



Teknologiblad

Version: 3. udgave

Dyretype: Slagtesvin

Dato: 15.03.2004

Teknologitype: Staldindretning – Delvist fast gulv

Revideret: 29.03.2011

Kode: TB

Side: 1 af 10

Delvist fast gulv

Resumé

Ammoniakfordampning	Emission af ammoniak er lavere i stalde med delvist fast gulv end ved drænet gulv i lejeareal. Emissionen fra stald og lager er reduceret fra 0,47 kg NH ₃ -N ved drænet gulv (referencestald) til 0,39 ved 25-49 % fast gulv og 0,31 kg NH ₃ -N ved 50-75 % fast gulv.
Lugt fra stald	Emissionen af lugt er lavere i stalde med delvist fast gulv med 300 OU _E /s pr. 1000 kg dyr end i stalde med fuldspaltegulv eller drænet gulv i lejeareal, hvor emissionen er 450 OU _E /s pr. 1.000 kg dyr.
Støv	Uafklaret.
Drivhusgasser	Ubetydelig effekt.
Energi	Ubetydelig effekt.
Arbejds miljø	Luftkvaliteten er forbedret, såfremt stalden kan holdes fri for svineri. I tilfælde af svineri på det faste gulv er arbejdsmiljøet forringet ved den daglige pasning samt i særdeleshed ved vejning og udlevering af grise.
Smittorisiko	I tilfælde af svineri er hygiejnen og dermed risikoen for gødningsbåren smitte forøget
Dyrevelfærd	Staldtypen giver mulighed for at anvende rode- og beskæftigelsesmaterialer som for eksempel halm, der ikke er muligt at anvende i stalde med fulddrænede gulve. Imidlertid er det af afgørende betydning, at det faste gulv kan fungere uden svineri. Grise skal ifølge dyreværnsloven sikres et rent leje.
Affald og spildevand	Ubetydelig effekt.
Miljøfremmede stoffer	Ubetydelig effekt.
Virkning på lager og mark	Delvist fast gulv medfører, at mængden af kvælstof i gyllen øges og dermed potentialet for ammoniakfordampning under lagring og udbringning. Det er vigtigt med lavt tab i disse led – ellers tabes effekten af fast gulv.
Driftssikkerhed	Det faste gulv skal friholdes for svineri for at opnå lav ammoniak- og lugtemission. En undersøgelse har imidlertid vist, at der i halvdelen af de undersøgte besætninger var udtalte problemer med svineri specielt i sommerperioden. Svineri kan dog mindskes ved at optimere klimastyringen samt bruge overbrusning og supplerende luftindtag til køling af grisene.
Merinvestering	Der er ingen væsentlige meromkostninger forbundet ved faste gulv i lejearealet sammenlignet med referencesystemet med drænet gulv. For at sikre bedre køling og mindske risikoen for svineri i sommerperioden er der foretaget en supplerende beregning, hvor ventilationssystemet i

	stalde med fast gulv udstyres med supplerende luftindtag. Det er forbundet med en merinvestering.
Driftsomkostninger	Ved valg af systemer med fast gulv i lejearealet kan der i perioder være behov for daglig manuel rengøring af lejearealet I stalde med 25-49 % fast gulv er der regnet med et ekstra arbejdsforbrug på ½ time pr. 1.000 stipladser i 3 måneder, og i stalde med 50-75 % fast gulv er der regnet med 1 time pr. 1.000 stipladser i 3 måneder.

Dette Teknologiblads er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

Videncenter for Svineproduktion, Landbrug og Fødevarer (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår)

