

GYLLEUDSLUSNING UGENTLIGT SAMT HVER 14. DAG I EN SLAGTEGRISESTALD MED DRÆNET GULV

Malene Jørgensen, Julie Krogsdahl Bache og Simon Wilhelm Yde Granath

SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Ugentlig gylleudslusning og gylleudslusning hver 14. dag reducerede metanemissionen fra gyllen med hhv. 45 og 24 pct. målt ca. fem og ni uger efter indsættelse af grisene. Der var ingen effekt på ammoniakemissionen.

Sammendrag

Metan er en af de klimagasser, som der er stor fokus på at få reduceret udledningen af fra landbruget. Metan forurener ca. 28 gange mere end for eksempel 1 kg CO₂. Metan i slagtegrisestalde dannes primært af mikroorganismer under iltfrie forhold i gyllen samt en mindre del fra grisen via forgæring i tyktarmen. Det vil derfor forventes at have en effekt på metanemissionen at fjerne gyllen fra stalden hyppigere ved for eksempel ugentlig gylleudslusning eller udslusning hver 14. dag

Resultaterne viste, at ved ugentlig udslusning af gylle i en slagtegriseafdeling, blev metanemissionen fra afdelingen reduceret med 39 pct. Ved at øge udslusningsintervallet til hver 14. dag, blev der opnået en reduktion i metanemissionen fra denne afdeling på 21 pct. Metanemissionen fra de to forsøgsafdelinger blev sammenholdt med en kontrolafdeling, hvor der blev foretaget almindelig gylleudslusning to gange i løbet af produktionsperioden. Fratrækkes den enteriske metanemission (metan produceret i grisenes tyktarm) fra det samlede resultat, blev metanemissionen fra gyllen reduceret med hhv. 45 pct. ved ugentlig gylleudslusning og 24 pct. ved udslusning hver 14. dag.

Der var ingen effekt af udslusningshyppigheden på ammoniakemissionen, når forsøgsgrupperne blev sammenholdt med kontrolgruppen.

Omkostningerne til ugentlig gylleudslusning er estimeret til 1-2 kr. pr. slagtegris, da arbejdstiden øges ved at sluse gylle ud oftere.

Afprøvningen blev gennemført i en slagtegrisestald med drænet gulv i stiernes lejeareal og der blev anvendt vådfoder. Der indgik tre af staldens sektioner i afprøvningen. Målet med afprøvningen var at undersøge, hvorvidt ugentlig gylleudslusning og udslusning hver 14. dag havde en metanreducerende effekt i slagtegrisestalde sammenholdt med gylleudslusning to gange i løbet af en produktionsperiode. Emissionerne blev målt ca. fem uger og ni uger efter grisenes indsættelse i stalden.

Baggrund

I Landbrugsaftalen 2021 blev det fastlagt, at drivhusgasser fra landbruget skal reduceres med 1,2 millioner tons CO₂-ækvivalenter i 2025 og 1,9 millioner tons CO₂-ækvivalenter i 2030. Herudover er der krav til reduktion af 5 millioner tons CO₂-ækvivalenter, hvoraf der er krav om, at 1 million tons CO₂-ækvivalenter skal reduceres fra gødningshåndteringen [1]. I Landbrugsaftalen 2021 fremgår det ligeledes, at krav om hyppig gylleudslusning indføres i grisestalde i 2025 [1]. Det er beskrevet i Landbrugsaftalen 2021, at ved hyppig gylleudslusning skønnes drivhusgasserne at blive reduceret med hhv. 0,15 og 0,17 millioner tons CO₂-ækvivalenter i 2025 og 2030.

De væsentligste klimagasser fra husdyrproduktion udover CO₂ er metan og lattergas, idet 1 kg metan og 1 kg lattergas har en drivhuseffekt svarende til henholdsvis 28 kg CO₂ og 265 kg CO₂. Særligt metan er den store emissionsfaktor fra stald og gødningslagre. Cirka 77 pct. af metanen fra stalden dannes i gyllen, og de sidste 23 pct. af metanen dannes enterisk via forgæring i tyktarmen hos grisen [2]. Danske undersøgelser gennemført med slagtegrise har dog vist en lavere enterisk emission i niveauet 0,2-0,5 pct. af bruttoenergien [8].

Metan dannes i gyllen af mikroorganismer (arkæer), som nedbryder det organiske materiale i gyllen under iltfrie forhold. Det vil sige, at jo større gyllemængde, der står i gyllekummen, desto mere metan vil blive dannet og frigivet fra gyllen. Mikroorganismernes aktivitet er lav ved en temperatur under 10-15 °C, men øges ved stigende temperatur.

Ved hyppig gylleudslusning lukkes gyllen ud enten én gang ugentligt eller hver 14. dag i stedet for at sluse gylle ud to gange i løbet af produktionsperioden. Ikke alle stalde vil kunne få hyppig gylleudslusning til at fungere, hvorfor det er interessant at undersøge metanreduktionen ved udslusning hver 14. dag.

Det forventes, at hvis alderen på gyllen reduceres samt mængden af gylle i gyllekummen reduceres vil det have en effekt på metanemissionen.

Afprøvningens formål var at dokumentere reduktionen af metan i en slagtegrisestald ved anvendelse af henholdsvis ugentlig udslusning og udslusning hver 14. dag sammenholdt med udslusning to gange i løbet af et hold slagtegrise.

Materialer og metoder

Besætningsbeskrivelse

Afprøvningen blev gennemført i en slagtegrisestald indrettet med seks identiske sektioner med 16 stier i hver. Der var 272 stipladser pr. sektion. Dertil var der sygestier i en buffersektion, som var halvt så stor som sektionerne.

