeret til benproblemer.

Jørgensen (2000, 2001) har beregnet/analyseret sammenhængen/korrelationen mellem en række bensvaghedssymptomer og klovlidelser. Jørgensen (2000) fandt, at balleforvoksning hang sammen med uens klove og revner i klovvæggen. Jørgensen (2001) fandt, at fx understillede bagben gav forvoksede klove og deraf en stiv bevægelse og halthed; at fx udadrejede bagben var korreleret med unormalt klovslid; at små inderklove på bagben var korreleret med forvoksede klove (Tabel 2).

Tabel 2. Sammenhæng mellem en række bensvaghedssymptomer og klovlidelser (Jørgensen (2001)).

+/-: regressionskoefficient <0,20; ++/-: regressionskoefficient = 0,20; +++/-: 0,40< regressionskoefficient (dvs. henholdsvis en svag, middel og stor grad af sammenhæng). + angiver en positiv regressionskoefficient og – en negativ koefficient. Alle de viste sammenhænge er signifikante på mindst 5%-niveau.

Forvoksede klove Understillede bagben (+) Stiv bevægelse (+) Svingende bagpart (++) Halthed (++) Normal, livlig gang (--)	Spalter i klovvæggen Ingen sammenhæng til klinik	Spalter i undersiden af kloven Stejle koder (+) Svingende bagpart (+)
Forvokset ballehorn Ingen sammenhæng til klinik	Balleforrådnelse Stejle haser (+) Bløde koder (--)	Skader på biklove Stive bevægelser (++)
Unormalt klovslid Bløde forkoder (---) og bagkoder (---) Udadrejede bagben (+) Svingende bagpart (++)	Små inderklove på for- og bagben Ingen sammenhænge, <i>men</i> små inderklove på bagben er korreleret med forvoksede klove, som giver benproblemer	

Risikofaktorer for klovskader

Gulvets beskaffenhed

Flere forfattere har undersøgt sammenhængen mellem halthed, klovskader og gulvets beskaffenhed. I et forsøg af Heinonen et al. (2006) indgik 646 søer fra 21 finske besætninger. Søer, der var opstaldet på spaltegulv, havde dobbelt så stor risiko for at blive halte og 3,7 gange større risiko for at blive alvorligt halte sammenlignet med søer på fast gulv.

Olsson og Svendsen (2002a og 2002b) har undersøgt sammenhængen mellem klovskader og forskellige gulvtyper i gødeområdet (fast betongulv, betonspaltegulv samt plastikspaltegulv), og vurderet søernes klove ved henholdsvis indsættelse og udtagning af drægtighedsstalden (4-5 søer pr. sti). Balleforvoksning, skader på overgangen mellem balle og sål og ved den hvide linje på søernes bagklove steg i løbet af drægtighedsperioden (både for gylte og søer), men der blev ikke fundet forskel mellem gulvtyperne på udvikling i klovskaderne.

I et fransk studie i 108 besætninger af Cador et al. (2014) havde drægtige søer, der var opstaldet på spaltegulv, større risiko for at få benproblemer, end hvis de var opstaldet på et strøet gulv ($p < 0,001$). Yderligere analyse af data viste, at opstaldning i store grupper ($p < 0,02$), tilsvinede gulve ($p < 0,03$) og heraf høje ammoniak niveauer ($p < 0,01$) var signifikante risikofaktorer for at få benproblemer.

Jørgensen (2003) har undersøgt sammenhængen mellem gulvtype, belægningsgrad og klovproblemer og fundet flere læsioner på slagtegrisenes klovsåler og i den hvide linje, hvis de var opstaldet på fast gulv uden strøelse sammenlignet med fast gulv med strøelse og fuldspaltegulv ($p < 0,05$). Desuden fandt forfatteren, at belægningsgraden havde indflydelse på udvikling af klovskader. Slagtegrise opstaldet med høj belægningsgrad ($0,65 \text{ m}^2/\text{gris}$) havde flere læsioner ved den hvide linje sammenlignet med lav belægning ($1,2 \text{ m}^2/\text{gris}$). Denne forskel var signifikant ($p < 0,05$).