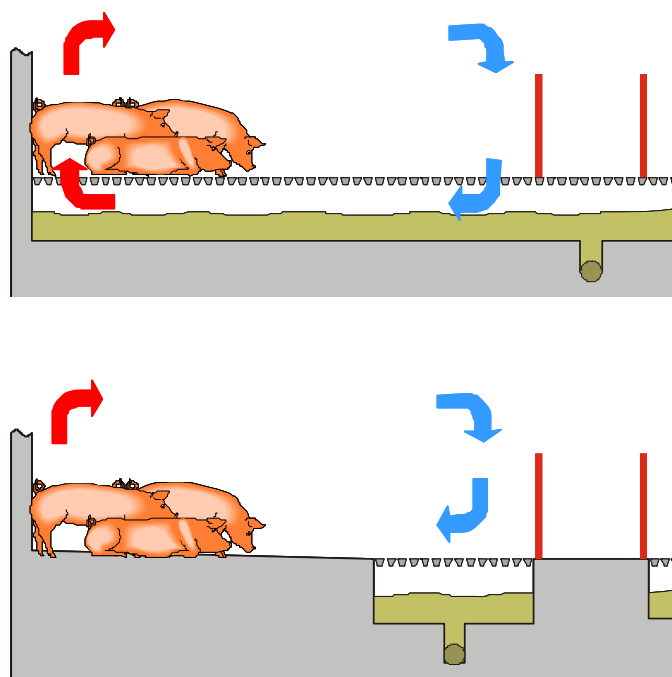
Beskrivelse

Ifølge § 3 i lov nr. 104 af 14. februar 2000 om indendørs hold af smågrise, avls- og slagtesvin med senere ændringer skal mindst 1/3 af det gældende minimumsareal i stier til slagtesvin være drænet gulv, fast gulv eller en kombination heraf, hvilket er gældende for nye stalde fra 1.7.2000 og for alle stalde fra 1.7.2015. Et drænet gulv defineres, som fast gulv med maksimalt 10 % åbning.

Slagtesvinestalde med delvist fast gulv kan som illustreret i figur 1 reducere lugt- og ammoniakemissionen som følge af:

- Reduceret gylleoverflade
- Lavere staldtemperatur og dermed også lavere gylletemperatur
- Ingen gyllekumme under grisenes lejeareal, hvorved grisenes varmeproduktion ikke medvirker til dels at skabe høje lufthastigheder i gyllekummen, dels give en ekstra opvarmning af gyllen.

Ud over de nævnte forhold påvirker andelen af fast gulv gyllekummens størrelse og dermed indirekte også, hvor hyppigt gyllen sluses ud. Nye men endnu ikke publicerede resultater viser, at emissionen af svovlbrinte og lugt stiger i takt med gyllens alder. Når gyllen sluses væsentlig hyppigere ud i stalde med delvist fast gulv, er det medvirkende til en reduceret lugtemission.



Figur 1. Skitser og sammenligning af stiindretning og typiske luftstrømme i stalde med henholdsvis drænet gulv og fast gulv i lejearealet.

Miljøpåvirkning

Ammoniak

Tabel 1 viser ammoniaktab fra de hyppigst forekommende staldd typer ved slagtesvin ifølge normtal for husdyrgødning (Poulsen et al, 2009).

Tabel 1. Stald- og lagertab af ammoniak fra slagtesvin 32-107 kg ifølge normtal 2008-09.		
	Tab i % af NH ₄ -N	Tab i kg NH ₃ -N pr. gris
50-75 % fast gulv	13	0,31
25-49 % fast gulv	17	0,39
Drænet gulv	21	0,47

Normtal for de enkelte staldd typer er fremkommet ved en vurdering af danske og udenlandske publikationer af ammoniakfordampning. Fagligt burde sammenhængen mellem andel fast gulv og ammoniakemission angives ved en kurve, men for at gøre det operationelt i forbindelse med landmænds gødningsplanlægning er det valgt at indd dele andel fast gulv i to kategorier - 25-49 % fast gulv og 50-75 % fast gulv.

I Danmark er der i sommerperioden 2009 i Videncenter for Svineproduktions klimakamre gennemført en afprøvning, hvor blandt andet stier med 58 % fast gulv i stien er sammenlignet med drænet gulv i lejeareal. Resultaterne viste at ammoniakemissionen var henholdsvis 35 og 40 % lavere ved delvist fast gulv end ved drænet gulv. I afprøvningsperioden blev det faste gulv manuelt rengjort dagligt i tilfælde af svineri.

Lugt

I Danmark er der i 2005 foretaget en systematisk vurdering af lugtemissionen fra de mest almindelige typer af svinestalde for at fastlægge nye standardtal for lugtemission til beregning af afstandskrav til naboer, se tabel 2.

I undersøgelsen indgik tre staldd typer med henholdsvis fuldspaltegulv, drænet gulv og delvist fast gulv i lejearealet. Der blev fundet en statistisk sikker forskel, således at stalde med delvist fast gulv har lavere lugtemission end stalde med gyllekumme under hele stien. Der blev i denne undersøgelse ikke skelnet mellem andelen af fast gulv.