Hver af de seks sektioner målte 19,2 m i længden og 11,2 m i bredden. Væghøjden var 2,90 meter. Alle stier var indrettet med drænet gulv i lejearealet og stierne målte 5,11 m i længde samt 2,40 m i

bredden. Gangbredden var 1,02 meter. Stierne var indrettet med langkrybbe og der blev anvendt vådfodring med et vådfoderanlæg fra Big Dutchman. Der blev anvendt to foderblandinger fra hhv. 30-55 kg og 55-115 kg (se indhold i foderblandingerne i Appendiks A, tabel A1-A4). Den anvendte foderkurve kan ligeledes ses i Appendiks A, tabel A5. Grisene blev fodret på følgende tidspunkter: kl. 7.00; kl. 13.00; kl. 19.00 og kl. 01.00.

Træ i holder udgjorde rode- og beskæftigelsesmateriale.

Ventilationsprincippet var combi-diffus ventilation med diffust luftindtag over loftet. Ventilationen bestod af to stk. Ø600 ventilatorer (én on/off ventilator og én trinløs) fra SKOV A/S med tilhørende loftsventiler. Der var placeret en loftventil tre meter fra bagvæggen over hver sti, som åbnede ved en udetemperatur på over 19 °C.

Der var otte gyllekummer pr. sektion og gyllekummerne var 40 cm dybe. Der var gyllekumme under gangen. Der var én gylleprop pr. gyllekumme og gylleproppen var placeret under spaltegulvet på gangen. Gyllen blev kørt til et nærtliggende biogasanlæg, som afhentede gyllen umiddelbart efter gylleudslusningen. Gyllen blev udsluset fra én sektion ad gangen. De otte propper blev løftet og hang herefter i "løftestangen" i cirka 10 minutter, inden propperne blev lagt tilbage. I den mellemliggende periode udførte staldpersonalet andre opgaver.

Grisene blev indsat ved ca. 28 kg, og der var en uges interval mellem indsættelsen af grise i de enkelte sektioner. Der blev anvendt 12-ugers drift efterfulgt af en uges tomperiode (rengøring og udtørring) inden nye grise blev sat ind i sektionen.

Gennemførelse

I afprøvningen indgik tre sektioner og målingerne blev gennemført i henhold til VERA protokollen "Livestock Housing and Management Systems" version 3:2018-09 [4]. I afprøvningen indgik én kontrolgruppe og to forsøgsgrupper:

- Kontrolgruppe: alm. gylleudslusning (to gange per hold slagtesvin)
- Forsøgsgruppe 1: ugentlig gylleudslusning
- Forsøgsgruppe 2: gylleudslusning hver 14. dag

Efter hvert hold, blev der byttet rundt på forsøgssektionerne og kontrolsektionen, jf. tabel 1. Der blev gennemført målinger på fire hold grise i hver sektion.

Tabel 1. Fordeling af de tre grupper i de tre sektioner for hvert af de fire hold grise.

	Sektion A	Sektion B	Sektion C
Hold 1	Forsøg 1	Forsøg 2	Kontrol
Hold 2	Forsøg 2	Forsøg 1	Kontrol
Hold 3	Kontrol	Forsøg 1	Forsøg 2
Hold 4	Forsøg 1	Kontrol	Forsøg 2

Antal grise samt driftsparametre i de tre sektioner var identiske, og det var kun gylleudslusningen, som varierede. Grisene blev indsat i tre sektioner over to uger, dvs. at der skiftevis mellem holdene var samme alder på kontrol og den ene af de to forsøgsgrupper og yderligere en uges forskel på grisenes alder i den anden forsøgsgruppe.

Afprøvningen blev gennemført i løbet af ét år, hvor en tekniker fra Den rullende Afprøvning, SEGES Innovation, aflagde besøg cirka hver 14. dag.

Gylleudslusning og måleperioder

I forsøgssektionerne blev der sluset gylle ud ugentligt (forsøgsgruppe 1) samt hver 14. dag (forsøgsgruppe 2). I kontrolsektionen blev der sluset gylle ud ca. fem uger efter grisenes indsættelse og igen ca. ni uger efter grisenes indsættelse.

Der blev gennemført to måleperioder i hvert hold. Første måleperiode var efter fem uger, hvor gyllehøjden i kontrolgruppen var 23 cm inden udslusning og efter udslusning var der ca. 6-7 cm gylle tilbage i kummen. Sidste måleperiode var ca. ni uger efter indsættelse (fire uger efter første gylleudslusning), hvor gyllehøjden var 22 cm i kontrolgruppen inden gylleudslusningen. Måleperioderne inkluderede målinger før og efter gylleudslusningen i begge måleperioder.

Metanmåling

Metanmålingerne blev foretaget med hhv. Picarro G4301 og Picarro G2508 instrument. Begge Picarro-instrumenter målte efter princippet Cavity Ring-Down Spectrometry (CRDS). Luften til Picarro-målingerne blev tildelt via en ventilboks. Systemet var indstillet til at måle fra hvert målepunkt i 5 minutter og der var ca. en måling efter hvert 2. sekund. Efter stabilisering af målingerne, blev de sidste 2 minutter (undtaget de sidste 30 sekunder inden kanalskifte) udvalgt, hvorefter der blev beregnet en middelværdi, som indgik i timemiddelberegningen. Der blev ud fra timemiddelværdierne beregnet en døgnmiddelværdi, som blev anvendt i de statistiske beregninger.

