

# RENE GULVE I SLAGTEGRISESTIER VIA ØGET LUFTHASTIGHED

Lisbeth Ulrich Hansen, Torben Jensen og Helle M. Sommer

<sup>a</sup> SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

## Svineafgiftsfonden

---

### Hovedkonklusion

I en slagtegrisestald var der ikke statistisk sikker forskel på svineriforekomsten i stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv og luftindtag udelukkende via loftventiler. Der var dog tendens til mere svineri på det faste gulv i stier med 50 % fast gulv.

---

### Sammendrag

Resultaterne viste, at der ikke var statistisk sikker forskel i svineriforekomsten mellem stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv. Der var dog tendens til, at stierne med 50 % fastgulv havde større risiko for svineri både om sommeren og om vinteren end stierne med 30 % fast gulv. Til gengæld var der en tydelig effekt af årstid, hvor det i begge stityper var lettere at holde svineriforekomsten på under 10 % svineri i lejet om vinteren end om sommeren.

Ud over sammenligningen mellem stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv i sektioner med loftventiler blev der også registreret svineri i en sektion med combi-diffus ventilation og i en sektion med diffus ventilation. Der blev registreret mere svineri på det faste gulv i sektionen med diffus ventilation end i de øvrige sektioner.

I løbet af afprøvningen blev der målt lufthastighed i stierne 0,4 m over gulvhøjde, når der var maksimalt luftskifte i sektionen. Resultaterne viste, at med helt åben loftventil i stier med 50 % fast gulv blev maksimale lufthastigheder på 0,8-1,1 m/s opnået cirka 1-1,2 m fra stiens bagvæg. I stier med 30 % fast gulv blev den maksimale lufthastighed på 0,6-1,0 m/s opnået 1,6-2,0 m fra stiens bagvæg, når ventilen var helt åben. Når der var halvt åbne loftventiler, blev den maksimale lufthastighed ved begge gulvtyper opnået på spaltegulvet, hvorimod lejet kunne holdes nogenlunde trækfrit med lufthastigheder op til cirka 0,2 m/s indtil 1,6 m fra stiens bagvæg. I sektionen med combi-diffus blev den maksimale lufthastighed på 0,9 m/s opnået 80 cm fra bagvæggen og hastigheden faldt hurtigt til ca. 0,2 m/s ved til overgangen mellem fast gulv og spaltegulv. I sektionen med diffus ventilation kom den maksimale lufthastighed ikke over 0,28 m/s og i flertallet af målepunkter var den ikke over 0,2 m/s.

Afprøvningen blev gennemført i en slagtegrisestald med seks sektioner og vådfodring i langkrybbe. Stierne var indrettet med delvist fast gulv, med "Robin Hood"- gulvvarme (i sektioner med store grise

ledes grisenes varmeproduktion via varmeslager i det faste gulv til sektioner med grise med mindre varmeproduktion) samt lavtryksoverbrusning i gødearealet. Der var delvist åbent glasfiberinventar mellem stierne. Ventilationen blev fulgt via Farm Online-overvågning.

## Baggrund

L&F Gris' strategi er, at der skal produceres flere slagtegrise i Danmark. Der er samtidig en målsætning om, at andelen af grise, som halekuperes, skal minimeres. Fremtidens stalde og indretning skal derfor være produktionssikre med hensyn til effektivitet og produktion af slagtegrise med hele haler. Erfaringer fra besætninger, hvor grisene ikke blev halekuperet, viste, at tildeling af halm kunne reducere omfanget af et halebidsudbrud.

En andel fast gulv i stien er hensigtsmæssigt, når der benyttes halm som beskæftigelsesmateriale og spildet skal begrænses. Det er desuden et udbredt miljøtiltag, som kan reducere ammoniak- og lugtemissionen, at vælge 25 % fast gulv i stierne i nye slagtegrisestalde. En forøgelse af arealet med fast gulv til 50 % vil yderligere kunne begrænse spildet af beskæftigelsesmateriale og øge miljøeffekten, hvis gulvet kan holdes rent.

Det er derfor kravet, at gulvet kan holdes rent også af hensyn til dyrevelfærd, arbejdsmiljø og arbejdsindsats. Undersøgelser, der ligger mere end 10 år tilbage, viste, at der var mere svineri i stier med delvist fast gulv end i stier med drænet gulv og det blev konkluderet, at delvist fast gulv ikke var en driftssikker stiuformning [1]. I varme perioder af året og når der er store grise i stien, kan det faste gulv være udfordret af svineri, fordi der ikke kan opnås tilstrækkelig hastighed og retning på luften ved diffus ventilation, og derfor etableres et supplerende luftindtag (loftventiler) for at kunne udnytte "chillfaktoren" [2].

Temperatur og lufthastighed i grisenes opholdszone er afgørende for deres liggepositur samt brug af stien. Når grise indsættes i en sti, vælger de først deres leje, og gødeområdet etableres derefter længst væk fra lejet. Hvis temperaturen i lejet bliver for høj, vælger grisene at lægge sig i et køligere område – fx på spaltegulvet af beton, der føles 3-4 °C koldere. Når gødeområdet bliver til leje, benytter grisene det tiltænkte leje som gødeområde [3].

Et hollandsk forsøg fandt, at grise på 45 kg ved en temperatur på cirka 24 °C vil begynde at svine i lejet. Dette skifte i adfærd var afhængig af grisenes vægt. En gris på 100 kg vil begynde at svine i lejet ved cirka 20 °C. Det blev desuden fundet, at når cirka 50 % af grisene var flyttet ned på spaltegulvet, steg forekomsten af svineri i lejet betragteligt (5 grise/sti, stimål var 1,5 x 3,4 m (1,02 m<sup>2</sup>/gris), 60 % fast gulv) [3].

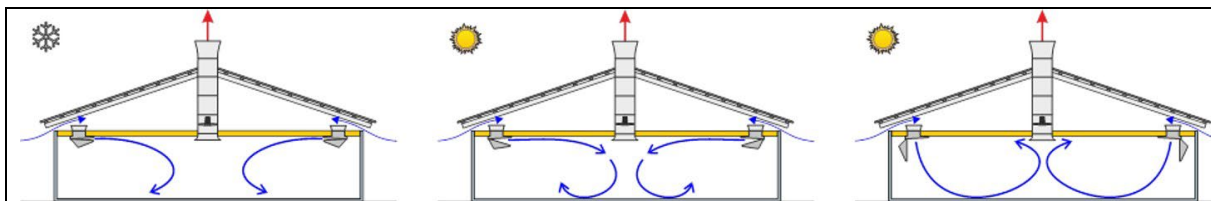
Bjerg et al. har udviklet en model, der beskriver den temperatur, som grise oplever som funktion af rumtemperatur og lufthastighed. Ifølge denne model vil grise opleve 23 °C, hvis rumtemperaturen er 28 °C og lufthastigheden 1 m/s (chillfaktor) [2].

Der foreligger viden, der kan beskrive den kombination af temperatur og lufthastighed, der bør være i grisenes opholdszone (lejet), for at sikre, at de oplever den ønskede temperatur. Dette giver basis for at sikre et rent leje i hele grisenes opholdstid i slagtegrisestien (eller i hvert fald indtil første levering af grise fra stien). Det er dermed disse krav, ventilationsanlægget skal kunne opfylde, når det gælder både temperatur, lufthastighed og luftretning.

Hidtil har diffus ventilation været populært i brede stalde. Diffus ventilation har sine fordele om vinteren, hvor der kan ventileres trækfrit, idet luften indtages uden retning, som navnet indikerer, og

bæres oppe af dyrenes varmeproduktion. Det er til gengæld en ulempe om sommeren, hvor der er behov for at lede luften mod dyrene for at opnå en kølende effekt. For at kompensere for dette er combi-diffus ventilation blevet meget udbredt. Dette ventilationssystem indebærer, at der er placeret loftventiler over lejet eller inspektionsgangen, og loftventilerne åbner i takt med, at temperaturen stiger. Dette princip giver dog risiko for træk, hvis loftventilerne ikke kan lukkes helt, når der ikke er behov for dem. Risikoen stiger, når anlægget bliver slidt og ventilklopperne begynder at hænge og dermed ikke lukker til. Combi-diffus er reelt to ventilationsanlæg, som skal supplere hinanden på forskellige tidspunkter af året, hvor funktionen af kun det ene er utilstrækkelig.

Alternativt kan brede stalde i stedet etableres med dampspærre over hele loftarealet og kun luftindtag via loftventiler placeret over lejet. Når temperaturen er høj, åbnes ventilen helt og luften ledes direkte ned i lejet. I tempererede perioder af året åbnes ventilerne mindre og luften ledes mod gødearealet, hvorved lejet kan holdes trækfrit. I de kolde perioder af året åbnes loftventilerne kun lidt og den indtagne luft ledes langs loftet og falder ned i gødearealet, hvor der ikke er varmeproduktion fra dyrene til at bære luften oppe. Returluften vil følge gulvet op mod lejet (se figur 1).



**Figur 1.** Stald med luftindtag via loftventiler i situationer med hhv. lav, middel og høj temperatur.

Kilde: Poul Pedersen, SKOV A/S

Der er behov for at få undersøgt, om det i praksis forholder sig som i teorien, når brede stalde med fladt loft og stier på langs af staldens længderetning skal ventileres med loftventiler over lejet, samt om det er muligt at opnå den ønskede effekt i relation til renholdelse af fast gulv i lejet.

Formålet var at sammenligne stier i brede stalde med fladt loft og med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv i relation til svineri på det faste gulv, under forudsætning af effektiv styring af den indtagne luft via loftventiler i forhold til CO<sub>2</sub> og temperatur.

## Hypotese

Ved at sikre bestemte temperaturer og lufthastigheder i grisenes opholdszone, er det i stier med 30 % fast gulv muligt at holde forekomsten af svineri på det faste gulvareal på under 10 % indtil første levering af grise.