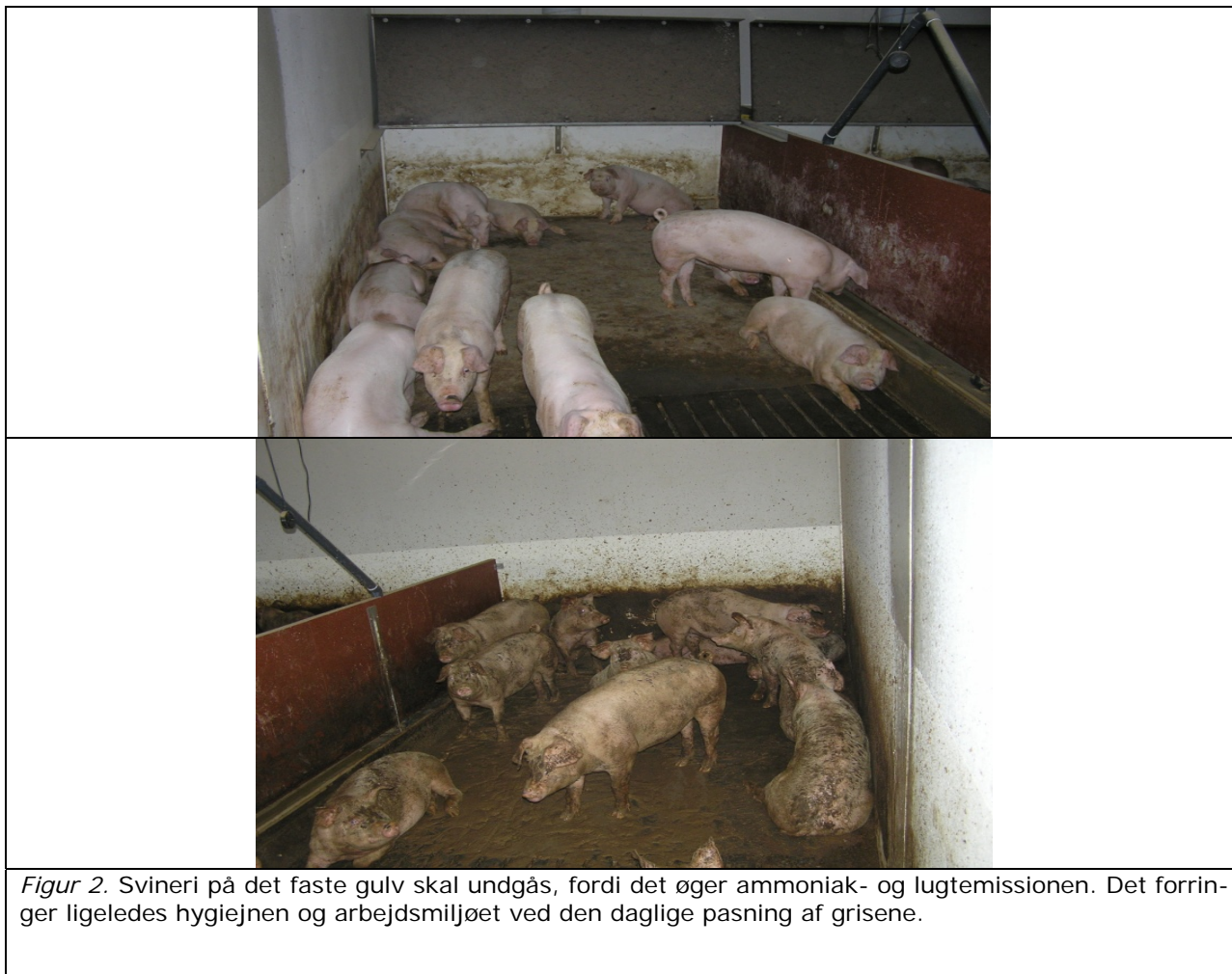
Tabel 2. Lugtemission fra forskellige slagtesvinestalde (Riis, 2006)	
	OU _F /s pr. 1000 kg dyr
Delvist fast gulv	300
Drænet gulv	450
Fuldspaltegulv	450

Drivhusgasser

Delvist fast gulv i lejeareal har ingen nævneværdig effekt på drivhusgasser i forhold til stalde indrettet med drænet gulv i lejeareal.

Svineri på det faste gulv

For at opnå den ønskede ammoniak- og lugtreduktion er det en forudsætning, at stierne kan holdes fri for svineri, som illustreret i figur 2.



Figur 2. Svineri på det faste gulv skal undgås, fordi det øger ammoniak- og lugtemissionen. Det forringer ligeledes hygiejnen og arbejdsmiljøet ved den daglige pasning af grisene.

Ligeledes skal grise ifølge dyreværnsloven sikres et tørt leje. I-§ 12 stk. 2, i bekendtgørelse nr. 323 af 6. maj 2003 om beskyttelse af svin med senere ændringer hedder det: "*Svin skal have adgang til et fysisk og temperaturmæssigt behageligt lejeareal, der er tilstrækkeligt drænet og rent, og som gør det muligt for alle dyrene at ligge ned samtidig.*" Det er derfor afgørende, at staldsystem og pasning kan leve op til et krav om et rent lejeareal.

