



VIDENCENTER  
FOR SVINEPRODUKTION

Støttet af:



& European Agricultural Fund for Rural Development

# DEMONSTATION AF KLIMASTYRING TIL FORBEDRET STIFUNKTION I SLAGTESVINESTALDE MED DELVIST FAST GULV

ERFARING NR. 1206

Behovet for manuel rengøring af stier med fast gulv til slagtesvin kunne begrænses betydeligt ved at tilpasse styreparametrene i ventilationsstyringen gennem produktionsforløbet.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: THOMAS LADEGAARD JENSEN

ANDERS LEERGAARD RIIS

UDGIVET: 05. JANUAR 2012

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Stalde og Miljø

## Sammendrag

Formålet med undersøgelsen var at udvikle og beskrive en klimastyringsstrategi som kunne reducere graden af svineri i en slagtesvinestald med delvist fast gulv. Afprøvnningen blev gennemført i en slagtesvinestald med delvist fast gulv, hvor der var problemer med svineri. I staldsektionerne var der diffust luftindtag med supplerende kølemulighed i form af luftindtag via loftventiler og overbrusningsanlæg.

Svineri i et omfang, hvor manuel rengøring blev vurderet nødvendig, kunne i sommerperioden reduceres fra 70 % af stierne i kontrolgruppen til 11 % af stierne i forsøgsgruppen ved aktivt at tilpasse styreparametrene i ventilationsstyringen i forhold til grisenes lejeadfærd, samt ved at lede luft direkte ned over grisene i lejeområdet, når udetemperaturen var over 20 °C. Effekten af det styrede supplerende luftindtag kunne ikke påvises i hold 2, da udetemperaturforholdene hovedsageligt var under 20 °C. Den lave udetemperatur var årsag til, at det supplerende luftindtag ikke var åbent.

Det blev konkluderet, at fuldstændig udtørring og opvarmning af staldsektionen var afgørende for, at grisene fra indsættelse valgte leje på det faste gulv i stien, og at stierne i produktionsforløbet fungerede med et minimum af svineri.

Styringsstrategien, som medførte mindre svineri, var følgende: Ønsket rumtemperatur blev i forsøgsgruppen nedtrappet fra 20 °C ved indsættelse til 16 °C ved 45 kg. Luften via det supplerende indtag blev i forsøgsgruppen ledt direkte ned over lejet med en lufthastighed på 1-2 m/s, når udetemperaturen var 4 °C over ønsket temperatur. Der var overbrusning af gødeområdet i tidsrummet klokken 08:00 til 22:00 ved en udetemperatur over 10 °C. Overbrusningstiden blev øget fra 1 minut ved en udetemperatur på 10-14 °C til 2 minutter ved en udetemperatur på 18 °C. Intervallerne mellem hver overbrusning blev justeret mellem 15 og 20 minutter, afhængig af udetemperatur samt stiernes og grisenes renhed.

#### TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt fra EU og Fødevareministeriets Landdistriktprogram journalnr.: 3663-D-08-00281 og 3663-D-09-00351, Projekt ID: DSP09/10/64

## Baggrund

Svineri på det faste gulv i slagtesvinestier er uønsket af flere årsager. Dyrenes velfærd og generelle sundhed belastes, hvis der er svineri eller søle i lejet. Derudover betinger kravet om mindre udledning af ammoniak og lugt, at stien med fast gulv fungerer uden svineri i lejet. Desuden giver svineri ekstra arbejde i stalden.

Delvist fast gulv er en af måderne, hvor man kan sikre en lav ammoniak- og lugtemission [1], hvis det faste gulv holdes fri for svineri. Svineri på det faste gulv i lejet kan skyldes et for varmt nærmiljø. I flere udenlandske undersøgelser er der fundet sammenhæng mellem forøget temperatur og øget søleadfærd [2],[3]. Er grisene i en sti først begyndt at svine, har de en tendens til at fortsætte, også selvom staldtemperaturen sænkes. Tidspunktet for hvornår søleadfærd begynder, påvirkes af både dyrenes vægt og temperaturen i nærmiljøet.

Der savnes dokumenteret viden om, hvornår de ekstra kølefunktioner, som bl.a. omfatter supplerende luftindtag og overbrusningsanlæg, skal indkobles i forhold til udetemperatur og staldtemperatur. Målet var at undgå svineri i slagtesvinestier med delvist fast gulv i stalde med diffust luftindtag i perioder, hvor udetemperaturen var højere end den ønskede staldtemperatur.

## Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i en slagtesvinestald, der var udvalgt pga. problemer med svineri i stier med delvist fast gulv. Svineri på det faste gulv begyndte umiddelbart efter indsættelse og blev mere og mere udpræget gennem produktionsforløbet.

Stalden var indrettet med to ens sektioner. I hver sektion var der 48 stier. Belægningsgraden var ca. 12 grise i hver sti, som målte 3,55 x 2,25 m. Der var 1,2 m fast gulv bagerst i stierne og betonspaltegulv (spalte-bjælkebredde 20/80 mm) i resten af stien. Inventaret var 1 m højt og lukket mellem stierne. Foder og vand blev tildelt via rørfoderautomater.

Luften blev indtaget diffust via loftet. Der var mulighed for køling ved supplerende luftindtag via en loftventil over hver sti. Loftventilerne, fra firmaet Munters, var placeret over det faste gulv. Derudover var der yderligere kølemulighed via overbrusningsanlæg med fladsprededyser type Hardi 4665-16, placeret over spaltegulvet 0,7 m fra inspektionsgangen. Luften fra hver sektion blev udsuget via tre enheder med en samlet maksimal ydelse på ca. 69.000 m<sup>3</sup>/time. Ventilations- og overbrusningsanlægget blev styret ud fra staldens temperatur samt udetemperaturen ved hjælp af ventilationsstyringen Apollo Multi fra firmaet Skiold A/S.

Der indgik to hold slagtesvin igennem henholdsvis kontrol- og forsøgssektionen.

### Afprøvningsperioden

Afprøvningen blev gennemført i sommeren og efteråret. Aktuelle datoer for opstart samt afslutning af de enkelte hold fremgår af tabel 3. Kontrolgruppen blev indsat i sektionen 14 dage senere end forsøgsgruppen i både hold 1 og hold 2.