Søernes gang bliver påvirket af gulvets beskaffenhed. I et studie af Devillers et al. (2019) undersøgtes ni forskellige kombinationer af spaltegulves trædeflade (85, 105, 125 mm) og åbning (19, 22, 25 mm). Der indgik 12 gylte og 12 halte søer. Alle blev ledt gennem en korridor, hvor deres gang blev videofilmet og analyseret. Spaltegulv med en trædeflade på 105-125 mm og en åbning på 19-22 mm havde den mindste negative effekt på dyrenes gang.

Gulvtypens effekt på søers gang blev vurderet i 98 engelske besætninger (784 drægtige søer) (KilBride et al., 2009a). På tværs af besætningerne havde 16,9 % af de drægtige søer unormal gang. Hvis søer var opstaldet på spaltegulv, var der en større risiko for unormal gang sammenlignet med opstaldning på fast gulv og strøelse (dybstrøelse). Samme resultater er fundet i et mindre studie af samme forfattere (KilBride et al., 2009b).

Betydningen af gummibelægning for klov- og benproblemer er undersøgt af Calderón Días et al. (2013). Der indgik i alt 164 gylte i forsøget, som i to efterfølgende drægtighedsperioder var opstaldet i stier á 8 dyr. Stierne var indrettet med betonspaltegulv eller betonspaltegulv med gummibelægning (både i ædebokse og aktivitetsområdet). I begge drægtighedsperioder var der signifikant færre halte søer ($p < 0,01$), når de var opstaldet i stier med gummibelægning, men signifikant flere klovskader ($p < 0,01$). I stier med gummibelægning var der mere svineri i søernes leje ($p < 0,01$), og det kan ikke afvises, at det kunne være årsagen til flere klovskader.

Elmore et al. (2010) sammenlignede stier med to forskellige gulvtyper (beton eller gummi) i æde-/hvilebokse (4 bokse/sti). I aktivitetsområdet bag boksene var der betonspaltegulv. Søer opstaldet på gummispaltegulv havde færre total-læsioner (skader på både skulder, krop og ben) sammenlignet med søer på betongulv. Der var ingen forskel i udvikling af halthed.

Bos et al. (2016) undersøgte gulvtypens (betongulv eller gummimåtte i halvdelen af lejerne og hele spaltegulvet) sammenhæng til halthed og klovskafer på drægtige søer i stabile grupper og fandt, at færre søer opstaldet i stier med gummimåtte var halte ($p < 0,001$). I relation til klovsforandringer var resultaterne ikke entydige. Søer midt i drægtigheden på gummimåtte havde signifikant mindre balleforhorning ($p < 0,01$) og revner mellem balle og sål ($p < 0,04$), men flere revner i klovvæggen sammenlignet med søer opstaldet på beton ($p < 0,04$).

Gruppering med andre søer

Dannelse af rangorden mellem en gruppe af søer har indflydelse på udvikling af klovskafer. Olsson et al. (2016) gennemførte et forsøg med i alt 2x72 gylte (4-11 måneder gamle kuldsøskende), der enten forblev i samme gruppe eller blev omgrupperet gentagne gange. Gylte, der var blevet omgrupperet gentagne gange, havde signifikant flere og alvorligere klovskafer end gylte, der ikke var omgrupperet ($p < 0,05$).

Ti belgiske besætninger blev undersøgt i relation til halthed (vurderet tre gange i drægtigheden) og klovskafer (vurderet 10 dage efter faring) (Bos et al. (2016)). Fem besætninger havde søerne i stabile grupper, mens søerne i de resterende besætninger var i dynamiske grupper. Der var signifikant ($p < 0,05$) færre halte søer i stabile grupper sammenlignet med dynamiske grupper. Der var ikke statistisk sikker forskel på gennemsnitlig klovscore mellem de to opstaldningstyper. Søerne blev fulgt i tre drægtigheder, og for alle typer af klovskafer steg frekvensen med stigende kuld nummer.