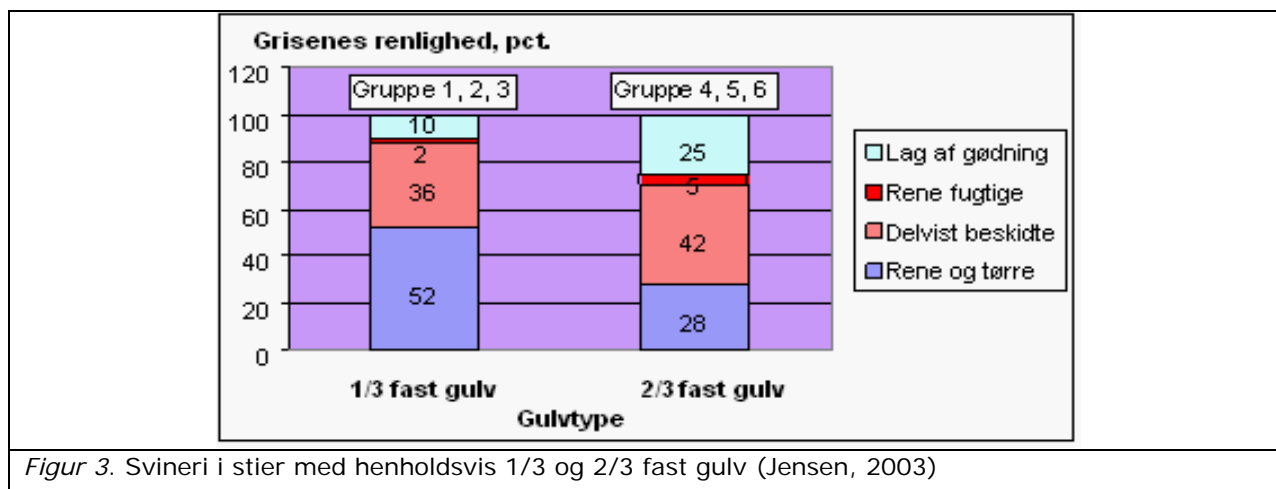
Problemstillingen ved svineri er, at slagtesvin har behov for at komme af med meget varme som følge af en foderoptagelse på mere end 3 gange vedligeholdelsesbehovet. Da slagtesvin ikke kan svede, er den naturlige adfærd at søle sig for at komme af med varmen.

Søleadfærd vil indtræde allerede ved en staldtemperatur omkring 20 °C for slagtesvin over 60-70 kg (Huynh et al., 2005). En staldtemperatur på 20 °C vil under danske forhold overskrides godt 15 % af årets timer ved normal dimensionering af ventilationsanlæg. Til sammenligning vil smågrise på 30 kg først begynde at udvise søleadfærd ved en staldtemperatur på 24-26 °C. Den temperatur overskrides kun godt 2 % af året, og derfor vil man normalt kunne holde fast gulv fri for svineri ved smågrise.

Anvendelse af fast gulv i slagtesvinenes lejeareal er på globalt plan derfor meget afhængig af udeklima forhold. Dette er en medvirkende årsag til, at delvist fast gulv ikke er udpeget som referencesystem i det fælles europæiske "Reference document on best available techniques on rearing of poultry and pigs". Her er fuldspaltegulv referencesystem (IPPC, 2003).

I regi af Den rullende Afprøvning under Videncenter for Svineproduktion er gennemført en række afprøvninger i slagtesvinestalde med registrering af svineri i stien. Fælles for disse afprøvninger er, at der har været en stor besætningsvariation i graden af svineri på det faste gulv.

I en afprøvning er forskellig andel fast gulv sammenlignet i to besætninger, se figur 3. Undersøgelsen viste, at der var statistisk signifikant mindre svineri i stier med kun en tredjedel fast gulv end stier med to tredjedel fast gulv.



Figur 3. Svineri i stier med henholdsvis 1/3 og 2/3 fast gulv (Jensen, 2003)

Forskellige teknikker kan bruges til køle grisene og dermed mindske svineri.

En afprøvning gennemført med overbrusningsanlæg viste, at overbrusningsanlæg kan køle grisene og mindske graden af svineri (Petersen et al., 1997). I dag er overbrusningsanlæg eller tilsvarende anordning et lovkrav i alle nye slagtesvinestalde (Lov nr. 104 af 14. februar 2000 § 4).

