



GULVKØLING I FARESTIER MED SO I BOKS

MEDDELELSE NR. 951

Gulvkøling i farestier med so i boks havde ikke effekt på antal fravænnede grise/kuld, kuldvægt eller soens foderoptagelse. Der var for tynde søer, positiv effekt på skuldarsår i én af to besætninger. Eventuel køling bør ske med andre metoder.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: LISBETH BROGAARD PETERSEN

THOMAS LADEGAARD JENSEN

UDGIVET: 24. SEPTEMBER 2012

Dyregruppe: Diegivende søer

Fagområde: Stalde og Miljø.

Sammendrag

Der var ingen effekt af gulvkøling i farestier med so i boks med hensyn til antal fravænnede grise pr. kuld eller kuldvægt ved fravænnning. Der var heller ikke forskel i søernes foder- eller vandoptagelse.

I den ene besætning (A) var der samme forekomst af skuldarsår uanset, om der var gulvkøling eller ikke. I den anden besætning (B) resulterede gulvkølingen i en statistisk sikkert lavere forekomst af skuldarsår. Effekten kom dog kun til udtryk for søer i dårligt huld. Forekomsten af skuldarsår var meget lavt i besætningen. Søer, der var i godt huld ved fravænnning, havde generelt ikke skuldarsår, uanset om de var i stier med eller uden gulvkøling.

Der var ikke statistisk opgørelse af stihyggejen på gulvet, men rådata indikerede en lidt ringere hygiejne i stier med gulvkøling.

Kølerørene var indstøbt i betongulvet under søerne, og gulvkølingen var aktiveret i hele perioden fra indsættelse til fravænnning. Der blev, som gennemsnit for hele forsøgsperioden kølet med 70 W pr. faresti i besætning A og 115 W pr. faresti i besætning B.

Der var store udfordringer med såvel dimensionering som drift af køleanlægget. I lyset af, at der ikke kunne opnås effekt af gulvkøling – ved den givne køleeffekt – kan det ikke på nuværende tidspunkt anbefales at etablere gulvkøling. Der var væsentlig forskel på køleeffekten afhængig af konstruktionen. Hvis man etablerer gulvkøling anbefales, at køleslangerne indstøbes direkte i gulvet frem for en løsning med indstøbte rør, hvor selve køleslangerne føres igennem, efter at gulvelementerne er lagt.

TILSKUD

"Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktprogram og har Projekt ID: 09/10/70 samt journalnr.: 3663-D-07-00226

Baggrund

Skulderyr hos søer opstår i farestalden. Størst risiko har søer, der er i dårligt huld ved indsættelse i farestalden og søer, der tidligere har haft skulderyr. Der er i humansektoren viden om, at forhøjet hudtemperatur, fugtigt underlag og lange ubrudte liggeperioder kan forårsage tryksår, og det kan derfor antages, at samme forhold er gældende for søer.

Flere undersøgelser har dokumenteret, at foderoptagelsen hos diegivende søer falder med stigende staldtemperaturer, og at kuldvægt ved fravæning samt soens væggtab i diegivningsperioden som følge deraf påvirkes negativt, f.eks. [1], [2].

I sommer- og sensommerperioden har der generelt været registreret væsentligt flere søer med skulderyr på slagterierne end resten af året [3], [4]. Skulderlæsionerne dannes typisk meget hurtigt efter faring, og i en række undersøgelser, f.eks. [5], [6], [7], er der fundet forhøjet risiko for skulderlæsion ved forringet ernæringstilstand.

Årsagen til den øgede forekomst af skulderyr i varme perioder antages – om end det er udokumenteret – at være et samspil af nedsat foderoptagelse, for lav vandoptagelse og dermed måske mere følsom hud (dehydrering), vådt leje under soen som følge af svineri med drikkevandet samt passivitet og dermed lange, ubrudte liggeperioder.

Køling af søerne antages at kunne øge foderoptagelsen, og dermed forbedre produktionsresultatet samt mindske risikoen for, at søerne udvikler skulderyr. Derudover forventes køling at mindske risikoen for høj hudtemperatur, og at søerne søler, hvorved gulvet bliver fugtigt.

Gulvkøling vil give en direkte afkøling af huden. Nyere udenlandske undersøgelser [8], [9] og [10] har vist, at gulvkøling har positiv effekt på søernes foderoptagelse. I den ene undersøgelse var der en effekt hele året, dvs. ikke kun i perioder med høje udetemperaturer. Begge undersøgelser var baseret på køling af fuldspaltegulv via metalplader under soens skulderparti. Køleeffekten var 65 Watt pr.

faresti. En ældre undersøgelse omhandlende søers præferencer for gulvtemperatur har vist, at søerne fra og med en uge efter faring foretrak lavest mulige gulvtemperatur (22°C frem for 29 eller 35°C) [11].

I Danmark anbefales sektioneret drift, fast betongulv under soen og en staldtemperatur på 20-22°C fra faring frem til dag 4. Derefter nedtrappes temperaturen til 18-20 °C. De tidligere udførte udenlandske undersøgelser med gulvkøling i farestier har været baseret på metalplader i fuldspaltegulvsstier med væsentligt højere staldtemperatur end i Danmark, ca. 28 °C ved faring, faldende til ca. 25 °C dag 7 – uanset årstid.

Køling kan – udover gulvkøling - foretages på følgende måder:

- Sænkning af staldtemperatur ved brug af højtryksskøling i staldrummet. En upubliceret mindre undersøgelse i regi af VSP har vist, at dette sænkede staldtemperaturen op til 4 grader, men ikke havde effekt på stihygien.
- Undgå opvarmning af indtaget luft i stalde med luftindtag fra loftsrum. Isolering af tagfladen over stalde med diffust luftindtag vil på sommerdage med temperaturer over 20 °C - trods stor solindstråling - kunne begrænse opvarmningen af den indtagne luft til 1-2 °C. Uden isoleret tagflade risikeres luften opvarmet med 4-5 grader, før den ledes ned i staldene.
- Sænkning af staldtemperatur ved at køle den indtagne luft, inden den kommer ind i staldrummet. Princippet er i enkelte besætninger etableret via jordkøling. I varmere lande føres luften ofte ind via teglsten overrislet med vand.
- Køling af soen ved at øge lufthastigheden. I praksis sker det ved, at den indtagne luft via ventiler cirkuleres rundt i stalden (diffust luftindtag med supplerende luftindtag, undertryksventilation ved luftindtag via væg- eller loftventiler eller ligetryksventilation med luftindtag via indblæsningsenheder). Luften kan også målrettes soen med uopvarmet luft udefra, tilført direkte i soens hovedregion (bruges ikke i Danmark) eller loftventiler med luft fra loftsrummet rettet direkte mod de enkelte søer.
- Køling med vand direkte på soen via drypkøling eller lavtryksanlæg, hvilket dog, af hensyn til sikring af god stihygien, ikke anvendes i Danmark.

