

Videncenter for
Svineproduktion

TEST AF STRÅLEVARMEKILDER I PATTEGRISEHULER

ERFARING NR. 1414

Strålevarmekilder med rektangulær varmeplade blev sammenlignet med en traditionel varmelampe (100 W) i farestier med delvist fast gulv og gulvvarme i pattegrisehulen. Der var ikke tydelig sammenhæng mellem grisenes brug af hulen og lampetype.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: LISBETH BROGAARD PETERSEN

RUNE RØJGAARD ANDREASEN

PETER HANSEN

UDGIVET: 22. SEPTEMBER 2014

Dyregruppe: diegivende søer, pattegrise

Fagområde: søer

Sammendrag

Strålevarmekilder med rektangulær varmeplade og et deraf antaget større spredbillede af varmen end en traditionel kegleformet varmelampe blev sammenlignet med en traditionel varmelampe (100 W) i en besætning med farestier med delvist fast gulv og gulvvarme i pattegrisehulen.

De nye strålevarmekilder var varmearmaturerne eHeat (150 W, kurvestyret) og Aniheater (hhv. 150 W og 100 W, +/- led-lys) samt varmepanelet Little Flat (95W). Der var ikke datagrundlag til en statistisk analyse, men data viste ikke tydelig sammenhæng med hensyn til grisenes liggeadfærd i pattegrisehulen uanset lampetype.

Varmekilderne blev anvendt ud fra dét koncept, der fulgte med den givne type, dvs. ”kurvestyring” (eHeat), ”mulighed for halvering af varmen” (Aniheater) eller tænd/sluk (Little Flat). I praksis er det grisenes liggeadfærd, der viser, om klimaet i pattegrisehulen er optimalt. Grisenes liggeadfærd i hulen var derfor bestemmende for, hvornår - efter faring - strålevarmen i pattegrisehulen blev slukket.

Temperaturen i hulen var 1-2 °C højere med de nye varmekilder end med den traditionelle varmelampe (100 W).

Energiforbruget pr. kuld (kWh) var numerisk størst ved de nye typer varmearmaturer og en direkte afspejling af, hvor mange dage varmekilden var tændt kombineret med effekten. Energiforbruget var 14 kWh/kuld fra faring ved traditionel varmelampe (100 W). eHeat brugte 23 kWh/kuld. Aniheater (150 W) brugte 21 kWh/kuld, mens Aniheater + led-lys (100 W) brugte 16 kWh/kuld. Little Flat brugte 20 kWh.

Der er siden testen foretaget væsentlige ændringer af eHeat. Little Flat kan nu fås med reguleringsmulighed og led-lys.

Det større spredbillede fra de aflange varmelegemer antages at kunne kompensere bedre for eventuelle kuldebroer i pattegrisehuler end en kegleformet lampe. Det vurderes, at eventuel udskiftning af strålevarmekilde umiddelbart vil have større relevans i pattegrisehuler med uhensigtsmæssig indretning og/eller stort varmetab.

Jo mere ”intelligent” styringen af det termiske miljø i hulen er, des mindre behov er der for manuelt tidsforbrug til individuel håndtering af pattegrisehuler i det daglige. En fortsat udvikling af intelligente varmekilder og med en ensartet varmfordeling i pattegrisehulen er derfor relevant. Uanset tekniske løsninger så er det daglige tilsyn med hulens funktion og grisenes liggeadfærd nødvendigt for at kunne konstatere, om justeringer af varmen skal foretages.

Baggrund

Langt størstedelen af de danske farestier har en pattegrisehule i form af en overdækning, der er trekantet og placeret i forreste ende af stien i hjørnet ved siden af soens krybbe. Pattegrisehulen har en varmelampe integreret bagest i hulelåget for at sikre et godt termisk nærmiljø.

De fleste danske farestier – anslået ca. 70 % – er med delvist fast gulv. Heraf vurderes, at flertallet har etableret gulvvarme i pattegrisehulen. Gulvvarmens funktion er dels at sikre udtørring af stien, før grisenes fødes dels at skabe en overfladetemperatur i hulen på ca. 35 °C ved faring. Gulvvarmens funktion er derfor at minimere risikoen for varmetab hos grisen og sammen med strålevarmen sikre ensartet varmfordeling. Lampens funktion er at supplere varmen til grisene og sikre, at grisene får tilført varme både fra oven og nedefra for at minimere deres varmetab til omgivelserne. Grisene fødes,

i modsætning til mange andre dyreunger, med et meget lille energidepot, og varmen i pattegrisehulen er derfor en væsentlig del af farestiens funktion og drift.

Strålevarme i pattegrisehuler tilføres med varmelamper og varmepærer med typisk effekt på 100 - 150 W. Varmestrålingen er kegleformet og med højeste overfladetemperatur lige under lampen. Der er faldende temperatur, jo længere man måler væk fra centrum af pæren. Dette mønster for strålevarmen giver en uens temperatur på hulens overflader, således at temperaturoptimum ikke opnås i hele hulen. Derfor oplever nogle svineproducenter, at det er svært at få en termoneutral zone i hele hulen. Dette kan aflæses på grisenes adfærd, som udtrykkes ved, at grisene "klumper", hvis de fryser, og ligger "spredt" i sideleje og eventuelt fravælger pattegrisehulen, hvis der er for varmt. Det er ikke kun lampen/pæren, der har indflydelse på klimaet i hulen, idet gulvtype, isoleringsgrad, inventarmateriale, placering af gangarealer, styring af gulvvarme, udtørring af stien før faring m.v. også påvirker nærmiljøet i hulen.

Der er kommet nogle nye typer strålevarmekilder på markedet, som er aflange og har et bedre spredebillede af strålevarmen i hulen end traditionelle kegleformede lamper. De nye typer er ikke "lamper", men "varmearmaturer"/"varmepaneller". Det formodes, at disse varmelegemer kan skabe et mere ensartet og bedre termisk nærmiljø i pattegrisehulen. Nogle af disse nye typer strålevarmekilder angives at have reduceret energiforbrug, hvorved der kan søges tilskud til indkøb af dem.

Formålet med nærværende test var at teste nye typer aflange varmearmaturer til pattegrisehuler i farestier med delvist fast gulv og gulvvarme med hensyn til:

- grisenes brug af pattegrisehule - som udtryk for lampens funktion i relation til at skabe et termisk optimalt nærmiljø
- temperatur i pattegrisehulen
- energiforbrug – under forudsætning af "normal brug" for den forventede brug, dvs. at strålevarmekilden var tændt fra faring og blev slukket, når grisenes adfærd indikerede, at der ikke længere var brug for varmen.

Materiale og metode

Der er flere typer kegleformede varmelamper på markedet, med eller uden kurvestyring af temperaturforløbet, men af hensyn til omfanget af testen blev en traditionel varmelampe med 100 W pære valgt som "kontrol" og kun nye typer "aflange varmearmaturer" inkluderet i testen.

Undersøgelsen blev gennemført i 1 besætning med delvist fast gulv med gulvvarme i pattegrisehulen. Farestierne var retvendte med inspektionsgang ved baglågen.

Besætningen havde 1.220 årssøer. Der blev ifølge E-kontrollen produceret 31,5 fravænnede grise pr. årssø, 15,8 levendefødte grise pr. kuld, 13,3 fravænnede grise pr. kuld med en fravænningsalder på 28 dage.

Der var 4 stirækker pr. sektion og 14 stier pr. række. Der blev anvendt halm som redebygningsmateriale før faring. Efter faring blev der tildelt Easy-strø eller tilsvarende produkt som rode- og beskæftigelsesmateriale til søer og pattegrise.

Der var vådfoder. Udfodringerne i farestalden var kl. 07.30, kl. 13.00 og 16.30 (alle søer) + 19.30 (kun søer i top-laktation).



Figur 1. Stier i forsøg. Der var delvist fast gulv og gulvvarme.

De testede varmekilder er vist i tabel 1.

Tabel 1. Strålevarmekilder, der indgik i undersøgelsen

Gruppe	Producent/forhandler	Lampetype	Antal stier
1	Lampe: Ryom* / Diverse forhandlere Pærer: Philips* / Diverse forhandlere	Lampe: Ryom uden energisparekontakt. Pærer: Philips, 100 W – ”røde” sparepærer.	23
2	Future Farming / P. Lindberg	”Aniheater” 150 W + energisparekontakt til halvering af effekten	18
3	Animal Care / Grene	”eHeat” – model ”Plus”, 150 W, kurvestyring. (der er lysdiode i 2 dage, hvorefter det automatisk slukker) Tænder/slukker efter en ønsket temperatur i hulen. Denne temperatur følger en faldende kurve fra faring.	18
4	FilipTech / Egebjerg	Varmepanel ”Little Flat” produceret af Filip-tech, 95 W.	4
5	Future Farming / P. Lindberg	Aniheater, 100 W med led-lys + energisparekontakt til halvering af effekten	9

* Lampe og pærer var besætningens egne

Det var kun Little Flat-varmepaneller i 4 stier, da produktet var nyt på det danske marked og ikke importeret i større antal på tidspunktet for testen.

