

SEGES Innovation P/S

Den rullende Afprøvning

ARBEJDSPLAN FOR

PAF 8511 - KlimaGylle

Besætningsejer / CHR. nr.:

Beholder 1.1 (Kvæggylle)

[REDACTED]

[REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

CHR.nr.: [REDACTED]

Beholder 1.2 (Grisegylle)

[REDACTED]

[REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

CHR.nr.: [REDACTED]

Beholder 1.3 (Forsuret gylle)

[REDACTED]

[REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

CHR.nr.: [REDACTED]

Beholder 1.4 (Afgasset gylle, økologisk malkekvæg)

[REDACTED]

[REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

CHR.nr.: [REDACTED]

Beholder 1.5 (Afgasset gylle, slagtesvin)

[REDACTED]

[REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

CHR.nr.: [REDACTED]

Afdelingsnr.: 150

Afprøvningsnr.: 1820

NAV nr. (inkl. sagsopgavelinje): 8511

Start: 01.01.2022

Afslutning: 31.12.2024

Tekniker: Hans Peter Thomsen
Tlf. 5167 1561
hpt@seges.dk

Projektleder: Pernille Lund Kasper
Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N
Tlf. 5136 3089
perk@seges.dk

Projektdeltager: Michael Holm
Axeltorv 3, 1609 København V
Tlf. 2053 4933
miho@seges.dk

Statistikere: Søren Kjærgaard Boldsen
Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N
Tlf. 29280780
skbo@seges.dk

Projektopstartsmøde afholdt	21.02.2022
Deltagere i projektopstartsmøde	PERK, HPT, MIHO

Arkiveringssted, projektbeskrivelse:

T:\Svinefagligeprojekter\8511PAFKlimagylle\01_Arbejdsmappe\Projektbeskrivelse8511.docx

T:\Svinefagligeprojekter\8511PAFKlimagylle\01_Arbejdsmappe\BilagtilProjektbeskrivelse8511.docx

BAGGRUND OG FORMÅL

Den officielle emission af drivhusgas fra gyllelagre er opgjort i DCE-rapport nr. 437 (Denmarks National Inventory Report, 2021) [1][2], hvor tallene fra 2019 fremgår. Opgørelsen bygger på modelberegninger og den beregnede mængde af gylle oplagret måned for måned. Modelberegningerne er baseret på emissionsfaktorer opnået via laboratorieundersøgelser og ældre undersøgelser af emissioner fra ikke overdækkede gylletanke. Målinger foretaget af SEGES i 2020 og 2021, med det formål at bestemme ammoniakemissionen fra teltoverdækkede gyllelagre indikerer imidlertid, at metanemissionen kan være højere end opgørelsen i DCE-rapporten. Samtidig blev det vist, at ammoniakemissionen kan være markant lavere end de nuværende emissionsfaktorer angiver. Der er derfor behov for at få bestemt emissionsfaktorer for drivhusgasser og ammoniak fra gyllelagre, samt at få undersøgt muligheder for reduktion af disse emissioner.

Formålet med projektet er at bestemme emissionen af drivhusgasser fra gyllelagre, samt danne det nødvendige datagrundlag for fastlægning af nye emissionsfaktorer for ammoniak fra teltoverdækkede gyllebeholdere. Derudover undersøges muligheden for at reducere metanemissionen fra gyllelagre ved forsuring i sommerperioden.

Målingerne foretages i perioden juni 2022 – april 2024 på i alt 10 gyllebeholdere. Målingerne opdeles i to måleperioder af ét års varighed (juni 2022 - maj 2023 og juni 2023 - maj 2024). I hver periode måles der på: én beholder med kvæggylle, én beholder med grisegylle, to beholdere med afgasset gylle fra biogasanlæg og én beholder med svinegylle, som forsures i perioden juni-oktober. Denne arbejdsplan dækker den første måleperiode.

BESÆTNINGSBESKRIVELSE

I 2022/2023 måles på følgende 5 beholdere:

Beholder	Overflade-areal m ²	Rumfang beholder m ³	Dyretype og antal	Bemærkninger (f.eks. fodertype)
1.1 Kvæggylle [REDACTED] [REDACTED] CHR.nr.: [REDACTED]	1085	4060	279 malkekvæg 64 småkalve 221 kvier/stude 135 tyrekalve	
1.2 Grisegylle [REDACTED] [REDACTED] CHR.nr.: [REDACTED]	615	2543	1300 smågrise 2300 slagtegrise ~ 8.000 prod./år fra 7-115 kg	Hjemmeblandet foder: Hvede, byg, rug (til slagtegrise) og tilskudsfoder
1.3 Forsuret gylle [REDACTED] [REDACTED] CHR.nr.: [REDACTED]	615	2543	1300 smågrise 2300 slagtegrise ~ 8.000 prod./år fra 7-115 kg	Hjemmeblandet foder: Hvede, byg, rug (til slagtegrise) og tilskudsfoder
1.4 Afgasset gylle, øko [REDACTED] [REDACTED] CHR.nr.: [REDACTED]	930	3780	Økologisk malkekvæg Dansk Holstein 266 malkekøer 264 kvier 36 tyrekalve	