### Hold 1

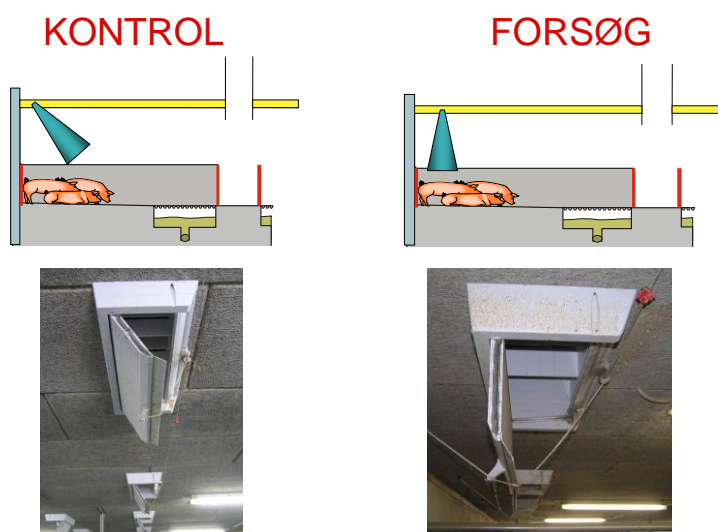
I **kontrolsektionen** fortsatte besætningens hidtidige anvendte klimastyrings- og reguleringspraksis, som bl.a. indebærer en begrænset brug og åbning af det supplerende luftindtag. Luften blev således via ventilerne ledt mod spaltegulvet.

I **forsøgssektionen** blev reguleringen af det supplerende luftindtag ændret, så luften via loftventilerne kunne ledes direkte ned over det faste gulv i stierne jf. figur 1. Styreparametrene i

ventilationsstyringen blev løbende tilpasset gennem produktionsforløbet, afhængig af dyrenes renhed og lejeadfærd. For at fastholde grisene i lejearealet blev klimastyringen opdelt i tre kølende delelementer. Ideen var at indkoble de temperaturregulerende delelementer i nævnte rækkefølge:

1. Diffust luftindtag ind til maks. udsugningskapacitet.
2. Overbrusning af gødeområdet blev indkoblet, når det diffuse luftindtag ikke længere havde tilstrækkelig kølekapacitet. Det var typisk ved en udetemperatur, som var 4-5 °C under ønsket temperatur i stalden.
3. Det supplerende luftindtag via ventilerne i loftet skulle åbne, når udetemperaturen var højere end ønsket temperatur i lejeområdet. Herved kunne udeluft ledes direkte på dyrene.

For at kompensere for en øget lufthastighed i lejet og dermed træk, blev loftventilerne først åbnet, når udetemperaturen oversteg ønsket staldtemperatur med 2-4 °C. I samme øjeblik som loftventilerne åbnede, skulle ventilationsydelsen drosles ned. Når kølebehovet steg, skulle udsugningsydelsen gradvist øges, så lufthastigheden i lejet blev højere i takt med øget kølebehov.



**Figur 1.** I forsøgsgruppen blev loftventilernes åbningsgrad øget ved at montere et wiretræk bag ved ventilerne, så ventilkappen kunne trækkes til lodret position. Herved kunne luften ledes direkte ned i det ønskede leje, når udetemperaturen var højere end 2-4 °C i forhold til ønsket staldtemperatur.

## Hold 2

Ved gennemførelse af hold 2 blev erfaringerne fra hold 1 vedrørende indstillingerne i ventilationsstyringen anvendt i både kontrol- og forsøgssektionerne. Den øgede maksimale åbningsgrad af loftventilerne i forsøgssektionen blev fastholdt, ligesom loftventilernes begrænsede åbningsgrad i kontrolsektionen blev fastholdt.

## Registreringer

I hele demonstrationsperioden blev stalden besøgt af en tekniker ca. en gang i ugen.

## Temperaturforhold og styreparametre

Ved teknikerbesøgene blev reguleringsparametrene i ventilationsstyringerne registreret og tilpasset, hvis grisene viste uønsket adfærd i form af ændret lejeområde eller begyndende svineri på det faste gulv. Udetemperaturen blev i perioden 3. juni til 2. december opsamlet via dataloggere hvert 10. minut.

## Svineri og grisenes renhed

Ved hvert besøg blev der registreret svineri i alle stierne i både kontrol- og forsøgssektionen.

Ved registrering af svineri blev stien opdelt i 9 felter. Tre felter på tværs af lejeområdet indgik som den primære parameter, der skulle udtrykke graden af svineri.

Graden af svineri i hvert felt blev vurderet på en skala fra 1 – 6. Denne skalaopdeling blev i dataopførelsen opgjort fra 0 til 100 % svineri. Et tørt felt med kode 1 betød 0 % svineri, og et felt med gødning og søle i hele feltet betød 100 % svineri. Den øvrige sammenhæng mellem graden af svineri og procentværdien fremgår af tabel 1.

Antal grise i stien, grisenes vurderede gennemsnitlige vægt, samt grisenes renhed på en skala fra 1 til 4 blev registreret. Skalaen for grisenes renhed fremgår af tabel 2.

**Tabel 1.** Procentuel opgørelse af svineri.

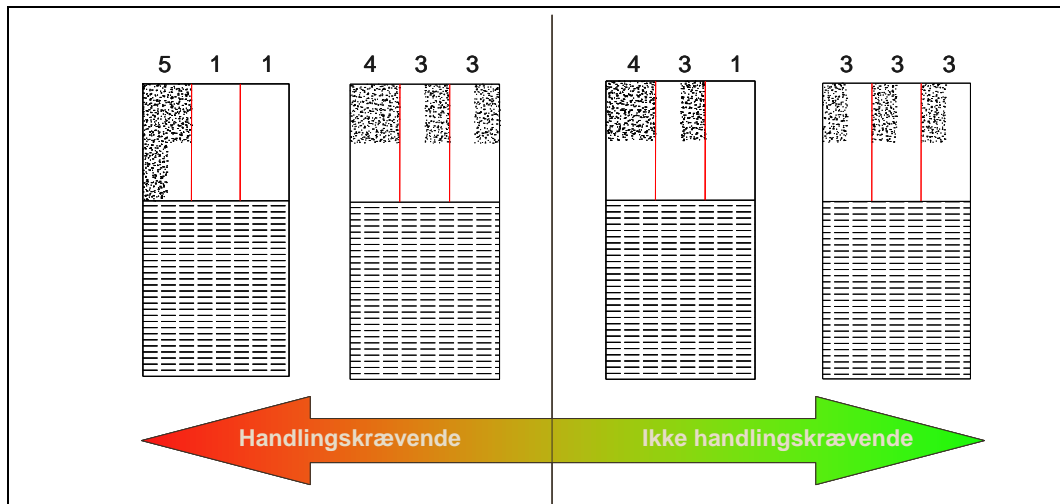
|                              | Kode | Svineri i % |
|------------------------------|------|-------------|
| Feltet tørt                  | 1    | 0           |
| Feltet fugtigt               | 2    | 12,5        |
| Svineri i op til ¼ af feltet | 3    | 12,5        |
| Svineri i op til ½ af feltet | 4    | 37,5        |
| Svineri i op til ¾ af feltet | 5    | 62,5        |
| Søle                         | 6    | 100         |