			
<p>Gruppe 1 traditionel lampe, 100 W, monteret i et hul i hulelåget.</p>	<p>Gruppe 2 Aniheater, 150 W. Monteret på undersiden af hulelåget.</p>	<p>Gruppe 3 eHeat, kurvestyret, max. 150 W. Monteret i et hul i hulelåget</p>	<p>Gruppe 5 Aniheater, 100 W og med led-lys samt energisparkontakt. Monteret på undersiden af hulelåget</p>

Figur 2. Lamperne, som de tog sig ud, når de var tændt. Der er ikke lys i hulerne ved gruppe 2 og 3. Gruppe 4, Little Flat, tog sig ud "ovenfra" som gruppe 2 og havde heller ikke lys i hulen. Se figur 3 for foto af Aniheater og varmempanelet Little Flat.



Figur 3. Placeringen af hhv. Aniheater (gruppe 2 og 5) til venstre og varmempanelet Little Flat (gruppe 4) til højre.

De almindelige varmelamper (gruppe 1) var besætningens egne lamper, som allerede var monteret. Firmaet/forhandler blev ikke involveret i testen. Firmaerne for gruppe 2-5 monterede selv varmelegemerne i gruppe 2-5, og bestemte selv hvor de skulle placeres i hulen og hvordan. I forbindelse med montering af varmelegemer i gruppe 2-5 blev hullet til hulens "normale, almindelige lampe" forseglet. Dette var for at undgå forekomst af træk.

Der indgik 2 sektioner i undersøgelsen med 4 stirækker á 14 stier. Forsøgsstierne var placeret i tre af fire stirækker pr. sektion. Den sidste stirække var uden for forsøg, så de stier kunne bruges til ammesøer/opsamlingssøer, som derfor ikke indgik i testen. Årsagen var, at kuld fra ammesøer kunne udvise atypisk adfærd i relation til brug af hule.

De yderste stier i hver række blev ikke brugt i undersøgelsen. Dette var for at undgå pattegrisehuler med evt. kuldebro mod enten ydervæg eller centralgang. Alle stier i test havde således huler vendt mod andre huler eller mod sektionsvæg til anden faresektion.

Alle grupper var repræsenteret i hver stirække, og kørte i "sløjfe": gruppe 1, gruppe 2, gruppe 3, gruppe 4, gruppe 5, gruppe 1, gruppe 2, gruppe 3 osv.

Kort beskrivelse af de forskellige lamper/varmelegemer og link til firmaernes hjemmeside kan ses i appendiks, men de mest relevante karakteristika af de "nye typer" var som følger:

Gruppe 2 og 5, Aniheater:

Et aflangt varmematur og dermed med forventning om en større og mere jævn varmfordeling end ved en traditionel kegleformet lampe. Der var tilkøbt en energisparekontakt, som kunne halvere effekten, Der var ikke "lys" i varmelegemet. I gruppe 5 var der tilkøbt led-lys, som fungerede som lyskilde – ikke som varmetilførsel.

Gruppe 3, eHeat, Plus:

Et aflangt varmematur med kurvestyring og derfor med forventning om både en mere jævn varmfordeling end ved en traditionel kegleformet lampe og en behovsbestemt tildeling af varmen. eHeats rumtermostat måler huletemperaturen og tænder/slukker ud fra kurvestyringen. Den ønskede temperatur udviser en faldende kurve fra faring ("kurvestyring") og 10 dage frem. Med et tryk på en knap tillægges 24 timer og 1,3 grad. Kurvestyringens formål er dels at optimere temperaturen i hulen i forhold til grisenes behov og under hensyn til varierende staldtemperaturer over døgnet, dels at reducere energiforbruget i forhold til almindelig praksis for brug af varmelamper. Der er en lille lysdiode i armaturet, der er tændt de første 2 dage efter nulstilling af kurven i forbindelse med faring. Det er ikke muligt at se, hvor langt i kurveforløbet armaturet er på et givent tidspunkt. eHeats placering forrest i hulen har til formål at skabe en varmebarriere, som holder på varmen i hulen og minimerer trækforekomst via huleåbning.

Der er siden testen (armaturer indkøbt juni 2013) foretaget væsentlige ændringer af eHeat, se appendiks 1.

Gruppe 4, Little Flat:

Tysk produceret varmepanel med tænd/sluk-funktion.

Det er siden testen blevet muligt at tilkøbe reguleringsenhed og led-lys, se appendiks 1.

Brug af lamper:

Tænding af lamper:

Alle lamper blev tændt om torsdagen – to dage efter indsættelse af søer. Dette var for at sikre, at alle lamper og huler var optimalt opvarmet før faring.

eHeat, som var kurvestyret, blev derfor nulstillet ved faring for at sikre, at kurven startede fra "dag 0".

Sluk af lamper:

Varmekilderne blev anvendt ud fra dét "koncept", der fulgte med den givne type, dvs. "kurvestyring" (eHeat), "mulighed for halvering af varmen" (Aniheater) eller tænd/ sluk (Little Flat). I praksis er det grisenes liggeadfærd, der viser om klimaet i pattegrisehulen er optimalt. Strålevarmekilderne blev derfor håndteret ud fra individuel vurdering af varmebehovet til det enkelte kuld – uanset type af varmekilde. Driftsleder vurderede dagligt (morgen og eftermiddag), om lampen fortsat skulle være tændt, eller om den skulle slukkes.

Dette var baseret på grisenes adfærd: Når grisene trak ud af hulen og lagde sig i sideleje uden for hulen, så var det tegn på, at der var for varmt i hulen, og lampen blev slukket. Skulle grisene derefter vise tegn på at fryse (klumpe sig/ligge i bugleje enten uden for eller i hulen) så blev lampen tændt igen.

For eHeat gjaldt, at lampen som udgangspunkt fulgte kurvestyringen og derfor slukkede af sig selv efter 10 dage. Hvis driftsleder vurderede, at grisene frøs, blev kurven forlænget med en dag ved at trykke på knappen. Hvis driftsleder vurderede, at grisene havde det for varmt, blev eHeat slukket manuelt fremfor at afvente, at den slukkede af sig selv.

For Aniheater (både gruppe 2 og 5) var der en energisparekontakt, og denne blev aktiveret (halvering af varmen), når grisene viste tegn på, at der var for varmt i hulen – herunder at de flyttede ud af hulen. Hvis grisene viste tegn på at fryse/klumpe, så blev energisparekontakten deaktiveret igen (fuld effekt). Hvis ikke det blev vurderet relevant at bruge energisparekontakten, så blev lampen håndteret som tænd/sluk.

Øvrigt:

Varmearmaturerne/lamperne blev håndteret som anvist af firmaet, og dette vedrørte primært "vask". I denne forbindelse blev de håndteret som følger:

Lampetype	Håndtering ved vask
Gruppe 1, traditionel lampe	Lampen tåler ikke højtryksrensning op i keglen/på pæren. Lampen blev løftet op under loftet ved brug af dén kæde, lampen i forvejen hang i.
Gruppe 2 og 5, Aniheater	Ingen forholdsregler. Lampen forblev i hulen og blev højtryksrenset både på over- og underside. På underside dog – så vidt muligt – med lavt tryk.
Gruppe 3, eHeat	eHeat-varmearmaturerne i testen var de først-producerede og var derfor ikke så vandafvisende, som den næste version af eHeat Plus ville blive. Derfor blev alle eHeat-lamper - efter anbefaling fra firmaet - afmonteret før vask og indsat igen efter vask. Nye eHeat kan ifølge firmaet tåle højtryksrensning ovenfra, men kan ikke tåle, at der sprøjtes direkte ind i varmelegemet. Behøver ikke afmonteres ved vask, forudsat denne omtanke udvises (se ændringer af armaturet i appendiks 1).
Gruppe 4, Little Flat	Ingen forholdsregler. Varmepanelet forblev i hulen og blev højtryksrenset både på over- og underside. På underside dog – så vidt muligt – med lavt tryk.

