

Effekt på klima- og miljøemissioner ved gylleforsuring i slagtesvinestalde

Mads Skjærbæk, Yijuan Xu & Mai Britt Nielsen

^a SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Gylleforsuring med svovlsyre blev testet i to uafhængige grisestalde, men henblik på kvantificering af effekten af staldforsuring på metanemissioner fra stalden. Fraregnet enterisk metan, var emissionen fra den forsurede gylle i gennemsnit henholdsvis 0,78 og 3,02 g CH₄ pr. døgn pr. gris, med et gennemsnit på 1,90 g CH₄ pr. døgn pr. gris. Disse tal inkluderer 11 og 15 % dage for henholdsvis besætning 1 og 2, hvor der ikke blev forsuret, i et forsøg på at reflektere realiteten i en stald hvor nedetid er at forvente.

Sammendrag

Forsuring af gylle er en teknik, der benyttes til at reducere fordampning af ammoniak fra gyllen, da den lave pH skubber den kemiske ligevægt af TAN (summen af ammoniak og ammonium) over mod ammonium. Teknikken har dog vist sig også at have en markant effekt på metanemissioner, og derfor blev der sat to afprøvninger i gang for at kvantificere denne effekt. Afprøvningerne blev gennemført i to slagtegrisebesætninger. I begge besætninger blev gylle dagligt forsuret til pH 5,5 i forsuringsanlæg fra InFarm Solutions (før JH Agro), men der forekom dage, hvor forsuringsanlægget ikke kørte, og dette er inkluderet i dataene.

Metanemissionerne fra to sektioner i besætning 1 og en sektion i besætning 2, blev målt ved brug af Picarro i måleperioder på 3-10 dage over et år i de to besætninger. Den gennemsnitlige metanemission fra besætning 1 var 3,30 g CH₄ pr. døgn pr. gris (SE 0,67), mens emissionen i besætning 2 i gennemsnit lå på 5,70 g CH₄ pr. døgn pr. gris (SE 2,7). Det samlede gennemsnit for de to stalde var 4,50 g metan pr. dag pr. dyr.

Der blev beregnet et gennemsnitligt enterisk bidrag (metanproduktion i grisens tyktarm) på henholdsvis 2,52 og 2,68 g CH₄ pr. døgn pr. gris. Når den enteriske metanemission blev fratrasket den totale metanemission fra sektionerne, var emissionerne alene fra gyllen 0,78 og 3,02 g CH₄ pr. døgn pr. gris, med et gennemsnit på 1,90 g CH₄ pr. døgn pr. gris.

Kontrollen i besætning 2 havde, fratrullet enterisk metan, en metanemission på 9,42 g CH₄ pr. døgn pr. gris. Forsuringen i besætning 2 medførte således en reduktion på 68 %, og gennemsnittet for forsuring sammenlignet med kontrol medførte en reduktion på 80 %.

Ammoniakmålingerne i besætning 2 lå på et højt niveau. I kontrolsektionen blev der over afprøvningsperioden målt et samlet gennemsnit på 11,3 g NH₃ pr. døgn pr. gris, mens der i sektionen med forsuring blev målt 4,9 g NH₃ pr. døgn pr. gris. Effekten af forsuring var således en reduktion på 57 % i forhold til kontrollen.

Baggrund

Ifølge Danmarks Nationale Inventory Report 2025 (NIR), udleder en slagtegris (fra 30-115 kg) 0,61 kg enterisk CH₄. [1], og fra klimavirkemiddelkataloget 2025 fremgår det, at et ton grisegylle udleder 3,46 kg CH₄ [2].

Gylleforsuring er en velkendt miljøteknologi, der reducerer ammoniak med 64 % [3]. Laboratorieforsøg med gylleforsuring af kvæggylle har desuden vist en 89 % metanreduktion ved forsuring med svovlsyre til pH 5,5 [4]. Effekten på metan ved gylleforsuring i praksis er endnu ikke dokumenteret med et tilstrækkeligt præcist måleinstrument, da de tidligere målinger er foretaget med Innova (Photoacoustic Spectroscopy), som påvirkes af organiske syrer, der netop er forøget i koncentrationer i stalde med gylleforsuring. Der er derfor behov for at dokumentere emissionerne fra stalde med forsuring, så emissionerne kan bidrage til den nationale opgørelse af landbrugets klimagasemissioner (NIR).

Som følge af Landbrugsaftalen 2021 blev det i maj 2023 et krav, at alle slagtegrise stalde udsluser gylle, når standen er 10 cm [5], dog ikke oftere end én gang om ugen. Dette har til formål at reducere emissionerne af klimagasser. Gylleforsuring er en alternativ metode til at reducere emissioner fra gylle og stalde med gylleforsuring er undtaget fra dette krav.

Formålet med denne undersøgelse var at undersøge metanemissionerne fra slagtegrise stalde med daglig gylleforsuring til pH 5,5 ved brug af svovlsyre, og vil bidrage mod dokumentation af effekten på klima- og miljøemissioner fra gylleforsuring med flere afprøvninger i andre projekter.

Materialer og metoder

Besætningerne

I denne undersøgelse blev der samlet data fra to forskellige slagtegrise stalde, der anvender gylleforsuring.

