

MÅNEGRISEN

PARTNERSKAB OM FREMTIDENS BÆREDYGTIGE OG EFFEKTIVE SVINESTALDE

DAGLIG UDSLUSNING AF GYLLE

Michael Holm, SEGES Videncenter for Svineproduktion

28.06.2016

INSTITUTIONER
I NETVÆRKET:



AgroTech*



Dansk
Agroindustri



Notatet er udarbejdet i regi af månegris netværksprojekt, som er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrations Program, GUDP under Fødevareministeriet.



MÅNEGRISEN

Månegrisen er et offentlig-privat-partnerskab – med deltagelse af flere ministerier, partnere fra erhvervet, interesseorganisationer og videninstitutioner – igangsat af Fødevareministeriet i december 2012.

Visionen er at ophæve modsætningen mellem udvidelse af svineproduktionen og hensyn til miljø, klima og dyr. Målet er via nye teknologiske løsninger at opføre en modelstald, som sikrer en rentabel produktion af svin med minimal belastning af miljø, klima, dyr og omgivelser. Stalden forventes stå færdig i 2017.

Månegris netværksprojekt

GUDP har støttet månegris netværk, bestående af 8 videninstitutioner og interesseinstitutioner, der alle besidder væsentlige og relevante ressourcer i og omkring udvikling af den danske slagtesvineproduktion.

Idéen med samarbejdet er at tænke og udrede innovative teknologiske løsninger, som både er rentable og samtidig kan indgå i fremtidens moderne konkurrencedygtige svinestald. Sigtet er – ud over minimal belastning af miljø, klima og – et styrket fokus på dyrevelfærd, dyresundhed, arbejdsmiljø samt effektiv ressourceudnyttelse, herunder udnyttelse af gyllen som en ressource.

Output af netværkssamarbejdet er en række notater med konkrete løsningsforslag samt forslag til nye emner, der har behov for yderligere udredning, før løsningsforslag kan implementeres genereret.

Netværket består af følgende institutioner:

- SEGES Videncenter for Svineproduktion (VSP)
- Teknologisk Institut, AgroTech
- Københavns Universitet, Department of Large Animal Science (KU)
- Dansk Agroindustri
- Aarhus Universitet, Institut for Ingeniørvidenskab samt Institut for Husdyrvidenskab (AU)
- Teknologisk Institut, Danish Meat Research Institute (DMRI)
- Danmarks Teknologiske Universitet, Veterinærinstituttet (DTU)
- Agro Business Park

DAGLIG UDSLUSNING AF GYLLE

Michael Holm, SEGES Videncenter for Svineproduktion

Daglig udslusning af gylle

Miljøreguleringen af staldanlæg i Danmark betyder, at ammoniak- og lugtemissionen fra nye slagtesvinestalde skal reduceres væsentligt. Et nyt staldanlæg til 500 dyreenheder, svarende til ca. 5.000 stipladser, vil i forbindelse med ammoniakreguleringen som minimum støde ind i et krav på 45 % reduktion i forhold til normtal 2015. Dertil kan komme yderligere krav til ammoniakreduktion, hvis der i området er særligt følsom natur. Også i forbindelse med lugt vil et sådant staldanlæg ofte støde ind i krav. Der skal således være minimum 1.100 meter til nærmeste byzone, 870 meter til nærmeste samlede bebyggelse og 450 meter til nærmeste nabobeboelse i øvrigt. I Danmark kan sådanne afstandskrav ofte ikke overholdes, og staldanlægget vil derfor skulle reducere lugtemissionen i større eller mindre grad. I forbindelse med månegrissen forudsætter vi, at staldanlægget skal kunne reducere ammoniak- og lugtemissionen med minimum 50 %.

I dag reguleres staldanlæg ikke for emission af klimagasser, men i de kommende år forventes øget fokus på landbrugets udledning af klimagasser, herunder kuldioxid, metan og lattergas. I den forbindelse er udarbejdet et internt notat, hvor SEGES Videncenter for Svineproduktion har gennemgået 10 afprøvninger, hvor emissionen af metan og lattergas er blevet målt. Her blev estimeret, at der i gennemsnit udledes 17,7 g metan og 0,07 g lattergas pr. gris pr. dag fra slagtesvinestalde, når gyllen blev opbevaret i gyllekummerne i stalden i 4-6 uger. Den målte koncentration af lattergas er dog så tæt på detektionsgrænsen, at det er tvivlsomt, hvorvidt dette estimat bør medtages. Omregnet svarer emissionerne til 463 g CO₂ ækvivalenter pr. gris pr. dag, hvoraf 21 g (5 %) af CO₂ ækvivalenterne er bidraget fra lattergas. Ud fra denne forholdsvis lille stikprøve estimeres det, at de danske slagtesvinestalde med 4,5 mio. slagtesvin på stald bidrager med metan og lattergas svarende til ca. 750.000 tons CO₂ ækvivalenter pr. år.