**Tabel 2.** Grisenes renhed.

|                             | Kode |
|-----------------------------|------|
| Grisene er rene og tørre    | 1    |
| Grisene er delvist beskidte | 2    |
| Grisene er beskidte         | 3    |
| Grisene er fulde af gødning | 4    |

## Behov for manuel rengøring

Behovet for manuel rengøring af det faste gulv blev vurderet med baggrund i modellen vist i figur 2. Stierne blev betragtet som handlingskrævende, hvor manuel rengøring var nødvendig. Manuel rengøring blev bestemt nødvendig, hvis et af de tre felter i lejet havde svineri i mere end halvdelen af feltet, eller hvis der i to af de tre felter var svineri i mere end en fjerdedel af felterne.



Figur 2. Vurdering af behovet for manuel rengøring (handlingskrævende).

## Søle

Søle blev opgjort særskilt, da et tilsølet lejeareal er en uacceptabel stifunktion af hensyn til staldpersonalet og ikke kan accepteres ifølge dyreværnsloven. I forhold til besætningen, som deltog i afprøvningen, skal dog bemærkes, at det faste gulv udgjorde mindre end 50 % af det totale stiareal. Grisene kunne dermed finde et acceptabelt lejeareal på spaltegulvet, selvom der var søle på det faste gulv. Ved opgørelse af søle blev omfanget af søle opgjort i procent af de samlede observationer fra de tre felter på det faste gulv.

## Statistik

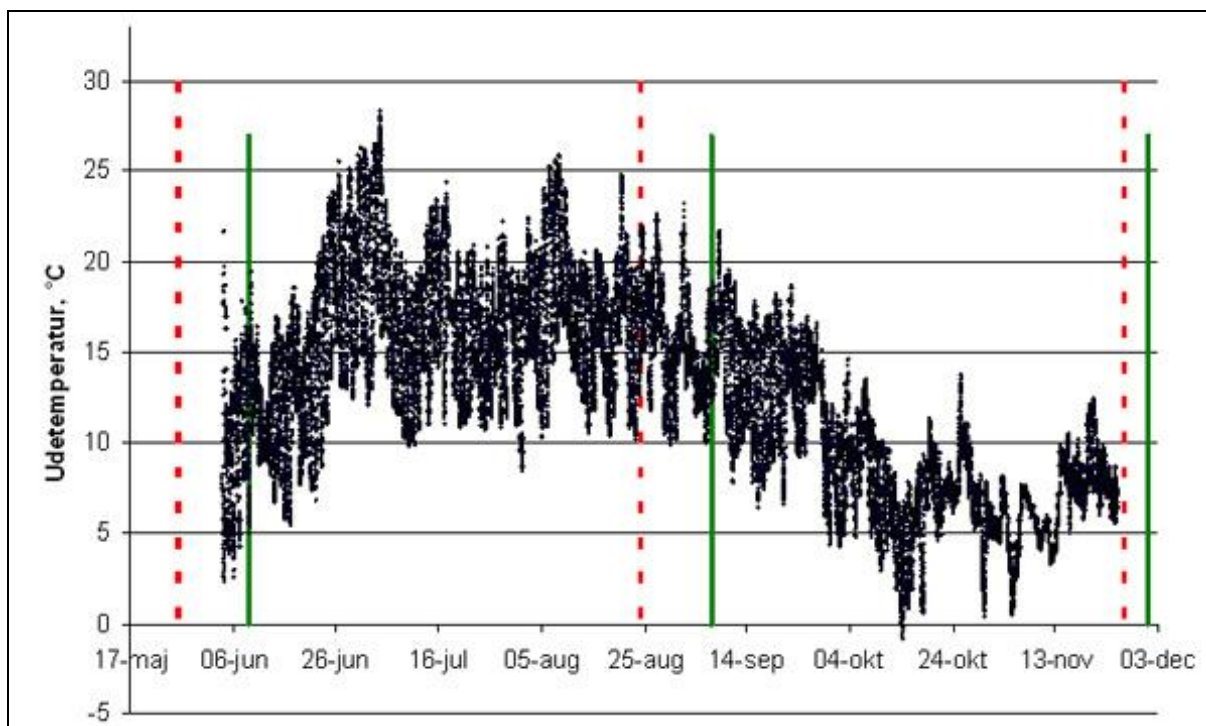
Graden af svineri i kontrol- og forsøgsgruppen blev analyseret i en variansanalyse med proceduren MIXED i SAS med vægten af grisene som kovariat. Antallet af behandlingskrævende stier, samt grisenes renhed i henholdsvis kontrol- og forsøgssektionerne blev analyseret i en logistisk regressionsanalyse med proceduren GENMOD i SAS med vægten af grisene som kovariat.

# Resultater og diskussion

## Udetemperaturforhold i afprøvningsperioden

Den registrerede udetemperatur i afprøvningsperioden fremgår af figur 3. Udetemperaturen var mindre end 16 °C, som var den laveste ønskede staldtemperatur, ved henholdsvis 53 % og 54 % af registreringerne i kontrol- og forsøgsgruppen i hold 1. Ved hold 2 var udetemperaturen mindre end 16

°C ved henholdsvis 95 % og 91 % af registreringerne i kontrol- og forsøgsgruppen. Behovet for køling ud over luftindtag via det diffuse luftindtag og overbrusning var derfor meget begrænset for begge grupper i hold 2.



**Figur 3.** Udetemperaturforhold i demonstrationsperioden. De grønne og gennemgående markeringer viser start og slut for de to kontrolhold. De stiplede og røde markeringer viser start og slut for de to forsøgshold.