Besætning 1:

Slagtegrise stalden er bygget i 2012 og består af otte sektioner med i alt 2.600 stipladser. Der er etableret gylleforsuring på hele staldanlægget, og fire sektioner er koblet på en streng. Gylleforsuringsanlægget er et InFarm-anlæg (tidligere JH Agro), og gyllen nedforsures dagligt i hver sektion (nærmere beskrevet under afsnittet "Gylleforsuring"). Grisene indsættes ved 30 kg og leveres ved 115 kg.

Hver sektion består af to sti-rækker med 10 stier i hver række. Hver sektion måler 10,5 m i bredden og 24,0 m i længden. Der indsættes ca. 335 grise i hver sektion.

Stierne måler 240 cm i bredden og 480 cm i længden. Der er 1/3 fast gulv, og den resterende del er spaltegulv. Gyllekummerne er 40 cm dybe.

Grisene fodres med hjemmeblandet foder, og der er Skiold foderautomater med vand. Der er desuden en vandkop placeret ved gødearealet.

To træpinde udgør rode- og beskæftigelsesmaterialet i hver sti.

Ventilationsprincippet er kombi-diffus, og loftventilerne er placeret i overgangen mellem gøde- og aktivitetsarealet, så de peger ned i lejearealet ved åben tilstand. Der er tre loftudsugninger – to trinkløse og én on/off. Ventilationen er SKOV, og klimacomputeren er DOL234F. Loftudsugningerne er forberedt til dynamic air.

I denne besætning blev der målt i to sektioner, hvor grisene blev indsat i sektionerne med en uges mellemrum. Produktionscyklussen var 11–12 uger, hvor sektionerne stod tomme i én uge (vask, udtørring, klargøring).

Besætning 2:

Slagtegrisestalden er bygget i 2018 og består af 11 sektioner med i alt 13.000 stipladser. Alle stalde er rundbuestalde. Der er etableret gylleforsuring på hele staldanlægget. Gylleforsuringsanlægget er et Infarm-anlæg, og gyllen nedforsures dagligt (nærmere beskrevet under afsnittet "Gylleforsuring").

Sektionerne består af to sti-rækker med 26 stier i hver række. To stier pr. sektion er sygestier. Stierne måler 230 cm i bredden og 540 cm i længden, hvoraf cirka 50 cm er fast gulv og 135 cm drænsalte. Gyllekummerne er 60 cm dybe.

Grisene fodres med hjemmeblandet foder via Skiold foderautomater, som også uddeler vand til vandkopperne placeret ved gødearealet. Der bruges én færdigvaresilo pr. sektion.

To træpinde udgør rode- og beskæftigelsesmaterialet i hver sti.

I besætning 2 blev der målt i én sektion men gylleforsuring og én sektion uden, hvor grisene blev indsat ved 30 kg og leveret ved 115 kg i begge.

Ventilationsprincippet er loftudsugning og vægventiler. Der er otte loftudsugninger – fire trinkløse og fire on/off. Ventilationen er SKOV, og klimacomputeren er DOL234F. Loftudsugningerne er forberedt til dynamic air, men det blev ikke benyttet til måling af flow.

Gylleforsuring

Gylleforsuringen sker i begge besætninger i anlæg leveret af InFarm Solutions, med teknologi som er godkendt på Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (SGAV) Teknologiliste for staldindretning under navnet *JH-forsuring NH₄⁺ Infarm NH₄⁺ Grisestalde* [7].

Forsuringsanlæggene fungerer ved, at gyllen i stalden én gang i døgnet pumpes ud til en ekstern procestank, hvor gyllen under omrøring tilsættes svovlsyre (>93 %) til en pH-værdi på ca. 5,5. Efter forsuring pumpes en del af gyllen tilbage i stalden, så der opretholdes en gyllehøjde på ca. 20 cm i gyllekummerne, mens overskydende gylle pumpes til en lagertank.

Måleperioder

I besætning 1 blev der foretaget målinger igennem fem hold grise, med én måleperiode i hold 1, to måleperioder i hold 2-4 og tre måleperioder i hold 5. Måleperiodernes længde varierede fra 4-16 dage med et gennemsnit på 9 dage. I besætning 1 startede den første måleperiode den 16/08/2022, og den sidste blev afsluttet den 19/09/2023.

I besætning 1 blev der gennemført måleperioder hen over fem hold grise. For hold 1-3 er der data fra én sektion, og for hold 4-5 er der data fra to sektioner. At der kun er data fra én sektion i de første tre hold skyldes, at man efter hold 3 opdagede, at sensorerne til luftydelsen i den ene sektion ikke var blevet kalibreret korrekt. Der var derfor ikke grundlag for at beregne emissioner fra denne sektion i de pågældende hold. Yderligt, grundet problem med udstyr, blev der ikke produceret tilstrækkeligt data i forhold til ammoniak emissioner fra besætningen, til at der kunne udføres nogen meningsfuld analyse heraf.

I besætning 2 blev der foretaget målinger igennem fire hold grise, med tre måleperioder i hold 1, 2 og 4 og fire måleperioder i hold 3. Her varierede måleperiodernes længde fra 5-10 dage, med et gennemsnit på 7 dage. I besætning 2 startede første måleperiode den 20/02/2024, og den sidste måleperiode blev afsluttet den 03/12/2024. Måleperioderne blev placeret, så der forelå data på tværs af hvert hold, fra hver vækstperiode og på tværs af sæsonerne. I besætning 2 blev der også målt på en kontrol sektion og der blev målt ammoniak emissioner, så dataene herfra vil blive brugt til sammenligning.