Formålet med undersøgelsen var at afklare effekten af gulvkøling i farestier med fast betongulv under soen, i relation til forekomst af skuldarsår, foderoptagelse, kuldvægt ved fravæning og antal grise pr. kuld ved fravæning. Baseret på mindst samme køleeffekt som i de nyeste udenlandske undersøgelser, det vil sige minimum 65 Watt pr. faresti.

Materiale og metode

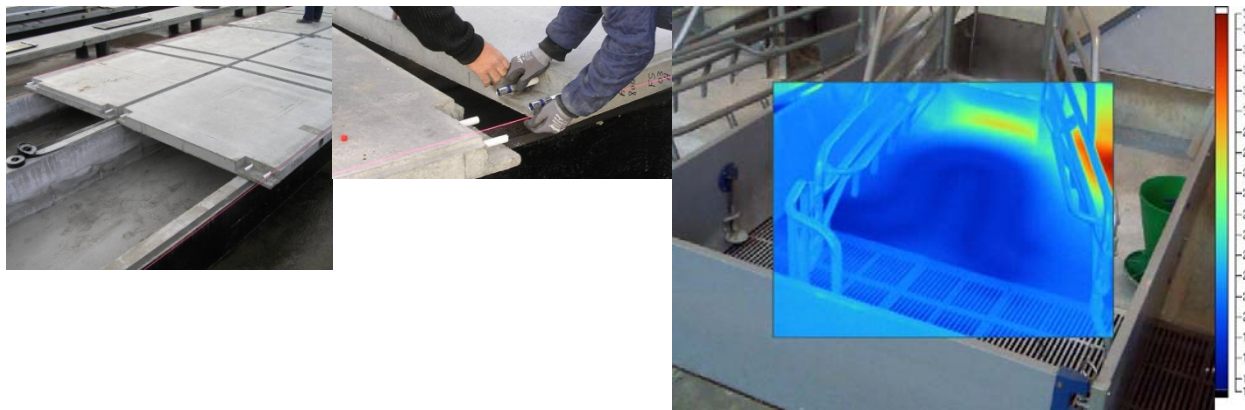
Der var to grupper, som begge var repræsenterede inden for samme faresektion:

- Gruppe 1 (kontrol): ingen køling
- Gruppe 2 (forsøg): gulvkøling, tilstræbt køleeffekt på 65 W pr. faresti, permanent køling

Gulvkølingen var nedstøbt i de præfabrikerede betonelementer, som udgjorde det faste gulv i stien. Gulvelementerne er vist i figur 1 og 2.



Blå/ternede pile = gulvkøling. Røde/stribede pile = gulvvarme til pattegrisehuler.



Figur 2. Konstruktion af gulvkøling i besætning B. Køleslangerne ligger i et "U" under soen. Fremløbsretningen er valgt, så der er laveste vandtemperatur (tættest på fremløb) midt under soen, mens den yderste del af kølekredsen udgøres af returløb.

Tabel 1. Fakta vedrørende gulvkølingen i besætningerne

	Besætning A	Besætning B
Fabrikat	Gråkjær (Give Elementer)	AgroElementer (Give Elementer)
Gulvtype	Præfabrikerede elementer	Præfabrikerede elementer
Konstruktion mht. gulvkøling	Indstøbt plastrør, hvori køleslanger blev trukket igennem. Dvs. en "rør-i-rør"-konstruktion.	Indstøbte køleslanger
Element-dimensioner	150 x 170 cm	150 x 374 cm (to stiers bredde + inspektionsgang, se figur 4)
Køleeffekt	Tilstræbt 65 W/faresti	Tilstræbt 65 W/faresti

Tabel 2. Fakta vedrørende stald, sti og drift i besætningerne

	Besætning A	Besætning B
Antal årssøer	820	1100
Drift	14 dages drift	14 dages drift
Fravænningsalder	32 dage	29
Foder i farestald	Tørfoder	Tørfoder
Justering af foder i farestald	2 gange pr. uge	Dagligt
Stiindretning	Delvist spaltegulv	Delvist spaltegulv
Stidimensioner	170 x 270 cm	170 x 270 cm
Fareboksfabrikat	ACO	Vissing Agro
Antal daglige fodringer, fra ca. dag 10	5	5
Princip for ventilation	Diffus ventilation	Vægventiler
Temperaturstrategi	21 grader ved indsættelse, gradvist sænket til 18 grader	21 grader ved indsættelse, gradvist sænket til 18 grader
Antal sektioner i forsøg	3 á 44 stier	2 á 96 stier
Antal kontrolstier	22 pr. sektion, i alt 66 stier	48 pr. sektion, i alt 96 stier
Antal forsøgstier	22 pr. sektion, i alt 66 stier	48 pr. sektion, i alt 96 stier



Figur 3. Faresti i besætning A.



Figur 4. Faresti i besætning B.

Søerne blev tilfældigt fordelt mellem grupper ved indsættelse i farestalden, dog således at der var samme fordeling mellem grupper med hensyn til søernes kulddnummer og huld.

Der blev i begge grupper etableret kuld med standardiseret antal grise i forbindelse med kuldudjævning. Disse kuld dannede grundlag for registrering af kuldresultater. Det var tilstræbt at kuldudjævne til 13-14 grise pr. kuld, dog ikke flere grise end soen havde fungerende patter til.

Før indsættelse af søer blev det - via infrarød temperaturmåling - målt i få stier i hver gruppe, om stigulvet var udtørret.

I begge grupper var der samme strategi vedrørende alle andre forhold end gulvkøling, herunder indsættelsestidspunkt, tidspunkt for fodring, fravænningsalder og -procedure, vandtildeling, driftsledelse relateret til soens sundhed (behandling for sygdomskomplekser, håndtering af skuldertrykninger m.v.) samt management vedrørende pattegrisene (fodring af pattegrisene, varmetilførsel til pattegrisehule mv.). Foderblandinger overholdt gældende normer.