### Opgørelse af svineri, behov for manuel rengøring og søle på det faste gulv

Opgørelsen af svineri i procent af lejeområdet fremgår af tabel 3. I hold 1 var der statistisk sikkert mindre svineri i forsøgsgruppen i forhold til kontrolgruppen. Der var behov for rengøring i 70 % af stierne i kontrolgruppen i hold 1. I forsøgsgruppen var der behov for rengøring i 11 % af stierne i hold 1. Graden "søle" i hele lejet blev observeret i 32 % og 3 % af stierne i henholdsvis kontrol- og forsøgsgruppen i hold 1.

I hold 2 var der ingen forskel på forekomsten af svineri mellem kontrol- og forsøgsgruppen. Forekomsten af svineri i både kontrol- og forsøgsgruppen var højere end i forsøgsgruppen i hold 1. Årsagen til det vurderes at være for ringe udtørring og opvarmning af staldsektionerne forud for indsættelse af grise. Ved udtørringen både kontrol- og forsøgssektionen var varmekanonen slukket i løbet natten, før der skulle indsættes grise om morgenen. Umiddelbart efter indsættelse af grise i begge sektioner var der problemer med at få grisene til at vælge leje på det faste gulv.

I hold 2 var styrestrategien ens i de to grupper. I tabel 3 fremgår, at loftsventilernes forskellige åbningsgrad ikke havde effekt. Det skyldes sandsynligvis, at udetemperaturforholdene via de indlagte styreparametre forhindrede ventilerne i at åbne i demonstrationsperioden i begge grupper for hold 2.

**Tabel 3.** Afprøvningsperiode, udetemperaturforhold, svineri på det faste gulv, behov for manuel rengøring samt søle.

| Hold  | 1               |               |         | 2               |                 |         |
|---|-----------------|---------------|---------|-----------------|-----------------|---------|
| Gruppe  | Kontrol         | Forsøg        | P-værdi | Kontrol         | Forsøg          | P-værdi |
| Start   | 9.<br>juni      | 26.<br>maj    | -       | 8.<br>september | 25.<br>august   | -       |
| Slut  | 7.<br>september | 24.<br>august | -       | 1.<br>december  | 26.<br>november | -       |
| Gennemsnitlig udetemperatur, °C                     | 15,6            | 15,7          | -       | 8,3             | 9,6             | -       |
| Grisenes renhed <sup>2</sup>                        | 2,9             | 1,9           | ***     | 2,3             | 2,2             | *       |
| 40 kg, svineri på det faste gulv, %                 | 34              | 1             | -       | 14              | 11              | -       |
| 60 kg, svineri på det faste gulv, %                 | 73              | 15            | -       | 18              | 17              | -       |
| 90 kg, svineri på det faste gulv, %                 | 48              | 8             | -       | 31              | 22              | -       |
| Svineri på det faste gulv, gns., %                  | 56              | 10            | ***     | 18              | 14              | NS      |
| Stier med behov for rengøring, % <sup>1</sup>       | 70              | 11            | ***     | 33              | 24              | (*)     |
| Observationer med søle i et felt i lejet, %         | 7               | 2             | -       | 1               | 3               | -       |
| Observationer med søle i to felter i lejet, %       | 7               | 2             | -       | 2               | 2               | -       |
| Observationer med søle i alle tre felter i lejet, % | 32              | 3             | -       | 4               | 2               | -       |

(\*) Tendens til statistisk sikker forskel:  $P < 0,10$

\* Statistisk sikker forskel:  $P < 0,05$ .

\*\*\* Statistisk sikker forskel:  $P < 0,001$ .

<sup>1</sup> Niveaueet for stier med behov for rengøring er beskrevet under afsnittet materialer og metode.

<sup>2</sup> Skalaen 1-4 for vurdering af grisenes renhed er vist i tabel 2.

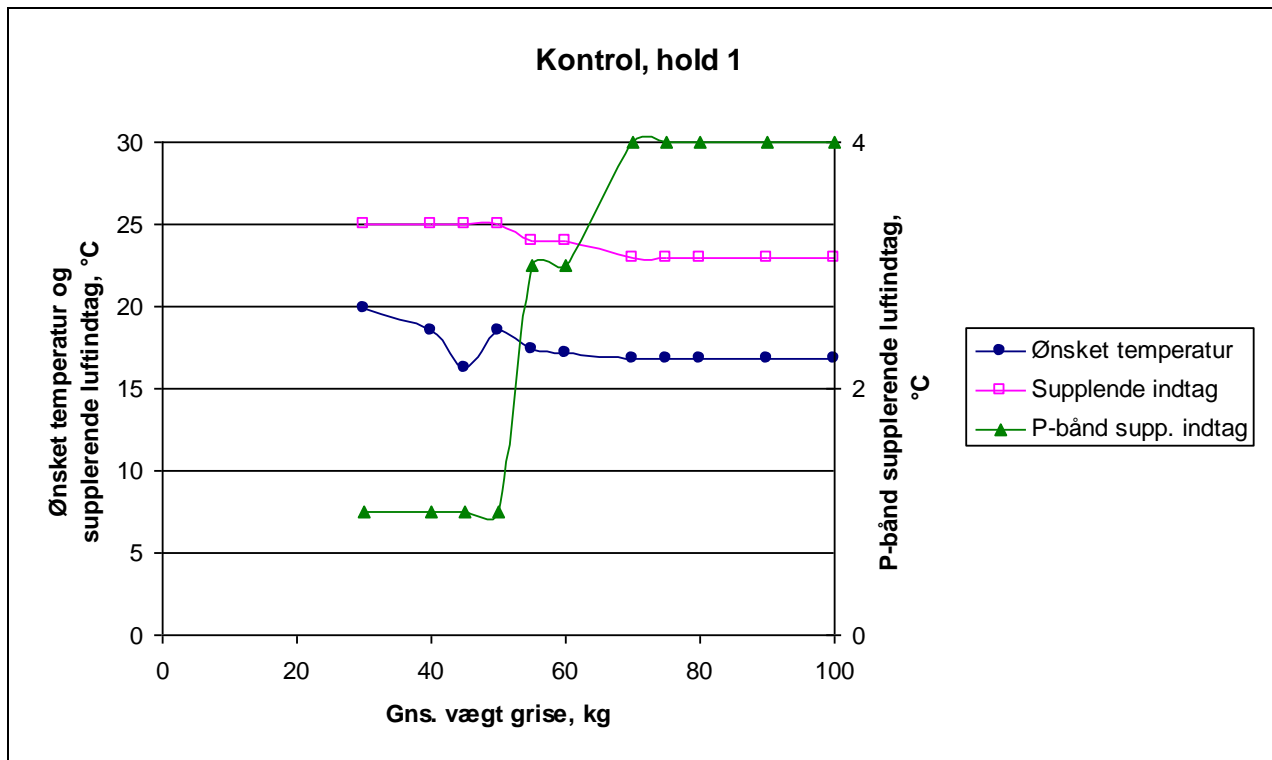
### Temperaturstrategi og regulering af det supplerende luftindtag

