

SLUTRAPPORT
GUDP-projekt 2019-2024

SOWEMIS

**Systems for Sows with high animal
Welfare and low Emissions**

20. AUGUST 2024

**Af Michael Jørgen Hansen
Aarhus Universitet**



Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, GUDP, som er en erhvervsstøtteordning under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

GUDP giver tilskud til projekter, der understøtter grøn og bæredygtig omstilling af fødevareerhvervet, og programmet dækker hele værdikæden fra primærproduktion til forarbejdningsindustri og afsætningsled.

Det er GUDP's ministerudpegede bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen.

GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen

Nyrupsgade 30, 1780 København V

Augustenborg Slot 3, 6440 Augustenborg | Tlf.+45 33 95 80 00

Mail: gudp@lbst.dk

Web: www.gudp.dk

Denne slutrapport er godkendt af GUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

SOWEMIS

Systems for Sows with high animal Welfare and low Emissions

FAKTA OM PROJEKTET

Projektperiode: 1. oktober 2019 – 30. september 2024

Projektdeltagere: Aarhus Universitet, SEGES Innovation P/S, Space Systems ApS og SKIOLD A/S

Bevilling fra GUDP: 6.391.595 kr.

Projektleder: Seniorforsker, Michael Jørgen Hansen, Aarhus Universitet

FORMÅL

Projektet har haft til formål at udvikle et stikoncept til løse diegivende søer, hvor der både kan opnås en høj dyrevelfærd for so og pattegrise samt en lav emission af ammoniak, lugt og drivhusgasser. I projektet var der følgende delelementer, 1) udvikling af lav-emissions gyllekumme, 2) implementering af punktudsugning i gyllekumme, 3) optimering af staldklimaforhold, management og stidesign i forhold til reduceret gødningsafsætning på det faste gulv og 4) implementering og dokumentation af lav-emissions gyllekumme med punktudsugning i en fuldskalastald.

PROJEKTETS RELEVANS

Når soen er løs i farestalden, tilgodeses den naturlige adfærd i højere grad end i konventionelle systemer, og søerne har mulighed for blandt andet at bevæge sig uhindret rundt i stien, rejse og lægge sig uden restriktioner, samt udføre naturlig adfærd. Stier til løse diegivende søer er større end traditionelle farestier med opboksning af soen og giver anledning til ca. 20% højere emission af ammoniak. Stalde med delvist fast gulv har det største potentiale for at reducere emissionen, da fordampningsoverfladen i gyllekummen er mindre. Soens bevægelsesfrihed medfører imidlertid lav grad af kontrol med, hvor gødningsafsætningen sker, og for at opretholde en høj hygiejne etableres stier til løse diegivende søer oftest med spaltegulv i hele stiarealet (fulddrænet gulv). Skal det sikres, at der fremadrettet etableres flere stier med løse diegivende søer, er det afgørende, 1) at der kan opnås et staldsystem med lave miljøpåvirkning og 2) at stidesignet optimeres, så der sker minimal gødningsafsætning på det faste gulv i stier med delvist fast gulv.

HOVEDRESULTATER

I den første del af projektet var der fokus på at udvikle en 1:1 model af en sti til løse diegivende søer, hvor der kunne undersøges emissionsdynamikker og samspillet mellem gyllesystem, emissionsoverflader og ventilation. I 1:1 modellen blev der anvendt gylle som emissionskilde, mens soen og pattegri-sene var erstattet af kunstige varmekilder. Den udviklede 1:1 model blev anvendt til at udvikle et gylle-system med lave emissioner. Resultaterne viste, at gyllesystemet bør have et lille overfladareal af hen-syn til at opnå lav emission af ammoniak og visse lugtstoffer (ex. 4-methylphenol). Desuden bør volu-men af gylle i systemet være lav for at opnå lav emission af metan og visse lugtstoffer (ex. svovlbrinte). Endelig blev opsamlings effektivitet og emissioner undersøgt ved forskellige andele af punktudsugning. Resultaterne viste, at det optimale punktudsugningsniveau var 20-30% af det maksimale luftskifte i stalden. Over dette niveau øges opsamlingen af emissioner i punktudsugningen kun marginalt, og sam-tidig øges den totale emission, som følge af øget luftskifte over gylleoverfladen.