Delkonklusion:

- *Opstaldning af søer på fast gulv fremfor spaltegulv kan reducere omfang af klovskafer*
- *Etablering af gummibelægning har ikke entydig positiv effekt på udvikling af klovskafer – måske fordi gummimåtter ofte bliver tilsvinede*
- *Gruppering og regruppering af søer er en betydelig risiko for udvikling af klovskafer*

Konklusion

Sodødeligheden har været stigende de seneste år, og omkring halvdelen af de søer, der dør i besætningen, der er blevet aflivet. Den hyppigste årsag til aflivning af en sø i besætningen er ben- og klovsproblemer. Klovsforandringer og -skafer er desværre almindeligt forekommende i danske sobesætninger og flere studier har vist, at op mod 80-99 % af søerne har mindst én klovskafe.

Formålet med dette notat var derfor at beskrive omfang, årsag, forebyggelse og behandling af klovskafer og -bylder hos søer.

Kloven består af hård klovvæg med underliggende blødt væv, hård tå og blød balle. Overgangen mellem klovvæg og huden kaldes kronranden. I overgangen mellem klovvæg og det underlæggende væv ses langs kanten af tåen den hvide linje. De fire yderklove bærer cirka 80 % af soens vægt. Yderklovene er både længere og bredere end inderklovene.

Soens forben bærer en større vægt end bagben. Hvis der sker skade eller forvoksning på kloven/-e kan soen blive halt. Dermed ændres vægtfordelingen på klove/ben og dermed belastes de øvrige klove/ben yderligere. Der er udviklet en række værktøjer, der mere eller mindre automatisk kan udpege halte søer, men flere af metoderne skal udvikles yderligere, hvis de skal anvendes i besætninger.

Meget få studier har undersøgt arvelighed for forskellige klovsparametre. De højeste arveligheder er fundet på forbenenes benstilling (0,19-0,28), mens der blev fundet lavere arveligheder på udadrejtede forben, understillede og uens klove på bagben.

Langt de fleste klovskader ses på søernes bagben – primært på yderklovene. De typiske klovskader er revner i klovvæggen, revner/forvoksning af balle og revner i den hvide linje. Søer kan have klovskader uden at være halte. Det vurderes, at 4-5 % af søerne har klovinfektion/-bylder, men litteraturen er yderst sparsom.

Ofte har søer mere end én klovskade, og flere af skaderne er korrelerede – fx hænger balleforvoksning sammen med uens klove og revner i klovvæggen; understillede bagben giver forvoksede klove og deraf en stiv bevægelse og halthed; udadrejede bagben hænger sammen med unormalt klovslid og små inderklove på bagben var korreleret med forvoksede klove.

De primære årsager til klovskader og -infektion er:

- *Uens klove*
- *Sår, revner og afrevne biklove*
- *Soens alder*
- *Soens vægt*
- *Tilsvinede gulve*
- *Opstaldning spaltegulv*
- *Løsdrift*
- *Gruppering og regruppering af søer*