Den anvendte temperaturstrategi og regulering af det supplerende luftindtag gennem produktionsforløbet for kontrol- og forsøgsgruppen i hold 1 og 2 fremgår af figur 4, 6, 7 og 8. Ønsket temperatur blev i både kontrol- og forsøgsgruppen indstillet til 20 °C ved opstart.



## Hold 1

Styringsstrategien i kontrolgruppen i hold 1 fremgår i figur 4. Ønsket temperatur var ca. 17 °C ved 60 kg. Anvendelse af overbrusningsanlægget i perioden var begrænset. I kontrolgruppen opstod der svineri på det faste gulv forholdsvis tidligt, i produktionsforløbet. Det var derfor nødvendigt at holde det supplerende luftindtag lukket for at holde så godt et nærmiljø for grisene på spaltegulvet som muligt. Overbrusningsanlægget blev slukket sidst i forløbet af kontrolgruppen i hold 1 af samme årsag.



Figur 4. Ønsket temperatur samt temperatur for åbning af det supplerende luftindtag i kontrolgruppen i hold 1.

I forsøgsgruppen hold 1 blev den ønskede temperatur tilpasset af teknikeren ved de ugentlige besøg, afhængig af grisenes lejeadfærd og afhængig af grisenes renhed.



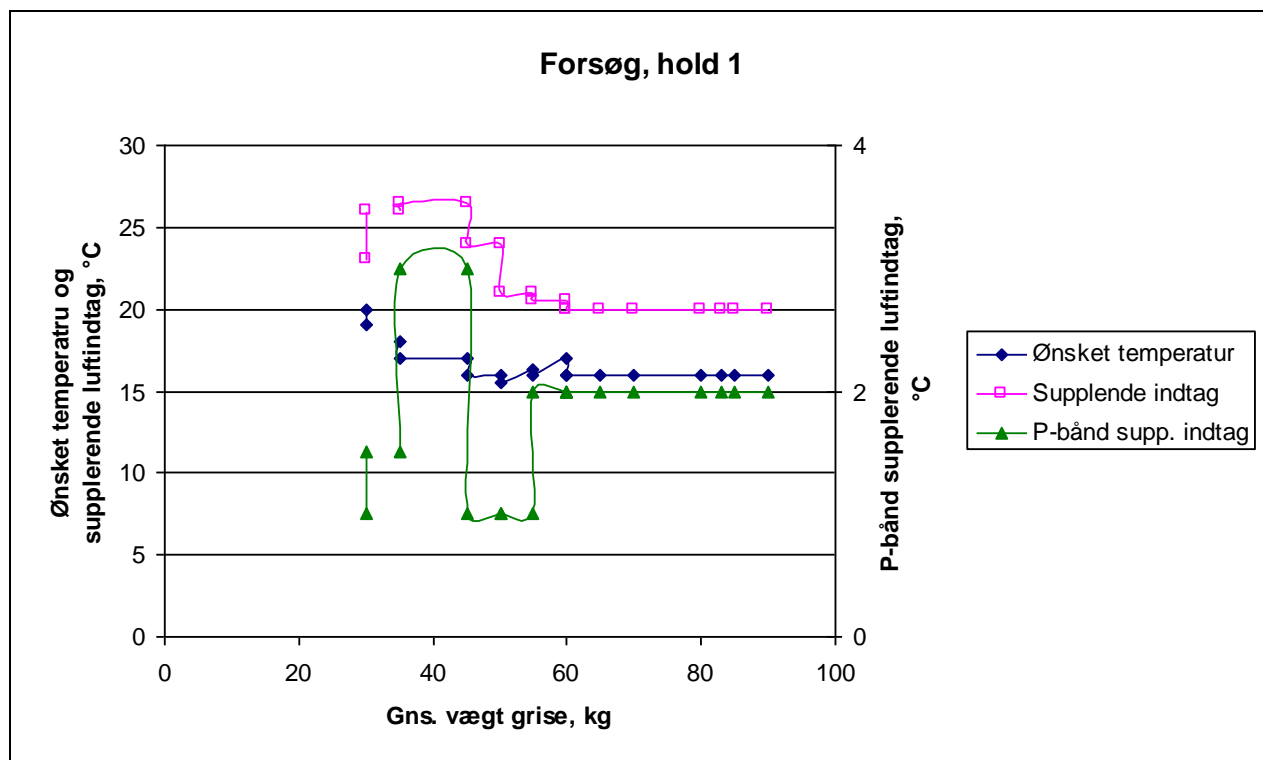
**Figur 5.** Hvis grisene som i dette tilfælde trak væk fra det faste gulv i forsøgsgruppen, blev den ønskede temperatur justeret ned med 0,5-1,0 °C indtil en sluttemperatur på 16 °C blev nået ved ca. 45 kg. Samtidig blev åbning af loftventilerne og styreparametrene for overbrusningsanlægget tilpasset i tilfælde, hvor tilstrækkelig køling ikke kunne opnås ved tilpasning af den ønskede temperatur.

Tredje fase i strategien vedrørende regulering af luftydelsen og loftventilerne, beskrevet under afsnittet "Materiale og metode", blev forsøgt indlagt i ventilationsstyringerne i forsøgsgruppen hold 1. Strategien virkede ikke i praksis med det i ventilationsstyringen tilgængelige reguleringsprincip. Det var ikke muligt at fastholde grisene i det ønskede lejeområde i overgangsfasen, hvor loftventilerne skulle åbne. Det var specielt problematisk at åbne luftindtaget fuldstændig samtidig med, at udsugningsydelsen blev droset ned. Derfor blev styreparameteren for det supplerende luftindtag ændret, da grisene i forsøgsgruppen i hold 1 vejede ca. 45 kg. Ovennævnte problemstilling var årsag til de store skift i specielt reguleringsparameteren "P-bånd" i første halvdel af perioden i hold 1 i forsøgsgruppen vist i figur 6.