Ved at sikre bestemte temperaturer og lufthastigheder i grisenes opholdszone, er det i stier med 50 % fast gulv muligt at holde forekomsten af svineri på de bagerste 30 % af det faste gulvareal på under 10% indtil første levering af grise.

## Materialer og metoder

Afprøvningen blev gennemført i en slagtegrisestald med seks sektioner á 20 stier samt en buffersektion med 10 stier. Stalden var etableret i 2007 og var indrettet med vådfodring i langkrybbe (Big Dutchman) og 30 % fast gulv. Der var placeret en drikkeventil over krybben. Stierne var indrettet med delvist åbent glasfiberinventar fra Jyden. Kun stiadskillelserne langs det faste gulv var lukkede. Stierne målte 5,93 x 2,40 m (2,10 ekskl. krybbe).

Det faste gulv var etableret med gulvvarme (Robin Hood) med mulighed for varmforsyning fra staldens oliefyr. Denne varmforsyning blev imidlertid kun benyttet til opvarmning af fermenteringstanken, idet alt korn blev fermenteret. Varmen kunne reguleres sektionvis, men blev det ikke, og alle haner mellem sektionerne var åbne, hvilket betød en konstant fremløbstemperatur på gulvvarmen på 28-32 °C.

I stalden var der undertryksventilation med diffust luftindtag. For at kunne gennemføre afprøvningen blev to sektioner ændret (sektion 3 og 4) til undertryksventilation med luftindtag gennem loftventiler og der blev udlagt dampspærre over hele loftsfladen i disse sektioner (figur 2).



**Figur 2.** De tre billeder viser forskellig åbningsgrad af loftventilen. De første to viser, hvor luftretningen er mod gødearealet henholdsvis i en kold periode med lille ventilationsbehov og varm periode med stort ventilationsbehov. Når det er rigtigt varmt, kan luften med fordel ledes direkte ned over grisene og skabe stor lufthastighed, som køler dyrene.

Der blev indsat 18 grise pr. sti, som gik i stien frem til slagting. Grisene blev ikke sorteret ved indsættelse eller undervejs i slagtegriseperioden. Grisene kom fra eget sohold og blev indsat ved en vægt på 30-35 kg. Den gennemsnitlige daglige tilvækst lå i 2021 på cirka 1.149 gram/dag vurderet ud fra dynamisk tilvækst på Danish Crowns Dashboard.

Der var etableret både lavtryksoverbrusning og højtryksoverbrusning i stalden. Kun lavtryksoverbrusningen blev benyttet i afprøvningsperioden, for at gøre forholdene i stalden bedst mulig sammenlignelig med forholdene i andre slagtegrisealde. Lavtryksoverbrusningen var i minimum indstillet til at bruse 30 sekunder hvert 45. minut (1 %). I maksimum blev der overbruset 90 sekunder hver 30. minut (100 %). Minimumsoverbrusningen blev sat til 10 % og blev sat i gang i tidsrummet kl. 7-20 ved en udetemperatur over 5 °C. Hvis udetemperaturen oversteg 19 °C udenfor dette tidsrum, gik overbrusningen også i gang.

Grisene blev fodret fire gange dagligt, henholdsvis kl. 7.00, 12.15, 17.00 og 22.00. Der var under afprøvningen lys i stalden fra kl. 6 til 22. Grisene blev tilset ved morgenfodringen, hvor der også blev skrabet gødning væk fra det faste gulv, hvis der var behov.

Gyllesystemet var vakuum-udslusning og fire stier delte en prop, som var placeret under midtergangen. Gyllekummerne var 60 cm dybe.

I afprøvningen indgik fire grupper:

<b>Gruppe 1</b>	30 % fast gulv + loftventil DA 1540, åbningsgrad maks. 92 % (sektion 3 og 4)
<b>Gruppe 2</b>	50 % fast gulv + loftventil DA 1540, åbningsgrad maks. 92 % (sektion 3 og 4)
<b>Gruppe 3</b>	Combi-diffus, loftventil DA 1800, åbningsgrad maks. 67 % (sektion 2)
<b>Gruppe 4</b>	Diffus (sektion 1)

Et system med DA 1540 loftventiler fra SKOV A/S med chillfunktion er meget lig et anlæg med combi-diffus med DA 1800 loftventiler. Princippet om at ventilere trækfrit, når det er koldt udenfor, øge lufthastigheden ved mildt til varmt klima og blæse direkte på grisene ved høj udetemperatur er det samme. Men der er dog nogle væsentlige forskelle. DA 1540 kræver en tæt dampspærre i loftkonstruktionen. Dette er et helt almindelig krav til alle bygninger, og et nemt krav at stille på alle eksportmarkeder. At stille krav om en tæt dampspærre, som forudsætning for, at ventilationssystemet fungerer, er nemmere end at etablere et diffust loft med håndværkere, der aldrig har udført det før. Fordelen ved luftfordeling med en DA 1540 ventil i den kolde periode er, at luften fordeles via luftstråler, som opblander staldluften og til dels kan udjævne temperaturforskelle. Kravet er dog stadig en relativ ensartet belægning.

Ved combi-diffus er ensartet luftfordeling indtil DA 1800 ventilerne åbner betinget af et perfekt dimensioneret og udført diffust luftindtag. Hvis der i et område af stalden kommer 20 % mere luft gennem det diffuse luftindtag, så vil dette område konstant være for koldt. Derudover fordeles luften i et diffust system laminart og med meget lav hastighed, hvilket betyder, at luften ikke har nogen retning eller evne til at opblande staldluften. Derfor er det et krav, at belægningsgraden er fuldstændig ensartet i en diffust ventileret stald for at få en ensartet ventilation.

### **Sektion 3 og 4 blev benyttet til sammenligning af 30 og 50 % fast gulv (gruppe 1 og 2)**

I hver sektion var der 2x10 stier, hvor hver anden dobbeltsti var indrettet med 30 % fast gulv og hver anden dobbeltsti blev ændret til 50 % fast gulv. Stier med henholdsvis 30 % og 50 % fast gulv var jævnt fordelt i begge stierækker (se figur 3). Der blev monteret én halmhæk pr. sti på stiadskillelserne i fastgulvsarealet modsat krybben (se figur 4).

### **Sektion 3 og 4 blev ventileret efter følgende temperaturkurve:**

Dag	0	7	14	21	35	42	56	84	112
°C	20	20	19	18	17	17	17	17	17





**Figur 3.** Stierne i sektion 3 og 4 var indrettet med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv.



**Figur 4.** Halmhæk monteret i alle stier i sektion 3 og 4.

**Sektion 1 og 2 blev fulgt sideløbende, og indretning af stierne var ens i alle stier (1/3 fast gulv og ingen halmhække, gruppe 3 og 4)**

Gruppe 3 og 4 indgik ikke i de statistiske opgørelser, men blev fulgt sideløbende. Der blev løbende foretaget registrering af stifunktionen, hvilket gav et indtryk af svineriforekomsten indenfor sektionen med det pågældende ventilationssystem. Indstillingen af ventilationen i sektion 1 blev ikke ændret, da besætningsejeren havde gode erfaringer med den pågældende indstilling.

### Sektion 1 og 2 blev ventileret efter følgende temperaturkurver:

Sektion	Dag	0	7	14	21	35	42	56	84	112
1	°C	20	20	19	18	18	18	18	17	16
2	°C	20	20	19	18	17	17	17	17	17

### Forhold, som gjaldt alle de fire sektioner:

Sektionerne blev grundigt udtørret før indsættelse af nye grise. Gulv- og rumtemperatur blev aflæst og noteret på skema ved sektiondøren. Det var tilstræbt, at gulv- og rumtemperatur var ens.

Overbrusning blev indstillet og kørte jf. SEGES' anbefalinger/SKOV indstilling af ventilationsanlægget. Dyser blev rengjort mellem hvert hold. Overbrusningsanlægget fugtede et ovalt område af spaltegulvet cirka 1 meter ind i stien.

Ventilationsanlægget blev indstillet af SKOV, og måtte ikke justeres af personalet. Efter indstilling af ventilation og overbrusning ved afprøvningens begyndelse blev ventilationen kun justeret tre gange i afprøvningsperioden. Afprøvningen forløb over 16 mdr. Ved justeringerne blev der ændret i ventilernes åbningsgrad, temperatur ved maksimal ventilation samt temperaturkurven.

## Registreringer

### Registrering af stifunktion og antal grise i stierne

Registrering af svineri skete hver 14. dag og blev foretaget af en tekniker fra Den rullende Afprøvning, SEGES.

Stierne blev opdelt i ni felter (figur 5). I stierne med 30 % fast gulv udgjorde dette område tre felter. Derudover var der tre felter i stiens midterområde samt tre felter i gødeområdet med spaltegulv. De tre bagerste felter bliver i det efterfølgende omtalt som lejet, selv hvis grisene flyttede det egentlige leje til midten af stien (felt 4, 5 og 6) eller spaltegulvet (felt 7, 8 og 9).

3	2	1		1	2	3
6	5	4		4	5	6
9	8	7		7	8	9

**Figur 5.** Ved registreringen af svineri var stierne opdelt i 9. Der blev registreret sviner i hvert felt.

Hvert felt blev ved registreringen tildelt en kode i relation til omfanget af svineri. Graden af svineri i hvert felt blev vurderet på en skala fra 1 til 6. Karakteren 1 indikerede, at feltet var helt rent, og karakteren 6 indikerede, at feltet var tilsølet.

Denne skalaopdeling blev af hensyn til dataopførelsen omregnet til 0 til 100 % svineri, hvorved et tørt felt med kode 1 betød 0 % svineri og et felt med gødning og søle i hele feltet betød 100 % svineri (se tabel 1 og Appendiks 1).