Referencer

Aasmundstad T.; D. Olsen; E. Sehested og O. Vangen (2014): The genetic relationships between conformation assessment of gilts and sow production and longevity. <i>Livestock Science</i> , 167:33-40
Anil S.S.; L. Anil og J. Deen (2005): Evaluation of patterns of removal and associations among culling because of lameness and sow productivity traits in swine breeding herds. <i>Journal of the American Medical Association</i> , 226:6:956-961
Anil S.; L. Anil; J. Deen; S.K. Baidoo og R.D. Walker (2007): Factors associated with claw lesions in gestating sows. <i>Journal of Swine Health and Production</i> , 15:2:78-83
Anil S.S.; L. Anil og J. Deen (2009): Effect of lameness on sow longevity. <i>Journal of the American Medical Association</i> , 235:6:734-738
Andersen M.; L.U. Hansen og L. Tolstrup. 2019. Halthed hos søer - et litteraturstudie. Notat nr. 1911. SEGES Svineproduktion
Bos E.-J.; E. Nalon; D. Maes; B. Ampe; S. Buijs; M.M.J. an Riet; S. Millet; G.P.J. Janssens og F.A.M. Tuytens (2015): Effect of locomotion score on sows' performances in a feed reward collection test. <i>Animal</i> 10:1698-1703
Bos E.-J.; M.M.J. van Riet; D. Maes; S. Millet; B. Ampe; G.P.J. Janssens og F.A.M. Tuytens (2016): Effect of rubber flooring on group-housed sows' gait and claw and skin lesions. <i>Journal of Animal Science</i> , 94:208-2096
Cador C.; F. Pol; M. Hamoniak; V. Dorenlor; E. Eveno; C. Guyomarc'h og N. Rose (2014): Risk factors associated with leg disorders of gestation sows in different group-housing systems: A cross-sectional study in 108 farrow-to-finish farms in France. <i>Preventive Veterinary Medicine</i> , 116:102-110
Calderón Días J.A.; A.G. Fahey; A.L. KilBride; L.E. Green og L.A. Boyle (2013): Longitudinal study of the effect of rubber slat mats on locomotory ability, body, limb and claw lesions, and dirtiness of group housed sows. <i>Journal of Animal Science</i> , 91:3940-3954
Cornou C. og S. Lundbye-Christensen (2008): Classifying sows' activity types from acceleration patterns - An application of the Multi-Process Kalman Filter. <i>Applied Animal Behaviour Science</i> , 111:262-273
de Sevilla X.F.; E. Fàbrega; J. Tibau og J. Casellas (2008): Effect of leg conformation on survivability of Duroc, Landrace and large White sows. <i>Journal of Animal Science</i> , 86:2392-2400
de Sevilla X.F.; E. Fàbrega; J. Tibau og J. Casellas (2009): Competing risk analyses of longevity in Duroc sows with a special emphasis on leg conformation. <i>Animal</i> , 3:3:446-453
Devillers N.; E. Janvier; F. Delijani; S. Méthot; K.J. Dick; Q. Zhang og L. Connor (2019): Effect of slat and gap width of slatted concrete flooring on sow gait using kinematics analysis, <i>Animals</i> 6:206:15 pp
Elmore M.R.P.; J.P. Garner; A.K. Johnson; B.T. Richert og E.A. Pajor (2010): A flooring comparison: the impact of rubber mats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding. <i>Applied Animal Behaviour Science</i> , 123:7-15
Engblom L.; N. Lundeheim; A-M. Dalin og K. Anderson (2007): Sow removal in Swedish commercial herds. <i>Livestock Science</i> , 106:76-86
Engblom L.; L. Eliasson-Selling; N. Lundeheim; K. Belák; K. Andersson og A. Dalin (2008): Post mortem findings in sows and gilts euthanised or found dead in a large Swedish herd. <i>Acta Vet. Scand</i> , 50:25
Enokida M.; Y. Sasaki; Y. Hoshino; H. Saito og Y. Koketsu (2011): Claw lesions in lactating sows on commercial farms were associated with postural behavior but not with suboptimal reproductive performance or culling risk. <i>Livestock Science</i> , 136:256-261
Gjein H. og R.B. Larssen (1995a): Housing of pregnant sows in loose and confined systems – a field study 2 – Claw lesions: morphology, prevalence, location and relation to age. <i>Acta Vet. Scand</i> , 36:433-442