Sideløbende med aktiviteterne i 1:1 modellen blev der undersøgt forskellige tiltag til at minimere gød-ningsafsætning på det faste gulv i en besætning med løse diegivende søer og delvist fast gulv. Ved pro-jektopstarten i 2019 var der og der er fortsat få besætninger i Danmark med farestier til løse søer, hvor der er delvist fast gulv. Dette skyldes flere forhold. Først og fremmest er der usikkerhed i forhold til at sikre høj hygiejne og dermed sundhed for pattegrise og høj pattegriseoverlevelse, hvis farestier indret-tes med delvist fast gulv. Da det samtidigt har været muligt at indrette med fulddrænet gulv, har mange besætningsejere valgt dette. Dels har der indtil de senere år været begrænset fokus emissioner fra stalden. Det vil sige, selvom det er kendt, at reduceret gylleoverflade alt andet lige reducerer emis-sioner, så fravælges løsningen af de fleste. Det betød, at der var ganske få besætninger, som kunne indgå i undersøgelsen.

Der blev screenet i alt 11 tiltag, som kunne forventes at stimulere soen til at bruge det faste gulv til hvileareal eller spaltegulvet til gødeareal. Screeningen viste, at der ikke var nogen tiltag, som i de an-vendte farestier kunne eliminere gødningsafsætning på det faste gulv. Det tiltag, som havde den stør-ste effekt, var at flytte foderkrybben ned på spaltegulvet og placere den bag en gødevæg. Herved sti-muleres soen til at anvende spaltearealet, da soen vender sig væk fra krybben for at gøde. Dette tiltag blev efterfølgende undersøgt i et case/control forsøg over et år. Resultaterne viste, at tiltaget med krybbe og gødevæg på spaltearealet havde mindre gødningsafsætning på det faste gulv sammenlignet med kontrolstien, men at der stadig var behov for renholdelse i ca. en tredjedel af stierne. Farestierne som blev anvendt i undersøgelsen, var 210 cm brede. Udvoksede søer er ca. 200 cm lange, og det kan ikke udelukkes, at det havde det været muligt i højere grad at forbedre hygiejnen ved et eller flere af de gennemførte tiltag, hvis stierne havde været bredere.

På baggrund af undersøgelserne i 1:1 modellen blev der udviklet en prototype for en tragtformet gylle-kumme med punktudsugning, hvor der er en lille gylleoverflade og lav volumen af gylle. Prototypen blev udviklet med en sådan fleksibilitet, at den både kan anvendes i stalde med delvist fast gulv og fulddrænet gulv. Prototypen blev installeret i en forsøgsstald med farestier til løse diegivende søer i Emissionslaboratoriet på Campus Viborg. Forsøgsstierne var 240 cm brede og 300 cm dybe, hvoraf 120

cm var spaltegulv. Tiltaget med krybbe og gødevæg på spaltearealet blev implementeret i stien. Resultaterne viste, at den tragtformede gyllekumme med punktudsugning reducerede emissionen af både ammoniak (20-60%), lugt (50-75%) og metan (20-80%). Opsamlingseffektiviteten var en anelse lavere i forsøgsstalden sammenlignet med 1:1 modellen, og forsøg med varierende punktudsugningsniveau (20-40%) viste, at emissionen af ammoniak blev forøget ved øget punktudsugningsniveau.

På baggrund af undersøgelserne i Emissionslaboratoriet blev den tragtformede gyllekumme installeret i en nybygget stald med løse diegivende søer. Det var ikke muligt at finde en landmand, som var interesseret i at bygge en stald med delvist fast gulv, og derfor blev der anvendt en stald med fulddrænet gulv. Effekten af den tragtformede gyllekumme med punktudsugning blev undersøgt over et år og sammenlignet med en kontrolstald med gyllekumme under hele stiaarealet. Resultaterne viste, at den tragtformede gyllekumme med punktudsugning reducerede emission af ammoniak, lugt og metan og bekræftede resultaterne fra Emissionslaboratoriet på Campus Viborg.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Projektet har generelt forløbet som forventet, og der har været et godt samspil mellem projektpartnerne. Der har været et særdeles godt udbytte af at kombinere de mere grundlæggende undersøgelser under kontrollerede forhold i 1:1 modellen og Emissionslaboratoriet og de undersøgelser, som er gennemført i besætninger. Undersøgelserne er således blevet gennemført under de forhold, hvor vi har vurderet, at vi kunne opnå mest mulig viden til brug i projektet. Tilsammen har det medvirket til en udviklingsproces frem mod implementering af projektets output i en fuldskalastald.

Projektet blev tidligt ramt af en forsinkelse på grund af nedlukning af landet som følge af Covid-19 og blev derfor forlænget med et år for at kunne komme i mål med alle elementer i projektet.