1.5 Afgasset gylle, konv. CHR.nr.: [REDACTED]	615	2500	8700 slagtegrise 2400 stipladser 30-102 kg	
--	-----	------	--	--

GENNEMFØRELSE

Måleperioder

Der måles på hver beholder i fire målekamper fordelt over året (sommer/efterår/vinter/forår). Hvis praktisk muligt tilføjes ekstra måleperioder i sensommeren for at dække den fulde effekt af sommerforsuring. Hver målekampagne har en varighed af 14 dage. I forårsperioden deles målekampagnen så vidt muligt til én uge før udbringning og én uge efter udbringning. Hvis der udbringes gylle i andre perioder (sommer/sensommer) tilstræbes det på samme måde at måle både før og efter. Tilrettelæggelsen af målekampagnen i foråret samt sommer/sensommer er vejrafhængig, da udkørsel af gylle planlægges herefter. En dynamisk måleplan i disse perioder er derfor nødvendig.

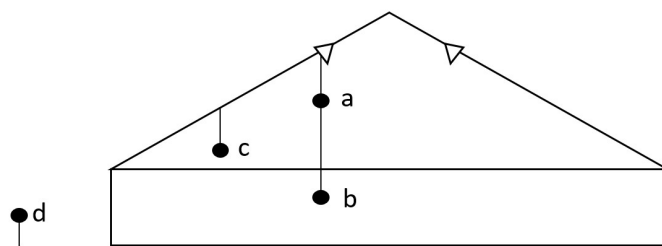
Nedenstående overordnede måleplan følges:

		Sommer														Efterår														Vinter						
Tank	Type	Juni				Juli				August				September				Oktober				November				December										
	1.1 Kvæg	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52				
	1.2 Gris																																			
	1.3 Sommerforsuret, gris																																			
	1.4 Afgasset, øko kvæg																																			
	1.5 Afgasset, slagtegris																																			

		Vinter														Forår							Sommer													
Tank	Type	Januar				Februar				Marts				April				Maj				Juni				Juli										
	1.1 Kvæg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
	1.2 Gris																																			
	1.3 Sommerforsuret, gris																																			
	1.4 Afgasset, øko kvæg																																			
	1.5 Afgasset, slagtegris																																			

Målepunkter

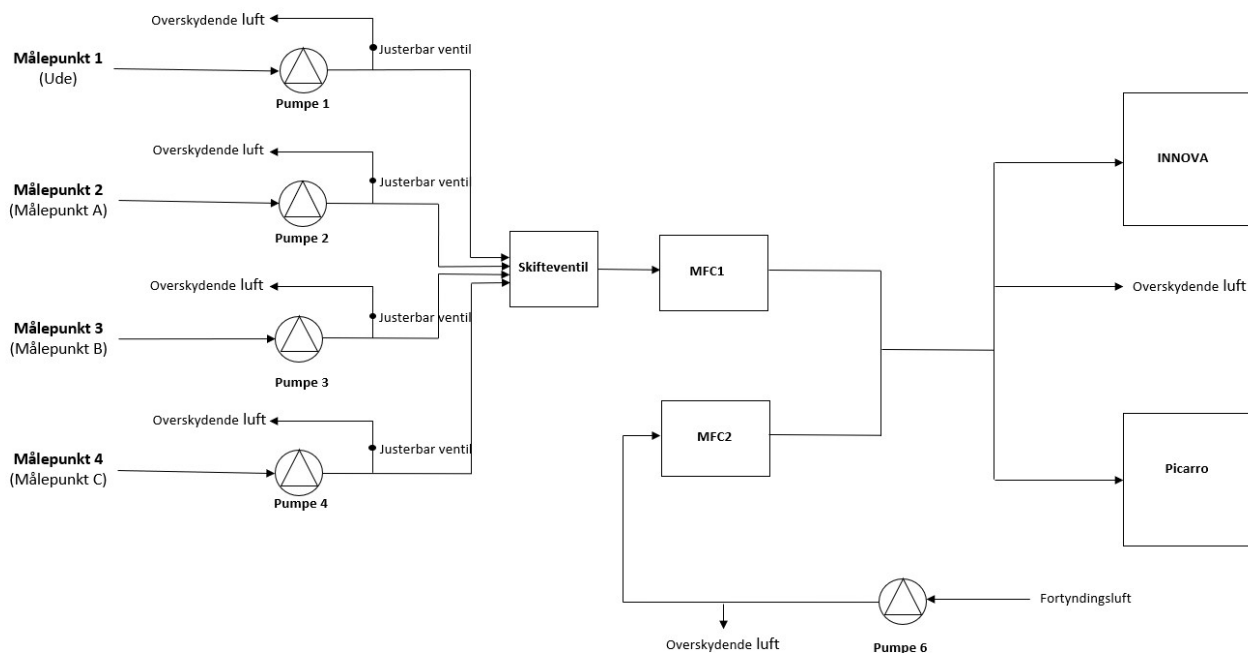
3 målepunkter til bestemmelse af sporgas, ammoniak, metan og lattergas placeres i beholderen, så vertikal og horisontal fordeling af sporgas sikres. Målepunkterne består af tre sugeslanger henholdsvis 2 meter (a) og 4 meter (b) lodret under en af ventilåbningerne og et sugepunkt vertikalt mellem disse to punkter, men midt imellem ventilåbning og beholderens side (c). Desuden måles baggrundskoncentrationen i udeluft i et målepunkt ca. 5 meter fra beholderen (d). Udepunktet placeres helst i højde med ventilåbningerne. Placering af målepunkter er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversigt over målepunkter (a-d)