**Table 1.** Opgørelse af svineri pr felt i stien. Fra score til procent.

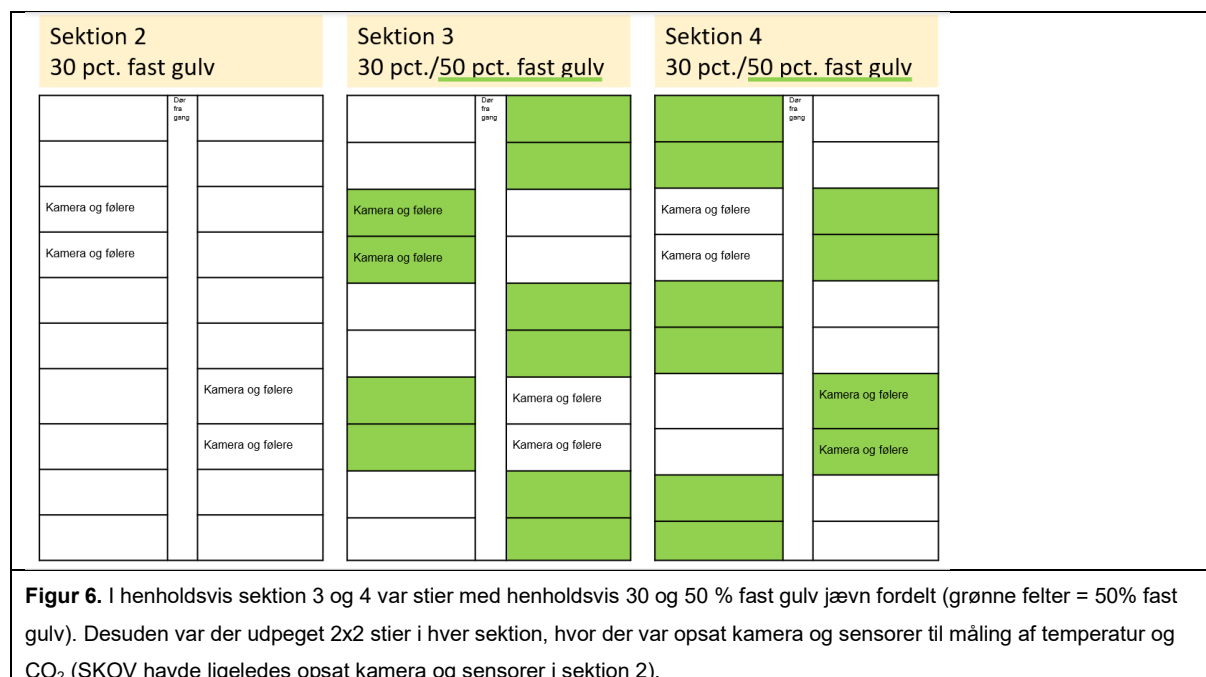
Svineri	Score	Procent svineri i feltet
Feltet er tørt	1	0
Feltet er fugtigt	2	12,5
Svineri i op til ¼ af feltet	3	12,5
Svineri i op til ½ af feltet	4	37,5
Svineri i op til ¾ af feltet	5	62,5
Søle	6	100

Registreringer af svineri i stier med færre end 10 grise i stien blev taget ud af datasættet. Der blev tilføjet en ny variabel, Sæson (sommer/vinter), ud fra holdene, det vil sige Hold 1, 2 og 3 udgjorde vinter, og Hold 4 og 5 var sommer, opdelingen er ikke helt perfekt, men nogenlunde i forhold til holdene. Der blev desuden tilføjet en variabel, som markerede, om en sti mindst en gang havde haft svineri i lejet, der oversteg 10 % af arealet.

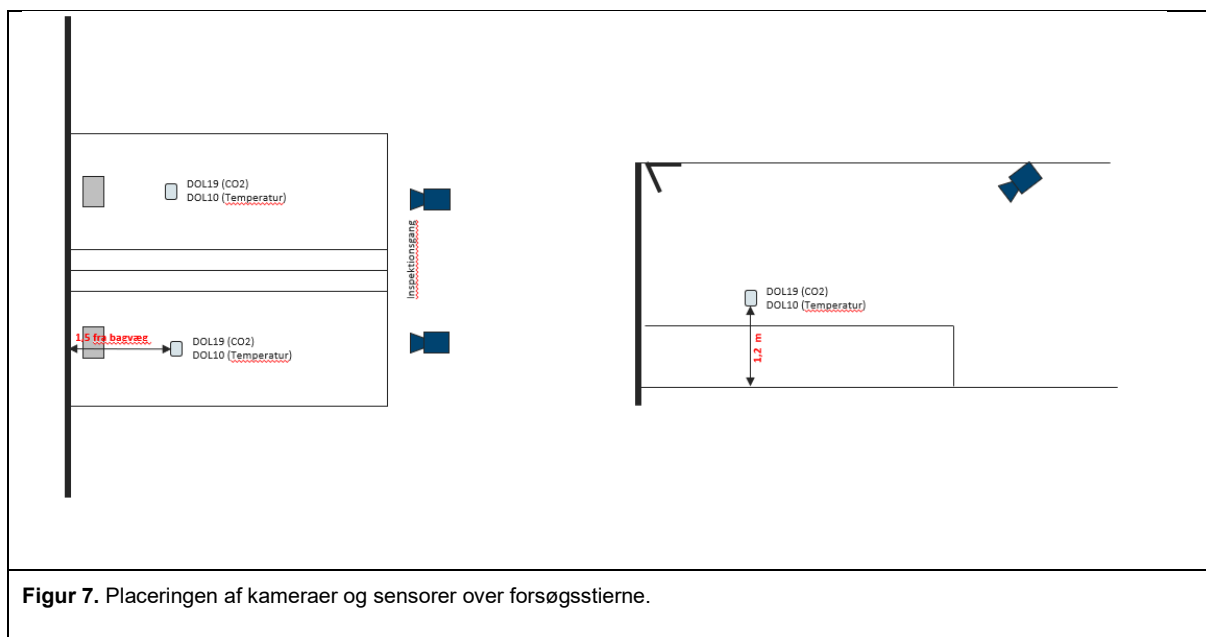
Samtidig med registreringen af svineri blev antallet af grise i stien talt og deres gennemsnitlige vægt blev vurderet.

Måling af temperatur og andre klimamæssige forhold i staldrummet og i grisenes opholdszone

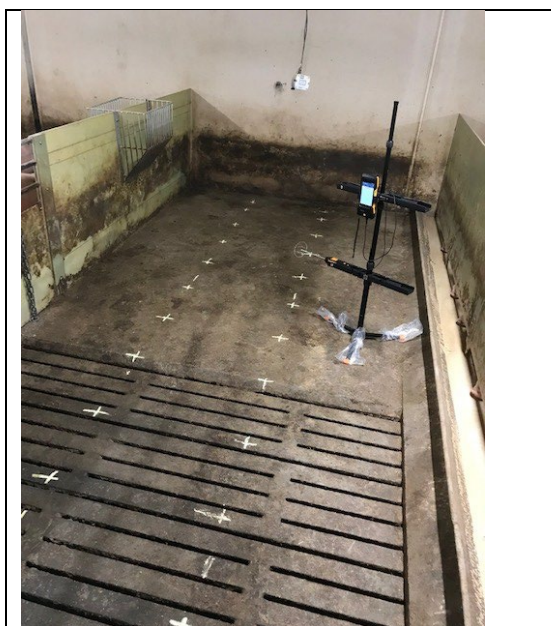
I begge sektioner blev der opsat Farm Online fra SKOV til automatisk registrering af temperatur og CO<sub>2</sub>. (Se figur 6 og 7).







Der blev registreret lufthastighed i hver stitype én gang i afprøvningsforløbet. Målingen blev foretaget med TSI-udstyr i en tom sektion (figur 8). I sektionerne med loftventiler og Combi-diffus blev der foretaget målinger både med fuldt åbne og halvt åbne loftventiler (Appendiks 2).



**Figur 8.** TSI-udstyr opstillet til lufthastighedsmåling.

Ved hvert besøg blev det kontrolleret, at Farm Online-loggerne var i drift og loggede de forventede data.

### Vurdering af klima

I forbindelse med etableringen af Farm Online blev der monteret kameraer over fire stier i sektion 2, 3 og 4. Kameraerne optog billeder hvert 10. minut. Videoptagelserne blev brugt til løbende at følge grisenes adfærd og dermed funktion af stierne for at vurdere, om der var behov for at ændre ventilationens indstilling. Ved behov for ændring (fx at grisene fravalgte lejet og dette blev tilsvinet) af

indstilling blev en medarbejder i SKOV varskoet og foretog ændringen, hvis vedkommende vurderede, at behovet var til stede.

#### Indsættelse og afgang af grise

Ved indsættelse af grise blev dato og antal registreret. Det samme skete ved udtagning og aflivning af grise.

### Statistiske modeller

Der blev opstillet en statistisk model med svineristatus pr. sti (Status\_sti01) som responsvariabel. Da responset var binært (0/1 data), blev der i SAS anvendt en Proc Genmod med Hold som repeated effekt, og hvor Hold var underordnet (nested) Sæson. Som forklarende variable i modellen indgik Gruppe, Sæson samt deres vekselvirkning Gruppe\*Sæson. Linkfunktionen var sat til 'logit'.

## Resultater og diskussion

### Svineri på det faste gulv

Det blev analyseret, om der var statistisk sikker forskel i antallet af stier, hvor forekomsten af svineri ikke kunne holdes under 10 % i lejet, når stier med 50 % fast gulv blev sammenlignet med stierne med 30 % fast gulv. Resultatet viste, at der ikke var statistisk sikker forskel mellem grupperne, men dog en tendens ( $p=0,07$ ) til, at der var mere svineri i lejet i stierne med 50 % fast gulv.

I alt var der 19 % af stierne med 30 % fast gulv, hvor der på et eller andet tidspunkt i perioden var mere end 10 % af lejet, som var tilsvinet. Ligeledes var der 38 % af stierne med 50 % fast gulv, hvor der på et eller andet tidspunkt i perioden var mere end 10 % af lejet, der var tilsvinet.