Derudover kan slagtesvin yderligere køles i den varme periode ved at øge ventilationskapaciteten, øge lufthastigheden nede i stien, anvende gulvudsugning eller køle det faste gulv ved hjælp af nedstøbte køleslanger. En række af disse forhold er afprøvet af Videncenter for Svineproduktion i forbindelse med projekt "Fast gulv uden svineri", der blev afsluttet i 2010.

Denne tværgående undersøgelse viste, at der i halvdelen af besætningerne var problemer med svineri. En anden vigtig konklusion blev, at svineri kan mindskes ved at optimere klimastyringen, bruge overbrusning og supplerende luftindtag til køling af grisene.

Status er dog fortsat trods afprøvning af mange teknologier, at der endnu ikke kan gives sikre anvisninger på, hvordan man i alle besætninger sikrer rene faste gulve året rundt. En succesfuld sikring af rene faste gulve er således i høj grad et spørgsmål om management.

Erfaringer i forbindelse med andre afprøvninger af fx kønsvis opstaldning af slagtesvin tyder endvidere på, at stier med sogrise er mere rene end stier med galtgrise.

Energiforbrug

Energiforbrug til ventilation vil være lidt større i stalde med delvist fast gulv end stalde med drænet gulv i lejeareal. Årsagen er, at der ventileres mere som følge af en lavere staldtemperatur. Beregninger viser, at det dog er under 1 kWh pr. produceret gris. Det skal sammenholdes med et typisk elforbrug til ventilation på 5-7 kWh pr. produceret slagtesvin.

Energiforbrug til varme, såfremt der installeredes varme, vil på den anden side være lavere i stalde med delvist fast gulv.

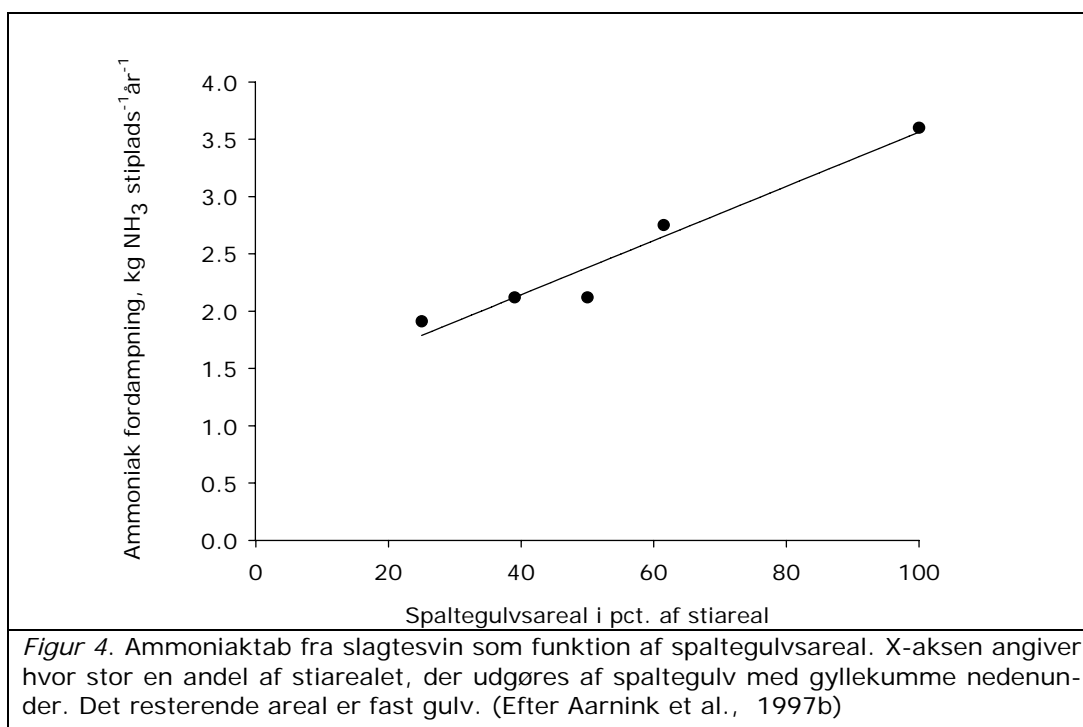
Sammenvejet har gulvtypen kun en marginal indflydelse på energiforbruget, og der kan ses bort fra det.