Der er flere muligheder til at reducere emission af lugt og ammoniak i slagtesvinestalde. De godkendte teknologier/metoder fremgår af Miljøstyrelsens teknologiliste [1]. Listen omfatter teknologierne vist i tabel 1.

Tabel 1. Teknologier på Miljøstyrelsens teknologiliste til slagtesvinestalde

Teknologi	Firma	Lugtreduktion (%)	Ammoniakreduktion (%)
Kemisk luftrensere	Munters A/S	÷	89
Biologisk luftrensere 2-trins	Skov A/S	74	88
Biologisk luftrensere 3-trins	Skov A/S	81	87
Punktudsugning*		0,39 × E+9	0,7 × E ÷ 12
Forsuring af gylle	JH Agro	÷	64
Gyllekøling		÷	< 30
Delvist fast gulv (50 - 74 %)		33	34
Delvist fast gulv (25 - 49 %)		33	16
Hypig udslusning (ugentlig)**		20	÷

*) 10 % af ventilationskapaciteten udledes via punktudsugning og kun i forbindelse med luftrensere, med effektivitet (E)

**) Kun i forbindelse med drænet gulv/spaltegulv

Luftrensning

Luftrensere har en høj effekt på ammoniak, som det sandsynligvis ikke er muligt at forbedre yderligere. De biologiske luftrensere har samtidig en god effekt på lugt, hvor det er lykkedes Skov A/S at forbedre yderligere ved at tilføje et tredje filtertrin. Problemet med luftrensere er, at for at opnå disse reduktionsprocenter, skal luftrensere rense på al luften, der ventileres ud fra stalden. Det kræver mange luftrensere, og en stor del af dem vil ikke blive udnyttet fuldt ud eller vil stå stille i en stor del af årets timer. Da det derfor er en meget dyr rensemethode, særligt for den sidste del af luften der renses, vil man ofte benytte delrensning eller kombinere luftrensning med punktudsugning og dermed kun rense på den første del af ventilationsluften fra stalden.

Ved delrensning renses der kun på f.eks. 20 % af ventilationskapaciteten fra staldrummet, dvs. at f.eks. kun én ud af fem ventilationsafkast fra et staldrum er tilsluttet en luftrensere. Dette afkast er så det, der ventilerer

de første 20 % af staldens ventilationsbehov, hvorefter de øvrige ventilatorer kobles ind, efterhånden som der er behov for mere ventilation fra staldrummet. Beregninger har vist, at man på denne måde får rensset på 45 % af al ventilationsluft over året, men da man i vinterhalvåret vil rense på op imod 100 % vil man i gennemsnit over året rense på 65 - 70 % af den ammoniak, der udledes fra stalden. Delrensning er derimod ikke lige så anvendeligt ved lugtrensning, da lugtgener i Danmark reguleres ud fra 99 % fraktilen på månedsbasis, dvs. der er kun 7 timer på en måned, hvor der må være en lugtgene, der er lig med eller større end den vedtagne lugtgenegrænse til et område. Lugtemission skal derfor reguleres ud fra perioder med 100 % ventilation fra staldrummet, og 20 % delrensning renser således kun på 20 % af luften i disse perioder.

Ved punktudsugning suges den første del af staldens ventilationsbehov (f.eks. 10 %) ud under spaltegulvet tæt på grisenes lejeareal. Denne del af ventilationen ledes via en fælles luftkanal til en luftrenser. Beregninger har vist, at man på denne måde får rensset på op imod 25 % af ventilationsluften over året. Forsøg har vist, at koncentrationen af ammoniak og lugt er noget højere i denne del af ventilationsluften, og at man derfor opsamler ca. 55 - 65 % af ammoniakken og 45 - 50 % af den lugt, der udledes fra stalden. Der vil derfor samtidig være en lavere koncentration af ammoniak og lugt i den stalduft, der er over spaltegulvet, og dermed vil punktudsugning medvirke til et bedre arbejdsmiljø i staldrummet.