Efter ændringerne åbnede det supplerende luftindtag i forhold til udetemperaturen. Åbning blev tilstræbt aktiveret, når udsugningsenhederne havde nået maksimal ydelse, og udetemperaturen oversteg den ønskede staldtemperatur med ca. 4 °C. Denne overtemperatur blev valgt, for at kompensere for det temperaturfald grisene opfattede, når luften indtages med en højere hastighed.

Det var nødvendigt at åbne loftventilerne over et temperaturforløb (P-bånd) på 2 °C for at undgå, at loftventilerne skiftede mellem åben og lukket position inden for relativ kort tidsforløb. Den endelige indstilling i resten af afprøvningen var derfor som følger: Når ønsket staldtemperatur var 16 °C åbnede loftventilerne, hvis udetemperaturen samtidig var over 18 °C. Loftventilerne var helt åbne, når udetemperaturen var 20 °C. Luften blev derfor først ledt ned over det faste gulv, når udetemperaturen

var over 20 °C. I perioden, hvor ønsket temperatur blev nedtrappet, var temperaturen for, hvornår loftventilerne åbnede højere. Det fremgår af de registrerede styreparametre vist i figur 6.



Figur 6. Ønsket temperatur samt temperatur for åbning af det supplerende luftindtag i forsøgsgruppen i hold 1.

Den ønskede temperatur og åbning af loftventilerne blev justeret 0,5-1,0 °C ned, hvis grisene i forsøgsgruppen i hold 1 fravalgte leje på det faste gulv, eller hvis de var snavsede af gødning. Den ønskede sluttemperatur i forsøgsgruppen var 16 °C ved ca. 45 kg.

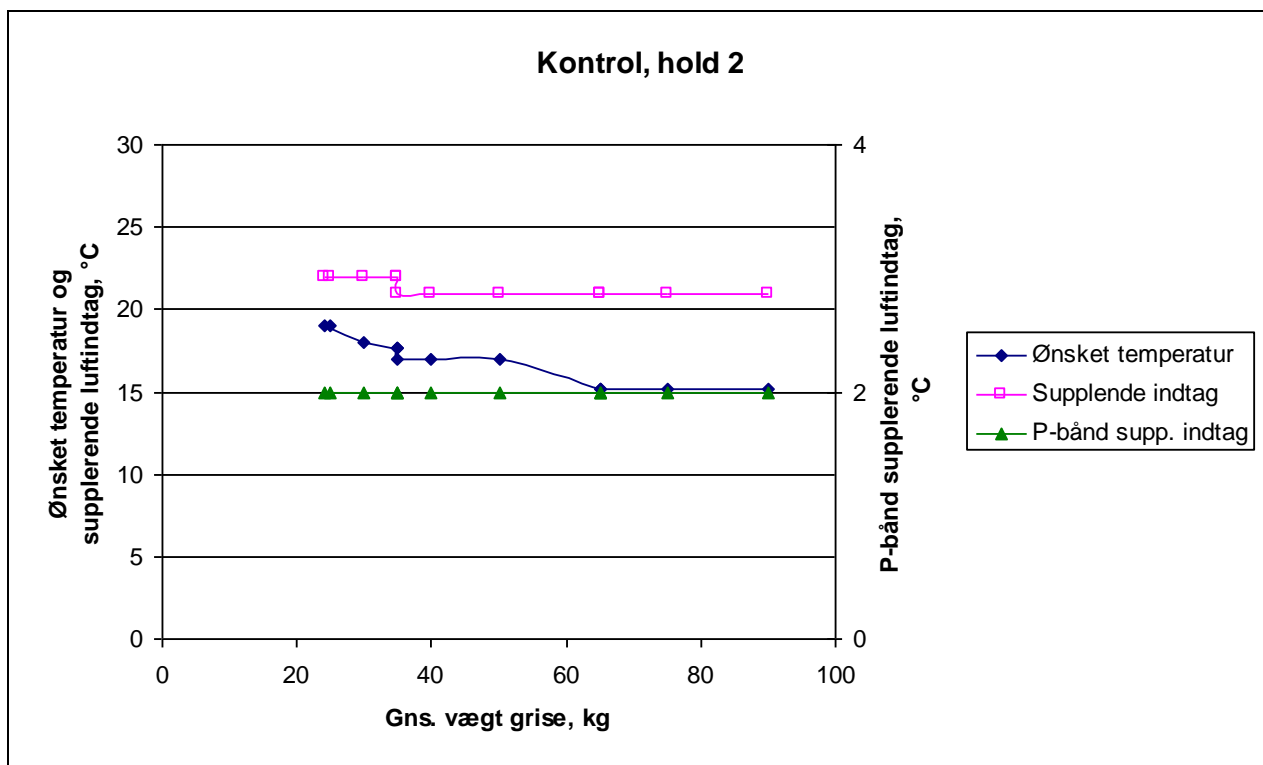
Nogle af besætningsbesøgene blev tilrettelagt, så grisenes lejeadfærd kunne observeres ved den kritiske udetemperatur, hvor loftventilerne åbnede. Åbning af loftventilerne blev på den baggrund ændret fra 18 °C til 20 °C udetemperatur fra grisene vejede ca. 45 kg. Målinger af lufthastigheden over dyrene blev i disse tilfælde målt til 1-2 m/s.

Der var i besætningen problemer med lungesyge i perioden efter, at grise var overført til slagtesvinestalden. Derfor blev det supplerende luftindtag ikke brugt i de første dage efter indsættelse. Ligeledes var frygten for lungesyge årsagen til, at ønsket temperatur blev hævet 1 °C, da grisene passerede ca. 60 kg.