Målepunktet var placeret ved afkastet med den trinløst-styrede ventilator i både forsøgs- og kontrolsektioner. Derudover blev metanen målt i udeluften, som var et punkt placeret ved udhænget udenfor stalden. I hver måleperiode blev der målt kontinuerligt i 24 timer i 7-14 dage. Metanemissionen blev beregnet ud fra den målte koncentration (timemiddel), ventilationsydelse og antallet af grise i sektionen. I forbindelse med udregningen af metanemissionen blev udekonzentrationen fratrukket staldens koncentration, da metankonzentrationen i atmosfæren er cirka 1,85 ppm [5], og kan være højere omkring et staldanlæg.

Ammoniak og kuldioxid

Ammoniak- og kuldioxidkoncentration blev registreret ved 24-timers kontinuerlige målinger i alle måleperioder, fra afkast i forsøgs- og kontrolsektion og i ude-luft. Der blev anvendt en fotoakustisk gasmåler (INNOVA 1412i med en 1309 multipointsampler) samt Picarro G2508, som måler efter princippet Cavity Ring-Down Spectroscopy (CRDS). Følgende måleinstrumenter blev anvendt i måleperioderne i de fire hold (tabel 2):

Tabel 2. Måling af ammoniak med INNOVA og Picarro G2508 i de fire hold.

Hold nr.	Instrument
1	INNOVA
2	INNOVA + Picarro G2508
3	INNOVA
4	Picarro G2508

Begge instrumenter målte skiftevis mellem de enkelte målepunkter i hele måleperioden.

Ved måling med INNOVA 1412i med en 1309 multipointsampler blev der udført fem målinger ved hvert målepunkt, hvoraf den sidste måling blev registreret og brugt i databehandlingen. Ammoniak og kuldioxid blev kontrolmålt med pumpe (Kitagawa) og sporgasrør (henholdsvis 105SD og 126SF).

Luften til Picarro-målingerne blev tildelt via en ventilboks. Systemet var indstillet til at måle fra hvert målepunkt i 5 minutter og der var ca. en måling efter hvert 2. sekund. Efter stabilisering af målingerne blev de sidste 2 minutter (undtaget de sidste 30 sekunder inden kanalskifte) udvalgt, hvorefter der blev beregnet en middelværdi, som indgik i timemiddelberegningen. Ammoniak og kuldioxid blev kontrolmålt med pumpe (Kitagawa) og sporgasrør (henholdsvis 105SD og 126SF).

Ammoniakemissionen blev beregnet ud fra den målte koncentration (timemiddel), ventilationsydelse og antallet af grise i sektionen.

Luftskifte, temperatur og relativ fugtighed

Klimaet i sektionerne blev styret via en klimacomputer fra SKOV A/S (DOL 234F). Luftydelsen blev målt kontinuerligt hvert 2. minut med Dynamic Air fra SKOV A/S tilkoblet Vengsystem. Luftydelsen blev kontrolmålt med målevinger af fabrikatet Fancom AM-63 inden afprøvningens start.

Temperatur og relativ fugtighed blev ligeledes registreret via Veng system. Der blev målt i afkast og i punktudsugning.

Temperatur og relativ fugtighed blev ligeledes målt udenfor. Temperatur og relativ fugtighed blev kontrolmålt med Testo 435-4

Gylledybde

Gylledybden blev målt manuelt ved alle kontrolbesøg for at sikre, at måleperioden dækkede den ønskede gyllehøjde.

Stalldrif

Antallet af grise i de tre sektioner blev registreret løbende, og dato for indsætning og udtagning af grise blev noteret.

Statistik

Data blev, som tidligere nævnt, indsamlet over fire hold, fordelt på ét år. Data for kontrol- og forsøgsgruppen med ugentlig gylleudslusning (forsøgsgruppe 1) er opgjort, så der indgår tre måledage før gylleudslusning og én måledag efter gylleudslusningen. I forsøgsgruppe 1 indgår data for begge uger af måleperioden, hvor der er foretaget en gylleudslusning i hver af de to uger.

I forsøgsgruppe 2 (udslusning hver 14. dag) indgår tre måledage før udslusning samt dagen efter gylleudslusning samt fire måledage i uge 2 af måleperioden, som også indgår i forsøgsgruppe 1. Dette er valgt for at følge effekten af udslusningen, som foretages hver 2. uge. Gylleudslusningsdagen er ikke medtaget i dataopgørelsen, hvilket er gældende for alle tre grupper. Opgørelsen er valgt for at få udviklingen af metan op til gylleudslusningen samt effekten af gylleudslusningen efterfølgende.

Forsøgsgruppe 1 (ugentlig gylleudslusning) og forsøgsgruppe 2 (udslusning hver 14. dag) sammenlignes med kontrolgruppen.

Alle variable (både koncentration og emission) blev analyseret i en lineær mixed model med proceduren proc MIXED i SAS

Gruppe og dag i forhold til gylleudslusning indgik som systematiske effekter. Alder og udetemperatur indgik som kovariater. Måleperiode indenfor hold indgik som tilfældig effekt.

Resultater og diskussion

Metan

Samlet set blev metanemissionen statistisk sikkert reduceret med 39 pct. ved brug af hyppig gylleudslusning og 21 pct. ved gylleudslusning hver 14. dag. Resultaterne afspejler, at der var en mindre effekt på metanemissionen, når der sluses gylle ud hver 14. dag sammenlignet med ugentlig udslusning. Det betyder, at der indenfor en forholdsvis kort periode opstod områder i gyllen med anaerobe mikroorganismer, som dannede metan.

Tabel 3 viser de gennemsnitlige værdier for metankoncentrationen og -emissionen for de tre grupper. I Appendiks B (figur B1) er gennemsnitskoncentrationerne af metan i de enkelte måleperioder skitseret og metanemissionerne er vist i figur B2.