Tabel 2 viser eksempler på de tre luftrensningsprincipper og deres effekt i kombination med en luftrenser.

Tabel 2. Luftrensningsprincipper, reduktionseffekt og pris ved 500 DE ved luftrensning med 2-trins biologisk luftrenser fra Skov A/S

	100 % luftrensning	20 % delrensning	10 % punktudsugning
Reduktion i ammoniakemission, %	88	60	50
Reduktion i lugtemission, %	74	15	38
Pris pr. produceret gris, kr. ¹	20	8	7

¹ Prisen er estimeret ud fra beregninger fra [1], [2] suppleret med egne beregninger. Gødningens værdi af reduceret N er medregnet.

Det billigste luftrensningsprincip er altså 10 % punktudsugning, hvor punktudsugningen kombineres med en biologisk luftrenser, hvis der skal reduceres lugt fra stalданlægget. Hvis der kun er krav om ammoniakreduktion vil det være enklere og lidt billigere (6 kr. pr. produceret gris) at tilkoble en kemisk luftrenser. Ved 10 % punktudsugning og en biologisk luftrenser er den maksimale reduktion på 50 % ammoniak og 38 % lugt, hvilket vil betyde, at dette luftrensningsprincip skal kombineres med en anden teknologi for at opnå den reduktionsmålsætning, vi har stillet til månegrisstaldanlægget. Umiddelbart vil reduktionerne sandsynligvis kunne hæves til den opstillede målsætning ved at øge punktudsugningens andel af ventilationskapaciteten til f.eks. 20 %. Det er metoden imidlertid ikke godkendt til, og andelen af ammoniak og lugt, der udledes via 20 % punktudsugning, skal derfor først dokumenteres. Men ud fra forsøgsdata i klimakamrene på Grønhøj [3] og en undersøgelse i en slagtesvinestald [4] vurderes det, at 20 % punktudsugning kan hæve andelen af ammoniak og lugt i punktudsugningsluften med 10-15 procentenheder i forhold til 10 % punktudsugning. Princippet vil dog kræve en spjældstyring på punktudsugningsanlægget, da 20 % punktudsugning vil være mere end det dobbelte af staldens minimumventilation. Sammen med behovet for den dobbelte renskapacitet i forhold til 10 % punktudsugning vil det betyde, at prisen vil stige til ca. 10 kr. pr. produceret slagtesvin ved de forudsatte krav til reduktion.

Forsuring af gylle er en anden eksisterende teknologi. Teknologien kan umiddelbart reducere ammoniakemissionen med 64 % fra stalden og opfylder således vores opstillede målsætning til månegrisstaldanlægget for ammoniak. Desværre reducerer teknologien ikke lugten fra stalданlægget i sin nuværende form. Der arbejdes dog p.t. på at dokumentere en effekt på lugt ved at kombinere teknologien med separation af gyllen, inden den forsures og returneres til stalданlægget. De foreløbige resultater viser en effekt på omkring 50 % lugtreduktion, samtidig med at effekten på ammoniak er uændret. Omkostningerne for et forsøringsanlæg til 500 dyreenheder er beregnet til 12,6 kr. pr. produceret slagtesvin [2]. Denne pris er inkl.

et forbrug på 7 kg svovlsyre pr. produceret gris. Hertil skal tillægges udgiften til separation af gyllen, som vil have en omkostning på 2-3 kr. pr. gris. Den samlede omkostning kan altså estimeres til ca. 15 kr. pr. produceret slagtesvin ved denne metode, men heri indgår også sparet ammoniakfordampning ved udkørsel af gyllen på ca. 5 kg N/DE, svarende til 130 g pr. produceret gris eller ca. 1 kr. pr. gris.