Derimod var der effekt af årstid. Om sommeren var der en risiko på 51 % for, at der kom svineri i mere end 10 % af lejet i stierne. Om vinteren var risikoen kun 12 % ( $p<0,049$ ). Der kan dermed være et potentiale i at styre ventilationen endnu bedre om sommeren for at nedbringe risikoen for svineri yderligere. Dog skal det nævnes, at forekomsten af svineri i stierne var lille i denne besætning. Der var ikke vekselvirkning mellem parametrene "gruppe" og "årstid" ( $p=0,80$ ). Det betød, at årstiden påvirkede begge grupper på samme måde, det vil sige forekomsten af svineri var større om sommeren både i stier med 30 % fast gulv og i stier med 50 % fast gulv.

Grisenes adfærd blev løbende observeret via video, og dette gav gode muligheder for at følge udvikling i stifunktion. Der var kun behov for at ændre i indstilling af ventilationsanlægget i gruppe 3 og 4 tre gange i løbet af afprøvningsperioden på ca. et år. Til sammenligning blev indstillingen ændret to gange i sektionen med combi-diffus ventilation.

I tabel 2 ses en oversigt over gennemsnitsopgørelser for udvalgte data, som er opgjort pr. gruppe, og hvor der ikke efterfølgende er foretaget statistiske beregninger.

**Tabel 2.** Opgørelse af rådata i relation til grisenes vægt, temperaturforhold og svineri for alle grupper. Bemærk, at kun gruppe 1 og 2 indgik i afprøvningen, mens gruppe 3 og 4 blev fulgt

Variabel	Gruppe 1 30 % og loftventil	Gruppe 2 50 % og loftventil	Gruppe 3 30 % og Combi- diffus	Gruppe 4 30 % og Diffus
Antal stier, stk.	100	100	80	80
Areal pr. gris ved 18 grise pr. sti, m <sup>2</sup>	0,69	0,69	0,69	0,69
Antal indsatte grise pr. sti (interval), stk.	17,4 (10-24)	17,3 (11-19)	17,5 (8-23)	17,9 (13-22)
Gns. antal grise på registreringsdagene, stk.	16,7	16,5	16,3	17,0
Skønnet vægt ved 1. registrering af stifunktion, kg	35,0	35,6	31,5	30,5
Skønnet vægt ved sidste registrering af stifunktion, kg	97,4	98,7	97,7	93,3
Stitemperatur for 4 udvalgte stier i gruppe 1, 2 og 3. Rumtemperatur for gruppe 4, gns. °C	20,7	20,7	20,7	19,6
CO <sub>2</sub> for 4 udvalgte stier i 1, 2 og 3, ppm	1.484	1.552	1.437	-
Antal dage til 50 % tilsvining i lejet (= felt 1,2,3)	50,5	57,8	60,3	49,6
Antal stier med >50 % tilsvining i lejet, stk.	1	7	2	5
Antal registreringer med >50 % tilsvining i lejet, stk.	2	8	3	8

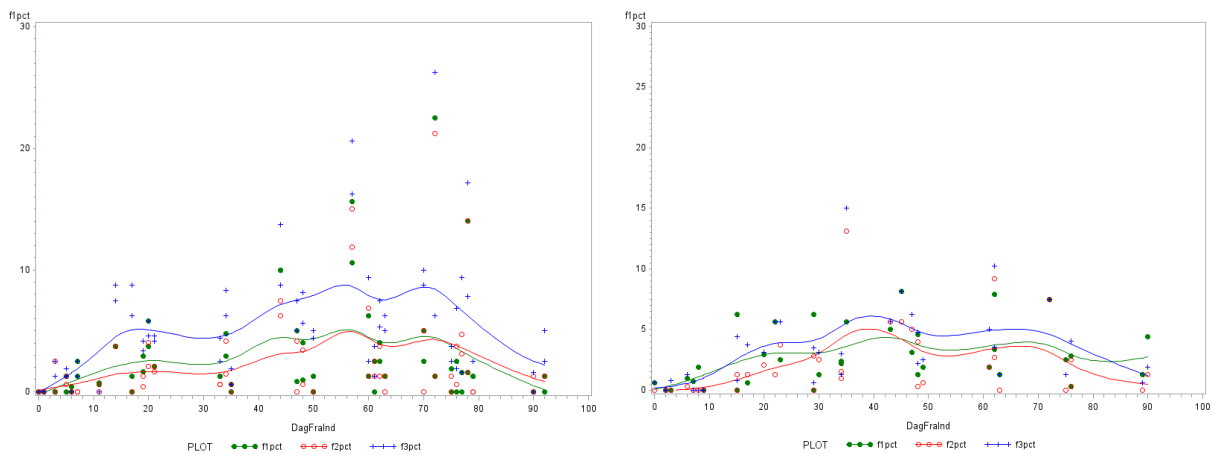
I tabel 2 ses det, at den gennemsnitlige stitemperatur målt over de fire målestier i hver sektion var fuldstændig ens for grupperne 1-3 (sektion 2-4). I gruppe 4 (sektion 1) var temperaturen lavere, idet der ikke var monteret temperatursensorer over stierne i denne sektion. Det var dermed rumtemperaturen, der blev registreret via ventilationsanlæggets temperatursensor, som er angivet.

Det ses også i tabel 2, at antallet af registreringer, hvor mere end 50 % af lejet (felt 1,2 og 3) var tilsvinet, var højest i gruppe 2 og 4, hvor der var henholdsvis 50 % fast gulv eller diffus ventilation. Det skal dog nævnes, at det var få registreringer, hvor lejerne var mere end 50 % tilsvinede. Ligeledes var det ret langt henne i vækstforløbet, efter 50-60 dage, at svineriforekomsten fik dette omfang.

Svineriet i lejet er opgjort for felt 1, 2 og 3. For Gruppe 1 og 2 var der i felt 3 monteret en halmhæk, mens der i sektion 2 og 1, som omfattede gruppe 3 og 4, ikke var monteret en halmhæk over felt 3. I figur 10 ses det på kurven, at felt 3 typisk havde en lidt højere svineri-score i gruppe 1 og 2 (halmhæk i lejet), sammenlignet med gruppe 3 og 4. Det skyldes sandsynligvis et fugtigt gulv på grund af savl fra grisene, som vist på figur 9, end egentlig afsætning af gødning og urin. Ved indretning af stier til slagtegrise bør placering af halmhæk derfor overvejes nøje.



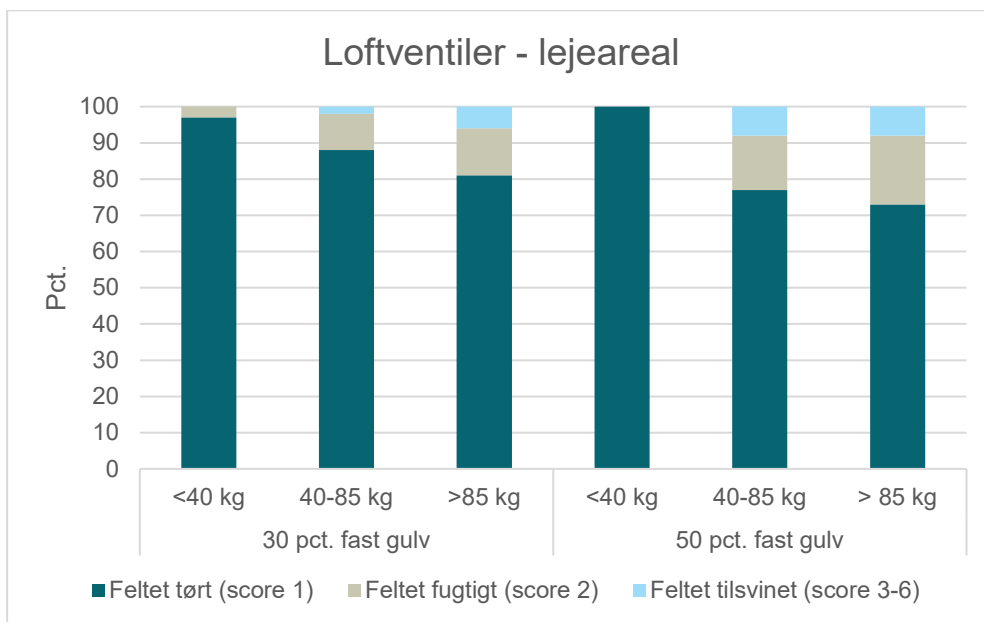
**Figur 9.** Fugt under halmhæk.



**Figur 10.** Procentvis svineri i felterne i lejet (felt 1, 2 og 3), som funktion af dage fra indsættelse af grise i sektionen. Grøn er svineri i felt 1, rød i felt 2 og blå i felt 3. Til venstre for Gruppe 1 og 2, og til højre for Gruppe 3 og 4.