Registreringer:

Nedenstående blev registreret af driftslederen i besætningen og kontrolleret og kalibreret sammen med registreringstekniker på ugentlige besøg:

- I tre stier pr. sektion blev det i hvert hold kontrolleret, at stierne var udtørrede før 1. faring i sektionen. I praksis ca. 2 dage efter indsættelse af søer.
 - Der blev lagt et stykke papir på gulvet i stien foran pattegrisehulen. Hvis papiret forblev glat, var stien udtørret.
- Faringsdato og tidspunkt for faring blev registreret. Dette var for at kunne beregne energiforbruget og temperatur i hulen fra faringstidspunktet.
- Hygiejne på gulvet i pattegrisehule.
 - 0 = tørt
 - 1 = vådt
- Logbog vedrørende eventuelle fejl/defekter/pæreskift ved lamper/armaturer/paneler
- Om kuldet blev til "ammeso- eller opsamlingskuld", da det så blev udelukket fra dataopgørelsen.
- Dato for lampe "sluk".
- Grisenes liggeadfærd blev registreret to gange dagligt: "morgen" og "aften". Dette var valgt for at registrere i tilstræbte hvileperioder i stalden. Tidspunktet for registrering skulle være, når der var ro i stalden, og var i praksis i perioden kl. ca. 11.00 og kl. 20.00-22.00. Der skulle registreres fra faringsdagen frem til to dage efter "lampe sluk".

Grisenes liggeadfærd blev registreret ud fra følgende koder, som var baseret på "foto-referencer", som er vist i appendiks 2:

Kode Adfærd

- 1 Ligger jævnt fordelt, inde i hulen.
- 2 Få i hulen, fleste grise udenfor.
- 3 Ligger i en klump i hulen.
- 4 Mindretal ligger "på siden" langs siderne/bagvæg i hulen – ikke "midt i" hulen. Flertal ligger lige udenfor hulen.
- 5 Grisene dier ved soen.
- 6 Der er ikke født grise i stien endnu.
- 7 Grisene ligger og sover ved soen.
- 8 Uro.

Nedenstående blev foretaget af en registreringstekniker fra VSP samt via datalogning:

Registreringer vedr. klima og energiforbrug:

- Stikprøver af overfladetemperatur i hulen før faring i hvert hold med termovisionskamera (Fluke, TI32)
- Frem- og returløbstemperatur på gulvvarmen (logning af temperatur hvert 5. minut).
- Volt, forsyningsspændingen (kontrol aflæsninger som stikprøve)
- kWh (kontinuert logning, hvert 5. minut)
- Watt (kontrol aflæsninger som stikprøve)
- Temperatur i pattegrisehule, °C (kontinuert logning, hvert 5. minut)
 - Føleren var placeret 10 cm over gulvet, ca. 15 cm "inde i hulen" målt fra den nedadbukkede forkant – i hulesiden vendt mod nabostiens hule.
- Relativ luftfugtighed, RF (kontinuert logning, hvert 5. minut)
 - I én sti pr. gruppe
 - Føleren var placeret 10 cm over gulvet, ca. 15 cm "inde i hulen" målt fra den nedadbukkede forkant – i hulesiden mod soens krybbe.

Energi- og temperatur blev målt med VE-10 sensor fra Vengsystem (temperatur i hule og frem-/returløb på gulvvarme). Luftfugtighed og strømforbrug via en energimåler med pulsudgang blev logget via VE-14 fra Vengsystem.

Statistik

Afprøvningen blev gennemført som en erfaringsundersøgelse. Derfor er der i forbindelse med afrapporteringen ikke foretaget statistiske test eller modellering. Alle værdier er afrapporteret som gennemsnit.

Resultater og diskussion

Der blev gennemført 4 farehold i hver af to sektioner i perioden juni-november. Juli indgik ikke på grund af hedebløge og deraf følgende atypisk brug og funktion af farestierne og pattegrisehulerne. Der i alt ca. 60 kuld pr. gruppe i gruppe 1,2 og 3, og ca. 30 kuld i gruppe 5. I gruppe 4 var der væsentlig færre, ca. 16 kuld, da der kun var 4 stier med varmepanelet Little Flat. I relation til energi- og

klimadata var der i alt ca. 35 kuld pr. gruppe (gruppe 1-3), eller ca. 18 kuld (gruppe 5). I gruppe 4 var der data fra 12 kuld.

Stierne var udtørrede i alle fareholdene før 1. faring i sektionen. Der var, i hele diegivningsforløbet, kun 2 kuld, hvor der var svineri på gulvet i pattegrisehulen. I alle resterende kuld var pattegrisehulen tør i hele diegivningsforløbet. Hygiejne i pattegrisehulerne var således ikke et problem og er ikke yderligere nævnt i det følgende.

Pattegrisenes liggeadfærd i pattegrisehulen

I testbesætningen var der ikke en tydelig sammenhæng mellem grisenes brug af hule og typen af varmelampe, hvilket er uddybet i det følgende. Der var ikke et tilstrækkeligt datagrundlag til statistisk behandling af data.

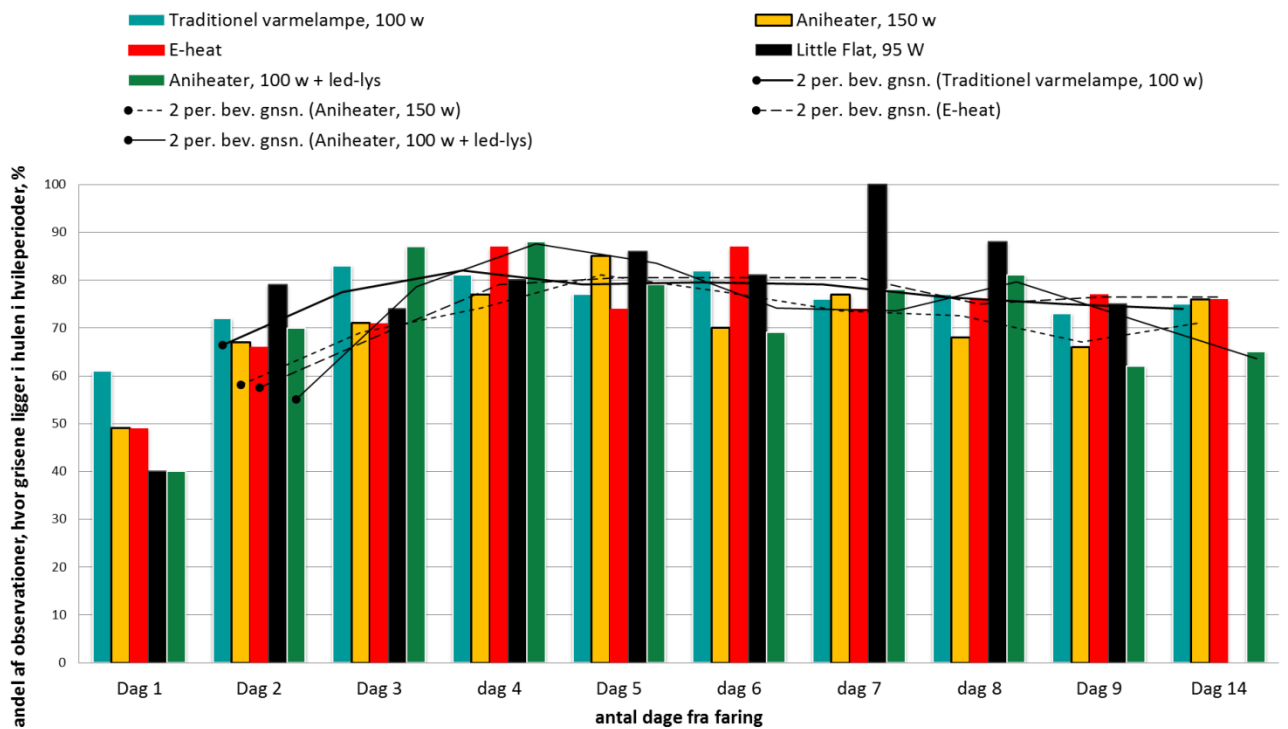
I gruppe 4, Little Flat, var datagrundlaget for netop denne gruppe meget usikkert. Trods dette, er det valgt at inkludere resultaterne for denne gruppe, da strålevarmepanel ikke tidligere har indgået i målinger af termisk nærmiljø i farestier.

Resultaterne for grisenes liggeadfærd er gengivet i figur 4 og 5. Resultaterne er vist som henholdsvis "procent af observationer, hvor grisene ligger i pattegrisehulen" (figur 4) og "procent af observationer, hvor grisene ligger jævnt i pattegrisehulen" (figur 5). De andre mulige adfærdsformer for liggeadfærd var "alle/flertal af grisene ligger uden for hule" eller "grisene ligger ved soen". I beregningen er ekskluderet de observationer, hvor grisene var "uroelige" eller "diede" og dermed ikke hvilede.