Gyllekøling har hidtil været en meget anvendt teknologi, idet den opsamlede varmeenergi kan bruges til opvarmning af stald og bolig m.v. på ejendommen. Teknologien har en begrænset effekt på ammoniakemissionen på op til 30 % reduktion ved en køling med 35 W/m². Gyllekøling er ikke p.t. godkendt til lugtreduktion. Det er dog forventeligt, at teknologien vil have en effekt på lugtemissionen, da der vil være en mindre mikrobiel omsætning i gyllen, når den er nedkølet. Forsøg i klimakamrene på Grønhøj har da også vist en effekt på 35 % mindre lugtemission ved køling med 55 W/m² [5]. I praksis er der dog sjældent brug for meget varmeenergi på slagtesvineejendomme, og gyllekøling vil derfor ikke være rentabel at anvende i hele stalden med en køling på op til 35 W/m². I praksis vil det betyde, at der skal køles på et større areal om vinteren (evt. i op til 50 % af stalden) med 35 W/m² og med en lavere køleeffekt om sommeren (fx 10 W/m²). Herved vil man opnå en gennemsnitlig ammoniakreduktion på 9 %. Dette regneeksempel vil kræve varmebehov fra en stald med drænet gulv og vådfodring samt opvarmning og fermentering af op til 20 % af foderet (se notat vedr. foder).

Delvist fast gulv har en god effekt på lugtemissionen, hvor effekten er 33 %. Effekten på ammoniakemissionen fra staldrummet er 38 % ved 50-75 % fast gulv og 18 % ved 25-49 % fast gulv i stien. Samtidig er det en billig metode, da byggeomkostningerne vurderes til at være det samme eller lidt mindre end ved opbygning af fulddrænet gulv. Men delvist fast gulv stiller krav om supplerende luftindtag i diffust ventilerede stalde til anvendelse ved høje udetemperaturer for at give grisene en køling via stråleventilationen og dermed mindske svineri. Supplerende luftindtag vil dog ofte også være anbefalingen i diffust ventilerede stalde med fulddrænet gulv af hensyn til dyrevelfærden på de varme dage. Omkostningen ved delvist fast gulv er derfor arbejdsforbruget til øget opsyn samt arbejdsforbrug til rengøring af lejearealet, når der opstår svineri. Dette vil naturligvis være størst i sommermånedene og fra et projekt om "Fast gulv uden svineri" i SEGES Videncenter for Svineproduktion fandt man, at der i halvdelen af besætningerne var et udtalt problem med svineri i sommermånedene, og man formåede ikke entydigt at anvise løsninger til afhjælpning af svineriproblemerne [6]. Omkostningen vurderede man til knap 2 kr. pr. produceret slagtesvin ved rengøring af 10 % af stierne én gang pr. dag i tre sommer måneder. Denne vurderingen blev foretaget ved 25 % fast gulv, og en større andel af fast gulv i stien vil alt andet lige medføre større arbejdsbyrde med rengøring af stierne.

Ugentlig udslusning af gylle er optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste som en godkendt metode til reduktion af lugtemission med 20 %. I de bagvedliggende undersøgelser blev det dokumenteret, at den lugtreducerende effekt var større dagen efter udslusning sammenlignet med 6 dage efter udslusning [7]. I undersøgelserne blev der ikke konstateret en effekt på ammoniakemissionen, hvilket sandsynligvis er på grund af, at gylleoverfladens areal er konstant og uafhængig af gyllens opbevaringstid i stalden. Omkostningen er det merarbejde, der bruges til udslusningen én gang pr. uge frem for 2 til 3 gange pr. produktionshold. I stedet for 10 udslusninger pr. år vil der derfor skulle udsluses 52 gange pr. år. Hvis der f.eks. er 4 stier til en prop med 4 propper i en sektion, vil det tage ca. 15 minutter pr. sektion pr. udslusning. Det svarer til et merforbrug på 0,6 minutter pr. produceret gris og dermed 1,6 kr. pr. produceret gris. På sigt skal dette manuelle arbejde erstattes af automatiseret udslusning. Tabel 3 og 4 oplister de nuværende teknologier samt deres effektivitet og omkostning ved en slagtesvinestald til 500 DE.