Tabel 3. Gennemsnitlig metankoncentration og metanemission fra henholdsvis kontrol- og forsøgsgrupperne igennem afprøvningsperioden. 95 pct. konfidensintervallet er angivet i firkantet parentes.

	Alm. gylleudslusning (Kontrol)	Ugentlig gylleudslusning (Forsøg)	Gylleudslusning hver 14. dag (Forsøg 2)	P-værdi Forsøg 1 sammenlignet med kontrol	P-værdi Forsøg 2 sammenlignet med kontrol
Måledage, stk.	27	46	46		
Metankonc., ppm	26,9 [22,6;31,2]	18,9 [14,7;23,1]	22,4 [18,2;26,6]		
Metanemission, g CH ₄ døgn ⁻¹ dyr ⁻¹	19,1 [16,4;21,7]	11,6 [9,1;14,2]	15,1 [12,6;17,7]	<0,0001	<0,0001
Reduktion af metanemissionen, pct.		39	21		

De forskellige drivhusgasser har ikke lige stor indvirkning på drivhuseffekten. De enkelte gassers bidrag er derfor defineret ved global warming potential (GWP). Det er beregnet, at et ton metan har et GWP på 28 [3]. Til beregning af klimaeffekten opgjort i CO₂-ækvivalenter ganges udledningen af metan med GWP på 28.

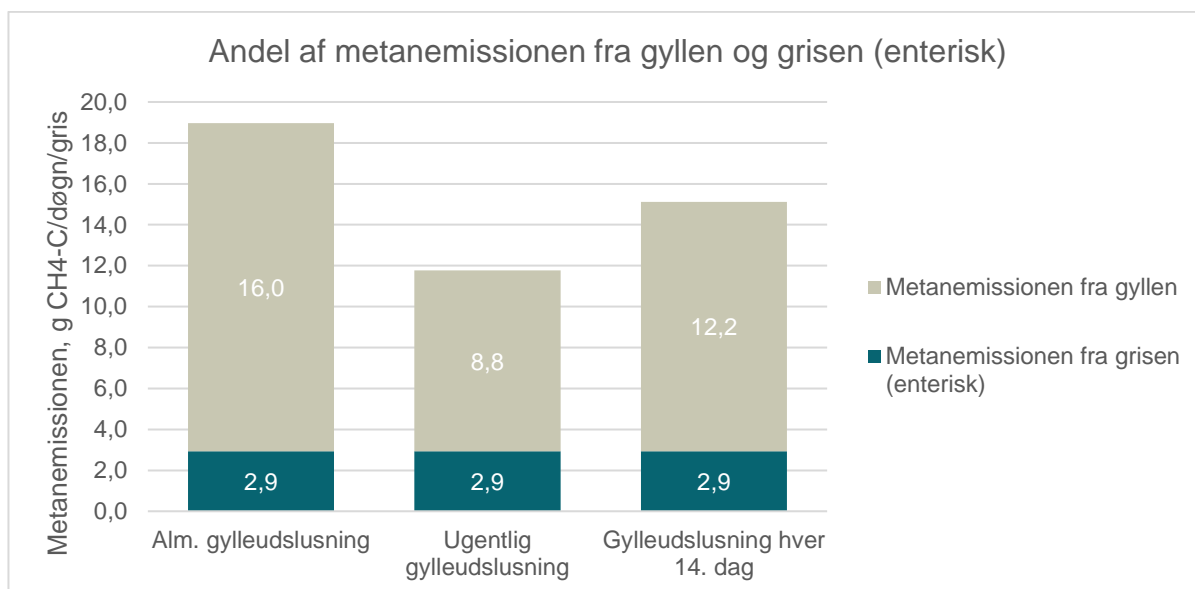
Det antages, at ved hyppig gylleudslusning reduceres metan i stalden med 40 pct. og at der er 2,39 kg CH₄/tons gylle [2]. Det antages, at CH₄ potentialet forøges med 40 pct. i lageret, når der anvendes hyppig gylleudslusning [3]. Klimaeffekten ved hyppig gylleudslusning fra stalden (40 pct. reduktion af metan fra stalden) svarer til 10 kg CO₂-ækvivalenter pr. ton gylle [2]. Dette forudsætter, at potentialet bevares i lageret.

Metan dannes, som tidligere nævnt, primært fra gyllen, men der dannes også en mindre del af metanen i grisens fordøjelseskanal (forgæring i tarmen), hvilket kaldes enterisk metanproduktion. I tabel 3 er resultaterne målt for hele stalden – det vil sige, at resultaterne viser den samlede udledning af metan fra stalden og der kan ikke skelnes imellem, hvilken mængde, der stammer fra gyllen eller fra grisen. Den enteriske produktion af metan fra grisen er ikke målt særskilt i denne afprøvning, da det krævede, at grisen var i et klimakammer, og hvor input og output registreres præcist. Det vil dog i stedet være muligt at beregne et estimat for metanemissionen ud fra en del forudsætninger.

Det er anslået, at energiindholdet i de anvendte foderblandinger ligger på 15,5 MJ/FEsv. Metans energiniveau ligger på 55,65 MJ pr. kg, og det forudsættes, at 0,35 pct. af bruttoenergien i foderet

omsættes til metan i slagtegrisens tyktarm [6]. Ud fra den anvendte foderkurve (se Appendiks A, tabel A5) i afprøvningen er der beregnet en middelværdi af den enteriske produktion af metan i ugerne 5, 6, 7, 8 og 9 efter indsættelse af grisene for at kunne sammenligne med den målte metanemission for stalden. Den beregnede middelværdi af den enteriske metan fra grisen i måleperioderne ligger på 0,12 g CH₄/time/gris eller 2,9 g CH₄/døgn/gris.