Ved begge besætninger var en tekniker fra SEGES Innovation til stede ved opstart og afslutning af hver måleperiode samt på et kontrolbesøg cirka hver 14. dag under afprøvningen.

For bedre overblik over måleperioder og måledage, henvises der til Appendiks B.

Metan og ammoniak målinger

Koncentrationen af metan og ammoniak blev målt med Cavity Ring Down Spectroscopy (Picarro). I besætning 1 blev der målt i de to trinløse afkast per sektion, og i besætning 2, blev der målt i de fire trinløse afkast i sektionen. For begge besætninger blev der desuden foretaget måling af udeluften for at kunne fratrække den naturlige baggrundskoncentration af gasser.

I måleperioderne blev der foretaget målinger på hvert punkt over syv minutter ad gangen, hvorefter næste punkt blev målt. Denne cyklus har kørt kontinuerligt igennem måleperioderne. Ved opstart af alle måleperioderne, foretog teknikeren en kontrolmåling på udstyret – dette ved at foretage nul målinger igennem et kulfilter, samt kvalitetskontrol ved brug af en sporgas indeholdende 100 ppm metan og 1500 ppm kuldioxid.

Luftskifte og temperatur

I besætning 1 blev luftskiftet målt ved hjælp af Dynamic Air fra SKOV A/S tilkoblet VENG-systemet, mens der i besætning 2 blev indsat målevinger (Fancor AT(M) unit 35) på alle afkast, som leverede data til VENG-systemet.

Temperatur og luftfugtighed blev målt kontinuerligt i begge besætninger via VENG-systemet. Kontrolmålinger blev udført med Testo 435-4 ved opstart af måleperioderne.

Alt data indsamlet via VENG-systemet blev logget hvert femte minut via PC-log.

Yderligere data og registrering

Under hvert besøg af SEGES Innovations teknikere, blev der foretaget en registrering af antallet af grise, udarbejdet et skøn for gennemsnitsvægt af grisene, målt pH i gyllen og målt gyllehøjde. Efterfølgende blev der også indhentet oplysninger om foderforbrug og fodersammensætning.

Yderligere blev der indsamlet data på følgende: Kuldioxid, lattergas, ammoniak, relativ fugtighed (inde og ude), gylletemperatur, temperatur ude, svineri i stierne, foder- og gylleprøver.

Statistik og databehandling

Fra hver måling af metan, blev de sidste tre minutter (undtaget de sidste 10 sekunder inden kanalskifte) udvalgt, hvorefter der blev beregnet en middelværdi af koncentrationen, som indgik i timemiddelberegningen. Metanemissioner blev beregnet ved brug af idealgasligningen ud fra de målte middelværdikoncentrationer i luften ind og ud, temperaturen og ventilationsydelsen. Den enteriske metan produceret af grisene, udregnet til en samlet gennemsnitsværdi for hele afprøvningen, blev efterfølgende fratrullet for at give et retvisende billede af emissionerne fra gyllen.

Til at beregne den enteriske metan fra grisene, er følgende antagelser brugt [6]:

1. Enterisk metan: 0,06 MJ CH₄ /kg TS
2. Energiindhold i foder per FE 17,3 MJ BE/ FE
3. Energiindhold i foder per kg TS 21,3 MJ BE/ kg TS
4. Metans energiindhold: 55,65 MJ pr. kg

Disse parametre, sammenholdt med foderindtag og tilvækst er brugt til at udregne bidraget af enterisk metan. De fulde udregninger ses i Appendiks A.

Der blev ud fra metanemissionerne beregnet en døgnmiddelværdi (g CH₄ pr. døgn pr. gris), som blev anvendt i de statistiske beregninger. Døgn-gennemsnit blev anvendt i en lineære model, hvor temperatur og størrelse på dyrene indgik som systematiske variable, med det formål at estimere både emissioner og variation inden for hver testlokation og korrigere for de nævnte variable, så en endelig gennemsnitsemmission kunne udregnes.