Udenlandske erfaringer

Ammoniakemission

Hollandske undersøgelser har vist, at ammoniakemissionen er mindre på grund af en mindre gylleoverflade, se figur 4. Imidlertid er det også vist, at ammoniakemissionen fra gulvet øges, når der forekommer

svineri på gulvet (Aarnink et al., 1996). Problemet med svineri optræder specielt i de varme perioder, hvorved problematikken med svineri på det faste gulv forstærkes (Aarnink et al., 1997).



Stifunktion, søleadfærd og staldklima

I Holland er der i klimakamre gennemført en række grundlæggende undersøgelser vedrørende sammenhæng mellem staldklima og grisenes søleadfærd.

Der er fundet en sammenhæng mellem søleadfærden og en forøgelse af temperaturen (Huynh et al., 2005; Aarnink et al., 2006).

Huynh et al. (2005) fandt en forøgelse af søleadfærden, når temperaturen var over 19 °C. Grisenes gennemsnitsvægt var 62 kg. Når grisene har det varmt, søger de hen til kølige steder. I stien søger de hen på spaltearealet, som er køligere end det faste gulv (Huynh et al., 2004). De ligger på siden, så størstedelen af kropsarealet er i kontakt med gulvoverfladen. Der var ca. 30-35 % af grisene, som lå på spaltegulvet ved 32 °C.

Huynh et al. (2005) klarlagde, at fugtigheden havde en betydning for liggetiden, da grisene lå ned i en større del af døgnet, når fugtigheden steg fra 50 % til 80 %. Et andet forsøg viser, at søleadfærden var større ved en relativ fugtighed på 80 % sammenlignet med 50 % og 65 % (Huynh et al., 2007). Desuden viste forsøget, at søleadfærden steg markant ved temperaturer over 28 °C.

Svineri på det faste gulv steg signifikant med størrelsen af grisene, hvor det specielt var sidst i vækstperioden, at der er de største problemer med svineri (Aarnink et al., 1997).

Fordele og ulemper

Stier med fast gulv i lejearealet kan reducere ammoniak- og lugtemission, såfremt de kan holdes fri for svineri. Det er en enkel teknik, der ikke kræver ekstra energi eller vedligeholdelse.

Største ulempe er imidlertid risikoen for svineri på det faste gulv, og de gener vedrørende hygiejne, daglig pasning samt ekstra arbejdsforbrug det medfører. Specielt arbejdsmiljøet i forbindelse med den daglige pasning og i særdeleshed håndtering af tilsølede slagtesvin i forbindelse med vejning og udlevering har fået mange slagtesvineproducenter til at fravælge slagtesvinestier med fast gulv i lejearealet.

Helhedsvurdering af teknikken

Slagtesvinestier med fast gulv i lejeareal er en enkel teknik, der kan reducere ammoniak- og lugtreduktion. Men største ulempe er imidlertid risikoen for svineri på det faste gulv. Undersøgelser har vist, at der er en stor besætningsvariation i graden af svineri på det faste gulv. Til trods for dokumenterede kølings-teknikker, der kan mindske graden af svineri, kan der endnu ikke gives sikre anvisninger på, hvordan alle svineproducenter kan få fast gulv til at fungere uden svineri.

Et staldsystem med drænet gulv i lejearealet er driftsikkert system i sommerperioden, mens stalde med fast gulv i lejeareal ikke er driftsikkert for alle svineproducenter. Optimeret brug af klimastyring, over-brusning og supplerende luftindtag kan medvirke til, at svineri kan mindskes, men ikke helt undgås

Generelt er fast gulv i lejeareal en teknologi, som kun bør vælges af slagtesvineproducenter, der erfaringsmæssigt kan få fast gulv i lejeareal til at fungere uden svineri.

Forventningen er, at ny forskning og udvikling frembringer nye metoder således, at graden af sikkerhed for rene faste gulve stiger. På den anden side vil klimaforandringerne og varmere klima i Danmark samt de senere års stigende slagtevægt gøre det sværere at undgå svineri på det faste gulv.

Driftsøkonomi

Omkostningerne baserer sig på producentoplysninger og skøn. Ved beregninger af de enkelte teknologier er meromkostninger til anlæg og drift generelt beregnet ved nyanlæg. Omkostningerne ved teknologien kan sammenholdes med omkostningerne ved at producere et slagtesvin. Produktionsomkostningen er baseret på Fødevarerøkonomisk Instituts driftsgrenstatistik og er opgjort til 419 kr. for et produceret slagtesvin¹. Forudsætningerne for beregningerne kan ses i det økonomiske baggrundsnotat.

Der er ikke nogen væsentlig meromkostning forbundet med delvist faste gulve sammenlignet med dræ-nede gulve, til gengæld giver faste gulve risiko for svineri, som både kan reducere den forventede am-moniakemission samt medføre et dårligt arbejdsmiljø med hensyn til håndtering.