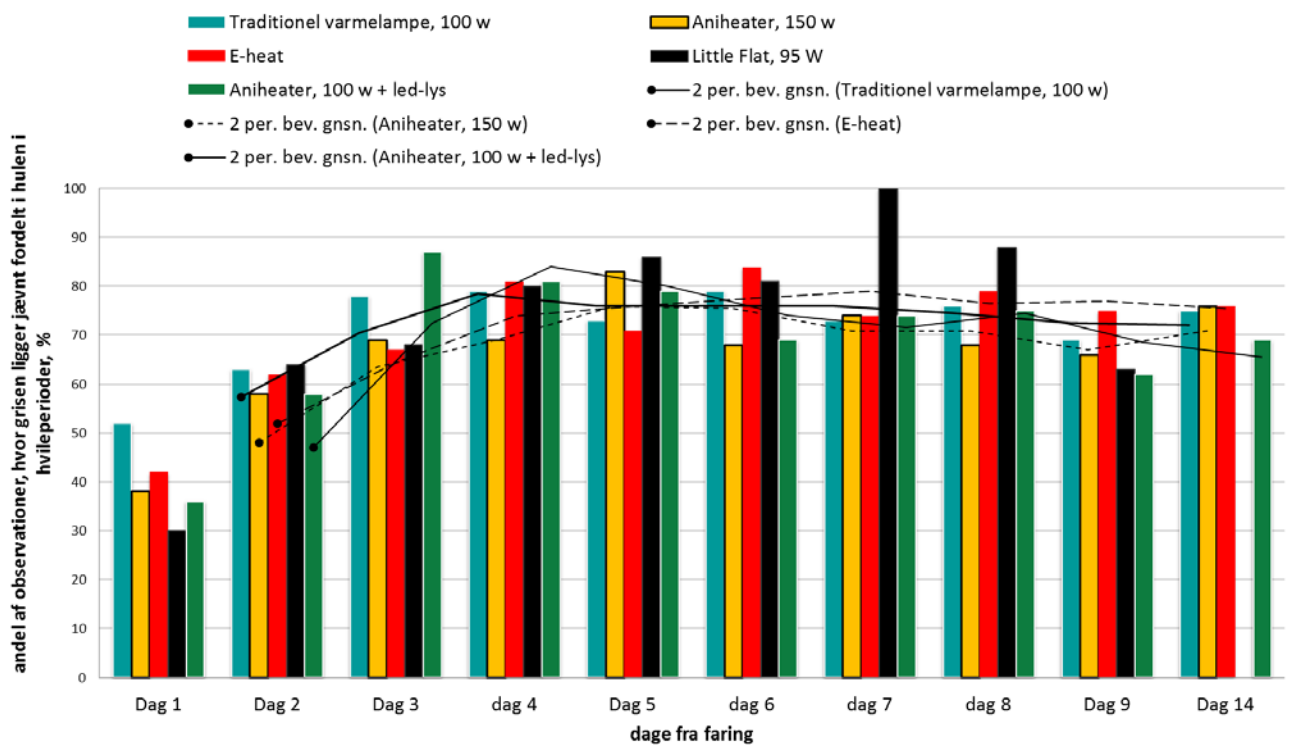
Registreringerne blev foretaget i alle stier, indtil 2 dage efter de sidste eHeat-armaturer var slukket. Dette svarede til ca. dag 14.

Tendenslinjer, som glidende gennemsnit, er vist i figurerne. Deraf fremgår, at alle grupper havde omtrent samme forløb for liggeadfærd i hulen med stigende brug af hulen frem til dag 4, hvorefter det stagnerede og så ud til at have en svagt faldende brug af hule i takt med, at grisene blev ældre. Det syntes, som om den traditionelle varmelampe fik flest grise til at ligge i hulerne i de første 3 dage, men det kan ikke afvises, at dette er tilfældigt, eftersom der ikke var statistisk behandling af data. De store udsving i gruppe 4, Little Flat, vurderes at være resultat af det meget begrænsede datagrundlag.

Det fremgår af figur 4 og 5, at der var god overensstemmelse mellem "ligger i hule" og "ligger jævnt i hule", hvilket indikerer, at grisene uanset gruppe enten "valgte hulen" – og oplevede et godt termisk nærmiljø – eller fravalgte hulen.



Figur 4. Procent af observationer hvor grisene ligger i hulen – i modsætning til at hvile uden for hulen.



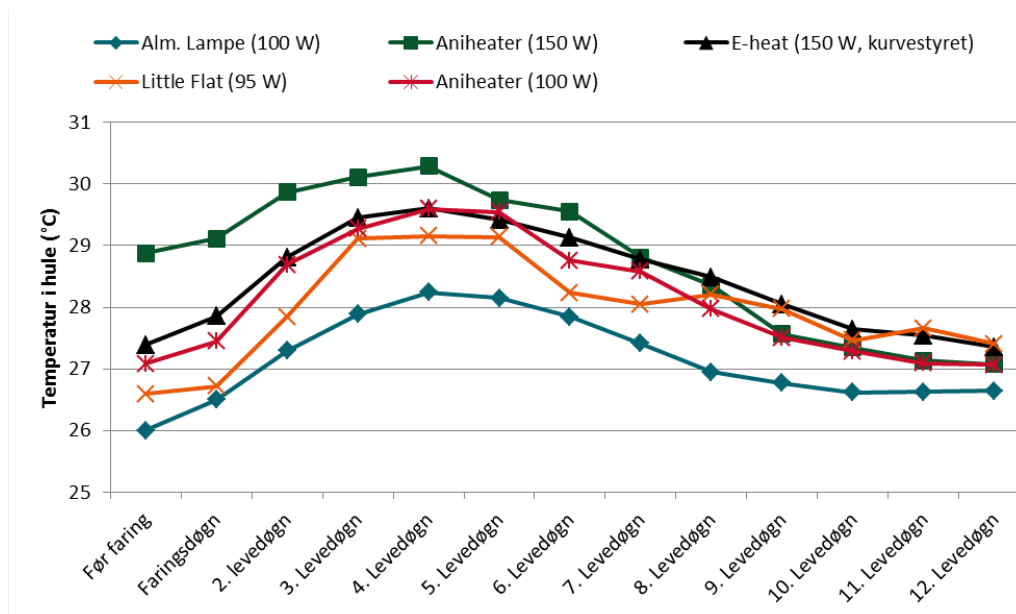
Figur 5. Procent af observationer hvor grisene ligger jævnt fordelt i hulen – i modsætning til at hvile uden for hulen eller ligge i hulen, men "ikke jævnt fordelt".

Temperatur i pattegrisehulen

Der var gulvvarme i alle pattegrisehuler. Grupperne var jævnt fordelt i stirækkerne, og forskellen mellem fremløbstemperatur og returløb var som anbefalet 2 °C - maksimalt 3 °C - inden for rækken i holdet. Denne temperaturforskel vurderes derfor ikke at have haft betydning for resultatet af dette studie. For hvert hold blev der, i 2-4 stier pr. gruppe, taget termovisionsfotos af den gennemsnitlige overfladetemperatur på hele hulens gulvflade lige før faring. Dette meget begrænsede datasæt viste, at der – i forhold til gruppen med traditionel 100 W lampe - var ca. 1 °C højere gulvtemperatur i stierne med Aniheater, 100 W, eHeat og Little Flat og ca. 2 °C højere ved Aniheater, 150 W. For Aniheater, 150 W var der i alle de termovisionsmålte stier områder på hulegulvet, hvor der var temperaturer over 37 °C, hvilket er højere end grisenes egen overfladetemperatur og derfor betragtes som værende "for varmt". For de øvrige grupper var det enten kun sporadisk eller slet ikke, at der blev "for varmt" på gulvet.

Rumtemperaturen inde i pattegrisehulen blev målt ca. 10 cm over gulvet, ca. 15 cm fra hulens bagkant. Temperaturene fremgår af figur 6. Alle lamper/varmelegemer havde samme forløb med en stigning i huletemperatur fra faring og frem til 4.-5. levedøgn, hvorefter temperaturen gradvist faldt. De "ens" kurveforløb vurderes at være udtryk for, at grisenes egen varmeproduktion øger temperaturen i hulen lige meget, uanset lampetype, og at lampens varmforsyning er den udslagsgivende faktor for forskydningen i kurvene. Denne antagelse er baseret på grisenes liggeadfærd, som ikke syntes at være tydelig forskellig mellem grupper.