Gjein H. & R.B. Larssen (1995b): Housing of pregnant sows in loose and confined systems – a field study 3 – The impact of housing factors on claw lesions. <i>Acta Vet. Scand</i> , 36:443-450
Gjein H. & R.B. Larssen (1995c): The effect of claw lesions and claw infections on lameness in loose housing of pregnant sows. <i>Acta Vet. Scand</i> , 36:451-459
Grégoire J.; R. Bergeron; S. D'Allaire; M.-C. Meunier-Salaün og N. Devillers (2013): Assessment of lameness in sows using gait, footprints, postural behaviour and foot lesion analysis. <i>Animal</i> , 7:7:1163-1173
Heinonen M.; J. Oranvainen; T. Orro; L. Seppä-Lassila; E. Ala-Kurikka; J. Virolainen; A. Tast; O.A.T. Peltoniemi (2006): Lameness and fertility of sows and gilts in randomly selected loose-housed herds in Finland. <i>Veterinary Record</i> , 159:383-387
Heinonen M.; O. Peltoniemi & A. Valros (2013): Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. <i>Livestock Science</i> , 156:2-9
Jensen T.B. (2022): Udvikling i sodødelighed. Notat 2203. SEGES Innovation
Jensen T.B.; M.K. Bonde; A.G. Kongsted; N. Toft og J.T. Sørensen (2010): The interrelationship between clinical signs and their effect on involuntary culling among pregnant sows in group-housing systems. <i>Animal</i> , 4:11:1922-1928
Jensen T.B.; N. Toft; M.K. Bonde; A.G. Kongsted; A.R. Kristensen og J.T. Sørensen (2012): Herd and sow-related risk factors for mortality in sows in group-housed systems. <i>Preventive Veterinary Medicine</i> , 103:31-37
Jensen T.B. og N. Toft (2009): Cause of and predisposing risk factors for leg disorders in growing-finishing pigs. <i>CAB Reviews Perspectives in Agriculture Veterinary Science Nutrition and Natural Resources</i> , 4:010
Johnson A.K.; R.F. Fitzgerald; S. Hoff; G. Sun; L.A. Karriker og J. Coetzee (2011): Induction of a transient chemically induced lameness in the sow. Detection using a prototype embedded micro-computer-based force plate system. Iowa State University. <i>Animal Industry Report</i> 2629
Johnson A.K.; A. Garcia; L.A. Karriker og K.J. Stalder (2020): Sow lateral toe growth and lesion presence on hooves when housed in gestation stalls. <i>Journal of Animal Science and Livestock Production</i> , 4:2:7
Jørgensen B. (2000): Ostochondrosis/osteoarthrosis and claw disorders in sows, associated with leg weakness. <i>Acta Vet. Scand</i> , 41:123-138
Jørgensen B. (2001): Sammenhæng mellem bensvaghed og osteochondrose/osteoartrose, klovlidelser og holdbarhed hos søer. <i>Dansk Veterinærtidsskrift</i> , 84:11:1/6:6-15
Jørgensen B. (2003): Influence of floor type and stocking density on leg weakness, osteochondrosis and claw disorders in slaughter pigs. <i>Animal Science</i> , 77:439-449
Karriker L.A.; C.E. Abell; M.D. Pairis-Garcia; W.A. Holt; G. Sun; J.F. Coetzee; A.K. Johnson; S.J. Hoff og K.J. Stalder (2013): Validation of a lameness model in sows using physiological and mechanical measurements. <i>Journal of Animal Science</i> , 91:130-136
KilBride A.L.; C.E. Gillman og L.E. Green (2009a): A cross-sectional study of the prevalence of lameness in finishing pigs, gilts and pregnant sows and associations with limb lesions and floor types on commercial farms in England. <i>Animal Welfare</i> , 18:215-224
KilBride A.L.; C.E. Gillman and L.E. Green (2009b): A cross sectional study of the prevalence, risk factors and population attributable fractions for limp and body lesions in lactation sows on commercial farms in England. <i>BMC Veterinary Research</i> , 5:30: 13 pp
Kirk R.K.; B. Svensmark; L.P. Ellegaard og H.E. Jensen (2005): Locomotive disorders associated with sow mortality in Danish pig herds. <i>Journal of Veterinary Medicine</i> , 52:423-428
Knauer M.; K.J. Stalder; L. Karriker; T.J. Baas; C. Johnson; T. Serenius; L. Layman og J.D. McKean (2007): A descriptive survey of lesions from cull sows harvested at two Midwestern U.S. facilities. <i>Preventive Veterinary Medicine</i> , 82:198-212