Registreringer

For alle søer og stier:

- Huldvurdering ved indsættelse i og fravæning fra farestald



- Forekomst af skuldarsår – ved indsættelse i og fravæning fra farestald
 - 0 = intet
 - 1 = rødmen, overfladisk sår
 - 2 = lidt større sår der inddrager huden i hele sin tykkelse. Evt. sårskorpe
 - 3 = større sår, underliggende væv inddraget
 - 4 = som 3, men knogle ikke dækket
- Stihygijene ca. 1, 2 og 3 uger efter faring, i områderne pattegrisehule, foran hule, under krybbe, under so, i sti-side modsat hulen.
 - Skala:
 - 0 = tørt i området
 - 1 = sporadisk afsætning af gødning/foderspild (dvs. anslået at være væk inden næste fodring)
 - 2 = vådt/tilsvinet, systematisk (dvs. permanent til stede)
- Udtagne søer og årsag

Foderoptagelse:

- Antal liter foder pr. dag pr. so
 - Besætning A: dag 14 og 21 efter faring samt dagen før fravæning
 - Besætning B: dagligt fra indsættelse til fravæning

Vandforbrug (kun besætning A):

- antal liter pr. gruppe pr. sektion
 - omregnet til gennemsnitligt antal liter pr. so

Vægttab, so (kun besætning A):

- Vægt ved indsættelse i farestald og ved fravæning

I kuld med standardiseret antal grise fra kuldudjævning:

- Soens kulnummer
- Levendefødte
- Dødfødte
- Antal ved kuldudjævning (foretaget inden for første levedøgn, efter råmælksoptagelse)
- Kuldvægt ved kuldudjævning
- Antal flyttede grise efter kuldudjævning og årsag
- Antal døde efter kuldudjævning og årsag
- Antal fravænnede
- Kuldvægt ved fravæning

Temperatur- og energimålinger:

- Staldtemperatur, kontinuert målt med datalogger
- Udetemperatur, kontinuert målt med datalogger
- Køleeffekt, Watt/faresti
- Energiforbrug til kølemaskine, omregnet til kWh/kuld

Statistik:

Foderoptagelse på dag 7, 14 og 21 blev, for hver besætning, analyseret i en generaliseret lineær model med gruppe, periode samt vekselvirkning mellem disse som systematiske og med indsættelseshold som tilfældig. Sammenhængen mellem skuldarsår og gruppe blev, for hver besætning, testet med Fisher's Exact Test. Kuldvægten blev, for hver besætning, analyseret i lineær model med indsættelsesvægten som kovariat. Dét antal grise, der blev udjævnet til, samt gruppe indgik som systematiske i modellen.

Resultater og diskussion

Der var ingen statistisk sikker effekt af gulvkølingen med hensyn til hverken antal fravænnede grise pr. so eller kuldvægt ved fravæning. Der var heller ikke statistisk sikker forskel i søernes foder- eller vandoptagelse.

I en af de to besætninger var der signifikant lavere forekomst af skuldarsår i gruppen med gulvkøling.

Der var ikke statistisk opgørelse af stihygien på gulvet, men rådata indikerede en lidt ringere hygiejne i stier med gulvkøling.

Resultaterne er i det efterfølgende gengivet for begge besætninger.

Tabel 3. Besætning A. Produktionsresultater i de to grupper uden gulvkøling henholdsvis med gulvkøling. Kuld udjævnet til enten 13 eller 14 grise. Baseret på 245 kuld.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)	p-værdi
Antal kuld	122	123	-
Forsøgsrelaterede data:			
Antal totalfødte pr. kuld	16,7	16,4	-
Antal levendefødte pr. kuld	15,2	15,2	-
Antal dødfødte pr. kuld	1,5	1,2	-
Vægt pr. gris ved kuldudjævning, kg	1,4	1,4	-
Antal fravænnede grise pr. kuld	11,9	12,1	NS
Vægt pr. gris ved fravæning, kg	8,7	8,7	NS

Tabel 4. Besætning B. Produktionsresultater i de to grupper uden gulvkøling henholdsvis med gulvkøling. Kuld udjævnet til enten 13 eller 14 grise.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)	p-værdi
Antal kuld	112	123	-
Antal totalfødte pr. kuld	15,6	15,9	-
Antal levendefødte pr. kuld	14,4	14,7	-
Antal dødfødte pr. kuld	1,2	1,2	-
Vægt pr. gris ved kuldudjævning, kg	1,5	1,5	-
Antal fravænnede grise pr. kuld	11,9	11,7	NS
Vægt pr. gris ved fravæning, kg	8,5	8,6	NS

En tidligere undersøgelse har vist, at nyfødte pattegrise hurtigere genvinder normal kropstemperatur efter fødsel, hvis de fødes på et opvarmet gulv frem for et uopvarmet gulv [12]. Derfor opstod en hypotese om, at gulvkølingen var så effektiv, at de nyfødte grise eventuelt blev negativt påvirkede af gulvkølingen, når de lå ved yveret.

I sidste del af afprøvningsperioden blev strategi for brug af gulvkøling derfor ændret i besætning B, således, at der kun var gulvkøling, fra grisene var ca. 4 dage gamle. Perioden udgjorde ca. 20 % af den samlede forsøgsperiode. Separat dataanalyse af denne periode med "gulvkøling fra indsættelse til fravæning" kontra "fra ca. dag 4 efter faring til fravæning" kunne ikke behandles statistisk, men

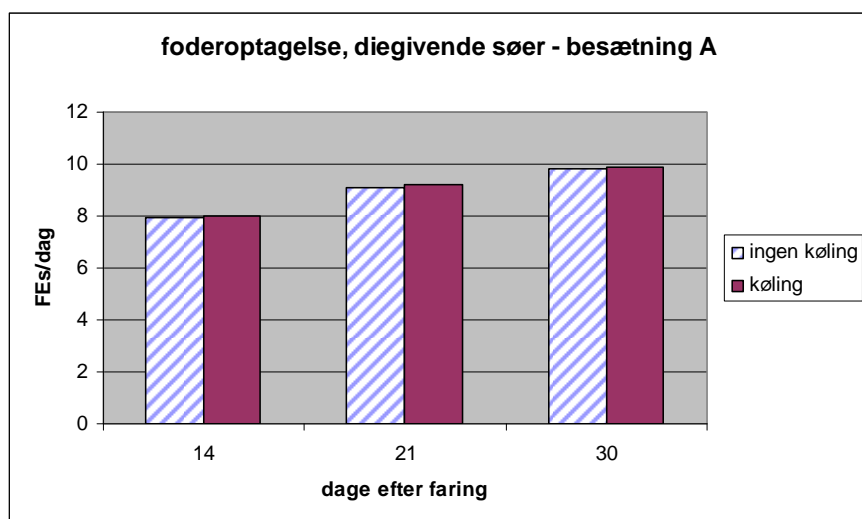
rådata indikerede ingen forskel i resultaterne. Derfor er resultatet i tabel 4 opgjort for hele afprøvningsperioden.