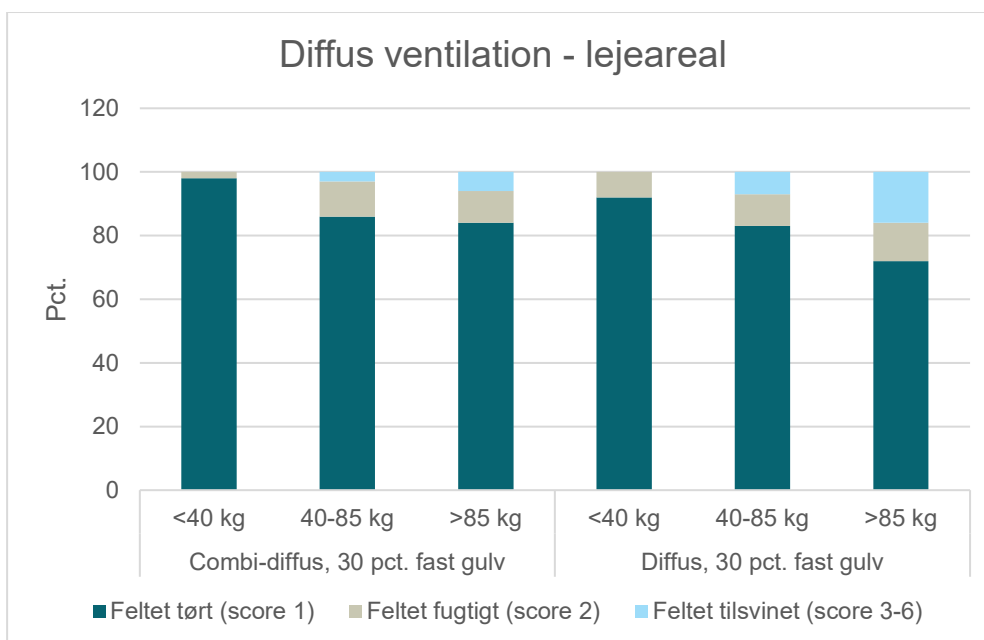
I figur 11 er svineriforekomsten vist gennem grisenes vækstperiode for stier med henholdsvis 30 % fast gulv og 50 % fast gulv i sektionerne med loftventiler. Resultaterne viste, at der var mere svineri i lejet, når grisene blev store, hvor de fyldte mest og deres varmeproduktion var størst. Den statistiske analyse viste, at der var en tendens ( $p=0,066$ ) til, at stierne var renere, når der kun var 30 % fast gulv i stierne sammenlignet med 50 % fast gulv.

Som det tidligere er nævnt, var det først efter 50-60 dage, at svineriet i lejet udgjorde et egentligt problem og svineriet forekom kun i få stier. Svineriforekomsten i lejet er tidligere blevet undersøgt i to stalde med 33 % fast gulv og undertryksventilation via vægventiler. Her varierede forekomsten af registreringer med svineri i lejet fra 6 % af registreringerne i den ene besætning til 16 % af registreringerne i den anden besætning. Der var henholdsvis 17 og 21 grise i stierne i de to besætninger, hvilket svarede til et areal pr. gris på 0,67m<sup>2</sup> og 0,65 m<sup>2</sup> [4]. Dette var en højere forekomst af svineri, end der er set i denne afprøvning.



**Figur 11.** Svineriforekomst i lejet i forhold til grisenes vægt i stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv (gruppe 1 og 2).

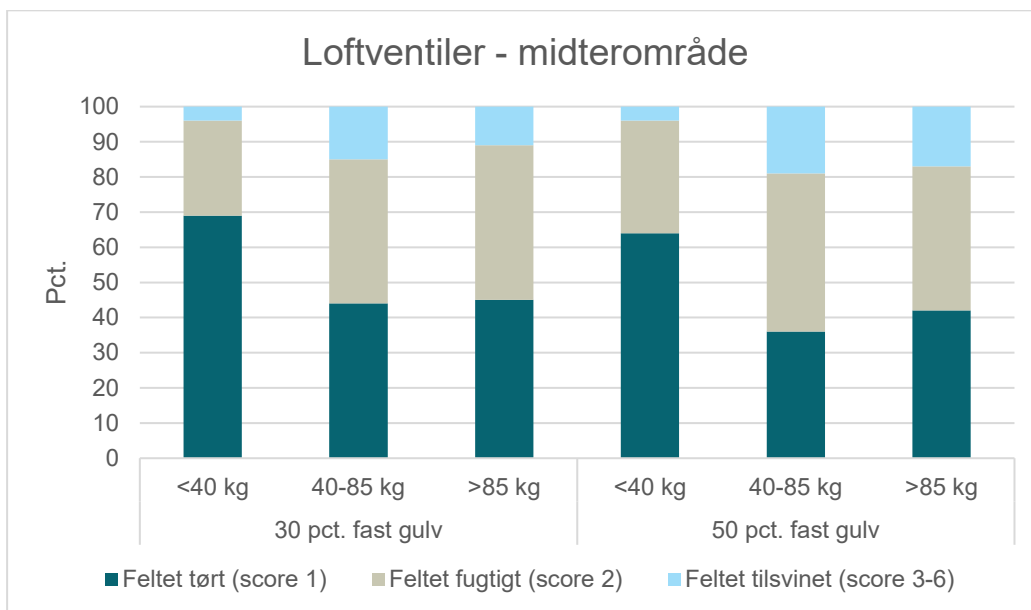
I sektionerne med diffus ventilation ses samme billede som i sektionerne med loftventiler, idet svineriforekomsten i lejet også steg med grisenes stigende vægt (figur 12). Billedet var også, at når grisene blev store, var der en større andel af tilsvinede felter i sektionen med diffus ventilation sammenlignet med sektionen med combi-diffus ventilation.



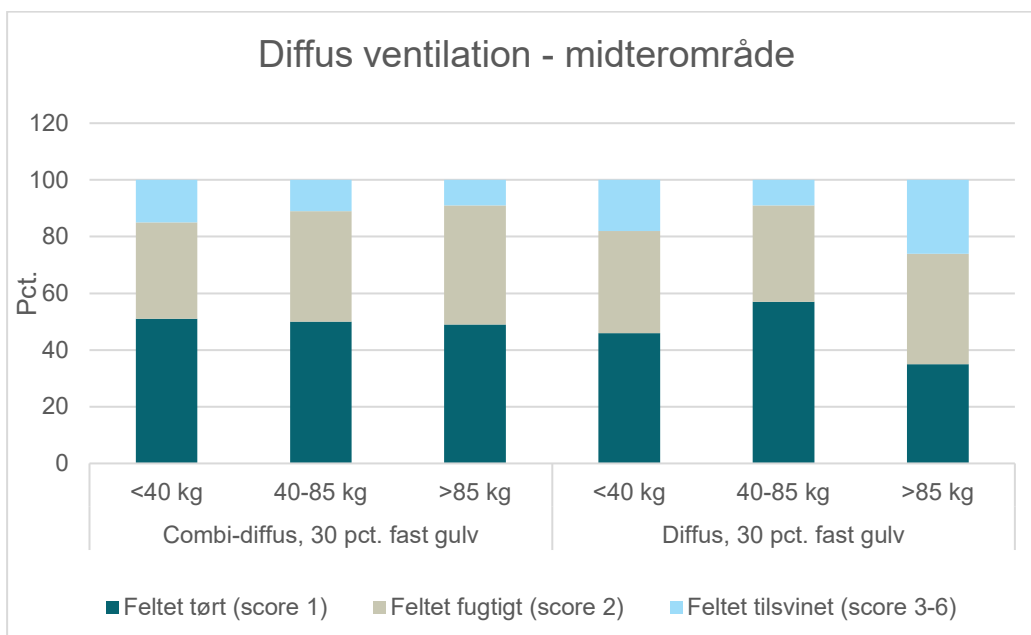
**Figur 12.** Svineriforekomst i lejet i forhold til grisenes vægt i sektioner med 30 % fast gulv og henholdsvis combi-diffus (gruppe 3) eller diffus ventilation (gruppe 4).

I stiernes midterområde var der ikke den store forskel på svineriforekomsten grupperne imellem (se figur 13 og 14). Imidlertid kunne svineri i dette område udgøre et problem i stier med 50 % fast gulv, da det kunne være nødvendigt at skrabe området, for at undgå, at svineri bredte sig op i lejet. I de øvrige stityper trådte grisene selv gødningen igennem spaltegulvet. I alle stityper og ventilationsprincipper øgedes svineriforekomsten i stiernes midterområde, når grisene blev større.





**Figur 13.** Svineri i stiernes midterområde i sektionerne med loftventiler i stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv (gruppe 1 og 2).



**Figur 14.** Svineri i stiernes midterområde i sektionerne med diffus ventilation og 30 % fast gulv og henholdsvis combi-diffus (gruppe 3) eller diffus ventilation (gruppe 4).

## Lufthastighed i stien

Grunden til, at grise sviner på det faste gulv, er primært, at de får det for varmt og ikke har tilstrækkelig mulighed for at køle sig. Derfor udnytter de fugten fra det beskidte gulv til at søle sig i, og fordampningen fra huden køler grisenes overflade.

En øget lufthastighed vil virke kølende. Grise vil opleve 23 °C, hvis rumtemperaturen er 28 °C og lufthastigheden 1 m/s [2]. Denne effekt kaldes "chill-effekten". Med stigende lufthastighed øges chillfaktoren. Den kan udnyttes til at få den temperatur, som grisene oplever, til at føles lavere. Udfordringen er at styre lufthastigheden og luftretningen, så det hverken bliver for koldt eller for varmt, der hvor vi ønsker, at grisene skal ligge. Loftventiler er således en smart måde at få ledt luften direkte ned i grisenes leje med fast gulv om sommeren.

For de to forsøgsgrupper (gruppe 1 og 2) med forskellige gulvudformninger er lufthastighederne målt ved halvt (overgangsposition) og helt åben loftventil (sommerposition). Lufthastighederne blev målt 40 cm over gulvet og maksimal ventilationskapacitet (139,1 %). Lufthastigheder forskellige steder i stien for de forskellige typer ventilation og stiindretninger er vist i Appendiks 1.

Resultaterne viste, at med helt åbne loftventiler i stier med 50 % fast gulv blev maksimale lufthastigheder på 0,8-1,1 m/s opnået cirka 1-1,2 m fra stiens bagvæg. I stier med 30 % fast gulv blev den maksimale lufthastighed på 0,6-1,0 m/s opnået 1,6-2,0 m fra stiens bagvæg, når ventilen var helt åben (se tabel 3). Et studie viser, at en lufthastighed på 1 m/s giver en chill-effekt på 6 °C, når omgivelsernes temperatur er 24 °C [2]. Det vil sige, at grisen oplever en temperatur på 18 °C. I de tempererede perioder af året, hvor der ikke er behov for at blæse luft direkte på dyrene, var ventilerne halvt åbne. Når der var halvt åbne ventiler (59,8 %) blev den maksimale lufthastighed opnået på spaltegulvet både i stier med 30 og 50 % fast gulv, hvorimod lejet kunne holdes nogenlunde trækfrit med lufthastigheder op til cirka 0,2 m/s indtil 1,6 m fra stiens bagvæg.