Kornegay E.T.; K.L. Bryant og D.R. Notter (1990): Toe lesion development in gilts and sows housed in confinement as influenced by toe size and toe location. <i>Applied Agricultural Research</i> , 5:4:327-334
Lagoda M.E.; L.A. Boyle; J. Marchwka og K. O'Driscoll (2021): Early detection of locomotion disorders in gilts using a novel visual analogue scale; associations with chronic stress and reproduction, <i>Animals</i> , 11:2900:16 pp
Le T.H.; E. Norberg; B. Nielsen; P. Madsen; K. Nielsson og N. Lundeheim (2015): Genetic correlation between leg conformation in young pigs, sow reproduction and longevity in Danish pig populations. <i>Acta Agriculturae Scandinavica</i> , 65:3-4:132-138
Le T.H.; P. Madsen; N. Lundeheim; K. Nilsson og E. Norberg (2016): Genetic association between leg conformation in young pigs and sow longevity. <i>Journal of Animal Breeding and Genetics</i> , 133:283-290
Lisgara M.; V. Skampardonis; E. Angelidou; S. Kouroupides og L. Leontides (2015): Associations between claw lesions and reproductive performance of sows in three Greek herds. <i>Veterinari Medicina</i> , 60:8:415-422
Mohling C.M.; A.K. Johnson; J.F. Coetzee; L.A. Karriker; C.E. Abell; S.T. Millman og K.J. Stalder (2014): Kinematics as objective tools to evaluate lameness phases in multiparous sows. <i>Livestock Science</i> , 165:120-128
Nalon E.; S. Conte; D. Maes; FA.M. Tuytens og N. Devillers (2013): Assessment of lameness and claw lesions in sows. <i>Livestock Science</i> , 156:10-23
Newman S.J.; B.W. Rohrbach; M.E. Wilson; J. Torrison og S. van Amstel (2015): Characterization of histopathologic lesions among pigs with overgrown claws. <i>Journal of Swine Health and Production</i> , 23:2:91-96
Nielsen E.O. og F. Thorup (2016): Årsager til halthed hos løsgående drægtige søer i to sohold. Erfaring nr. 1608. Videncenter for Svineproduktion
Nikkilä M.; K. Stalder; B. Mote; J. Lampe; B. Thorn; M. Rothschild. A. Johnson; L. Karriker og T. Serenius (2008): Heritabilities and genetic correlations of body composition and structural soundness traits in commercial herds. <i>Iowa State University Animal Industry Report 2008</i>
Olsson A.-C. og J. Svendsen (2002a): Klövshälsproblem hos dräktiga saggur. Del 3. Jämförelse mellan olika golv på gödselytan. <i>Sydsvensk Jordbruksforskning</i> , Info nr. 25
Olsson A.-C. og J. Svendsen (2002b): Klövshälsproblem hos dräktiga saggur och golvets betydelse för uppkomsten af skador. <i>Sveriges Lantbruksuniversitet, JBT Rapport nr. 128</i>
Olsson A.-C.; J. Svendsen, J. Botermans og C. Bergsten (2016): An experimental model for studying claw lesions in growing female pigs. <i>Livestock Science</i> , 184:58-63
Penny R.H.C.; AD. Osborne; A.I. Wright (1963): Foot lesions in pigs. <i>Vet. Rec.</i> 75:1225-1235. Citeret i Webb (1984)
Pluym L.M.; A. Van Nuffel; J. DeWulf; A. Cools; F. Vangroenweghe; S. van Hoorebeke og D. Maes (2011): Prevalence and risk factors of claw lesions and lameness in pregnant sows for two types of group housing. <i>Veterinari Medicina</i> , 56:3:101-109
Pluym L.; A.V. Nuffel & D. Maes (2013): Treatment and prevention of lameness with special emphasis on claw disorders in group-housed sows. <i>Livestock Science</i> , 156:36-43
Quintanilla R.; L. Varona og J.L. Noguera (2006): Testing genetic determinism in rate of hoof growth in pigs using Bayes Factors. <i>Livestock Science</i> , 105:50-56
Ringgenberg N.; R. Bergeron og N. Devillers (2010): Validation of accelerometers to automatically record sow postures and stepping behaviour. <i>Applied Animal Behaviour Science</i> , 128:1-4:37-44
Scheel C.; I. Traulsen; W. Auer; K. Müller, E. Stamer og J. Krieter (2017): Detecting lameness in sows from ear tag-sampled acceleration data using wavelets. <i>Animal</i> , 11:11:2076-2083
Serenius T. og K.J. Stalder (2007): Length of productive life of crossbred sows is affected by farm management, leg conformation, sow's own prolificacy, sow's origin parity and genetics. <i>Animal</i> , 1:745-750