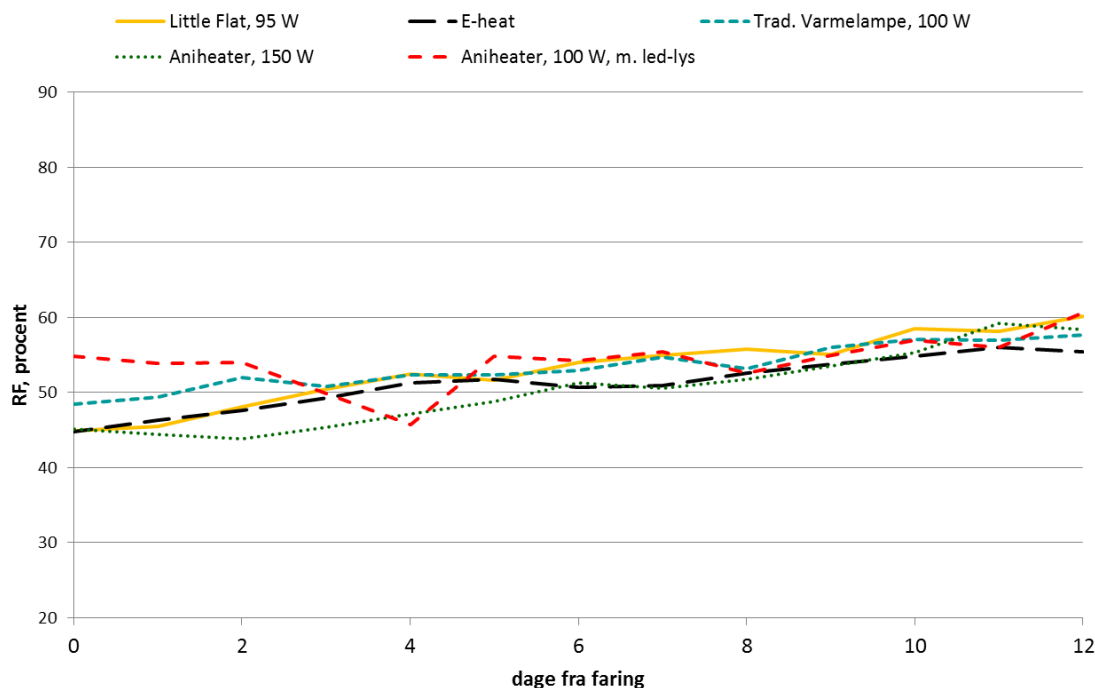
Temperaturen i hulen var ca. 2 °C højere ved Aniheater med 150 W, 1,5 grader højere ved eHeat og 1 grad højere ved Aniheater med 100 W og Little Flat (95 W) sammenlignet med den traditionelle varmelampe (100 W). Dette tilskrives til dels disse lampers højere effekt men også den tilsyneladende bedre varmfordeling fra de aflange armaturer. Interessant var det i den sammenhæng, at Aniheater med 100 W og Little Flat (95 W) resulterede i en højere huletemperatur end en traditionel varmelampe med 100 W trods samme eller lidt lavere effekt. Dette synes at understøtte forventningen om en mere ensartet varmfordeling fra varmeelementer med en større og mere rektangulær overflade sammenlignet med en kegleformet varmekilde. Men altså ikke på et niveau der resulterede i en tydelig sammenhæng til grisenes brug af pattegrisehulen.



Figur 6. Gennemsnitstemperatur i pattegrisehulen i døgnene omkring og efter faring.

Der var gulvvarme i stierne. Det vides ikke, hvordan det termiske miljø ville være – eller hvilken komforttemperatur grisene ville opleve på et uopvarmet, udtørret gulv. De højere huletemperaturer i undersøgelsen for gruppe 2-5 i forhold til 1 vurderes at kunne tale for at bruge varmekilder med større og mere ensartet varmespredning end en kegleformet lampe.

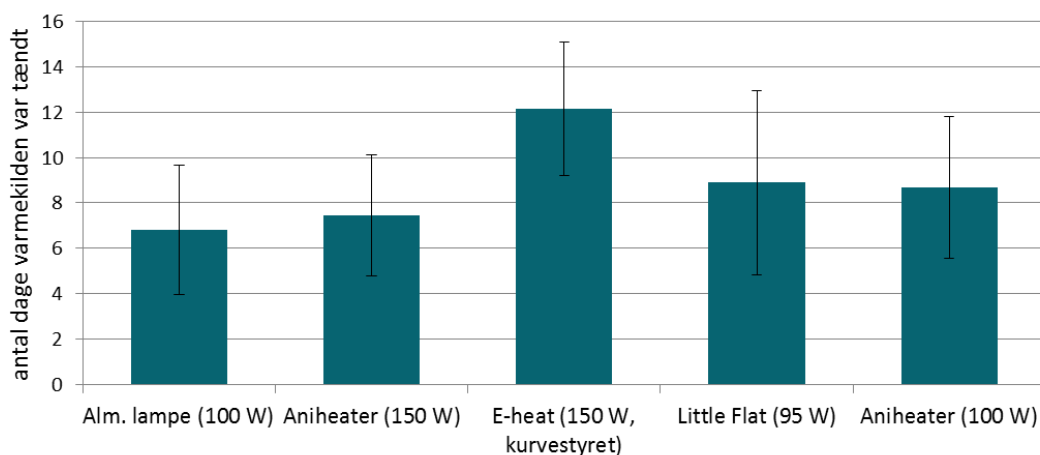
I 2 stier pr. gruppe (dog kun 1 sti/gruppe for gr. 4 og 5) var der monteret en fugtføler inde i pattegrisehulen for at få et indirekte udtryk for luftskiftet i hulerne. Det var et yderst begrænset datagrundlag, og resultatet er illustreret grafisk i figur 7. I de første levedøgn var der 50 procent luftfugtighed +/- 5 procentpoint, afhængig af gruppe. Datagrundlaget er for lille til at udtrykke, om dette er en forskel eller tilfældigt, men der var ikke tydelig forskel mellem grupperne, og den generelle stigning afhængig af grisenes alder antages at have sammenhæng til grisenes stigende varme- og fugtafgivelse i hulen.



Figur 7. Luftfugtighed inde i pattegrisehulen afhængig af gruppe og antal dage fra faring.

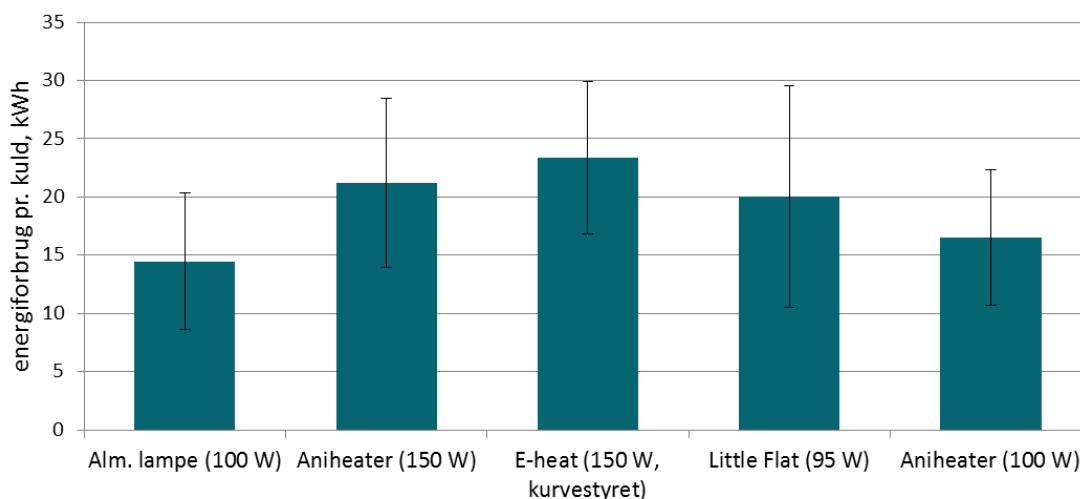
Energiforbrug

Driftsleder slukkede lamperne/armaturerne ud fra individuel vurdering af grisenes varmebehov. Der var en spredning på 3 dage for alle grupper med hensyn til antal dage, lamper/armaturer var tændt (se figur 8). Data var baseret på ca. 35 kuld pr. gruppe, fordelt på perioden juni-november. Med den givne spredning kan man ikke udlede, at der var forskel mellem grupperne med hensyn til, hvor lang tid varmekilden var tændt. eHeat var gennemsnitligt tændt i 12 dage. Det var 2 dage mere end udgangspunktet for kurvestyringen og antages at kunne tilskrives manuelle reguleringer foretaget af medarbejderne ("forlængelse af kurven"). Spredningen var den samme indenfor og mellem hold – og var således ikke sæsonbetinget.