Det er ikke muligt at give sikre anvisninger på, hvordan svineri kan undgås. For at illustrere hvad en mu-lig metode vil medføre af ekstra omkostninger er der i dette Teknologiblads dels foretaget en "basis"-beregning² uden tiltag til at begrænse svineri samt en beregning, hvor meromkostningerne ved at be-grænse svineri vurderes ved anvendelse af supplerende luftindtag og ekstra arbejdskraft i sommermåne-derne.

I stalde med 25-49 % fast gulv er der regnet et ekstra arbejdsforbrug på ½ time pr. 1000 stipladser i 3 måneder, og i stalde med 50-75 % fast gulv er der regnet med 1 time pr. 1000 stipladser i 3 måneder. Ligeledes er der i begge staldtyper kalkuleret med, at der installeres supplerende luftindtag, så luftha-stigheden i grisenes opholdszone kan øges og svineri mindskes i varme perioder. Det er dog ikke givet, at denne metode vil forhindre svineri.

Tabel 1: Skøn over økonomiske konsekvenser af delvist fast gulv i slagtesvinestalde sammenlignet med referencesy-stemet uden ekstraomkostninger til at forhindre svineri.

Gulvtyper, svin	Merinvestering pr. stiplads	Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin inkl. værdi af sparet handels- gødning		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet handelsgødning
	kr.	kr.	i %*	kr.
25-49 % fast gulv	6,7	-0,2	-0,1%	-2,7
50-75 % fast gulv	13,3	-0,4	-0,1%	-2,5

* 1 % af den samlede omkostning til produktion af slagtesvin.

¹ Der er tale om 2004-tal. Produktionsomkostningen tager ikke hensyn til indkøb af gris.

² Svarende til de forudsætninger der ligger til grund for beregningerne foretaget i forbindelse med gyllekøling, forsu-ring og luftvasker med syre.

Tabel 2: Skøn over **meromkostningerne** til at forhindre svineri

Gulvtyper, svin	Merinvestering pr. stiplads	Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin		Samlet meromkostning pr. kg reduceret N
	kr.	kr.		kr.
25-49 % fast gulv	91,7	3,5	0,7%	39,9
50-75 % fast gulv	91,7	4,8	0,9%	29,9

Miljøøkonomi

Der er ingen væsentlige sideeffekter ved faste gulve udover reduceret lugt. Det har imidlertid ikke været muligt at prissætte denne effekt særligt fordi den vil være meget afhængig af den konkrete lokalitet. Der gennemføres derfor ikke miljøøkonomiske beregninger.

Vejledende indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår

I det følgende er der formuleret forslag til indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår, som kan være relevante, såfremt den ovenfor beskrevne teknologi anvendes i forbindelse med miljøgodkendelser af husdyrbrug. Formålet hermed er at henlede opmærksomheden på, hvordan den beskrevne miljøeffekt opnås i praksis ved fastsættelse af vilkår.

I relation til fastsættelse af vilkår skal det understreges, at vilkår kun skal meddeles efter en konkret vurdering og skal være præcise og forudsigelige i deres indhold, så en manglende efterlevelse af vilkårene let kan påvises og håndhæves af tilsynsmyndigheden.

De vejledende vilkår er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med en kommunal sparringsgruppe sammensat af et repræsentativt udsnit af landets kommuner – i såvel geografisk som størrelsesmæssig henseende - samt med de forfattere, som har udarbejdet den tekniske del af Teknologibladene.

Indretning og drift

1. I staldafsnit _____ skal stierne indrettes med _____ procent fast gulv. Det resterende areal i stierne skal være spaltegulv.

Vejledning til den kommunale sagsbehandler

Indretningen af stierne vil kunne kontrolleres i forbindelse med et tilsynsbesøg på husdyrbruget.

I indretningsvilkåret skal den angivne procentdel for fast gulv indsættes afhængig af, hvor stor en andel af fast gulv ansøger ønsker.

For at opnå den beskrevne miljøeffekt er det en forudsætning, at stierne holdes rene. Forskellige teknikker kan bruges til køle grisene og dermed mindske risikoen for svineri i stierne. Det bemærkes, at der allerede er krav om, at der er installeret et overbrusningsanlæg eller tilsvarende anordning, der kan bruges til at regulere dyrenes kropstemperatur, jf. § 4, stk. 1 i lov nr. 104 af 14. februar 2000 om indendørs hold af smågrise, avls- og slagtesvin.