**Tabel 3.** Maksimale lufthastigheder ved forskellig ventilposition

	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3		Gruppe 4
Ventilationsprincip	Loftventiler		Loftventiler		Combi-diffus		Diffus
Ventilposition, åbningsgrad, %	59,8	92	59,8	92	36,8	80	
Andel fast gulv, %	30	30	50	50	30	30	30
Afstand fra bagvæg til overgang fast gulv/spaltegulv, cm	180	180	300	300	180	180	180
Maks. lufthastighed, m/s	0,45	0,97	0,45	1,14	0,39	0,90	0,28
Sted med maks. lufthastighed i stien, cm fra bagvæg	440	160	480	120	160	80	480

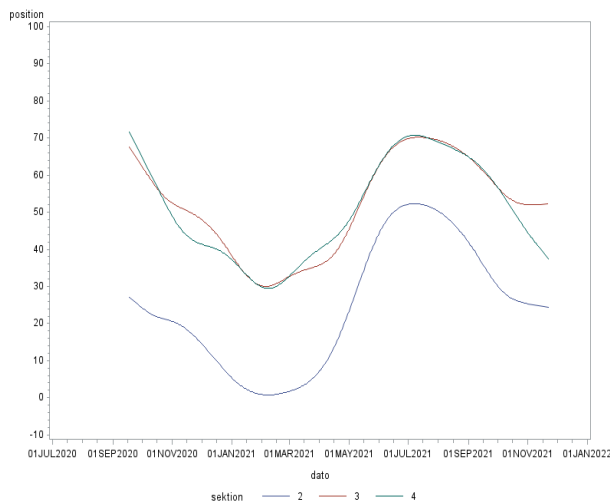
I sektionen med combi-diffus var den maksimale lufthastighed 0,9 m/s målt 80 cm fra bagvæggen og hastigheden faldt hurtigt til ca. 0,2 m/s ved overgangen mellem fast gulv og spaltegulvet. I sektionen med diffus ventilation kom den maksimale lufthastighed ikke over 0,28 m/s og i flertallet af målepunkter var den ikke over 0,2 m/s. En lufthastighed under 0,2 m/s giver ingen chill-effekt [2]. Det betyder, at der i stier med diffus ventilation stort set ikke kan opnås lufthastigheder, som har en kølende effekt på grisene.

## Overvågning af klimaet i stalden

Farm Online blev sammen med videoovervågning af udvalgte stier brugt som redskab til at følge grisenes adfærd og klimaet i staldsektionerne. Via Farm Online kunne temperatur, CO<sub>2</sub> og ventilpositionen følges løbende. Eksempel på skærmpoint af ude- og stitemperatur samt ventilationsbehov fremgår af Appendiks 3. Overvågning af ventilationsbehovet viste, at der i ca. 20 % af årets timer var behov for mere køling, og at ventilationen derfor ventilerede 100 %.

I figur 15 er vist loftventilernes gennemsnitlige åbningsgrad over døgnet i sektion 2, 3 og 4. I sektion 2 var der combi-diffus ventilation og ventilerne blev benyttet som supplement til det diffuse loft, hvilket betød, at der i de koldeste perioder af året, fx februar 2021, ikke var behov for supplerende luftindtag, hvorfor der har været dage, hvor loftventilerne ikke har været åbne.

I sektion 3 og 4 skete luftindtaget udelukkende via loftventilerne, hvorfor de havde en større åbningsgrad. Det var desuden en anden ventiltype med et andet åbningsmønster end i sektion 2. Grunden til, at kurverne i sektion 3 og 4 afveg fra hinanden, var, at grisene ikke blev indsat samtidigt i de to sektioner, hvorfor deres størrelse og sektionens ventilationsbehov var lidt forskellig. Af praktiske årsager kunne indsættelse i to sektioner samtidig ikke gennemføres.



Figur 15. Kurver over gennemsnitlig åbningsgrad for ventilerne i de tre sektioner med loftventiler.

## Konklusion

Resultaterne viste, at der ikke var statistisk sikker forskel i svineriforekomsten mellem stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv og loftventiler. Der var dog tendens til, at stierne med 50 % fast gulv havde større risiko for svineri både om sommeren og om vinteren end stierne med 30 % fast gulv. Til gengæld var der en tydelig effekt af årstid, hvor det i begge stityper var lettere at holde svineriforekomsten på under 10 % svineri i lejet om vinteren end om sommeren.

Ud over sammenligningen af gulvtype i sektioner med loftventiler, blev der også registreret svineri i en sektion med combi-diffus ventilation og en sektion med diffus ventilation. I begge disse sektioner var der 30 % fast gulv i stierne. Der blev registreret mere svineri på det faste gulv i sektionen med diffus ventilation end i de øvrige sektioner.

I løbet af afprøvningen blev der målt lufthastighed i stierne 40 cm over gulvet ved maksimalt luftskifte i alle sektioner. Resultaterne i sektioner med loftventiler viste, at med helt åben loftventil i stier med 50 % fast gulv blev maksimale lufthastigheder på 0,8-1,1 m/s opnået cirka 1-1,2 m fra stiens bagvæg. I stier med 30 % fast gulv blev den maksimale lufthastighed på 0,6-1,0 m/s opnået 1,6-2,0 m fra stiens bagvæg, når ventilen var helt åben. Når der var halvt åbne loftventiler, blev den maksimale lufthastighed opnået på spaltegulvet, hvorimod lejet kunne holdes nogenlunde trækfrit med lufthastigheder op til cirka 0,2 m/s indtil 1,6 m fra stiens bagvæg. I sektionen med combi-diffus var den maksimale lufthastighed på 0,9 m/s målt ca. 80 cm fra bagvæggen og hastigheden faldt hurtigt til ca. 0,2 m/s i overgangen mellem fast gulv og spaltegulvet. I sektionen med diffus ventilation kom den maksimale lufthastighed ikke over 0,28 m/s og i flertallet af målepunkter var den ikke over 0,2 m/s.

På baggrund af afprøvningen kan et ventilationsprincip med loftventiler anbefales fremfor diffus ventilation. Desuden blev der opnået samme stifunktion i stierne med udelukkende loftventiler og combi-diffus. Det er ligeledes nemmere at etablere loftventiler (under forudsætning af en tæt

dampspærre) fremfor diffus, hvor der er behov for præcis randafdækning mv. Ved diffus ventilation er der desuden udfordringer med at luftgennemgangen reduceres over tid (støv).

I den valgte afprøvningsbesætning var der ikke statistisk sikker forskel på svineriforekomsten i stier med henholdsvis 30 og 50 % fast gulv og loftventiler. Der var dog tendens til mere svineri på det faste gulv i stier med 50 % fast gulv.

## Referencer

- [1] Pedersen, P. (2010): Fast gulv er ikke driftssikkert for alle svineproducenter. Notat nr. 1016, Videncenter for Svineproduktion.
- [2] Bjerg, B.; Pedersen, P.; Morsing, S. and Zhang, G. (2017): Modeling skin temperature to assess the effect of air velocity to mitigate heat stress among growing pigs. 2017 ASABE Annual International Meeting, Spokane, Washington July 16-19, 2017.
- [3] Aamink A.J.A.; Schrama J.W.; Heetkamp J.J.W.; Stefanowska J. og Huynh T.T.T. (2006): Temperature and body weight affect fouling of pig pens. Journal of Animal Science, 84:2224-2231.
- [4] Jensen, T. (2003): Flokstørrelse og gulvudformning i slagtesvinestier med delvist spaltegulv. Meddelelse nr. 603, Landsudvalget for Svin.

## Deltagere

Tekniker: Claus Olling Rasmussen

Statistiker: Mai Britt Friis Nielsen

Andre deltagere: Thomas Ladegaard Jensen og Poul Pedersen, SKOV A/S

Afprøvning nr. 1708

NAV nr.: 1379

//JAHP//

Dyregruppe: Slagtegrise

Fagområde: Ventilation, slagtegrise-stalde

Nøgleord: Stifunktion, delvist fast gulv, loftventiler, svineri

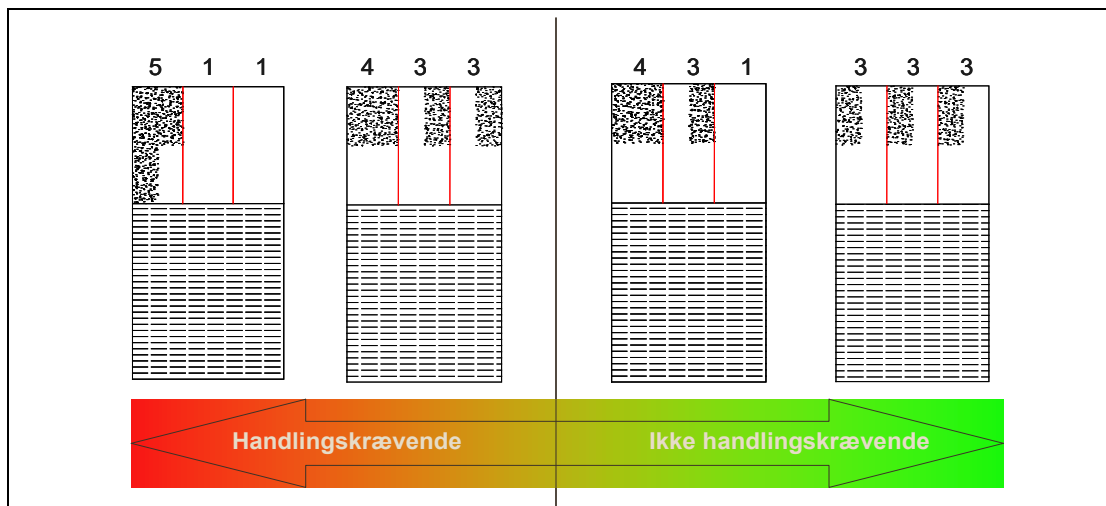
# Appendiks 1

## Skala til vurdering af svineri

Graden af svineri i hvert felt vurderes på en skala fra 1-6. Denne skalaopdeling er af hensyn til dataopgørelsen ændret til 0 til 100 % svineri, så et tørt felt med kode 1 er 0 % svineri og et felt med gødning og søle i hele feltet er 100 % svineri. Den øvrige sammenhæng mellem graden af svineri og procentværdien fremgår af tabel 1. Samtidig med registreringen af svineri optælles antallet grise i stien, deres gennemsnitlige vægt vurderes og grisenes renhed på en skala fra 1 til 4 registreres.