Foderoptagelse:

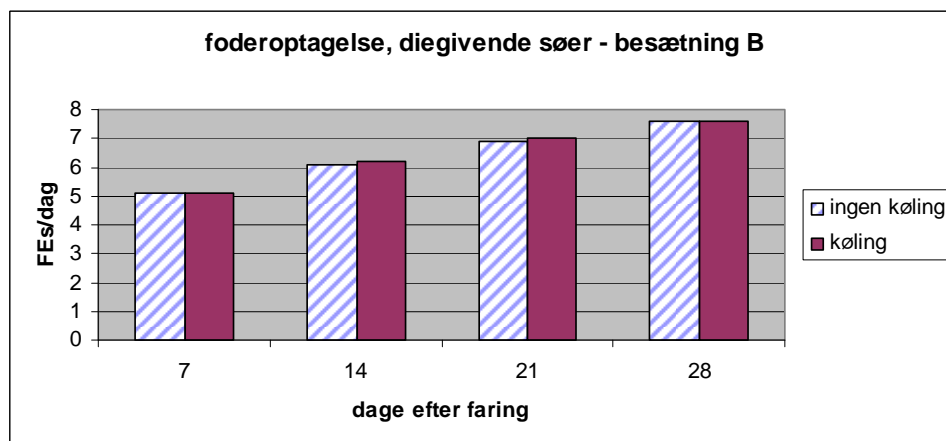
Der var ingen forskel på foderoptagelse mellem grupper ($p > 0,1$).

I besætning A blev foderoptagelsen registreret som liter foder pr. dag, på dag 14 og 21 efter faring, samt ved fravæning (figur 5). Dette blev derefter omregnet til FEs. Sørne optog i gennemsnit 9,9 FEs pr. dag ved fravæning.

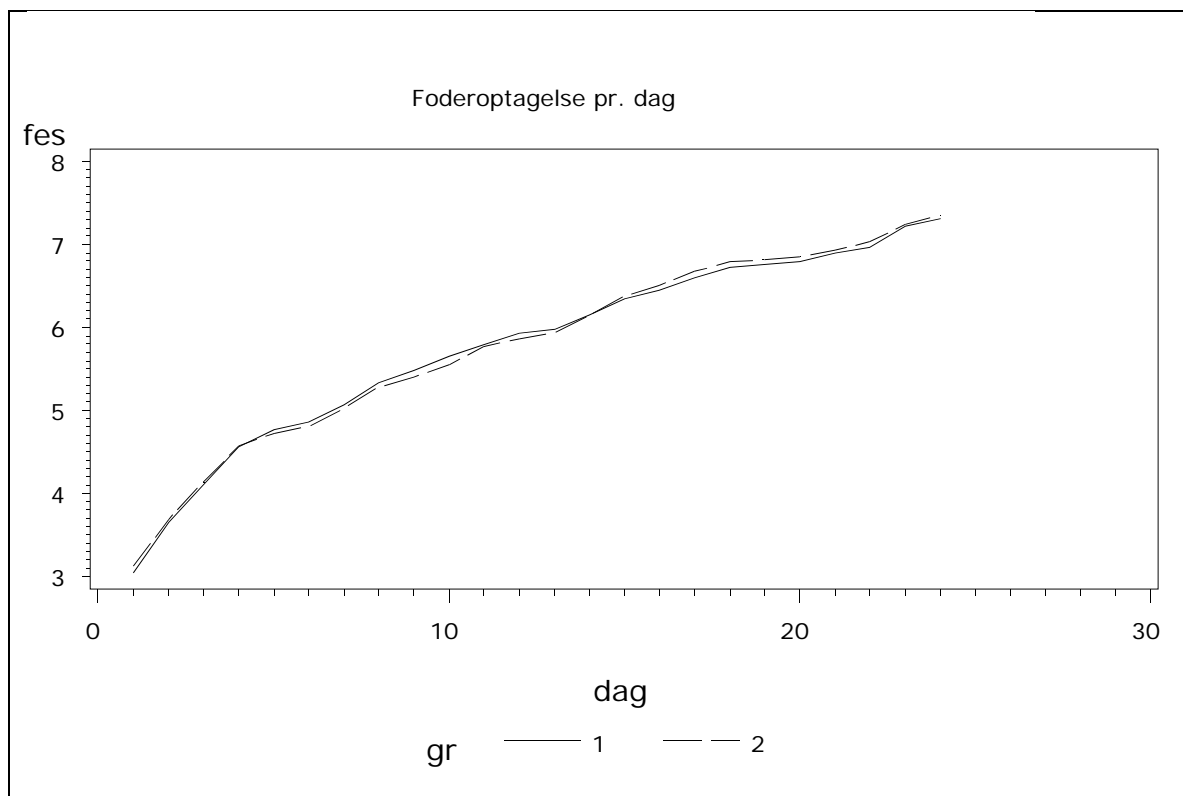
I figur 6 er foderoptagelsen for 4 specifikke dage i diegivningsperioden i besætning B. I besætning B blev foderoptagelsen registreret dagligt fra faring til fravæning. Sørne optog i gennemsnit hhv. 147 og 146 Fes i de to grupper i besætning B, hvilket er vist i figur 7. Det er en overraskende lav foderoptagelse, som der ikke er nogen forklaring på.



Figur 5. Foderoptagelse hos søer i besætning A.



Figur 6. Foderoptagelse hos søer i besætning B.



Figur 7. Udvikling i foderoptagelse hos søer i besætning B fra faring (= dag 1) frem til dag 25 efter faring. Niveaulet er – for begge grupper – lavere end forventet.

Skulderrisikofaktorer

I besætning B var der signifikant sikker forskel imellem de to grupper på forekomsten af skulderrisikofaktorer (tabel 5.).

Tabel 5. Forekomst af skulderrisikofaktorer i de to grupper.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)	p-værdi
Besætning A			
Antal søer	523	513	-
Forekomst af skulderrisikofaktorer, %	7,8 (41 søer)	4,9 (25 søer)	P = 0,06
Besætning B			
Antal søer	595	618	-
Forekomst af skulderrisikofaktorer, %	4,2 (25 søer)	0,7 (4 søer)	P < 0,0001

Søernes huldskarakter ved indsættelse i og afgang fra farestalden samt forekomsten af skulderrisikofaktorer afhængig af huldskarakter er vist i tabel 6 og 7. Der var i alt 1.036 søer i besætning A og 1.213 søer i besætning B.