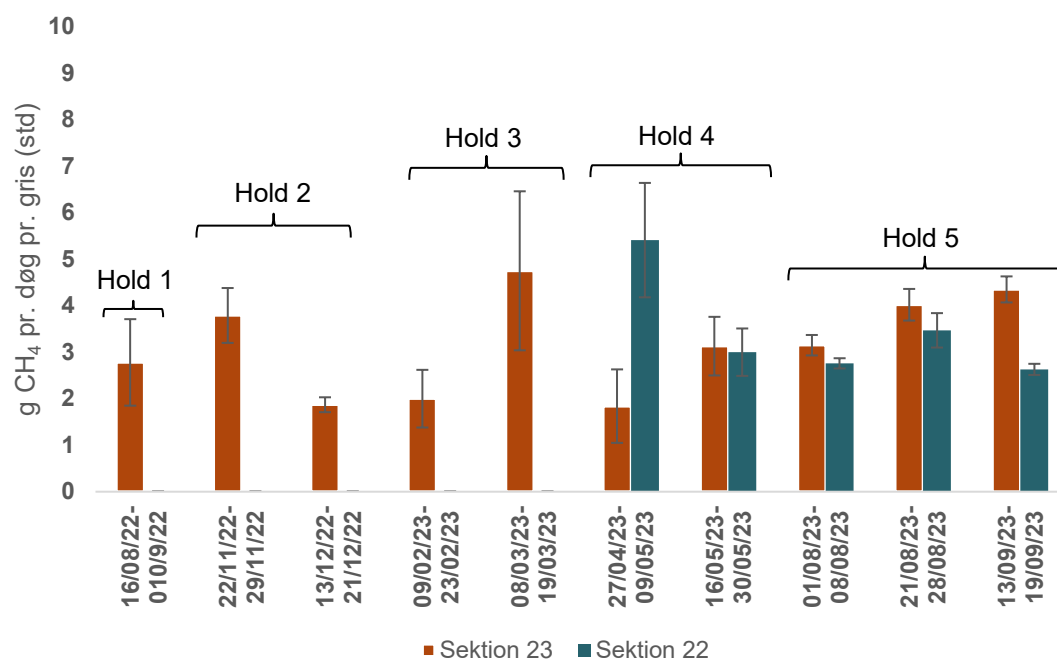
Resultater og diskussion

Størstedelen af de foretagne målinger stemmer overens med forventningen om, at metanemissionerne øges i takt med, at grisene bliver større (højere enterisk metanemission). Der er dog enkelte måleperioder, der afviger, f.eks. i besætning 1, hold 2 (sektion 23) og hold 4 (sektion 22), se Figur 1.

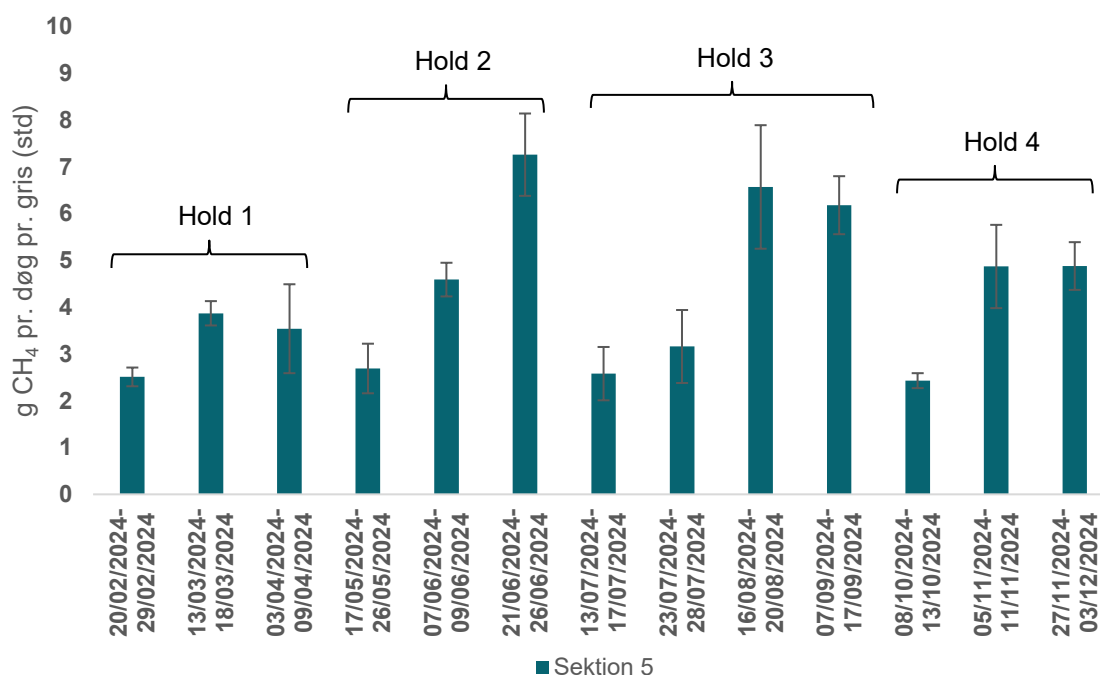
I besætning 2, hold 3, måleperiode 3 ses en tidligt høj metanemission, se Figur 2. Dette forklares ved, at der i størstedelen af måleperioden ikke blev forsuret, hvilket medførte, at pH steg til over 6. Dette fremgår af data i Appendiks B. Da denne opgørelse afspejler produktionsrealiteter, og dette scenarie må forventes at forekomme, indgår målingerne fortsat i den endelige beregning.

På tværs af alle fem hold i besætning 1 var der 17 % af dagene, hvor der ikke blev foretaget forsuring. I selve måleperioderne var det 11 % af dagene, der ikke blev forsuret. For besætning 2 var det henholdsvis 17 % og 15 %. Dage uden forsuring er dermed lidt underrepræsenteret i målingerne sammenlignet med den faktiske drift men da metanogenerne i forvejen er slået godt ned af tidligere forsuring, forventes det ikke at have væsentlig betydning for dataene. I begge besætninger var den månedlige gennemsnits pH før forsuring under 6 som det er påkrævet.

Der kan være forskellige årsager til, at forsuring ikke har kørt enkelte dage eller i perioder. Oftest skyldes det fejl på sensorer eller sikkerhedsfølere, hvilket fører til stop i forsuringsanlægget, og forsuring genoptages først, når personalet har håndteret fejlmeldingen. Erfaringer fra drift af forsuringsanlæg viser desuden, at nedbrud også kan skyldes strømsvigt, overgnavne kabler, defekt styring m.m.



Figur 1 Gennemsnits CH₄ g pr. døgn pr. gris for måleperioder igennem fem hold slagtegrise i besætning 1. Standardafvigelse fremgår på søjlerne.