I figur 1 er det illustreret, hvor stor en andel af metanemissionen, der stammer henholdsvis fra gyllen og fra grisen (beregnet) i de tre grupper. Der er taget udgangspunkt i den målte metanemission fra hver gruppe i afprøvningen.



Figur 1. Fordeling af metanemissionen fra gyllen og grisen (enterisk). Den enteriske metanemission er beregnet og er et estimat, da den ikke er målt. Den samlede emission tager udgangspunkt i de målte værdier i de tre grupper, men pga. afrunding i beregningerne er det ikke den helt eksakte total emission, som vises når tallene lægges sammen.

Hvis de to forsøgsgrupper sammenholdes med kontrolgruppen, så reduceres metanemissionen fra gyllen med 45 pct. ved anvendelse af ugentlig gylleudslusning og 24 pct. reduktion ved gylleudslusning hver 14. dag. Emissionen er beregnet på baggrund af målinger foretaget ca. fem uger og ni uger efter indsættelse af grisene.

Ammoniak

Ammoniak blev målt med to forskellige måleinstrumenter, men da der i den statistiske model tages hensyn til holdeeffekt, er ammoniakresultaterne opgjort samlet for de to instrumenter. Resultaterne kan ses i tabel 4.

Ugentlig gylleudslusning og udslusning hver 14. dag havde ingen effekt på ammoniakemissionen, når de blev sammenlignet med kontrolgruppen.

Figur C1 i Appendiks C viser den beregnede ammoniakemission for hver måledag i de enkelte måleperioder.

Tabel 4. Gennemsnitlig ammoniakkoncentration og ammoniakemission målt med INNOVA og Picarro fra henholdsvis kontrol- og forsøgsgrupperne igennem afprøvningsperioden. 95 pct. konfidensintervallet er angivet i firkantet parentes.

	Alm. gylleudslusning (Kontrol)	Ugentlig gylleudslusning (Forsøg 1)	Gylleudslusning hver 14. dag (Forsøg 2)	P-værdi Forsøg 1 sammenlig- net med kontrol	P-værdi Forsøg 2 sammenlig- net med kontrol
Måledage, stk.	27	46	46		
Ammoniakconc., ppm	4,88 [4,06;5,71]	4,94 [4,14;5,74]	4,90 [4,10;5,69]		
Ammoniakemission, g NH ₃ -N time ⁻¹ dyr ⁻¹	0,15 [0,10;0,20]	0,15 [0,10;0,20]	0,16 [0,11;0,21]	0,40	0,10

Gylledybde

Den gennemsnitlige gylledybde i hver gruppe for hver måleperiode er vist i tabel 6. Gylledybden blev målt på hvert teknikerbesøg ved start af hver måleperiode og ved afslutning af hver måleperiode. Ud fra disse målinger er der beregnet en gylledybde for hver måledag. I beregningerne er det forudsat, at der dannes 1 cm gylle pr. døgn, og at der er 6 cm gylle tilbage i gyllekummen efter gylleudslusning, da det er ikke muligt at få al gylle ud under hver gylleudslusning.

Gylledybden i kontrolgruppen inden gylleudslusning lå gennemsnitligt på 23 cm i måleperiode 1 og 22 cm i måleperiode 2.

I Appendiks D (figur D1) er gylledybden vist for de enkelte måledage i de tre grupper.

Tabel 5. Gennemsnitlig gylledybde beregnet for de tre grupper.

	Alm. gylleudslusning (Kontrol)	Ugentlig gylleudslusning (Forsøg)	Gylleudslusning hver 14. dag (Forsøg 2)
Måledage, stk.	27	46	46
Gylledybde, cm	19,8	7,8	9,8

Supplerende målinger

Der er foretaget nogle supplerende målinger og registreringer for at sikre, at forholdene var ens i de tre grupper.

I tabel 6 er de supplerende registreringer vist, som en gennemsnitlig værdi for måledagene i hver gruppe. Som det kan ses af tabellen, har der været ens forhold i de tre grupper, og som det fremgår af ventilationsydelsen og kuldioxidkoncentrationen, er der ventileret ens i alle tre grupper.

Staldtemperaturen lå gennemsnitligt på ca. 17 °C i alle tre grupper.

Table 6. Gennemsnitlige værdier på måledagene for hhv. antal grise, grisenes vægt, ventilationsydelse, kuldioxidkoncentration og staldtemperaturen for de tre grupper.

	Alm. gylleudslusning (Kontrol)	Ugentlig gylleudslusning (Forsøg)	Gylleudslusning hver 14. dag (Forsøg 2)
Måledage, stk.	27	46	46
Antal grise, stk.	260	275	260
Vægt grise, kg	79,9	76,0	82,2
Ventilationsydelse, m ³ /time	15.712	15.820	14.983
Kuldioxidkoncentration, ppm	1.539	1.586	1.587
Staldtemperatur, °C	17,0	17,0	16,9

Praktisk erfaring med hyppig gylleudslusning og økonomi

Der blev ikke oplevet problemer med gylleudslusningen i afprøvningsperioden. Hyppig gylleudslusning kan dog være og blive en udfordring i nogle slagtegrisestalde. Der vil være flere faktorer, som spiller ind på, hvor nemt det er at få gyllen ud af stalden ved anvendelse af hyppig gylleudslusning. Faktorer, der kan spille ind, er for eksempel udformning af gyllerørsystemet, placering af gyllepropper, dybden af gyllekummer, anvendelse af halm, tør-/vådfoder og mængden af gyllen i gyllekummen. En rapport, hvor erfaringer med hyppig gylleudslusning er indsamlet i 302 slagtegrisebesætninger viste, at 113 besætninger havde problemer med tyk gylle og herudaf havde 67 besætninger problemer med en gylle, der havde en fastere konsistens og halm i kummen [7]. Rapporten beskriver, at der ikke var en entydig faktor, der spillede ind, hvis der var problemer med gylleudslusningen [7].