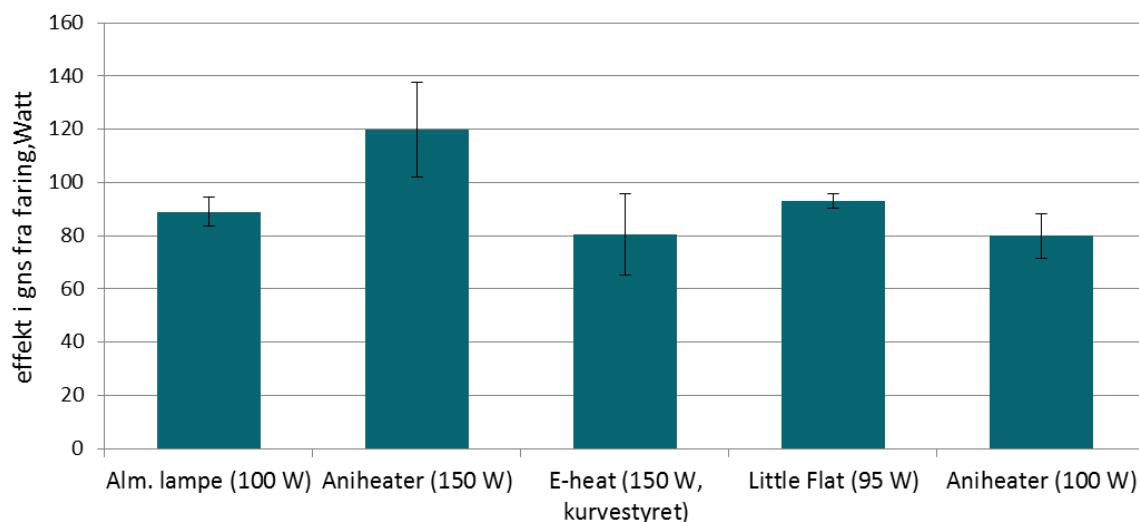
Figur 8. Antal dage lamperne var tændt. Der er for hver gruppe angivet hvilken spredning der var i antal dage varmekilden var tændt pr. kuld. Der var ca. 3 dage for alle grupperne.

Energiforbruget til strålevarmen er vist i figur 9. Forbruget pr. kuld var 14 kWh/kuld fra faring ved traditionel varmelampe (100 W) – hvor lampen var tændt i gennemsnitligt 7 dage. eHeat brugte 23 kWh/kuld og var tændt i gennemsnitligt 12 dage. Aniheater (150 W) brugte 21 kWh/kuld, mens Aniheater med led-lys (100 W) brugte 16 kWh/kuld. Disse var tændt i henholdsvis gennemsnitligt 7,5 og 8,5 dage. Spredningen skyldes hovedsagligt variationen i, hvor mange dage lamperne var tændt – og for eHeats vedkommende også, at varmeelementet i løbet af døgnet tænder/slukker afhængig af varmebehovet.



Figur 9. Gennemsnitligt energiforbrug for et kuld, fra faring til sluk af lampe. Der er for hver gruppe angivet hvilken spredning der var i energiforbruget pr. kuld. Spredningen skyldes, for alle grupper, at der var spredning i antal dage varmekilden var tændt.

Middeleffekten på lamperne blev målt via kontinuert logging og er vist i figur 10 for perioden fra faring, til lampen blev slukket. Figuren viser, at effekten var lavere end de fra firmaerne anførte Watt. Dette skyldes sandsynligvis, at de fra firmaerne anførte Watt er baseret på en spænding på 230 volt. Forsyningsspændingen i besætningen blev målt til 220 volt, hvilket er meget normalt og inden for forsyningsselskabets tolerancer, der foreskriver, at en forsyningsspænding i intervallet 207-263 volt er tilfredsstillende (EnergiMidt). Hvis man ikke kender sin besætnings reelle forsyningsspænding – og om den varierer – så kan man ikke vide, hvilken effekt varmelamperne leverer.



Figur 10. Effekten i Watt fra faring til sluk. Den større spredning for Aniheater (150 W) og eHeat skyldes brugen af energisparekontakt henholdsvis kurvestyringen.

Andre forhold

Der blev foretaget subjektiv vurdering af nogle forhold relateret til driftsledelsen. De enkelte forhold bør ikke ses som isolerede faktorer, da det er den samlede funktion, man som bruger skal forholde sig til. I dén sammenhæng vil det være en individuel vurdering, der gør sig gældende. Fx kan det af nogle vurderes at have mindre betydning, at det er svært at inspicere grisene i hulen, hvis varmekilden til gengæld er nemmere at håndtere, eller hvis varmfordelingen i hulen er bedre. Grisene skal dog inspiceres i hulerne flere gange dagligt, hvorimod håndtering af varmekilden måske foregår før faring og ved fravæning og kun få gange i perioden derimellem.

Tilsyn

Den traditionelle varmepære gav tydeligt lys til inspektion af grisene, uanset om lyset i stalden var tændt eller slukket. Der var ikke lys i Aniheater (gr. 2) og Little Flat. Man skulle derfor i disse tilfælde bruge en anden "tilsynsmetode", end man kender fra pattegrisehuler med traditionelle lamper med lys i. Når staldlyset var tændt, kunne grisenes liggeadfærd observeres, men man skulle se på stikkontakten/mærke på lampen, om den var tændt. Når staldlyset var slukket, var det vanskeligt at se grisene i hulen, og derfor skulle man enten have en lommelygte med eller tænde lyset. Led-lys kunne tilkøbes i Aniheater (gr. 5), hvilket gjorde inspektionen nemmere. eHeat var forsynet med en lysdiode, som lyste ned i hulen de første 2 dage fra faring (fra nulstilling af kurven). Lyset var svagt, men tilstrækkeligt til at kunne bruges til at se, om armaturet var på dén del af kurveforløbet, som svarede til < 2 dage efter faring. Det kunne ikke ud fra testen konkluderes, om tilstedeværelsen af lyskilde i hulen gjorde en forskel på grisenes liggeadfærd, jf. figur 4 og 5.

Den traditionelle lampes varmekilde var en pære, og derfor var det altid klart, om lampen varmede. Var der lys i pæren, så varmede lampen. eHeat havde en lille lys-indikator på oversiden, der blinkede med forskellig hastighed afhængig af, om varmesensoren "målte temperatur" eller "varmede". Var der

lys i lampen, så varmede lampen. Indikatoren blev hurtigt støvet til, men kunne trods dette altid ses fra gangen. Aniheater og Little Flat havde ingen indikator for, om varmelegemet fungerede, hvorfor man skulle røre på/ved overdækningen eller varmelegemet for at konstatere om den varmede.

Regulering af varme

eHeat var styret af en kurve for varmetildeling baseret på grisenes forventede varmebehov som funktion af alder. Man kunne ikke se, "hvor langt eHeat var på kurven", og hvornår den forventes at slukke for varmen, ligesom man kunne ikke se, om en anden medarbejder havde – eller ikke havde – trykket på knappen for at forlænge varmeperioden med en dag. eHeat blev – i testen – tændt flere dage før forventet faring, og så nulstillet ved faring. Det vurderes som positivt, at varmen automatisk blev reguleret ud fra bedst mulig antagelse om grisenes behov, og at varmetildelingen blev reguleret under hensyntagen til eventuelle udsving i huletemperaturen forårsaget af varierende staldtemperatur. De øvrige armaturer/lampe kunne fås med energisparekontakt, hvilket vurderes som positivt i forhold til bedre at kunne sikre optimalt termisk nærmiljø sammenlignet med én effekt (W) fra faring til varmekilden slukkes. Grisenes behov mindskes gradvist i takt med, at de vokser.

Vask

De traditionelle lamper blev løftet op og hang under loftet, hvilket er almindelig praksis i mange besætninger. Lampen og pæren kan ikke holde til højtryksvask direkte på pæren/ind i fatningen. eHeat skulle vaskes med forsigtighed og måtte kun skylles på undersiden. Alternativt skulle den afmonteres ved vask, hvilket blev gjort i testen. Aniheater og Little Flat kunne tåle vask med højtryksrensere.

Øvrigt

Hver lampe blev brugt til produktion af 5 kuld. I den periode var det kun eHeat-armaturer, der blev defekt, hvilket tilskrives, at der var tale om prototype-støbninger (se ændringer af eHeat i appendiks 1). Der var ikke pærer, der skulle skiftes i lamperne fra gruppe 1.