Figur 2 Gennemsnits g CH₄ pr. døgn pr. gris for måleperioder igennem fire hold slagtesvin i besætning 2. Standardafvigelse fremgår på søjlerne.

Ud fra alle målingerne blev der udregnet gennemsnitsemmissioner fra gyllen for en slagtegris. Disse tal ses i Tabel 1, hvor et gennemsnit fra begge besætninger er præsenteret. Der blev udregnet en gennemsnitsbidrag for enterisk metan på besætningsniveau hen over alle holdene, vist i Appendiks A, som var på henholdsvis 2,52 og 2,60 g CH₄ pr. døgn pr. gris. Emissionerne fra de to besætninger, fratrasket den enteriske metan, varierede med 74 %, og der var altså stor forskel på metanemissionsniveauet på de to besætninger.

Tabel 1 Opgørelse af metanemissioner fra forsuret gylle i to besætninger.

	Gennemsnitligt g CH ₄ pr. døgn pr. gris (SE)	Enterisk bidrag g CH ₄ pr. døgn pr. gris	Gennemsnitligt g CH ₄ pr. døgn pr. gris fratrasket enterisk bidrag
Besætning 1	3,30 (0,67)	2,52	0,78
Besætning 2	5,70 (2,7)	2,68	3,02
Gennemsnit	4,50	2,60	1,90
Kontrol (Besætning 2)	12,10 (2,7)	2,68	9,42

Daglig forsuring af gylle til pH 5,5 i slagtegrisestalde reducerer metanemissionerne. Korrigeret for de enteriske bidrag til metanemissionerne, men inklusive dage, hvor forsuringsanlægget ikke kørte, var emissionerne fra den forsurede gylle i gennemsnit 0,78 og 3,02 g CH₄ pr. døgn pr. gris, med et samlet gennemsnit på 1,90 g CH₄ pr. døgn pr. gris.

Kontrollen i besætning 2 havde, fratrasket enterisk metan, en metanemission på 9,42 g CH₄ pr. døgn pr. gris. Forsuringen i besætning 2 medførte således en reduktion på 68 %, og gennemsnittet for forsuring sammenlignet med kontrol medførte en reduktion på 80 %.

Ammoniakemissioner målt i besætning 2 lå generelt på et højt niveau, hvor der i kontrolsektionen, over afprøvningsperioden, blev målt et samlet gennemsnit på 11,3 g NH₃ pr. døgn pr. gris. I sektionen med forsuring blev der målt 4,9 g NH₃ pr. døgn pr. gris. Effekten af forsuring var altså en reduktion på 57 % i forhold til kontrollen. I besætning 2 blev der anslået en større udfordring med at få grisene til kun at gåde over spalterne, hvad der betød mere urin og fæces blev deponeret på det faste gulv. Dette kan være med til at forklare hvorfor ammoniakemissionen var højere i denne besætning, men burde have meget lille effekt på metanemissionerne.

Konklusion

Gylleforsuring med svovlsyre blev testet i to uafhængige grisestalde, men henblik på kvantificering af effekten af staldforsuring på metanemissioner fra stalden. Fraregnet enterisk metan, var emissionen fra den forsurede gylle i gennemsnit henholdsvis 0,78 og 3,02 g CH₄ pr. døgn pr. gris, med et gennemsnit på 1,90 g CH₄ pr. døgn pr. gris. I forhold til kontrolsektionen i besætning 2, reducerede forsuringen metanemissionen med 68 % i denne besætning.

Disse tal inkluderer 11 og 15 % dage for henholdsvis besætning 1 og 2, hvor der ikke blev forsuret, i et forsøg på at reflektere realiteten i en stald hvor nedetid er at forvente. I begge besætninger, igennem hele afprøvningsperioden, var der i alt 17 % dage med nedetid, men begge besætninger opfyldte kravet om et månedligt gennemsnit på under pH 6 før forsuring.

Ammoniakemissionen i besætning 2 blev med forsuring reduceret med 57 % i forhold til kontrolsektionen.

Referencer

- [1] Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Fauser, P., Jensen, M.T., et al. (2024) *Denmark's National Inventory Report 2024 – Emission Inventories 1990–2022*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- [2] Poulsen, H.D., Hjorth, M., Bruun, S., Jensen, L.S., Sørensen, P. & Nielsen, O.-K. (2025) *Opdatering af Klimavirkemiddelkataloget 2025 – Rev. Levering*. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.
- [3] Riis, A. L., (2016): Effekt af JH Forsuring NH₄⁺ i slagtesvinestalde med drænet gulv. Meddelelse nr. 1078. Den rullende afprøvning, SEGES Gris.
- [4] Fuchs, A., F.R. Dalby, D. Liu, P. Kai og A.Feilberg (2021): Improved effect of manure acidification technology for gas emission mitigation by substituting sulfuric acid with acetic acid. *Cleaner Engineering and Technology* 4 (2021) 100263.
- [5] Landbrugsaftalen (2021): Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug. Link: Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug (fm.dk)
- [6] Krogh, U. P. og Tybirk, P (2023): Fodermidler og -blandingers bidrag til metan fra slagtegrise og søer. Meddelelse nr. 2337. Den rullende afprøvning, SEGES Gris.