**Tabel 1.** Opgørelse af svineri pr felt i stien. Fra score til procent

Svineri	Score	Procent svineri i feltet
Feltet er tørt	1	0
Feltet er 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



Vurdering af behovet for manuel rengøring (handlingskrævende)



## Appendiks 2

Lufthastighedsmålinger i de forskellige stityper og sektioner med forskellige typer luftindtag og varierende åbningsgrad på loftventiler.

### Loftventil – 30 % fast gulv, 60 pct. åben ventil

Inventar	fast gulv med 59,8% åben ventil, midten af ventilen er placeret 90 cm fra inventar				Krybbe 210 cm
		70 cm	140 cm		
20 cm	1	0,13	16	0,17	
40 cm	2	0,15	17	0,16	
80 cm	3	0,21	18	0,15	
120 cm	4	0,19	19	0,17	Fast gulv
160 cm	5	0,19	20	0,14	
200 cm	6	0,30	21	0,18	
240 cm	7	0,30	22	0,24	
280 cm	8	0,38	23	0,32	
320 cm	9	0,36	24	0,41	
360 cm	10	0,37	25	0,32	Spaltegulv
400 cm	11	0,33	26	0,30	
440 cm	12	0,45	27	0,22	
480 cm	13	0,39	28	0,30	
520 cm	14	0,33	29	0,43	
560 cm	15	0,31	30	0,31	
600 cm					

Loftventil 59,8% åben  
Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s

### Loftventil – 30 % fast gulv, 90 pct. åben ventil

Inventar	fast gulv med 92,0% åben ventil, midten af ventilen er placeret 90 cm fra inventar				Krybbe 210 cm
	70 cm		140 cm		
20 cm	1	0,4	16	0,4	
40 cm	2	0,38	17	0,44	
80 cm	3	0,41	18	0,27	
120 cm	4	0,45	19	0,28	Fast gulv
160 cm	5	0,97	20	0,66	
200 cm	6	0,68	21	0,84	
240 cm	7	0,65	22	0,5	
280 cm	8	0,53	23	0,35	
320 cm	9	0,54	24	0,3	
360 cm	10	0,39	25	0,26	Spaltegulv
400 cm	11	0,32	26	0,27	
440 cm	12	0,39	27	0,25	
480 cm	13	0,42	28	0,36	
520 cm	14	0,35	29	0,32	
560 cm	15	0,34	30	0,34	
600 cm					

Loftventil 92,0% åben  
Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s

### Loftventil – 50 % fast gulv, 60 pct. åben ventil

Inventar	fast gulv med 59,8% åben ventil, midten af ventilen er placeret 90 cm fra inventar				Krybbe 210 cm
	70 cm		140 cm		
20 cm	1	0,16	16	0,15	
40 cm	2	0,12	17	0,15	
80 cm	3	0,14	18	0,18	
120 cm	4	0,24	19	0,18	
160 cm	5	0,26	20	0,20	Fast gulv
200 cm	6	0,26	21	0,23	
240 cm	7	0,38	22	0,27	
280 cm	8	0,42	23	0,41	
320 cm	9	0,36	24	0,33	
360 cm	10	0,35	25	0,23	
400 cm	11	0,41	26	0,20	
440 cm	12	0,40	27	0,27	Spaltegulv
480 cm	13	0,45	28	0,41	
520 cm	14	0,43	29	0,42	
560 cm	15	0,22	30	0,24	
600 cm					

Loftventil 59,8% åben  
Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s

### Loftventil – 50 % fast gulv, 90 pct. åben ventil

Inventar	fast gulv med 92,0% åben ventil, midten af ventilen er placeret 90 cm fra inventar				Krybbe 210 cm
		70 cm	140 cm		
20 cm	1	0,48	16	0,68	
40 cm	2	0,52	17	0,54	
80 cm	3	0,85	18	0,39	
120 cm	4	1,14	19	0,91	
160 cm	5	1,10	20	0,78	Fast gulv
200 cm	6	0,46	21	0,38	
240 cm	7	0,28	22	0,25	
280 cm	8	0,21	23	0,22	
320 cm	9	0,22	24	0,24	
360 cm	10	0,18	25	0,25	
400 cm	11	0,22	26	0,23	
440 cm	12	0,20	27	0,22	Spaltegulv
480 cm	13	0,20	28	0,24	
520 cm	14	0,26	29	0,25	
560 cm	15	0,26	30	0,28	
600 cm					

Loftventil 92,0% åben  
Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s

### Combi-diffus – 30 % fast gulv, 40 pct. åben ventil

Inventar	Combidiffus 36,8 % åben midten af loftventilen er placeret 60 cm fra forkantkrybbe			
		70 cm	140 cm	Krybbe 210 cm
20 cm	1	0,16	16	0,20
40 cm	2	0,17	17	0,17
80 cm	3	0,24	18	0,21
120 cm	4	0,30	19	0,28
160 cm	5	0,39	20	0,37
200 cm	6	0,37	21	0,35
240 cm	7	0,35	22	0,31
280 cm	8	0,29	23	0,27
320 cm	9	0,29	24	0,31
360 cm	10	0,23	25	0,25
400 cm	11	0,24	26	0,36
440 cm	12	0,25	27	0,43
480 cm	13	0,20	28	0,52
520 cm	14	0,19	29	0,30
560 cm	15	0,17	30	0,25
600 cm				

Fast gulv

Spaltegulv

Loftventil 36,8 % åben  
Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s



### Combi-diffus – 30 % fast gulv, 80 pct. åben ventil

Inventar	Combidiffus 80 % åben midten af loftventilen er placeret 60 cm fra forkantkrybbe				Krybbe 210 cm
	70 cm		140 cm		
20 cm	1	0,35	16	0,58	
40 cm	2	0,34	17	0,45	
80 cm	3	0,69	18	0,90	Fast gulv
120 cm	4	0,47	19	0,84	
160 cm	5	0,23	20	0,27	
200 cm	6	0,21	21	0,21	
240 cm	7	0,20	22	0,23	
280 cm	8	0,19	23	0,22	
320 cm	9	0,19	24	0,20	
360 cm	10	0,20	25	0,20	Spaltegulv
400 cm	11	0,18	26	0,21	
440 cm	12	0,16	27	0,18	
480 cm	13	0,14	28	0,19	
520 cm	14	0,14	29	0,18	
560 cm	15	0,13	30	0,20	
600 cm					

Loftventil 80% åben  
Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s

## Diffus – 30 % fast gulv

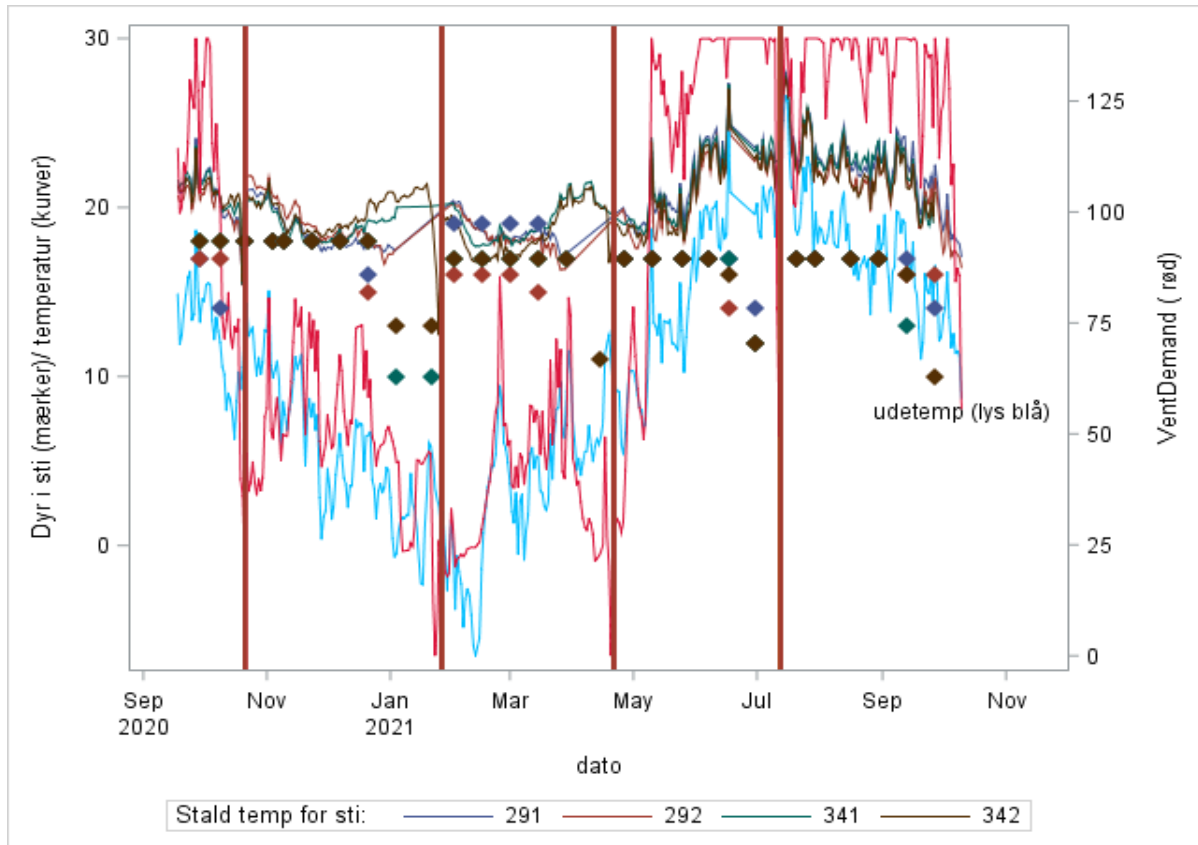
Inventar	Diffus ventilation				Krybbe 210 cm
		70 cm	140 cm		
20 cm	1	0,16	16	0,15	
40 cm	2	0,16	17	0,18	
80 cm	3	0,22	18	0,13	
120 cm	4	0,26	19	0,12	Fast gulv
160 cm	5	0,19	20	0,15	
200 cm	6	0,24	21	0,13	
240 cm	7	0,24	22	0,12	
280 cm	8	0,22	23	0,14	
320 cm	9	0,17	24	0,14	
360 cm	10	0,24	25	0,13	Spaltegulv
400 cm	11	0,22	26	0,13	
440 cm	12	0,23	27	0,13	
480 cm	13	0,28	28	0,21	
520 cm	14	0,25	29	0,19	
560 cm	15	0,19	30	0,12	
600 cm					