En af de større udfordringer i projektet var at finde en besætning, som var interesseret i at implementere projektets output i en stald med delvist fast gulv. Dette var, som før nævnt ikke muligt inden for projektets tidsramme, og derfor blev der anvendt en stald med fulddrænet gulv. Særligt denne del omkring implementering i fuldskala er noget, der i kommende projekter skal arbejdes på fra starten af projektet, så det sikres, at det med større sandsynlighed er muligt at gennemføre denne for projektet afgørende dokumentation.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

I projektet er der blevet udviklet en lav-emissions gyllekumme med punktudsugning, som kan sikre at landmanden kan leve op til miljøkravene i forhold til ammoniak og lugt, når der skal bygges til stalde løse diegivende søer. Gyllekummen muliggør desuden hyppig gylleudslusning i farestalden, hvilket er et krav i alle nye staldanlæg fra maj 2023, da det reducerer metanemissionen fra stalden. Stisystemer i farestalder har ofte varierende dimensioner, og der bør fremadrettet være fokus på at udvikle gyllesystemer, som har en høj grad af fleksibilitet i forhold til stisystemerne, men stadig lave emissioner.

Det var muligt at reducere gødningsafsætningen på det faste gulv i stalde med løse diegivende søer og delvist fast gulv ved at flytte krybben til spaltearealet og anvende en gødevæg, men det er stadig nødvendigt med renholdelse i en del af stierne. Der er således stadig et udviklingsbehov i forhold til at få stier til løse diegivende søer med delvist fast gulv til at fungere uden gødningsafsætning på det faste gulv. Der bør blandt andet være fokus på, om bredere stier i kombination med krybbe og gødevæg på spaltegulvet kan være en af metoder til at reducere gødningsafsætningen på det faste gulv.

FORMIDLING

Artikler i fagtidsskrifter:

- Moustsen, V.A., J. Hales & M. J. Hansen. 2022. Screening af muligheder for tørt fast gulv i farestier til løse søer i en besætning. Erfaring nr. 2203, SEGES Innovation.
- Moustsen, V.A., M.B.F. Nielsen, M. Østergaard, M. J. Hansen, & J. Hales. 2023. Indretning kan forbedre hygiejne i farestier med delvist fast gulv til løse søer. Meddelelse nr. 1288, SEGES Innovation.

Konferenceindlæg:

- García, P., A. Feilberg, L. B. Guldborg & M. J. Hansen. 2022. A new approach to mitigate ammonia emissions based on partial pit ventilation and newly design V-shape funnels. Poster presented at the XX CIGR World Congress 2022", den 5.–9. december 2022, Kyoto, Japan.
- Moustsen, V.A., 2022. Løse diegivende søer – hvorfor og hvordan. Indlæg ved Kongres for Grise-producenter, Herning, den 25.-26. oktober 2022.
- García, P., A. Feilberg, L.B. Guldborg & M.J. Hansen. 2023. Slurry Funnels with Partial Pit Ventilation and Frequent Flushing as a Strategy to Mitigate Emissions from Sow Farms. Presentation at Air Quality Measurement Methods and Technology Conference, den 14.-16 november 2023, Durham, NC, USA.
- Hansen, M.J., García, P., L.B. Guldborg, A. Feilberg, V.A. Moustsen & Y. Seddon. 2023. Interaction Between Increased Animal Welfare and Emissions from Pig Houses. Presentation at Air Quality Measurement Methods and Technology Conference, den 14.-16 november 2023, Durham, NC, USA.

Videnskabelige artikler:

- Moustsen, V. A., Y. M. Seddon, & M.J. Hansen. 2023. Animal board invited review: The need to consider emissions, economics and pig welfare in the transition from farrowing crates to pens with loose lactating sows. *Animal*, 17(9), Artikel 100913. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100913>
- García, P., A. Feilberg, & M.J. Hansen. 2024. Study on ammonia, methane, and odour emissions dynamics from pig slurry systems in an experimental chamber. In PhD-thesis: "Emissions of methane, ammonia, and odor from pig houses: Selected mitigation methods and prediction models", Aarhus University, July 2024.
- García, P., A. Feilberg, F.R. Dalby, L.B. Guldborg & M.J. Hansen. 2024. Slurry funnels with frequent flushing and partial pit ventilation in a pig house with sows reduces ammonia, methane and odor emissions. In PhD-thesis: "Emissions of methane, ammonia, and odor from pig houses: Selected mitigation methods and prediction models", Aarhus University, July 2024.

Åben hus/workshop:

- Åben stald inden indsættelse af søer i staldene, I fuldskalastald med tragtformede gyllekummer, den 4. november 2022.
- Workshop for interessenter om projektets resultater, I fuldskalastald med tragtformede gyllekummer, den 15. maj 2024.

Læs mere om GUDP's projekter på www.gudp.dk