Deltagere

Tekniker: Søs Vistoft Bach, Thomas Lund Sørensen

Statistikker: Mai Britt Nielsen

Andre deltagere: Anne Lindstrøm Hansen, Malene Jørgensen

Øvrig information

Afprøvning nr. 1797 og 1892

BC nr.: 1366

Dyregruppe: Gris

Fagområde: Klima- og miljøteknologi

Nøgleord: Gylleforsuring, forsuring, emissioner, metan

Appendiks

A

Udregninger

Beregning af emissioner

Metan- og ammoniakemissioner blev beregnet ud fra koncentrationer, ventilationsydelse og antallet af grise i sektionen, ved følgende formel:

$$g / \text{gris/time} : \frac{M * C * V * P}{R * T * N * 1000}$$

Hvor:

M: Molvægtens af N-NH₃ eller CH₄ (14,01 g/mol eller 16,04 g/mol)

C: Koncentration, ppm

V: Ventilationsydelsen, m³/time

P: Tryk, 1 atm

R: Gaskonstanten, 0,0821 L atm mol⁻¹ K⁻¹

T: Temperatur i Kelvin

N: Antal dyr i sektionen

Beregning af enterisk metan fra besætning 1

Beskrivelse	Værdi	Enhed	Kommentar
Enterisk metan	0,06	MJ CH ₄ /kg TS	Tabel 3 i notat 2337
Energiindhold i foder			
per FE	17,3	MJ BE/ FE	Tabel 3 i notat 2337
per kg TS	21,3	MJ BE/ kg TS	Tabel 3 i notat 2337
Tørstofindhold	0,812	kg TS/FE	Beregnet ud fra notat 2337
Enterisk metan	0,049	MJ CH ₄ /FE	Beregnet ud fra notat 2337
Foderindtag (energiindtag)	210	FE/gris	Fra E-kontrol
Enterisk metan	10,2	MJ CH ₄ /gris	Beregnet ud fra notat 2337 og E-kontrol
Energiindhold i metan	55,65	MJ /kg	Tabelværdi
Enterisk metan	184	g CH ₄ /gris	Beregnet ud fra notat 2337 og E-kontrol
Tilvækst	80,6	kg tilvækst/gris	Fra E-kontrol
daglig tilvækst	1,106	kg tilvækst/dag	Fra E-kontrol
Antal dage	72,875226	dage/gris	Beregnet ud fra E-kontrol
Enterisk metan	2,52	g CH₄/gris/dag	

Beregning af enterisk metan fra besætning 2

Beskrivelse	Værdi	Enhed	Kommentar
Enterisk metan	0,06	MJ CH ₄ /kg TS	Tabel 3 i notat 2337
Energiindhold i foder per FE	17,3	MJ BE/ FE	Tabel 3 i notat 2337
per kg TS	21,3	MJ BE/ kg TS	Tabel 3 i notat 2337
Tørstofindhold	0,812	kg TS/FE	Beregnet ud fra notat 2337
Enterisk metan	0,049	MJ CH ₄ /FE	Beregnet ud fra notat 2337
Foderindtag (energiindtag)	235	FE/gris	Fra E-kontrol
Enterisk metan	11,5	MJ CH ₄ /gris	Beregnet ud fra notat 2337 og E-kontrol
Energiindhold i metan	55,65	MJ /kg	Tabelværdi
Enterisk metan	206	g CH ₄ /gris	Beregnet ud fra notat 2337 og E-kontrol
Tilvækst	90,64	kg tilvækst/gris	Fra E-kontrol
daglig tilvækst	1,1802	kg tilvækst/dag	Fra E-kontrol
Antal dage	76,8005423	dage/gris	Beregnet ud fra E-kontrol
Enterisk metan	2,68	g CH₄/gris/dag	