Der må påregnes ekstra arbejdstidsforbrug ved at anvende ugentlig gylleudslusning og omkostningerne til denne er estimeret til 1-2 kr. pr. slagtegris. Under udslusningen er det af hensyn til arbejdsmiljøet hensigtsmæssigt at trække gyllepropperne i en sektion, og derefter eksempelvis lave tilsyn af grisene i nabosektionen. Herefter kan man vende tilbage til sektionen og sætte propperne på plads. Der må forventes et arbejdstidsforbrug på 10-15 min. pr. sektion. Det bør overvejes ved nybyggeri at få automatisk gylleudslusning etableret.

Konklusion

Afprøvning af ugentlig gylleudslusning og udslusning hver 14. dag blev gennemført med fire hold slagtegrise i en slagtegrisestald, hvor der var drænet gulv i stiernes lejeareal og der blev anvendt vådfoder. Forsøgsgrupperne blev sammenholdt med en kontrolgruppe, hvor der blev foretaget alm. gylleudslusning to gange i løbet af et hold grise (uge 5 efter indsættelse og igen i uge 9).

Måleperioderne á ca. to ugers varighed var placeret omkring udslusningerne i kontrolgruppen, så der blev målt to gange i løbet af et hold. Målinger foretaget tre dage inden udslusning og én dag efter udslusning indgik i dataanalysen. Der blev foretaget kemiske lugtmålinger med PTR-MS i det sidste hold grise.

Resultaterne fra afprøvningen viste, at der var statistisk sikker reduktion af metanemissionen og lugtemissionen ($P < 0,01$) ved anvendelse af ugentlig gylleudslusning og udslusning hver 14. dag. Der blev opnået en reduktion i metanemissionen fra stalden på hhv. 39 pct. og 21 pct. ved anvendelse af ugentlig gylleudslusning og udslusning hver 14. dag. En beregning af et estimat for den enteriske produktion af metan fra grisen viste, at den lå på 0,21 g CH₄-C/time/gris. Ved at fratække denne del fra den målte samlede metanemission var reduktionen af metan fra gyllen på 45 pct. ved ugentlig gylleudslusning og 24 pct. ved udslusning hver 14. dag.

Der var ingen effekt af behandlingerne på ammoniakemissionen, når forsøgsgrupperne blev sammenholdt med kontrolgruppen.

I afprøvningsperioden var der ingen problemer med gylleudslusningen. Der vil dog forventeligt være problemer med gylleudslusningen i nogle slagtegrisestalde, når der anvendes hyppig gylleudslusning. Dette kan skyldes flere årsager/faktorer, og derfor bør ugentlig gylleudslusning tænkes ind fra starten i et nybyggeri.

Omkostningerne til ugentlig gylleudslusning blev estimeret til 1-2 kr. pr. slagtegris (eksisterende/ny stald) og skyldes øget arbejdstid til hyppigere gylleudslusning.

Referencer

- [1] Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug (2021). Link: [Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug \(fm.dk\)](#)
- [2] Petersen, S.O. (2020): Opdatering af klimaeffekter for virkemidler i landbruget bl.a. som følge af nyt kvælstofvirkemiddelkatalog. Aarhus Universitet. Link: [Tilføjelse til Opdatering af klimatabel 18082020 rev ver.pdf \(au.dk\)](#)
- [3] Jonassen, K. (2011): Reduceret lugtemission fra slagtesvinestald ved hyppig udslusning af gylle. Meddelelse nr. 889. Den rullende afprøvning, SEGES Svineproduktion. Link: [Reduceret lugtemission fra slagtesvinestald ved hyppig udslusning af gylle \(svineproduktion.dk\)](#)
- [4] VERA Test Protocol "Livestock Housing and Management Systems" version 3:2018-09
- [5] DMI (2021): Metan (CH₄). www.dmi.dk. Link: [Metan \(CH4\) \(dmi.dk\)](#)
- [6] Jørgensen, H. (2011): Methane emission from pigs. Report. Aarhus Universitet. Link: [764414 Foelgebrev DJF rapport Methane emission from pigs 2 incl f lgebrev.pdf \(au.dk\)](#)
- [7] Nielsen, K. J., A. H. Nedergaard, L. Borup, J. R. Mortensen, K. S. Mortensen, T. S. Kristensen, G. Schmidt, S. Jacobsen, C. Hvam, H. Rousing, A. B. Mikkelsen & H. B. Møller (2021): Rådgivningsordning for biogasfællesanlæg og deres leverandører af gylle om muligheder for at reducere gylles opholdstid i stalde og på lagre 2018-2020. Slutrapport.

Deltagere

Tekniker: Thomas Lund Sørensen

Statistikker: Julie Krogsdahl Bache

Afprøvning nr. 1661

NAV nr.: 1375

//JAHP//

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Miljøteknologi

Nøgleord: Hyppig gylleudslusning, metan, lugt, ammoniak

Appendiks

Appendiks A – fodersammensætninger og foderkurve

Tabel A1. Fodersammensætning i foderblanding 30-55 kg.

Indhold	Mængde, pct.
Blandet korn (50% byg; 50% hvede)	74,7
Provit 8570	25,3

Tabel A2. Næringsstofindhold i foderblanding - 30-55 kg.