Tabel 3. Ammoniakreduktion, Effektivitet og omkostning ved 500 DE

Teknologi	Ammoniak-reduktion (%)	Omk. pr. produceret slagtesvin, kr. ¹	Omk. pr. kg reduceret NH ₃ -N, kr.	Omk. ved 50 % ammoniakreduktion pr. slagtesvin, kr.
Kemisk luftreenser	89	18	50	10
Biologisk luftreenser 2-trins	88	20	57	11
Biologisk luftreenser 3-trins	87	21	60	12
20 % delrensning	60	7 – 8	29 - 33	6 - 7
10 % punktudsugning*	50	6 – 7	29 - 33	6 - 7
20 % punktudsugning**	60	9 - 10	38 - 42	8 - 9
Forsuring af gylle	64	13	49	10
Gyllekøling***	< 10	0	0	Ikke opnåelig
Delvist fast gulv (25 - 49 %)	16	2	31	Ikke opnåelig

¹ Priserne er estimeret ud fra beregninger fra [1], [2] suppleret med egne beregninger. Gødningsværdien af reduceret N er medregnet.

* I kombination med luftreenser

** Målsætning kan sandsynligvis opnås ved 20 % punktudsugning i kombination med luftreenser (Ikke færdigdokumenteret)

*** Gyllekøling er kun rentabelt i op til 30 % af stalden på en slagtesvineejendom

Tabel 4. Lugtreduktion, effektivitet og omkostning ved 500 DE

Teknologi	Lugtreduktion (%)	Omk. pr. produceret slagtesvin, kr. ¹	Omk. pr. % reduceret lugt, kr.	Omk. ved 50 % lugtreduktion pr. slagtesvin, kr.
Biologisk luftreenser 2-trins	74	20	0,27	14
Biologisk luftreenser 3-trins	81	21	0,26	13
20 % delrensning	15	8	0,53	Ikke opnåelig
10 % punktudsugning*	38	7	0,18	Ikke opnåelig
20 % punktudsugning**	50	10	0,20	10
Forsuring af gylle, suppleret med separation***	50***	15	0,30	15
Delvist fast gulv (25 - 49 %)	33	2	0,06	Ikke opnåelig
Hyppig udslusning (ugentlig)****	20	1,6	0,08	Ikke opnåelig

¹ Priserne er estimeret ud fra beregninger fra [1], [2] suppleret med egne beregninger. Gødningsværdien af reduceret N er medregnet.

* I kombination med biologisk luftreenser

** Målsætning kan evt. opnås ved 20 % punktudsugning i kombination med biologisk luftreenser (Ikke færdigdokumenteret)

*** Foreløbige tal. Forventes godkendt ultimo 2016

**** Kun i forbindelse med drænet gulv/spaltegulv

Det er altså kun biologisk luftrensning opsat på 60-70 % af stalden og sandsynligvis 20 % punktudsugning i kombination med biologisk luftreenser, samt gylleforsuring i kombination med separation, der kan opfylde en målsætning om 50 % ammoniakreduktion og 50 % lugtreduktion, og omkostningen vil ligge på fra 10-15 kr. pr. produceret slagtesvin med de nuværende teknologier. Men ved at kombinere nogle af teknologierne kan man evt. komme lidt længere ned i omkostning. F.eks. 25 % fast gulv i kombination med 10 % punktudsugning og en biologisk luftreenser kan opfylde målsætningen for en omkostning svarende til 9 kr. pr. produceret slagtesvin. Det kunne eventuelt også være en mulighed at anvende hyppig udslusning i kombination med 10 % punktudsugning og en biologisk luftreenser. Men denne kombination skal dog først testes nærmere.

Kan det lade sig gøre at opnå målsætningen via gyllehåndtering i stalden?

I Holland har de udviklet et system med V-formede kummer i gødeområdet, fast gulv midt i stien og en smal kumme med vand ved fodringsområdet forrest i stien. Der stilles ikke krav til udslusningshyppigheden fra de

V-formede kummer. Dette system reducerer ammoniakemissionen til 1,8 kg NH₃ pr. stiplads pr. år under de hollandske produktionsforhold, hvilket svarer til knapt 40 % reduktion i forhold til deres reference med fast gulv midt i stien og almindelige gyllekummer [8].

En forundersøgelse på Forsøgsstation Grønhøj hen over en sommerperiode med henholdsvis V-formede kummer og U-formede kummer i hele stien og daglig udslusning med efterfølgende skylning af kummen med vand gav nedenstående resultat, se tabel 5.