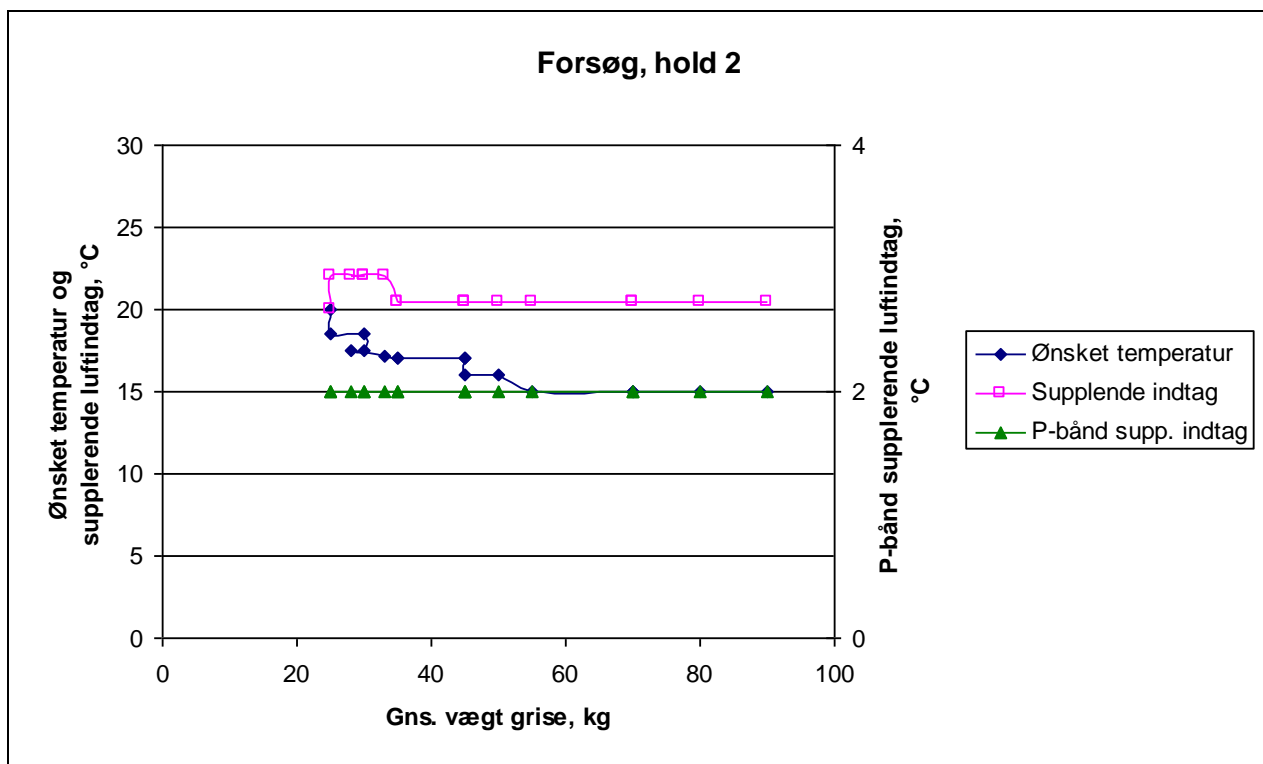
## Hold 2

Ved gennemførelse af hold 2 blev styringsstrategien fra forsøgsgruppen i hold 1 fulgt for at afdække grisenes reaktion på, at luften fra loftventilerne blev ledt direkte ned over det faste gulv i forsøgsgruppen eller ud mod spaltegulvet i kontrolgruppen.

Ved gennemførelse af hold 2 var udetemperaturen imidlertid lavere end 20 °C i mere end 99 % af registreringerne (figur 3). Da loftventilerne kun åbnede ved udetemperaturer over 20 °C, blev denne del af reguleringsprincippet ikke dokumenteret tilfredsstillende.



Figur 7. Ønsket temperatur samt temperatur for åbning af det supplerende luftindtag i kontrolgruppen i hold 2.



Figur 8. Ønsket temperatur samt temperatur for åbning af det supplerende luftindtag i forsøgsgruppen i hold 2.

I hold 2 var der lige fra indsættelse af grisene problemer med svineri på det faste gulv i en del af stierne i både kontrol- og i forsøgsgruppen. Da der tidligere i besætningen havde været problemer med lungesygge, var driftslederen meget tilbageholdende i forhold til at reducere den ønskede temperatur. Det var bl.a. en af baggrundene for, at ønsket sluttemperatur først blev nået ved en gennemsnitsvægt på ca. 60 kg i både kontrol- og forsøgsgruppen (figur 7 og 8). Det virkede naturligt at være tilbageholdende med at ønske en lav temperatur i stalden, når grisene var våde eller fugtige af gødning. Omvendt så ville grisene ikke have oplevet samme ubehag ved en lav temperatur, hvis der tidligere i vækstforløbet havde været ønsket en lavere temperatur for at holde stien og grisene rene og tørre.

Det vurderes at for ringe udtørring af stalden forud for indsættelse af grise var en væsentlig årsag til problemerne med svineri på det faste gulv i både forsøgs- og kontrolgruppen i hold 2. I dagene efter indsættelse var der i begge sektioner hver dag ca. 15 stier, som skulle skrubes rene. Både kontrol- og forsøgssektionen blev vasket torsdag-fredag før opstart af nye grise. Begge sektioner stod renvasket weekenden over til mandag morgen, hvor der blev kalket med opslæmmet kalk. Mandag middag blev der indsat to oliefyrede 40 kW oliekanoner, men pga. driftsudfald kørte varmekanonerne kun delvist indtil tirsdag morgen, hvor grisene blev indsat. Ved indsættelse af grise var spaltegulvet på grund af den mindre betonmasse, og den mindre afstand ind til kernen af betonen i den enkelte bjælke, bedre udtørret og opvarmet end det massive betongulv i lejet. Erfaringer viser, at grise vælger leje i det område i stien, de finder mest behageligt. I dette tilfælde var det spaltegulvet. Erfaringen fra denne besætning viser derfor, at effektiv udtørring og opstart er grundlæggende vigtigt for, at stierne efterfølgende fungerer uden svineri.

Det vurderes, at det fugtige nærmiljø var årsag til, at staldtemperaturen ikke kunne nedtrappes i den hastighed, som var ønsket, da der både skulle tages hensyn til grise i stier med svineri på det faste gulv og til grise i stier med leje på et tørt fast gulv.

## Strategi overbrusning

Strategien for overbrusning fremgår af tabel 4. Overbrusningsanlæggets minimumsbrusetid kunne i ventilationsstyringen indstilles i intervallet 0 til 59 sekunder. 59 sekunder var fast minimumsbrusetid i forsøgsgruppen i hold 1 og for begge grupper i hold 2. For at øge minimumsbrusetiden ud over 59 sekunder ved lav udetemperatur, blev startudetemperaturen justeret fra 14 til 10 °C.