Næringsstof	Pr. kg	Pr. energi
Tørstof, %	85,9	85,9
Råprotein, %	16,7	15,8
Råfedt, %	2,8	2,7
Råaske, %	5,3	4,9
Træstof, %	3,7	3,5
FE _{Svin} , FE _{SV}	1,06	1,0

Tabel A3. Fodersammensætning i foderblanding 55-100 kg.

Indhold	Mængde, pct.
Blandet korn (50% byg; 50% hvede)	79,7
Provit 8570	20,3

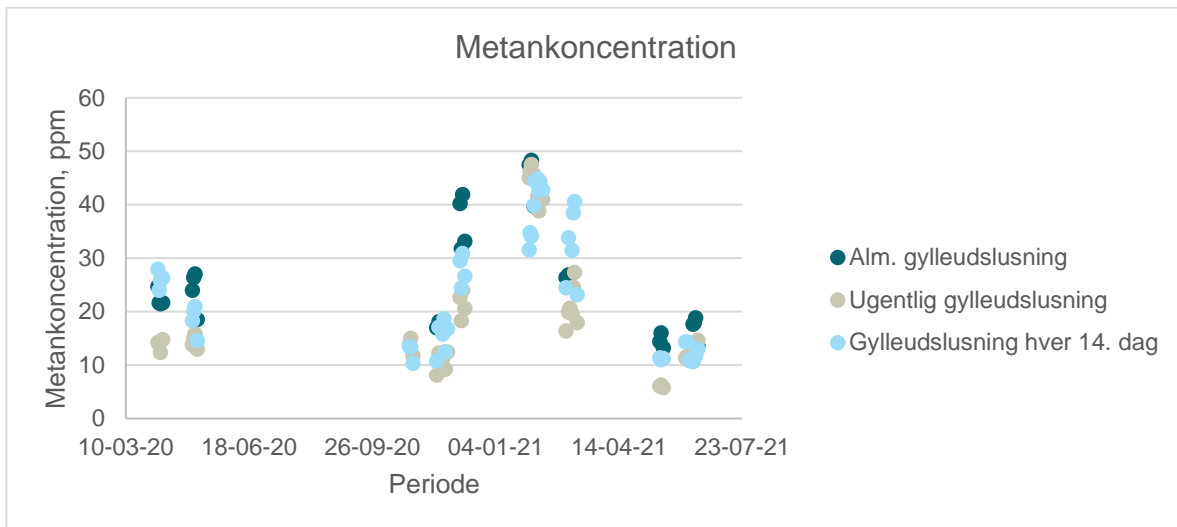
Tabel A4. Næringsstofindhold i foderblanding – 55-100 kg.

Næringsstof	Pr. kg	Pr. energi
Tørstof, %	85,8	85,8
Råprotein, %	15,2	14,3
Råfedt, %	2,7	2,5
Råaske, %	4,5	4,3
Træstof, %	3,7	3,5
FE _{Svin} , FE _{SV}	1,07	1,0

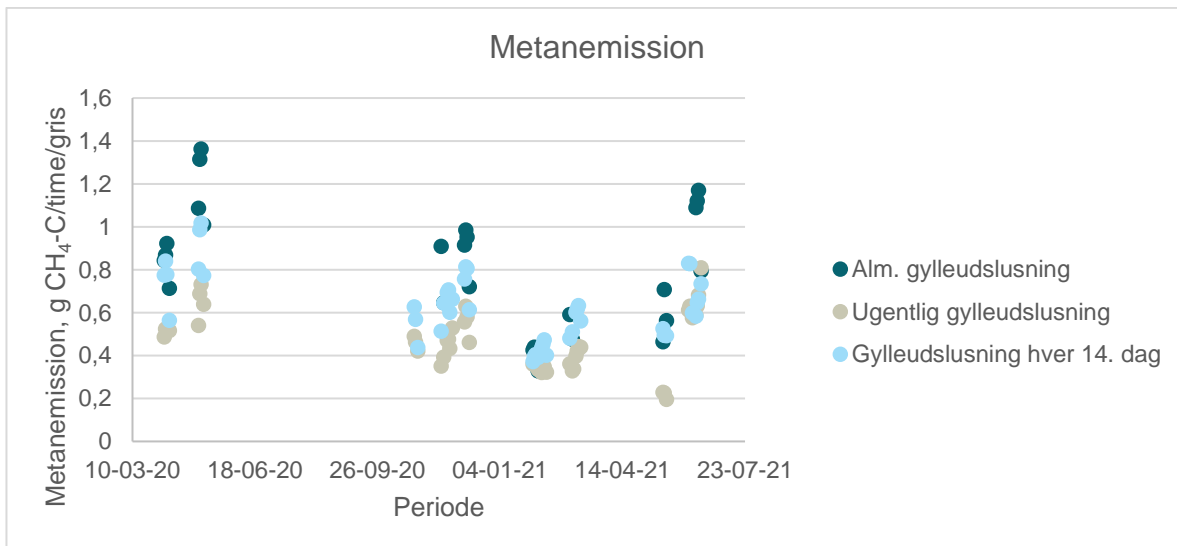
Table A5. Foderkurven anvendt fra indsættelse til levering på slagteriet.