Stavarakakis S.; W. Li; J.H. Guy; G. Morgan; G.R. Johnson og S.A. Edwards (2015): Validity of the Microsoft Kinect sensor for assessment of normal walking patterns in pigs. Computers and Electronics in Agriculture, 117:1-7
Sun G.; R.F. Fitzgerald; K.J. Stalder; L.A. Karriker; Johnson A.K.; S. Hoff (2011): Development of an embedded microcomputer-based force plate system for measuring sow weight distribution and detection of lameness. Applied Engineering in Agriculture, 27:3:475-482
Svendsen J. og A.-C. Olsson (2002): Klövskader hos sutter. Del 1. Olika klövskaders utseende. Sydsvensk Jordbruksforskning, Info nr. 23
Tinkle A.K.; K.J. Duberstein; M.E. Wilson; M.A. Parsley; M.K. Beckman; J. Torrison; M.J. Azain og C.R. Dove (2017): Functional claw trimming improves the gait and locomotion of sows. Livestock Science, 195:53-57
Traulsen I.; S. Breitenberger; W. Auer; E. Stamer; K. Müller og J. Krieter (2016): Automatic detection of lameness in gestation group-housed sows using positioning and acceleration measurements. Animal, 10:6:970-977
van Amstel S. og T. Doherty (2010): Claw horn growth and wear rates, toe length, and claw size in commercial pigs: a pilot study. Journal of Swine Health and Production, 18:5:239-243
Vestergaard K.; H. Wachmann og V. Ruby (2005): Klovpleje hos løsgående søer. Meddelelse nr. 687. Landsudvalget for Svin
von Wachenfelt H.; S. Pinzke; C. Nilsson; O. Olsson og C.-J. Ehlorsson (2008): Gait analysis of unprovoked pig gait on clean and fouled concrete surfaces. Biosystems Engineering, 101:376-382-544
von Wachenfelt H.; S. Pinzke og C. Nilsson (2009) Gait and force analysis of provoked pig gait on clean and fouled concrete surfaces. Biosystems Engineering, 104:534-544
Webb N.G. (1984): Compressive stresses on, and the strength of, the inner and outer digits of pigs' feet, and the implications for injury and floor design. Journal of Agricultural Engineering Research, 30:71-80
Will M.K.; K. Büttner; T. Kaufholz; C. Müller-Graf; T. Selhorst og J. Krieter (2017): Accuracy of a real-time location system in static positions under practical conditions: Prospects to track group-housed sows. Computers and Electronics in Agriculture, 142:473-484
Zinpros hjemmeside www.zinpro.com

NAV nr.: 1448

//JAHP//

Dyregruppe: polte, søer / Fagområde: sundhed, opstaldning / Nøgleord: klove, klovskader, gulv

SEGES
INNOVATION

Tlf.: 87 40 50 00

info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES Innovation P/S. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES Innovation P/S er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.