Det var – med baggrund i tidligere undersøgelser – forventet, at primært de søer, der blev magre/tynde i løbet af diegivningsperioden ville udvikle skulderrår. Dette billede gentog sig i denne undersøgelse, hvilket er uddybet i det følgende.

I besætning A havde 11 % (uden køling) henholdsvis 7 % (med køling) af de magre/tynde søer et skulderrår ved fravæning. I besætning B var det 7 % henholdsvis under 1 %.

I besætning A havde ca. 1 % af søerne i godt huld et skulderrår ved fravæning – uanset gruppe. I besætning B var det 2 % af kontrolsøerne henholdsvis 1 % af de kølede søer.

Tabel 6. Besætning A. Skulderrår afhængig af huld. Der var 523 søer i gruppe 1 og 513 søer i gruppe 2.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)
Ved indsættelse i farestald:		
Huldkarakter 1 (mager), antal	2	4
heraf antal / pct. med skulderrår	0/0	0/0
Huldkarakter 2 (tynd), antal	176	147
heraf antal / pct. med skulderrår	1/<1	2/1
Huldkarakter 3 (godt huld), antal	335	346
heraf antal / pct. med skulderrår	1/<1	2/<1
Huldkarakter 4 (fed), antal	10	16
heraf antal / pct. med skulderrår	0/0	0/0
Ved fravæning/flytning fra farestald:		
Huldkarakter 1 (mager), antal	45	37
heraf antal / pct. med skulderrår	11/26	3/8
Huldkarakter 2 (tynd), antal	329	307
heraf antal / pct. med skulderrår	29/9	20/7
Huldkarakter 3 (godt huld), antal	152	169
heraf antal / pct. med skulderrår	1/<1	2/1
Huldkarakter 4 (fed), antal	0	0
heraf antal / pct. med skulderrår	-	-

Tabel 7. Besætning B. Skulderrsår afhængig af huld. Der var 596 søer i gruppe 1 og 618 søer i gruppe 2.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)
Ved indsættelse i farestald:		
Huldkarakter 1 (mager), antal	1	0
heraf antal / pct. med skulderrsår	0/0	-
Huldkarakter 2 (tynd), antal	29	27
heraf antal / pct. med skulderrsår	1/3	1/4
Huldkarakter 3 (godt huld), antal	500	527
heraf antal / pct. med skulderrsår	1/<1	2/<1
Huldkarakter 4 (fed), antal	65	64
heraf antal / pct. med skulderrsår	2/3	0/0
Ved fravæning/flytning fra farestald:		
Huldkarakter 1 (mager), antal	23	17
heraf antal / pct. med skulderrsår	3/13	1/6
Huldkarakter 2 (tynd), antal	207	185
heraf antal / pct. med skulderrsår	13/6	1/<1
Huldkarakter 3 (godt huld), antal	364	416
heraf antal / pct. med skulderrsår	8/2	2/<1
Huldkarakter 4 (fed), antal	1	0
heraf antal / pct. med skulderrsår	0/0	-

Vægttab hos so

I besætning A blev søerne vejede ved indsættelse i farestalden og ved fravæning. Der var ikke forskel på søernes vægttab i de to grupper (tabel 8). I lyset af, at der ikke var forskel i hverken foderoptagelse eller produktionsresultater, var dette heller ikke forventet.

Tabel 8. Vægttab for soen fra indsættelse i farestalden til fravænning i besætning A. Antal søer i opgørelsen: 309.

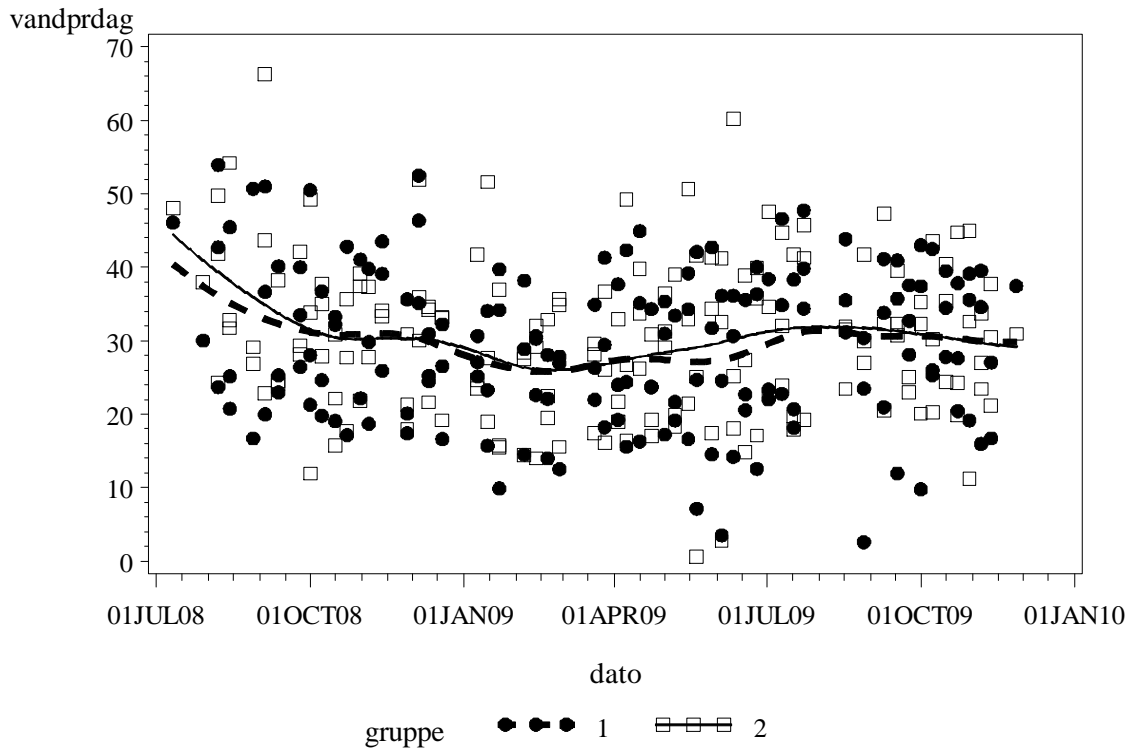
Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)	p-værdi
Vægt ved indsættelse i farestald, gennemsnit af kuldnummer 1-7, kg	262	262	-
Vægt ved fravænning, gennemsnit af kuldnummer 1-7, kg	225	225	-
Vægttab, kg (inklusive vægt af fostre, fosterhinder og væske)	37	37	NS / 0,8
Vægttab, %	14	14	NS

Vandforbrug

Der var en forventning om, at søernes vandforbrug ville være lavere i gruppen med gulvkøling, idet soens termiske behov i højere grad skulle være imødeset. Derved skulle dels vandspild dels reel vandoptagelse være lavere. Vandforbruget blev derfor målt på sektionsniveau i besætning A. Der var dog ikke forskel i vandforbruget mellem grupper (tabel 9). Vandforbrug er ikke identisk med vandoptagelse, idet der ikke kan skelnes mellem reel optagelse og spildt vand. Der var stor spredning på vandforbruget i begge grupper (figur 8).