Tabel 5. Resultat fra forundersøgelse af V-formede og U-formede kummer

	Måledage (N)	Reduktion V-formede kummer	Reduktion U-formede kummer
Lugtmission	6	44 %	36 %
Svovlbrinteemission	6	92 %	97 %
Metan-koncentration*	35	70 %	64 %
NH ₃ -koncentration*	35	34 %	19 %

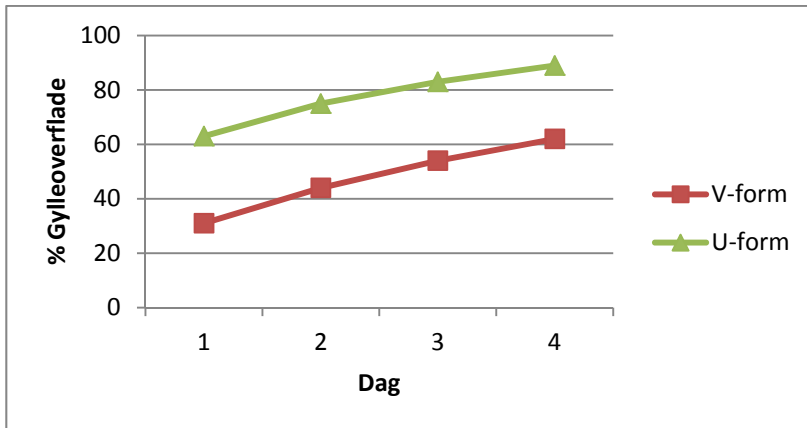
*) Målt med INNOVA og ikke udregnet som emission. Luftsiftet i staldene vurderes dog at være nogenlunde ens i kontrol- og forsøgsstaldene og derfor forventes samme reduktion af emissionen.

Staldene var med fire V'er eller U'er pr. sti, se figur 1.



Figur 1. Billeder af kummerne under montagen i de to klimakamre

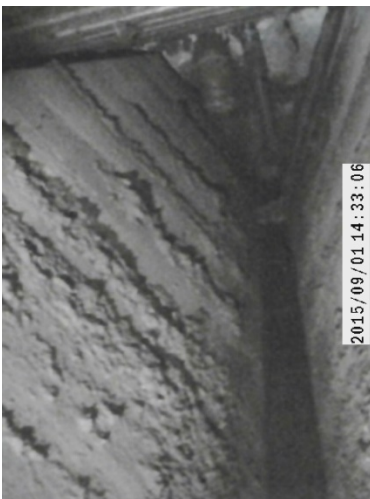
Lugtmissionen, som dels kommer fra gyllen, dels fra grise og staldrum, samt svovlbrinteemission og metan-koncentration, som hovedsagelig kommer fra gyllen, ses at være reduceret nogenlunde lige meget i de to kummesystemer. Det passer sammen med, at der blev udsluset og skyllet efter med vand dagligt i V- og U-renderne, således at der ikke stod gammel gylle i renderne. Der var derimod forskel på reduktionen af ammoniak i de to systemer. Her var de V-formede kummer mere effektive end de U-formede, hvilket skal ses i sammenhæng med, at der er større gylleoverfladeareal i de U-formede kummer, og at ammoniakfordampningen forventes at være proportional med gyllens overflade.



Figur 2. Gylleoverflade i kummerne ved gennemsnitlig gylleproduktion (6 liter/gris pr. dag)

Ud fra en antagelse om, at forsuring af gylle til pH 5,6-5,8 i kummen vil reducere ammoniakfordampningen fra gyllen til næsten ingenting, og at forsuringsanlæg opnår en reduktion svarende til 64%, forventes andelen af ammoniakfordampning fra staldrum og spalter at svare til 30–35 % af den totale ammoniakfordampning fra en stald. Denne antagelse forstærkes af målinger fra stalde med 25% fast gulv, dvs. hvor gylleoverfladen er reduceret med 25%, hvilket reducerer den totale emission fra staldrummet med 16-17% (25% af 65-70% fra gyllen). Disse antagelser medfører, at de V-formede kummer med daglig udslusning kunne reducere fordampningen fra gyllen (under spalegulvet) med tæt ved 50%, mens de U-formede kummer kun kunne reducere fordampningen fra gyllen med 25-30%.

Årsagen til den lavere effekt af V-formede og U-formede kummer end figur 2 umiddelbart antyder er, at overfladearealet under spalten øges betragteligt. Ved en vinkel på 60° på V'erne vil kummens overfladeareal blive fordoblet, mens U'erne, som er halverede 500 mm PVC rør, tilsvarende vil øge overfladearealet med 60 %. En del af overfladearealet kan dog betragtes som rent, da det er dækket af spaltebjælken, mens der på det øvrige areal vil aflejres gødning, og der vil dermed sandsynligvis være ammoniakemission fra dette område, se figur 3.