Ved gennemførelse af hold 1 blev intervallet for overbrusning i forsøgsgruppen tilpasset mellem 15 og 20 minutter, afhængig af grisenes behov for køling. I tilfælde, hvor grisene udviste begyndende søleadfærd, blev intervallet mellem overbrusningerne reduceret. Det samme var gældende ved udsigt til en periode med over 20 - 25 °C i udetemperatur om dagen. Var der på justeringstidspunktet forventninger om en længere periode med høj udetemperatur, blev bruseintervallet reduceret

yderligere. Når den varme periode var overstået, blev intervallet mellem overbrusningerne igen justeret op for at spare på vandet.

Fra den 25. september, da grisene vejede 35-45 kg i hold 2, blev tidspunktet for slut overbrusning ændret til kl. 19.30 for at spare på vandforbruget.

Vandydelsen til overbrusning blev målt til 1 liter/minut pr. dyse.

**Tabel 4.** Strategi overbrusning.

| Hold           |            | 1           |             | 2           |             |
|----------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Gruppe         |            | Kontrol     | Forsøg      | Kontrol     | Forsøg      |
| Tidsrum        | Start kl.  | 6.30-8.30   | 8.00        | 8.00        | 8.00        |
|                | Stop kl.   | 18.00-22.45 | 21.00-22.00 | 19.30-22.00 | 19.30-22.00 |
| Udetemp. °C    | Start/min. | 14,5-19     | 10-14       | 10          | 10          |
|                | Maksimum   | 21,8-28     | 18          | 18          | 18          |
| Interval, min. |            | 20-30       | 15-20       | 20          | 20          |
| Min. brusetid  | Sek.       | 6           | 59          | 59          | 59          |
| Maks. brusetid | Sek.       | 120         | 120         | 120         | 120         |

### Manuel rengøring

Samtidig med den løbende tilpasning af styreparametrene, ønsket temperatur, parametrene for regulering af overbrusningsanlægget samt det supplerende luftindtag blev det faste gulv i stier med for meget svineri skrabet rent og efterfølgende strøet med enten tørt foder eller savsmuld svarende til 1-2 l. pr. sti ved forsøgsgruppen i hold 1 og for begge grupper i hold 2. Behovet for manuel rengøring af det faste gulv blev vurderet på baggrund af modellen vist i figur 2. Det var ved denne fremgangsmåde muligt at vende mange stier med svineri til tørre og velfungerende stier.

Tidsforbruget til manuel udmugning og strøning var typisk et kvarter for en staldsektion 1 til 2 gange om ugen i forsøgsgruppen for hold 1. For hold 2 var det daglige tidsforbrug pr. staldsektion til manuel rengøring ikke meget forskelligt fra forsøgsgruppen i hold 1, men der blev sammenlagt brugt væsentlig mere tid, idet der ofte var dagligt behov for manuel rengøring i det meste af afprøvningsperioden. Det understøttede vigtigheden i at afsætte resurser til at sikre, at grisene vælger leje på det faste gulv ved indsættelse.

## Konklusion

Svineri kunne begrænses betydeligt ved tilpasning af klimastyreparametrene gennem produktionsforløbet. I sommerperioden var der behov for rengøring i 70 % af stierne i kontrolgruppen i hold 1. I forsøgsgruppen i hold 1, hvor styreparametrene i ventilationsstyringen aktivt blev tilpasset

afhængig af grisenes lejeadfærd, og hvor luften fra loftventilerne blev ledt direkte ned på dyrene, var der behov for rengøring i 11 % af stierne. Den optimerede styre- og reguleringsstrategi blev fulgt op af løbende manuel rengøring. Forskellen var statistisk sikker. Graden "søle" i hele lejet blev observeret i 32 % og 3 % af stierne i henholdsvis kontrol- og forsøgsgruppen i hold 1.

I hold 2 var der ingen forskel på forekomsten af svineri mellem kontrol- og forsøgsgruppen. Forekomsten af svineri i både kontrol- og forsøgsgruppen i hold 2 var højere end i forsøgsgruppen i hold 1. Årsagen til det, vurderedes at være for ringe udtørring og opvarmning af staldsektionerne forud for indsættelse af grise. Umiddelbart efter indsættelse af grise i begge sektioner var der problemer med at få grisene til at vælge leje på det faste gulv.

Ved den aktuelle stiindretning i den aktuelle besætning anbefales ønsket temperatur nedtrappet fra 20 °C ved indsættelse til 16 °C ved ca. 45 kg.

Luft fra det supplerende indtag blev ledt direkte ned over lejet med en lufthastighed på 1-2 m/s, når udetemperaturen var 2-4 °C over ønsket temperatur.

Ud over køling via supplerende luftindtag blev der anvendt køling i form af overbrusning af gødeområdet i tidsrummet fra klokken 08:00 til 22:00 ved en udetemperatur over 10 °C. Overbrusningstiden blev øget fra 1 minut ved en udetemperatur på 10-14 °C til 2 minutter ved en udetemperatur på 18 °C. Intervallerne mellem hver overbrusning blev justeret mellem 15 og 20 minutter afhængig af udetemperatur og stiernes samt grisenes renhed. Vandydelsen til overbrusning blev målt til 1 liter/minut pr. dyse.

## Referencer

- [1] Riis, A.L. (2006): Standard tal for lugtemission fra danske svinestalde om sommeren. [Meddelelse nr. 742. Videncenter for Svineproduktion, L&F](#)
- [2] Aarnink, A. J. A., J. W. Schrama, M. J. Heetkamp, J. Stefanowska & T. T. T. Huynh (2006): Temperature and body weight affect fouling of pig pens. *Journal of animal Science*. Vol 84 pp, 2224-2231
- [3] Huynh T. T. T., A.J.A. Aarnink, W. J. J. Gerrits, M. J. H. Heetkamp, T. T. Canh, H. A. M. Spoolder, B. Kemp & M. W. A. Verstegen (2005): Thermal behaviour of growing pigs in response to high temperature and humidity. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 91, pp. 1-6

### Deltagere

Tekniker Ernst Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Statistikkonsulent Mai Britt Friis-Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning: 998