Tabel 9. Vandforbrug i besætning A.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)
Gennemsnitligt dagligt vandforbrug, liter pr. so	29,8	30,3



Figur 8. Gennemsnitligt vandforbrug i liter pr. so pr. dag i besætning A.. Beregnet ud fra vandforbrug pr. sektion. Der er nogle få ekstreme lave/høje værdier, som ikke kan forklares, men som antages at være fejlmålinger.

Stihygijjne:

Mønsteret var det samme i begge besætninger med hensyn til stihygijjnen. Data er ikke statistisk vurderet, da dette ikke indgik i det statistiske design af forsøget. Rådata indikerer dog, at gulvkølingen har haft en negativ effekt på stihygijjnen i langsiden af stien modsat hulen. Det er et område, der ofte er tilsvinet i stier med delvist spaltegulv, og gulvkølingen har tilsyneladende forstærket denne tendens. Det antages, at det er fordi det kølige gulv har vanskeliggjort udtørring af stigulvet før indsættelse af søer i stalden. Soens kropsvarme har udtørret gulvet under soen, men i det område af stien hvor grisene har tendens til at gøde på fast gulv, har det været vanskeligere at få tørret gulvet ud i løbet af diegivningsperioden.

Der var god hygijjne, dvs. tørre overflader uden svineri, i pattegrisehuler og i området umiddelbart uden for pattegrisehulen. Området under krybben var tørt i ca. 95 % af stierne, hvilket tyder på et begrænset omfang af foder- og vandspild.

Tabel 10. Stihygjehne angivet som % stier med vådt/tilsølet areal i besætning A. Der var i alle tilfælde rent og tørt i og umiddelbart uden for hule, samt under soen. Derfor er kun resultater for områderne under krybbe og langs stisiden modsat pattegrisehulen angivet.

Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)
Under sokrybbe, % stier der var våde/tilsølede		
1 uge efter faring (768 stier)	4	6
2 uger efter faring (753 stier)	3	5
3 uger efter faring (672 stier)	4	4
Langside, stiside med krybbe, % stier der var våde/tilsølede		
1 uge efter faring (768 stier)	21	31
2 uger efter faring (756 stier)	19	25
3 uger efter faring (669 stier)	20	28

Tabel 11. Stihygjehne angivet som % stier med vådt/tilsølet areal i besætning B. Der var i alle tilfælde rent og tørt i og umiddelbart uden for hule. Derfor er kun resultater for områderne under krybbe og langs stisiden modsat pattegrisehulen angivet.

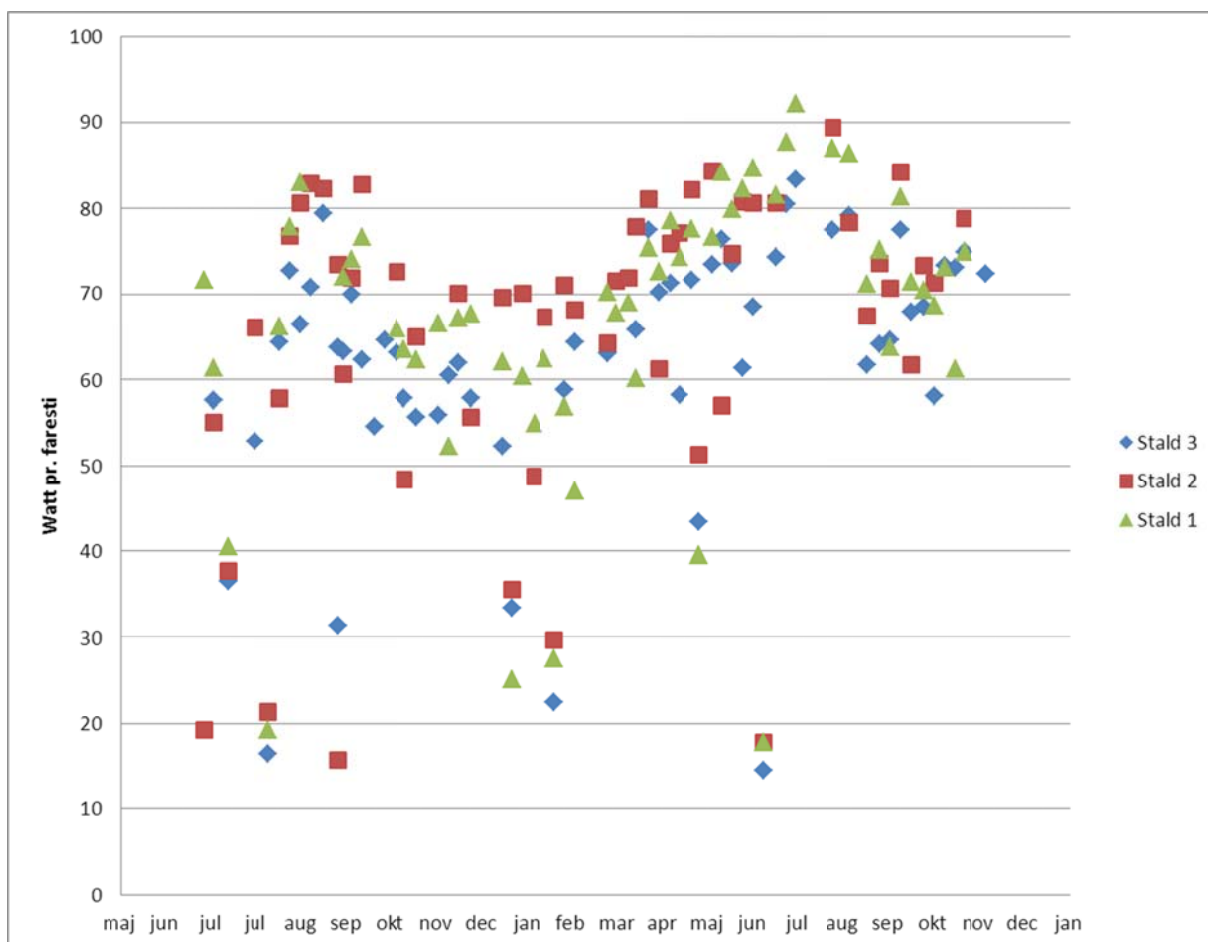
Gruppe	1 (kontrol)	2 (gulvkøling)
Under sokrybbe, % stier der var våde/tilsølede		
1 uge efter faring (931 stier)	3	5
2 uger efter faring (857 stier)	2	4
3 uger efter faring (516 stier)	2	3
Langside, stiside med krybbe, % stier der var våde/tilsølede		
1 uge efter faring (931 stier)	20	33
2 uger efter faring (857 stier)	17	34
3 uger efter faring (516 stier)	16	25