Når hulelåget var lukket op, kunne varmen fra Aniheater, eHeat og Little Flat ikke ramme ned i hulen – i modsætning til en traditionel placering af en varmelampe bagest i hulen. Fx ved inspektion/håndtering af grise ved central-opluk. Dette understreger den generelle anbefaling om, at åbning af hulelæg med centralopluk kun bør strække sig over et ganske kort tidsrum ad gangen.

Traditionelle lamper sidder bagest i hulen i den fastmonterede del af overdækningen. Derved belaster vægten af lampen ikke ved brug af centralopluk – eller i det hele taget ved opluk af hulen. Alle de øvrige varmekilder i testen var monteret i den oplukkelige del af overdækningen. Det betød, at belastningen af centraloplukket var større. Derfor skal man overveje om wirer/tilhæftninger skal forstærkes.

Placeringen i hulelåget betød også, at lampen blev mere udsat for "stød og belastning" end ved en traditionel placering, fordi hulelåg åbnes og lukkes dagligt - og nogen gange tabes, så de rammer hårdt mod inventaret.

Hvis grisene er periodisk lukket inde, fx i forbindelse med den første fodring efter faring, eller splitmalkning før kuldudjævning, så skal man være opmærksom på, hvor afspærringspladen sættes, for at sikre at varmen fra varmekilder i hulelåget kan nå ind i hulen. I testbesætningen var det ikke et problem, men i nogle besætninger med større huler er det muligt, at afspærringspladen ikke sidder lige under hulelågets nedadbukkede forkant. Hvis pladen sidder længere inde, bør lampeplaceringen tilpasses afspærringspladen, så lampen ikke kommer til at sidde "uden for afspærringspladen".

Alternativt skal holderne til afspærringsplade flyttes længere ud.

Alle ovennævnte forhold skal ses i relation til betingelserne i den aktuelle test. Videreudvikling af såvel armaturer som pattegrisehuler – herunder pattegrisehuler i farestier til løse søer – antages at udgøre en samlet løsning, hvorfor de nævnte ting bliver irrelevante.

Anbefaling

Armaturer/varmelegemer med større og mere rektangulær varmespredning syntes at have en bedre og mere ensartet varmfordeling. Det resulterede ikke i tydelig forskel på grisenes brug af pattegrisehulen i forsøgsbesætningen med gulvvarme, men man skal foretage en individuel vurdering af funktionen af huler og varmekilder i sin egen besætning for at beslutte, om det er en fordel af skifte varmekilde i pattegrisehulen.

Det anbefales derfor, at man, før man eventuelt skifter til nye typer lamper/armaturer, gennemgår farestalde og -stier for fejl i form af fejlfungerende gulvvarme, utætheder omkring varmelampen, kuldebroer m.v. Derefter vurderes, om og hvordan fejlene udbedres, eller om der skal kompenseres i form af isolerede måtter og evt. skift til andre typer varmekilder.

Man kan købe energimålere i byggemarkeder til at sætte imellem varmekilden og stikkontakten, og således selv måle varmekildes forbrug og effekt. Dette er en god rettesnor for, hvad udgangspunktet er, når man søger at optimere såvel nærmiljø som energiforbrug.

Det er som regel billigere pr. kWh at levere gulvvarme (fra halmfyr, varmegenvinding m.v.) frem for strøm til varmelamper, hvilket bør medregnes ved vurdering af totaløkonomien ved skift af varmekilde. Ved totaløkonomisk beregning af energiforbrug skal man også inddrage det antal dage, varmelamperne er tændt. Antal dage skal være baseret på en reel behovsvurdering af det enkelte kuld, ikke en rutinemæssig slukning af lamper på fx faste ugedage eller ved en given alder på grisene. Det er i den sammenhæng relevant at registrere det reelle antal dage, man har lamperne tændt.

Lamper/armaturer med varmesensor og eventuel kurvestyring yder, alt andet lige, bedre mulighed for at tilgodese grisenes varmebehov under hensyntagen til deres varierende behov afhængig af alder og sundhedstilstand. I testen var eHeat eksempel på kurvestyret armatur, og der er andre varmekilder på markedet med kurvestyring, som ikke var inddraget i testen (VengSystems varmelampe).

Hvis man har dårligt fungerende huler, som grisene ikke vil bruge, eller hvor de tydeligvis fryser, så bør grisenes velfærd – og dermed også odds for overlevelse og trivsel for især de mindste grise – tilgodeses bedst muligt, hvilket kan indebære skift af varmekilde-type. Også selvom dette ikke nødvendigvis reducerer energiforbruget og er dyrere i indkøb.

Stityper

Stierne i testen var retvendte med fast gulv og gulvvarme i pattegrisehulerne. Derfor er resultatet kun gældende for denne stitype, som dog også er den mest almindelige. Denne indretning, forudsat der er daglig og individuel vurdering af nærmiljøet i den enkelte sti, vurderes at indebære de bedste forudsætninger for et godt nærmiljø for pattegrisene.

Hvis disse forhold ikke er opfyldt, kan der opstå forøget risiko for, at pattegrisenes nærmiljø ikke er tilpasset deres behov (alder, sundhedstilstand m.v.), ligesom energiforbruget kan være unødigt højt, fordi lamper ikke slukkes rettidigt.

Gulvvarme er en "forsikring" i forhold til udtørring af pattegrisehulen og hindrer varmetab fra grisene gennem gulvet. Forudsat stier er helt udtørrede ved færing vurderes, at gulvvarme kan undlades i stier med delvist fast gulv, uden af dette nødvendigvis behøver at indebære negativ indflydelse på grisenes termiske nærmiljø i pattegrisehulen. Forudsætningen er, at der ikke er kuldebroer, og at der er en ensartet fordeling af varmen fra lampen. Selv med et isoleret gulv vil der være varmetab gennem gulvet, hvorfor en isoleret gummimåtte anbefales – og udtørring af gulvet indebærer så også udtørring under måtten. Det gælder både for gulvet og undersiden af måtten. Kuldebroer kan også opstå både mod sokrybber og ved hulevæggene, hvis der ikke er en varmeproduktion på den anden side af væggen. I praksis betyder dette, at der må forventes kuldebroer i huler mod ydervæg og mod gangarealer, herunder sidevendte stier.

I stier med fuldspaltegulv anbefales tilsvarende at bruge en gummimåtte med god isoleringsevne eller opvarmet gulvareal (vandbaseret eller el-paneler), så der er mindst muligt varmetab. Det er også hér vigtigt, at en gummimåtte er udtørret på undersiden. Det antages, at varmekilder med mere jævnt og større spredbillede end kegleformede lamper vil være endnu mere fordelagtige i disse stityper end i traditionelle kassestier med delvist fast gulv. Det er fordi, et større spredbillede af varmen sandsynligvis bedre kan kompensere for kuldebroer og et eventuelt stort luftskifte, og fordi der så – hvis der synes behov for det - kan bruges 150 W med en bedre varmefordeling, end man kan opnå med en 150 W pære i en kegleformet lampe.

Uanset om der er delvist fast gulv eller fuldspaltegulv vurderes dog, at energiforbruget ikke som en selvfølge vil blive lavere ved brug af de nye typer varmelegemer frem for traditionelle varmelamper – heller ikke med kurvestyring. Men det forventes, at de vil være bedre til at skabe et mere ensartet termisk miljø i pattegrisehulen, hvilket især vil komme til udtryk i fuldspaltegulvsstier og i farestalde med dårligt etablerede og/eller uisolerede gulve.

Klimaundersøgelser i farestalde har vist, at de fleste årsager til dårligt fungerende pattegrisehuler kan relateres til fejl ved huleudformning, utilstrækkelig udtørring, for lidt – eller for meget – varme fra lampen, eller forkert/ingen styringsmulighed af gulvvarmen. Derfor skal man være opmærksom på grisenes liggeadfærd og bruge det som rettesnor for, om nærmiljøet er optimalt, for varmt eller for koldt.

Konklusion

Aflange varmearmaturer til pattegrisehuler øgede temperaturen i pattegrisehulen i farestier med gulvvarme i hulen, sammenlignet med en traditionel kegleformet varmelampe. Dette medførte dog ingen tydelig forskel på grisenes liggeadfærd i hulen uanset lampetype. Der var ikke grundlag for statistisk behandling af data og testen blev gennemført i én besætning.