Yderligere foranstaltninger til at køling af grisene kunne være følgende:

- Forøget ventilationskapacitet
- Forøget lufthastighed i stierne
- Gulvudsugning

Kommunen må i dialog med ansøger vurdere, at der er behov for yderligere foranstaltninger end dem, som følger af ovennævnte lovbestemmelse, såfremt ansøger anvender delvist fastgulv som et virkemiddel til at overholde den af kommunen fastsatte BAT-emissionsgrænseværdi. I bekræftende fald skal der fastsættes indretnings- og driftsvilkår til det tiltag, som vurderes at være relevant i den pågældende situation.

Hvis ansøger mener, at han vil have vanskeligt ved at undgå svineri ved etablering af delvist fast gulv i stierne, bør kommunen overveje, om valget af delvist fast gulv kan godkendes som virkemiddel til opfyldelse af BAT-emissionsgrænseværdien for ammoniak. I sådanne tilfælde bør der vejledes om mulighederne for anvendelse af andre virkemidler.

Da indretningen af stierne som nævnt kan kontrolleres umiddelbart i forbindelse med tilsynsbesøg, er det generelt set ikke nødvendigt med egenkontrolvilkår i relation til anvendelse af delvist fast gulv.

Litteratur

Aarnink, A. J. A., A. J. Van den Berg, A. Keen, P. Hoeksma & M. W. A. Verstegen (1996): Effect of slatted floor area on ammonia emission and on the excretory and lying behaviour of growing pigs. *Journal of Agriculture Engineering Research*. Vol. 64, pp. 299-310.

Aarnink, A. J. A., D. Swierstra, A. J. Van den Berg & L. Speelman, 1997: Effect of slatted floor and degree of fouling of solid floor on ammonia emission rates from fattening piggeries. *Journal of Agriculture Engineering Research*. Vol. 66, pp. 93-102.

Aarnink, A.J.A., Wagemans, M.J.M. og van den Berg, A.J., 1997b. Housing for growing pigs meeting the needs for animal, stockman and environment. *ASAE International Livestock Environment Symposium V*, Minneapolis, Bloomington, Minnesota, 29-31 May. Pp 86-92.

Aarnink, A. J. A., J. W. Schrama, M. J. Heetkamp, J. Stefanowska & T. T. T. Huynh, 2006: Temperature and body weight affect fouling of pig pens. *Journal of Animal Science*. Vol. 84, pp. 2224-2231.

Damsted, E. & Pedersen, J. H., 2011: Afprøvning af supplerende luftindtag og øget lufthastighed i slagtesvinestalde med delvist fast gulv. Meddelelse nr. 898. Videncenter for Svineproduktion

Huynh T. T. T., A. J. A. Aarnink, W. J. J. Gerrits, M. J. H. Heetkamp, T. T. Canh, H. A. M. Spoolder, B. Kemp & M. W. A. Verstegen, 2005: Thermal behaviour of growing pigs in response to high temperature and humidity. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 91, pp. 1-16.

Huynh T. T. T., A. J. A. Aarnink, M. J. W. Heetkamp, M. W. A. Verstegen & B. Kemp, 2007: Evaporative heat loss from group-housed growing pigs at high ambient temperatures. *Journal of Thermal Biology*. Vol. 32, pp. 293-299.

Infosvin: www.vsp.lf.dk

IPPC 2003: Reference Document on best Available techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs.

Jensen, T., 2003: Flokstørrelser og gulvudformning i slagtesvinestier med delvist fast gulv. Meddelelse nr. 603. Landsudvalget for Svin.

Pedersen, P. 2010: Fast gulv er ikke driftsikkert for alle svineproducenter. Notat nr. 1016. Videncenter for Svineproduktion.

Pedersen, P. & Jensen, T. L., 2010: Forskellige gulvtyper med og uden gulvudsugning i en sommerperiode. Meddelelse nr. 883. Videncenter for Svineproduktion.

Petersen L.B., Jensen, K.H. & Andersen, H.M.L, 1997: Køling af slagtesvin ved brug af overbrusningsanlæg. Meddelelse nr. 355. Videncenter for Svineproduktion.

Poulsen, H.D. et al. 2008: Normtal for husdyrgødning 2008-09.

Riis, A.L., 2006: Standard tal for lugtemission fra danske svinestalde om sommeren. Meddelelse nr. 742, Videncenter for Svineproduktion.

Riis, A.L. & Jensen, T.L., 2011: Optimeret klimastyring og anvendelse af loftventiler i en diffust ventileret slagtesvinestald med delvist fast gulv. Erfaring nr. 1101, Videncenter for Svineproduktion.