Gulvkølingens funktion og køleeffekt

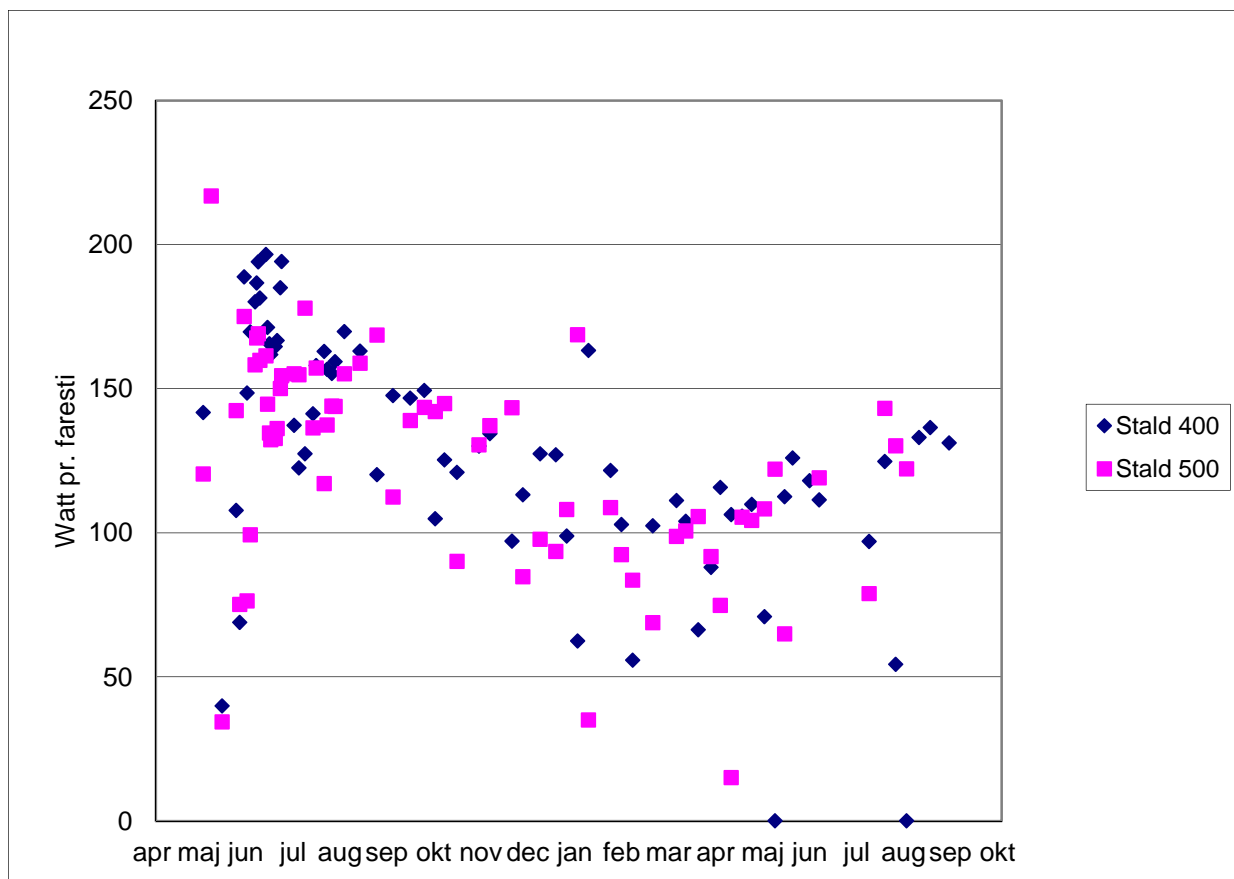
Undersøgelsen blev i besætning A indledt med en indkøringsperiode for at afklare hvilken fremløbstemperatur, der skulle anvendes for at opnå den ønskede køleeffekt på 65 W pr. faresti. Fremløbstemperaturen skulle, i denne undersøgelse være 12 C° i besætning A med "rør i rør".

Køleeffekten i besætning A var, med ovennævnte indstilling, gennemsnitligt 70 Watt pr. faresti (figur 9).

Målinger af køleeffekten i besætning B viste, at konstruktionen med indstøbte køleslanger var væsentlig mere effektiv end konstruktionen i besætning A (rørføring inde i en rørføring). Derfor blev fremløbstemperaturen hævet flere gange i besætning B. Indledningsvis var den 12 °C og afslutningsvis var den 17 C°. Den gennemsnitlige køleeffekt var 115 Watt pr. faresti (figur 10).



Figur 9. Køleeffekten i besætning A var gennemsnitlig 63 Watt pr. faresti i afprøvningsperioden



Figur 10. Køleeffekt i besætning B var gennemsnitlig 115 Watt pr. faresti i afprøvningsperioden. Køleeffekten blev gradvist sænket fordi den var højere end de tilsigtede ca. 65 Watt pr. faresti.

Den – afhængig af gulvkonstruktionen – krævede fremløbstemperatur er væsentlig i relation til omkostninger til køling, idet der vil være lavere et energiforbrug, des højere fremløbstemperatur man kan benytte til en given køleeffekt.

Driften af kølesystemet var i begge besætninger forbundet med udfordringer relateret til ikke alene indstilling af anlægget som, jf. ovenstående betinger, at der er monteret en energimåler til beregning af køleeffekten.