Figur 3. Billede under spalten i V-formet kanal lige efter udslusning og skylning. Billedet er taget fra midt i stien og op imod lejet.

Hvis begrænsning af gylleoverflade og daglig eller hyppig udslusning skal nå den opstillede målsætning er det nødvendigt at kombinere den med andre teknologier, som f.eks. 25% fast gulv. Kombinerer man således V-formede kummer med 25 % fast gulv vil man teoretisk kunne øge effekten på lugtemissionen til målsætningen på de 50 % reduktion, mens effekten på ammoniak vil være 40-45 % reduktion. Reduktionen af ammoniak vil altså fortsat ikke nå den opstillede målsætning, og skal således kombineres med køling af kanalbund for at opnå 50 % reduktion.

Hvis vi antager, at behovet for vand til skylning af de V-formede kummer udgør 100 liter pr. produceret gris, vil det have en direkte udgift på 3 kr. pr. gris til køb af vand, opbevaring og udbringning. Hvis systemet skal være konkurrencedygtigt med delvist fast gulv, kombineret med 10 % punktudsugning med biologisk luftrensere, skal den øvrige udgift altså holdes på 5-6 kr. pr. produceret gris, svarende til en investering på 300-350 kr. pr. stiplads til V-formede kummer i 75% af stien plus automatiseret udslusning fra kummerne. Sandsynligvis er det kun akkurat nok til denne investering. Køling af kanalbund vil blive betalt af den billigere varmeenergi til stalden.

Fordelen ved og argumentet for et gyllesystem til daglig udslusning er derfor, at det samtidig vil medføre en reduktion af metanemissionen, se tabel 5, hvor en biologisk luftrensere modsat vil øge metanemissionen med 15-20% (se notat vedr. klimagas emission). Dog vil forsuring af gylle også reducere metanemissionen, men udgiften til gylleforsuring er højere.

Uafklarede spørgsmål ved V-formede kanaler og daglig udslusning:

- Design af gyllekumme, V-kanaler og udslusningsautomatik
- Materialevalg
- Behov for skylningshyppighed og skyllevæske
- Hvor meget strøelse kan daglig udslusning og V-formede kummer håndtere
- Reduktion af lugt-, ammoniak- og metanemission ved daglig udslusning i fuldskala

Referencer

[1]	Miljøstyrelsens Teknologiliste , 2016.
[2]	Adamsen A.P.S., Kai P., Kristensen E. F., Poulsen H.D. og Lund P., 2016. Miljøteknologier i det primære jordbrug – driftsøkonomi og miljøeffektivitet. Aarhus Universitet, 68 pp.
[3]	Pedersen P., Jensen T.L. og Jørgensen M., 2010. Forskellige gulvtyper med og uden gulvudsugning til slagtesvin i en vinterperiode. Meddelelse nr. 878, SEGES Videncenter for Svineproduktion .
[4]	Jørgensen M. og Riis A.L., 2015. 20 % punktudsugning med sugepunkt midt under lejeareal i slagtesvinestald med fast gulv i lejearealet. Meddelelse nr. 1026, SEGES Videncenter for Svineproduktion .
[5]	Riis A.L., Jørgensen M. og Pedersen P., 2015. Effekten af gyllekøling i slagtesvinestier med drænet gulv i lejeareal. Erfaring nr. 1312, SEGES Videncenter for Svineproduktion .
[6]	Pedersen P., 2010. Fast gulv er ikke driftssikkert for alle svineproducenter. Notat nr. 1016, SEGES Videncenter for Svineproduktion .
[7]	Jonassen, K., 2013. Hyppig gylleudslusning i slagtesvinebesætning med henblik på reduceret lugtemission. Erfaring nr. 1321, SEGES Videncenter for Svineproduktion .
[8]	Hollandske Rav-liste (Regulering af ammoniak fra husdyrhold) nr. D 3..2.11.1

SEGES P/S skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder og serviceydelser i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden.

SEGES P/S
Axeltorv 3
DK 1609 København V

T +45 3339 4500
E vsp-info@seges.dk
W seges.dk