Maks. ventilation 139,1%  
Målehøjde 40 cm  
Rødt tal er nr. på målepunktet  
Tallet i firkanten er den gennemsnitlige lufthastighed målt over min. 1 minut i m/s

## Appendiks 3

### Overvågning af klima i stalden og grisenes adfærd

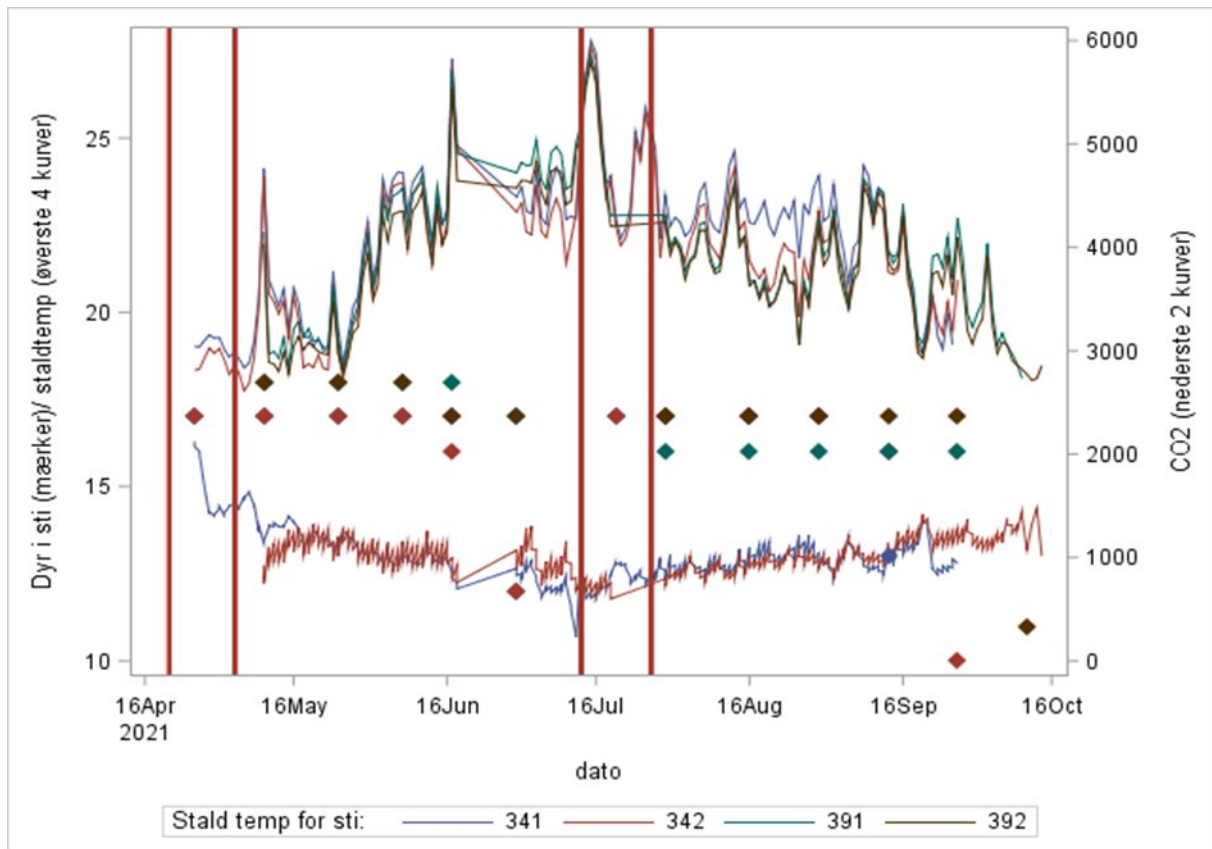
I figuren nedenfor ses det, at Hold 1, 2 og 3 går fra midt september til midt april og har de lave temperaturer. Hold 4 og 5 går fra midt april til midt september og har de høje temperaturer. De farvede "ruder-tegn" angiver antallet af grise i stierne på de dage, hvor der blev registreret svineri. De lodrette streger angiver et holdskifte.



Diverse målinger af temperatur (grader C), ventilationsbehov (%) og antal grise (stk.) i sektion 3 for fem hold grise fordelt over afprøvningsperioden. Farvede kurver angiver stitemperatur, hvor sti 291 (blå) og 292 (bordeauxrød) tilhører gruppe 1 og sti 341 (grøn) og 342 (brun) tilhører gruppe 2. Lodrette røde streger viser hvornår der blev indsat nye grise.

Lyseblå kurve viser udetemperaturen, mens den røde kurve viser ventilationsbehovet. De rudeformede symboler angiver antal grise i hhv. sti 291 (blå), 292 (bordeauxrød), 341 (grøn) og 342 (brun).

I figuren nedenfor er vist temperatur og luftens CO<sub>2</sub>-indhold i sommerhalvåret i stierne med 50 % fast gulv i sektion 3 og 4. Tilsvarende kurver kunne udskrives for stierne i med 30 % fast gulv. Figuren viser som forventet, at CO<sub>2</sub>-indholdet i staldluften var omvendt proportionalt med temperaturen. Det betød, at når temperaturen var høj, var der behov for et stort luftskifte, hvorved CO<sub>2</sub>-indholdet faldt. Tilsvarende reduceredes ventilationsbehovet, når temperaturen faldt, hvorved CO<sub>2</sub>-indholdet i staldluften steg.

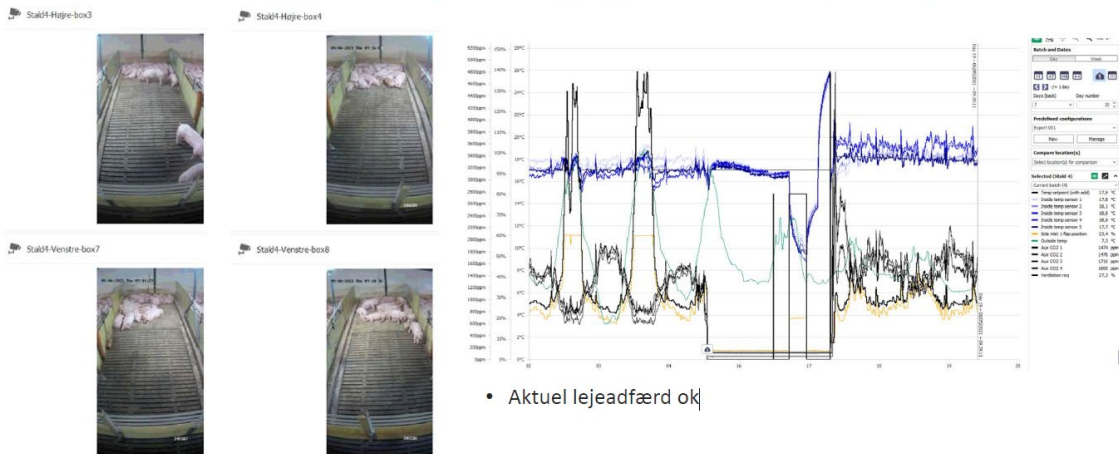


Antal dyr i stien, temperatur og CO<sub>2</sub>-indhold i staldluften. Alle stier tilhører gruppe 2. Farvede kurver angiver stitemperatur, hvor sti 341 (blå) og 342 (bordeauxrød) er i sektion 3 og sti 391 (grøn) og 392 (brun) er i sektion 4. Lodrette røde streger viser hvornår der blev indsat nye grise. Nederste blå kurve viser CO<sub>2</sub> indholdet i sektion 3, mens den nederste røde kurve viser CO<sub>2</sub> indholdet i sektion 4. De rødeformede symboler angiver antal grise i hhv. sti 341 (blå), 342 (bordeauxrød), 391 (grøn) og 392 (brun).

Til den daglige styring blev benyttet aktuelle kurver over ventilationsydelse, ventilposition, temperatur og CO<sub>2</sub> og disse kunne bruges sammen med de aktuelle videooptagelser af grisenes liggeadfærd til at justere ventilationen i sektionen. Et eksempel på sådanne kurver og videooptagelser er vist nedenfor.

STALD 4 06-05-21

## Day 19 09:30 Follow up on laying behavior / temperature



Climate for Growth



Farm Online. Video og temperatur, CO<sub>2</sub>, ventilposition m.m. til brug ved daglig styring

**SEGES**  
INNOVATION

Tlf.: 87 40 50 00

[info@seg.es.dk](mailto:info@seg.es.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.