Andre udfordringer var f.eks.:

- vedligehold og rensning af filtre, indstilling af termorelæ i motorværnet, utætte pakninger mv.
- behov for "alarm" ved for høj fremløbstemperatur, så man ikke dagligt skal kontrollere, at kølemaskinen kører som forventet

En køleeffekt på 65 W indebærer et forbrug på 36 kWh/kuld, hvis man forudsætter, at kølingen er tændt hele tiden i 23 dage pr. diegivningsperiode. Det er baseret på, at kølingen startes fra dag 5 efter faring og en fravænningsalder på 28 dage. Hvis elprisen eksempelvis er 0,75 kr./kWh, så er udgiften 27 kr. pr. kuld.

Etableringsomkostningerne er ca. 70 kr. pr. kvadratmeter gulvelement – baseret på et element på 170x150 cm. Det svarer til ca. 180 kr. pr. faresti. Dertil kommer kølemaskine, fremføring af rør til kølemaskine og montage. Endvidere anbefales en energimåler, da effekten og optimal fremløbstemperatur ellers ikke kan fastlægges.

Konklusion

Gulvkøling af søer i farestalden havde – mod forventning - ingen indflydelse foderoptagelse hos søerne.

Der var heller ikke statistisk sikker forskel på antal fravænnede grise pr. kuld (13-14 grise pr. kuld) eller kuldvægt ved fravæning. Stihyggejen var tilsyneladende lidt dårligere ved gulvkøling.

I én af to besætninger var der en statistisk lavere forekomst af skuldarsår i gruppen med gulvkøling. Effekten kom dog kun til udtryk for søer i dårligt huld. Denne undersøgelse har således bekræftet tidligere undersøgelser med hensyn til, at huldstyring er det afgørende fokusområde i forebyggelsen af skuldarsår. Søer, der var i godt huld ved fravæning havde generelt ikke skuldarsår uanset, om de var i stier med eller uden gulvkøling:

I besætning A havde ca. 1 % af søerne i godt huld et skuldarsår ved fravæning – uanset gruppe. I besætning B var det 2 % af kontrolsøerne henholdsvis 1 % af de kølede søer. I besætning A havde 11 % (uden køling) henholdsvis 7 % (med køling) af de magre/tynde søer et skuldarsår ved fravæning. I besætning B var det 7 % henholdsvis under 1 %.

Den tilsigtede køleeffekt var 65 Watt pr. faresti. Køleeffekten var reelt gennemsnitligt 70 Watt pr. faresti i den ene besætning og 115 Watt pr. faresti i den anden besætning.

Der var store udfordringer med såvel dimensionering som drift af køleanlægget. I lyset af, at der ikke kunne opnås effekt af gulvkøling – ved den givne køleeffekt på 70 Watt henholdsvis 115 Watt pr. faresti - kan en investering i gulvkøling via indstøbte køleslanger i betonelementer ikke anbefales.

Hvis man alligevel vælger at etablere gulvkøling bør:

- ønsket køleeffekt være mindst 65 W pr. faresti, men maksimal anbefalet køleeffekt kendes ikke. Det vurderes, at køleeffekt højere end de i forsøget anvendte, vil kunne have negativ effekt på soen og nærmiljøet i stien – og dermed indirekte for grisene.
- dimensionering af anlægget beregnes inden etablering, baseret på ønsket køleeffekt, og hvor der er taget højde for antallet af stier pr. kølekreds
- køleslanger være indstøbt direkte i gulvet, for at kunne køre med så høj fremløbstemperatur som muligt. Fremløbstemperaturen skal selvsagt være "lav" for at kunne køle. Men en fremløbstemperatur på f.eks. 17 grader kræver lavere energiforbrug end en

fremløbstemperatur på 12 grader. Jo mere effektiv overførsel af kølingen fra køleslanger til gulvoverflade, des lavere energiforbrug.

- køleslanger kun være etableret under soen, ikke i området uden for soens "rækkevidde", for derved at mindske risikoen for dårlig stihygijne i sti-siden modsat hulen.
- Gulvkølingen til det enkelte hold af søer først startes fra grisene er ca. 1 uge gamle, for at undgå risiko for at nyfødte grise afkøles.

Referencer

- [1] Renaudeau, D.; Quiniou, N. & Noblet, J. (2001): Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. *J. Anim. Sci.* 79:1240-1249.
- [2] Quiniou, N. & Noblet, J. (1999): Influence of High Ambient Temperatures on Performance of Multiparous Lactating Sows. *J. Anim. Sci.* 77:2124-2134.
- [3] Christensen, Gorm (2003): Skulderlæsion hos søer registreret ved kødkontrol og ved klinisk undersøgelse. [Meddelelse nr. 633, Landsudvalget for Svin.](#)
- [4] Davies, P.R.; Morrow, D.C. & Deen, J. (1996): Seasonality of shoulder ulcers in lactating sows. Proceedings of the 14th IPVS Congress, Bologna, Italy, 7-10 July.
- [5] Davies, P.R., Morrow, W.E.M., Rountree, W.G., Miller, D.C. 1997. Epidemiologic evaluation of decubital ulcers in farrowing sows. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 210, 1173-1178
- [6] Ritter, L.A., Xue, J.L., Dial, G.D., Morrison, R.B., Marsh, W.E. 1999. Prevalence of lesions and body condition scores among female swine at slaughter. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 214, 525-528
- [7] Christensen, G.; Enøe, C. & Wachmann, H. (2001): Skuldarsår hos søer. Internt notat, Landsudvalget for svin
- [8] Silva, B.A.N, Oliveira, R.F.M., Donzele J.L., Fernandes H.C., Abreu, M.L.T., Noblet, J., Nunes, C.G.V. (2006): Effect of floor cooling on performance of lactating sows during summer. *Livestock Science*, 105, 175-184.
- [9] Van Wagenberg, A.V., Claessen, P.J.P.W., Binnendijk, G.P. (2005): Optimaal klimaat en energiebesparing in de kraamstal: Vloerkoeling voor zeugen. *PraktijkRapport Varkens 44*. Animal Sdciences Group, Wageningen U R.
- [10] Hoofs, A.I.J. et al., 2009. Vloerkoeling bij lacterende zeugen. Rapport nr. 198, Animal Sciences Group, Wageningen Universitet, Holland.
- [11] Phillips, P.A., Fraser, D., Pawluczuk, B. (2000): Floor temperature preference of sows at farrowing. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 67, 59-65.
- [12] Malmkvist, J., et al. (2006): Does floor heating around parturition affect the vitality of piglets born to loose housed sows ? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 99, issues 1-2, 88-105.

Deltagere: Tekniker Jens Martin Strager og Statistiker Mai-Britt Friis Nielsen, VSP

Afprøvning: 948