Varmekilderne blev anvendt ud fra dét koncept, der fulgte med den givne type, dvs. ”kurvestyring” (eHeat), ”mulighed for halvering af varmen” (Aniheater) eller tænd/ sluk (Little Flat). I praksis er det grisenes liggeadfærd, der viser, om klimaet i pattegrisehulen er optimalt. Grisenes liggeadfærd i hulen var derfor bestemmende for, hvornår - efter faring - strålevarmen i pattegrisehulen blev slukket.

Der var ikke tydelig forskel på grisenes brug af hulen, målt på andel af observationer, hvor grisene lå inde i hulen i stedet for udenfor. Der var heller ikke tydelig forskel på liggeadfærden i hulen, målt på om grisene lå ”jævnt fordelt” eller ”klumpede”.

Temperaturen i hulen var 1-1,5 °C højere ved alle de testede varmekilder sammenlignet med den traditionelle varmelampe.

Energiforbruget var 14 kWh/kuld fra faring ved traditionel varmelampe (100 W) – og lampen var tændt i 7 dage. eHeat brugte 23 kWh/kuld og var tændt i 12 dage. Aniheater (150 W) brugte 21 kWh/kuld, mens Aniheater + led-lys (100 W) brugte 16 kWh/kuld. De var tændt i hhv. 7,5 og 8,5 dage. Little Flat brugte 20 kWh og var tændt i 9 dage. Der var – for alle varmekilderne - 3 dages spredning i antallet af dage, varmekilden var tændt.

Energiforbruget var således en naturlig afspejling af dels effekten (W), og hvor mange dage driftsleder- baseret på grisenes brug af hulen - vurderede lamperne skulle være tændt for at opnå bedst mulige termiske nærmiljø i hulen.

En eventuel investering i nye lamper/varmelegemer kan godt have relevans, både for at forbedre grisenes nærmiljø og for at spare på energien. Det anbefales her at foretage en vurdering af pattegrisehulernes funktion samt at få gennemgået hvilke eventuelle "fejl", der er mht. brug af lampe/pæretype, udtørring og evt. gulvarme, før der investeres i nye varmelementer.

Netop et større spredbillede fra de aflange varmelegemer antages at kunne kompensere bedre for eventuelle kuldebroer i pattegrisehuler end en kegleformet lampe. Derfor kan aflange lampetyper – forudsat et større spredbillede end kegleformede lamper – godt vise sig som en fordel i pattegrisehuler uden gulvarme, men det kunne nærværende test ikke afklare.

Der er andre varmelamper/-kilder til pattegrisehuler end de testede, også lamper med kurvestyring (VengSystems). Disse indgik ikke i testen af kapacitetsmæssige årsager, da det primære formål var at teste varmelegemer med forbedret spredbillede.

Jo mere "intelligent" styringen af det termiske miljø i hulen er, des mindre behov er der for manuelt tidsforbrug til individuel håndtering af pattegrisehuler i det daglige. Især i stier med ikke-optimale pattegrisehuler (kuldebroer m.v.) vurderes endvidere, at en større spredning af strålevarmen i mange tilfælde vil kunne være et forbedrende tiltag for at opnå en mere jævn temperaturfordeling i hele hulen. Uanset valget af tekniske løsninger, så er det daglige tilsyn med hulens funktion og grisenes liggeadfærd nødvendigt for at konstatere, om justeringer af varmen skal foretages.

Lamper med automatisk styring af varmen ud fra grisenes behov anses for et godt styringsredskab, men ud fra den nuværende dokumentation er der ikke belæg for som en generel anbefaling at fremhæve én type lampe/armatur frem for andre. Det vil derfor være en individuel betragtning i forhold til pattegrisehulernes funktion og grisenes trivsel, der afgør, hvad man vælger.

En fortsat udvikling indenfor optimering af varmestyring til pattegrisehuler er relevant, og i den forbindelse skal der tages hensyn til farestiers indretning. Farestier med løse søer har, med de aktuelt markedsførte og anbefalede stidesigns, en større og højere pattegrisehule end i traditionelle kassestier, og er orienteret mod gangarealer.

Deltagere

Tekniker: Linda Sandberg Pedersen

Statistiker: Jens Vinther

Afprøvning nr. 1245

Aktivitetsnr.: 041-400980 og 083-130260.

//NP//

Appendiks 1

Kort beskrivelse af de forskellige "nye" typer varmearmaturer:

Gruppe 2 – Aniheater, 150 w + energisparekontakt:

Aniheater er et varmelegemet med tænd/sluk funktion. Der var tilkøbt energisparekontakt. Effekten på 150 W er baseret på 220/230 v.

Link til producent/forhandler: [FUTURE FARMING](#) eller [P. Lindberg](#)

Gruppe 3 – eHheat:

eHeat er baseret på kurvestyret on/off regulering med gradvis sænkning af temperaturen fra dag 0 frem til dag 10, hvorefter lampen slukker. eHeat måler huletemperatur, og slukker/ tænder på baggrund af dette for varmelampen, baseret på grisenes alder. Man kan manuelt lægge et/flere døgn til kurven. Effekten på 150 W er baseret på 230 v.

Varmelegemet placeres i den yderste del af hulelåget for at skabe en "varmebarriere", som skal adskille den opvarmede luft i hulen fra den køligere staldluft.

eHeat-varmelegemerne i testen var de først-producerede, og var ifølge firmaet ikke så vandafvisende, som den næste version af eHeat Plus forventedes at være. Derfor blev alle eHeat-lamper - efter anbefaling og anvisning fra firmaet - afmonteret før vask, og indsat igen efter vask. Nye eHeat kan ifølge firmaet tåle højtryksrensning ovenfra, men kan ikke tåle, at der sprøjtes direkte ind i varmelegemet. Behøver ikke afmonteres ved vask, forudsat denne omtanke udvises.

Følgende ting er siden ændret ved eHeat, Plus i forhold til den testede version (som var indkøbt juni 2013):

Nyt varmelegeme:

Varmelegemet er et glaskeramisk varmelegeme, som er fremstillet af hærdet glas og med silikone endestykker, som er vulkaniseret, hvorved det er vandtæt. Inde i glasrøret er selve varmelegemet monteret. I overensstemmelse med CE-mærkningskravene er der i forlængelse af varmelegemet monteret en smeltesikring på 100 grader, som beskytter mod overophedning (brand). Varmelegemet afgiver ikke lys, når det varmer.

Ændret temperaturkurve:

Temperatur kurven starter ved 28 grader og slutter 10 dage efter ved 20 grader. Temperaturen sænkes med 0,8 grader om dagen. Der er en elektronisk rumtermostat.

Ændrede pakninger:

Der er monteret pakninger ved reflektorkant og rundt ved elektroniklåget.

Funktionsindikering:

Der er monteret en Guide light på oversiden af armaturet for at skabe en bedre indikering af om armaturet er i funktion.

CE godkendelse er foretaget.

Link til producent og forhandler: [Animal Care](#) eller [Grene](#)

Gruppe 4 – Little Flat:

Et varmepanel med tænd/sluk-funktion. Måler 350x250 mm (varmepladen). Vægt: 4 kg. Effekten på 95 W er baseret på 220 v.

Følgende ting er siden ændret ved Little Flat i forhold til den testede version (som var indkøbt juni 2013):

Den kan leveres med en regulator, således at man kan dæmpe effekten og dermed spare energi og bedre tilpasse efter det aktuelle varmebehov. Derudover kan varmegiveren leveres med en led-diode.

Link til forhandler: [Egebjerg](#)

Gruppe 5 – Aniheater, 100 w med led-lys og energisparekontakt:

Aniheater er et varmelegemet med tænd/sluk funktion. Der kan tilkøbes energisparekontakt og led-lys. Effekten på 150 W er baseret på 220/230 v

Link til producent: [FUTURE FARMING](#) eller [P. Lindberg](#)

Appendiks 2. Koder til registrering af liggeadfærd

Ligger jævnt fordelt, inde i hulen
(godt termisk miljø i hulen)

Nr. 1



Få i hulen, fleste grise udenfor
(oftest udtryk for, at der er for varmt, men det kan også være for koldt)

Nr. 2.



Ligger i en klump i hulen
(for koldt i hulen)

Nr. 3



Mindretal ligger "på siden"
langs siderne/bagvæg i hulen – ikke "midt i" hulen.
Flertal ligger lige udenfor hulen.
(For varmt i hulen)

Nr. 4.



Grisene **dier** ved soen.

Nr. 5.



Der er ikke født grise i stien endnu.

Ingen grise i stien

Nr. 6.

Nr. 7 ligger og sover ved soen



Nr. 8 URO

Hvis man kan se, at grisene er blevet forstyrret, og ikke kan give den korrekte karakter.

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@lf.dk



en del af

Landbrug & Fødevarer

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. 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.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.