Dag	Foder (FE/dyr/dag)	Gns. vægt
0	1,57	25,0
1	1,61	25,7
2	1,64	26,5
3	1,68	27,3
4	1,71	28,0
5	1,75	28,8
6	1,78	29,6
7	1,82	30,4
14	2,07	36,4
21	2,33	42,8
28	2,58	49,7
35	2,83	56,9
42	3,00	64,4
49	3,10	71,6
56	3,20	78,5
63	3,30	85,0
70	3,30	91,4
77	3,30	97,4
84	3,30	120,0

Appendiks B – Metan

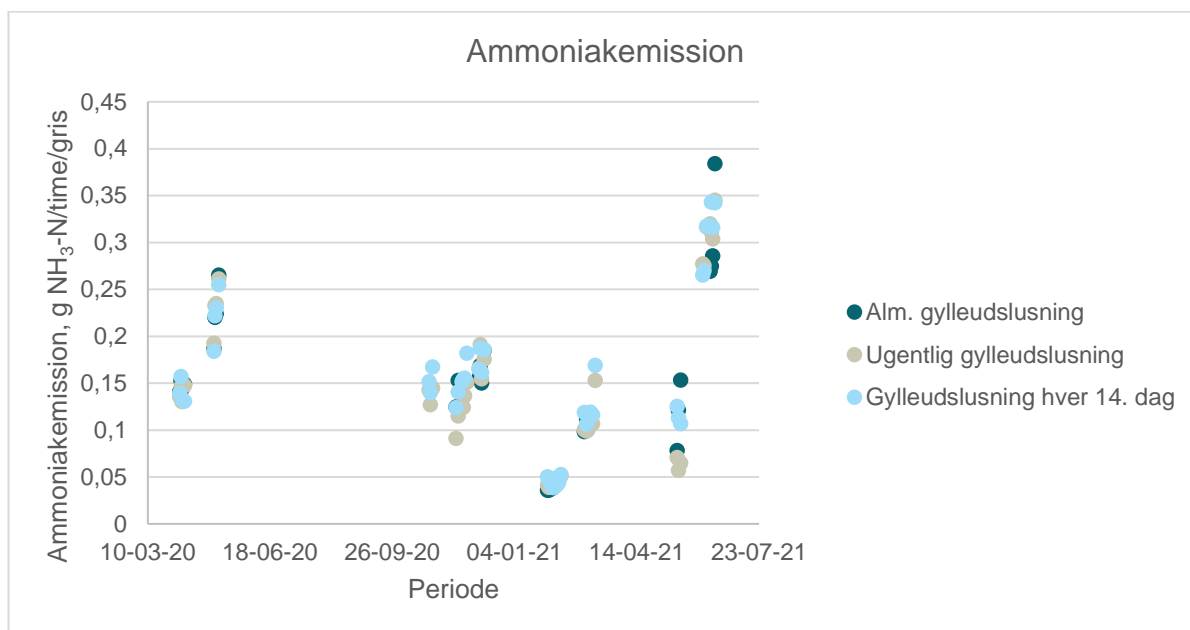


Figur B1. Metankoncentrationen på de enkelte måledage i de tre grupper.



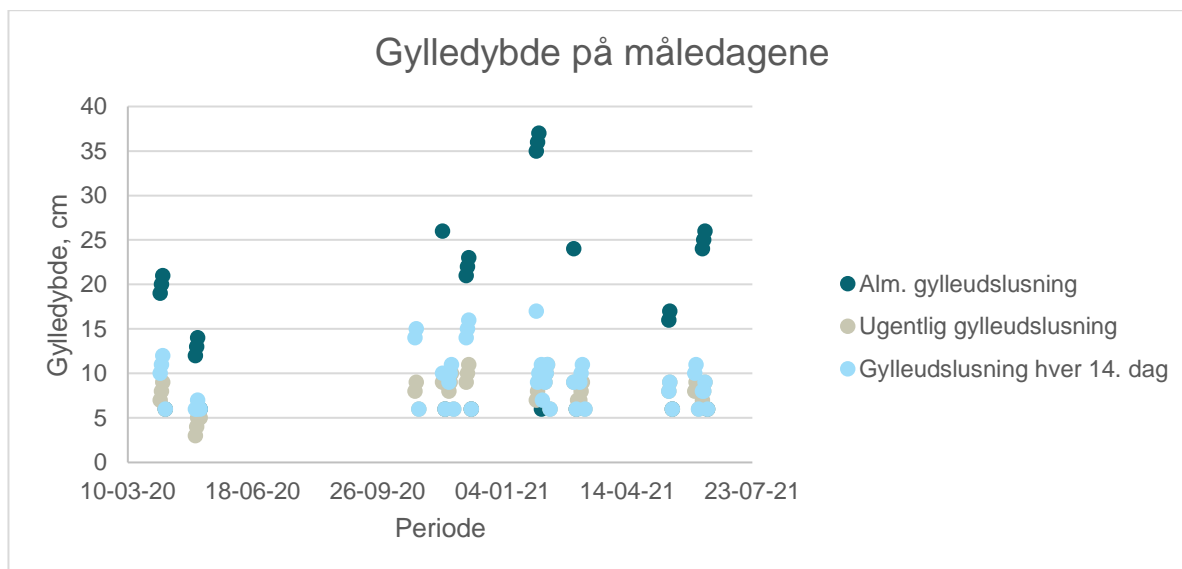
Figur B2. Metanemissionen på de enkelte måledage i de tre grupper.

Appendiks C – Ammoniak



Figur C1. Ammoniakemissionen på de enkelte måledage i de tre grupper målt med INNOVA/Picarro.

Appendiks D – Gylledybde



Figur D1. Gylledybden beregnet for hver måledag med udgangspunkt i de målte værdier og under forudsætning af, at der dannes 1 cm gylle pr. dag og at der er 6 cm gylle tilbage i gyllekummen efter endt udslusning.



Tlf.: 87 40 50 00

info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES Innovation P/S. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES Innovation P/S er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.