B

Data besætning 1

Sektion 23

	Hold 1			Hold 2			Hold 3							
	Måleperiode 1	std		Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std			
Hold måleperiode (dato)	16-8-22 til 1-9-22			22-11-22 til 29-11-22		13-12-22 til 21-12-22		9-2-23 til 23-2-23		8-3-23 til 19-3-23				
Måledage	15			6		3		11		10				
Metankonc. Udeluft, ppm (std)	2,24	0,05		2,05	0,02	2,16	0,19	2,05	0,06	2,05	0,04			
Metankonc., ppm (std)	3,85	0,47		7,36	0,78	7,89	3,91	6,41	1,18	10,05	2,51			
Metanemission, g CH ₄ time ⁻¹ dyr ⁻¹ (std)	0,12	0,04		0,16	0,02	0,08	0,01	0,08	0,03	0,2	0,07			
Metanemission, g CH ₄ døgn ⁻¹ dyr ⁻¹ (std)	2,78	0,93		3,79	0,59	1,87	0,16	2	0,62	4,75	1,71			
JH forsuring pH (std) i Måleperiode (efter forsuring)	5,4	0,1		5,5	0,0	5,5	0,1	5,5	0,0	5,5	0,0			
JH forsuring pH (std) i Måleperiode (før forsuring)	5,5	0,1		5,7	0,0	5,7	0,1	5,7	0,2	5,7	0,0			
Dage uden forsuring i Måleperiode	1,0			2,0		3,0		7,0		3,0				
JH pH gennemsnit i den pågældende måned (før forsuring)	5,5	0,2		5,7	0,1	5,8	0,1	5,7	0,1	5,7	0,1			
Dage uden forsuring i måneden	1,0			5,0		13,0		6,0		6,0				
	Hold 1			Hold 2			Hold 3							
	Måleperiode 1	std		Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std			
Vægt, kg (std)	46,29	5,53		43,91	1,68	68,91	3,68	51,47	7,69	91,3	6,12			
Kuldioxidkoncentration, ppm (std)	954,04	75,75		1537,71	75,07	2590,76	803	1604,6	203,3	2073,08	387			
Ventilationsydelse, m ³ /time (std)	35988,71	3343		14891,15	1978	10247,71	8586	9785,32	2920	12756,74	5632			
Temperatur, grader (std)	21,98	1,63		17,01	0,19	17,44	0,32	17,9	0,28	17,57	0,44			
Relativ fugtighed, % (std)	70,46	4,73		71,79	1,49	75,96	2,49	67,94	1,88	73,62	1,49			
	Hold 4		Hold 5		Hold 6		Hold 7		Hold 8		Hold 9			
	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std		
27-4-23 til 9-5-23	16-5-23 til 30-5-23		1-8-23 til 8-8-23		21-8-23 til 28-8-23		13-9-23 til 19-9-23		1-10-23 til 8-10-23		29-10-23 til 5-11-23			
9	13		6		6		5		10		10			
2,02	0,03	2,09	0,21	2,03	0,06	2,02	0,05	2,08	0,07	2,08	0,07			
6,49	1,93	5,28	0,74	3,82	0,1	4,25	0,18	4,65	0,13	4,65	0,13			
0,08	0,03	0,13	0,03	0,13	0,01	0,17	0,01	0,18	0,01	0,18	0,01			
1,84	0,79	3,13	0,63	3,15	0,22	4,02	0,34	4,35	0,28	4,35	0,28			
5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0			
5,6	0,0	5,6	0,0	5,7	0,1	5,8	0,2	5,8	0,2	5,8	0,2			
0,0		1,0		3,0		4,0		0,0		0,0				
5,6	0,1	5,6	0,0	5,8	0,1	5,8	0,1	6,0	0,4	6,0	0,4			
0,0		1,0		17,0		17,0		7,0		7,0				
	Hold 4		Hold 5		Hold 6		Hold 7		Hold 8		Hold 9			
	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std		
39	4,88	64,04	4,59	46,98	5,45	75,14	2,76	93,53	1,42	104,19	6,01			
1317,92	175,3	1153,38	157,9	885,47	13,95	981,97	25,63	1041,19	60,01	1041,19	60,01			
12561,86	6132	26515,04	5765	37262,63	1112	37589,43	291,4	36525,25	2329	36525,25	2329			
20,07	0,95	20,06	0,7	20,19	0,73	21,25	1,16	21,11	1,44	21,11	1,44			
57,14	1,56	61,26	4,44	74,5	4,16	76,18	2,12	73,26	4,12	73,26	4,12			
Målt ved teknikerbesøg				Hold 1	std	Hold 2	std	Hold 3	std	Hold 4	std	Hold 5	std	
Antal gris (std)					336,8	4,49	335,6	5,86	335,75	13,2	338	1	336,5	4,36
pH (std)					5,57	0,54	6,07	0,22	6,01	0,12	5,81	0,01	6,07	0,13
Gylledybde, cm (std)					18,7	4,52	26,08	6,45	26,33	6,2	29	2,83	18,67	1,61

Sektion 22

	Hold 4				Hold 5							
	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3	std	Måleperiode 4	std
Måledato	27-4-23 til 9-5-23		16-5-23 til 30-5-23		1-8-23 til 8-8-23		21-8-23 til 28-8-23		13-9-23 til 19-9-23			
Måledage	8		13		6		6		5			
Metankonc. Udeluft, ppm (std)	2,02	0,03	2,09	0,21	2,03	0,06	2,02	0,05	2,08	0,07		
Metankonc., ppm (std)	9,4	2,01	5,25	0,56	3,79	0,07	4,22	0,22	3,71	0,4		
Metanemission, g CH ₄ time ⁻¹ dyr ⁻¹ (std)	0,23	0,05	0,12	0,02	0,11	0	0,14	0,02	0,11	0		
Metanemission, g CH ₄ døgn ⁻¹ dyr ⁻¹ (std)	5,41	1,23	3	0,51	2,76	0,11	3,47	0,37	2,63	0,12		
JH forsuring pH (std) i Måleperiode (efter forsuring)	5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0	5,5	0,0		
JH forsuring pH (std) i Måleperiode (før forsuring)	5,6	0,0	5,6	0,0	5,7	0,1	5,8	0,2	5,8	0,2		
Dage uden forsuring i Måleperiode	0,0		1,0		3,0		4,0		0,0			
JH pH gennemsnit i den pågældende måned (før forsuring)	5,6	0,1	5,6	0,0	5,8	0,1	5,8	0,1	6,0	0,4		
Dage uden forsuring i måneden	0,0		1,0		17,0		17,0		7,0			
	Hold 4				Hold 5							
	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3	std	Måleperiode 4	std
Vægt, kg (std)	41,71	5,57	68,81	4,88	51,08	7,47	79,26	2,68	103,53	1,42		
Kuldioxidkoncentration, ppm (std)	1785,15	371,6	1153,38	157,9	896,41	14,42	983,72	30,5	791,33	128,5		
Ventilationsydelse, m ³ /time (std)	20254,09	5079	24701,42	4968	32934,88	250,2	32816,7	165	30900,56	3906		
Temperatur, grader (std)	17,87	0,52	19,91	1,07	20,86	0,75	21,97	1,11	19,67	1,22		
Relativ fugtighed, % (std)	55,62	2,31	62,57	4,02	74,52	4,33	76,54	2,4	74,84	4,73		
Målt ved teknikerbesøg			Hold 4	std	Hold 5	std						
Antal gris (std)				339,33	1,15	323,25	23,94					
pH (std)				5,79	0,01	6,14	0,28					
Gylledybde, cm (std)				28,05	2,05	16,67	2,52					

Data besætning 2

	Hold 1					
	Måleperiode 1		std	Måleperiode 2		std
Måledato	20-2-2024 til 29-2-2024			13-3-2024 til 18-3-2024		
Måledage	8			5		
Metankonc. Udeluft, ppm (std)	2,37		0,24	2,20		0,17
Metankonc., ppm (std)	8,63		0,91	7,81		1,37
Metanemission, g CH4 time-1 dyr-1 (std)	0,11		0,01	0,17		0,01
Metanemission, g CH4 døgn-1 dyr-1 (std)	2,53		0,22	3,93		0,23
JH forsuring pH (std) i Måleperiode	5,5		0,0	5,5		0,0
JH forsuring pH (std) i Måleperiode (før forsuring)	5,6		0,0	5,7		0,0
Dage uden forsuring i Måleperiode	0			0		
JH forsuring pH gennemsnit før forsuring i den pågældende måned	5,6		0,1	5,7		0,1
Dage uden forsuring i måneden	0,00			5,00		6,00

	Hold 1					
	Måleperiode 1		std	Måleperiode 2		std
Vægt, kg	55			77,5		
Antal	1044			1030		
Kuldioxidkoncentration, ppm (std)	2116,95		87,05	1945,24		398,43
Ventilationsydelse, m3/time (std)	30890,28		1296	47505,61		13220,13
Temperatur, grader (std)	17,81		0,56	17,44		0,33
Relativ fugtighed, % (std)						

Hold 2					
Måleperiode 1	std	Måleperiode 2 *	std	Måleperiode 3 *	std
17-5-2024 til 26-5-2024		7-6-2024 til 9-6-2024		21-6-2024 til 26-6-2024	
7		3		6	
2,24	0,16	2,08	0,07	2,21	0,17
4,41	0,49	7,62	0,53	7,32	0,82
0,12	0,03	0,21	0,02	0,32	0,04
2,77	0,56	4,60	0,36	8,05	0,98
5,4	0,1	5,5	0,0	5,5	0,0
5,5	0,2	5,6	-	5,7	0,2
0		2		4	
5,6	0,1	5,7	0,1	5,7	0,1
3,00		7,00		7,00	

Hold 2					
Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3	std
57,5		72,5		85	
1091		1081		961	
1078,76	47,96	1213,31	81,1	1206,5	66,48
88865,72	6471	68506,34	5381	96948,47	1019
20,8	0,75	17,37	0,46	21,07	0,71

Hold 3					
1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3 *	std
13-7-2024 til 17-7-2024		23-7-2024 til 28-7-2024		16-8-2024 til 20-8-2024	
5		6		5	
2,46	0,41	2,32	0,21	2,41	0,27
8,08	1,54	7,20	1,43	7,52	1,32
0,12	0,03	0,14	0,04	0,29	0,05
2,58	0,57	3,17	0,79	6,46	1,17
5,5	0,0	5,5	0,0	6,2	0,1
5,6	0,0	5,6	0,0	6,1	0,1
0		0		4	
5,6	0,0	5,6	0,0	5,9	0,2
0,00		0,00		20,00	1,00

Hold 3					
1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3	std
32,5		42,5		67,5	
1098		1089		1089	
1499,78	126,6	1106,14	87,36	1118,26	47,21
35849,84	7451	61766,32	6164	83560,07	15362
22,3	0,31	21,31	0,26	20,79	1,03

Hold 4					
Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3	std
8-10-2024 til 13-10-2024		5-11-2024 til 11-11-2024		27-11-2024 til 3-12-2024	
6		7		5	
2,42	0,30	2,57	0,35	2,25	0,11
11,17	0,70	10,99	1,79	10,68	1,26
0,13	0,02	0,23	0,04	0,23	0,02
2,71	0,44	4,88	0,90	5,04	0,40
5,5	0,0	5,5	0,0	5,6	0,1
5,6	0,0	5,7	0,0	5,9	0,2
1		0		2	
5,7	0,1	5,7	0,1	5,7	0,1
5,00		2,00		1,00	

Hold 4					
Måleperiode 1	std	Måleperiode 2	std	Måleperiode 3	std
37,5		60		105	
1117		1115		1105	
2237,53	233,5	1766,02	139,8	1814,85	187,35
18906,27	3828	40538,46	5011	42600,49	6043,6
21,24	0,24	17,74	0,24	17,16	0,43

Målt ved teknikerbesøg	Hold 1		std	Hold 2		std	Hold 3		std	Hold 4		std
pH (std)	5,3			5,7			6,22			5,52		
Gylledybde, cm (std)	18,5			25,8			25,5			19,1		
Gylletemperatur (Std)	18,4		1,2	20,2		1,6	21,9		5,6	18,2		1,1
Svineri (Std)	62,2		12,9	78,5		11,7	72,4		15,8	75,3		11,4