Fortyndingssystem

Luften fra tankene fortyndes inden måleinstrumenterne, da koncentrationerne overstiger måleområdet. Følgende opsætning anvendes. Der fortyndes som udgangspunkt 1:25 (MFC 1: 100 ml/min; MFC 2: 2500 ml/min)



Figur 2: Oversigt over fortyndingssystem

Målemetode

Til estimering af luftskiftet anvendes sporgas-henfaldsmetoden med HFC134a (1,1,1,2-Tetrafluoroethane, $C_2H_2F_4$) som sporgas. HFC-134a er tidligere anvendt som sporgas ved deponeringsanlæg og er inert og svært vandopløseligt. Sporgas tilsættes flere gange under hver måleperiode under teltdugen. Mængden af sporgas, som skal tilsættes beregnes ud fra headspacevolumen. Næste tilsætning af sporgas bør ikke falde under hele døgn fra tilsætningstidspunktet. Det forventes at der vil være en opblandingsperiode, som i dette tilfælde skal opnås ved diffusion og naturlig luftbevægelse i beholderen. Forceret opblanding af luften for at sikre homogenitet fravælges, for at undgå forstyrrelse af gylleoverfladen. Når sporgaskoncentrationen er ens i alle tre målepunkter startes måleperioden. Herefter vil det eksponentielle fald i gas koncentrationen bruges til at udlede et gennemsnitligt luftskifte. Målingen stoppes, mens koncentrationen af sporgas stadig er over kvantifikationsgrænsen for måleudstyret ($10 \times SD$) og det sikres at koncentrationen stadig er mere end 3 gange standardafvigelsen over baggrunds niveauet.

Graf – headspace volumen/gyllehøjde vs. antal kg tilsat

(V feb-22)

Forsuring

Der indkøbes bistand til sommerforsuring. Der tilsættes 8 kg svovlsyre pr. ton gylle (beregnet efter fuld beholder) i starten af sommerperioden

REGISTRERINGER

Tabel 1. Primære registreringsparametre.

Registrering	Placering	Periode	Metode
Ammoniak, ppm _v	2 m og 4 m lodret under ventilåbning samt imellem ventilåbning og betonkant	1 måleperiode á 8 dage sommer, efterår, vinter og forår	Picarro G2109
Freon (HFC-134a), ppm _v	2 m og 4 m lodret under ventilåbning samt imellem ventilåbning og betonkant	1 måleperiode á 8 dage sommer, efterår, vinter og forår	Foto-akustisk gasmåler Innova 1412 (Innova 4)

Tabel 2. Sekundære registreringsparametre.

Registrering	Placering	Periode	Metode
Temperatur, gylle °C	4 niveauer fra gylleoverflade	Kontinuerlig logning	Måles med VENG VE10 temperatursensorer indstøbt i rustfrit rør. Temperaturfølerne kalibreres før afprøvning
Temperatur, luft °C	Udeluft og luft under teltoverdækning	Kontinuerlig logning og kontrol i forbindelse med besøg ved afslutning af måleperiode	Måles med VENG VE10 temperatursensorer Kontrolmåles med TESTO multiinstrument
Relativ luftfugtighed, %	Udeluft og luft under teltoverdækning	Kontinuerlig logning og kontrol i forbindelse med besøg ved afslutning af måleperiode	Måles med VENG VE14 fugtsensorer Kontrolmåles med TESTO multiinstrument
Gylleniveau	gyllebeholderne	Ved opstart og afslutning af måleperiode	Manuel måling
Gyllesammensætning	gyllebeholderne	1 prøveudtagning pr. gyllebeholder efter sidste måleperiode	Omrøring og udtagning med dykpumpe
pH i gylleoverflade	gyllebeholderne	Måling ved afslutning af måleperiode	Gylleprøve udtages med spand/beholder, hvori pH måles
Fodersammensætning		Ved opstart og afslutning af målingerne	Udskrift fra besætningsejer, indlægssedler mv.
Logbog		Løbende	Manuel registreringer af hændelser

Bestemmelse af ventilationsrate og emission

Luftskiftet bestemmes ud fra den generelle massebalance for beholderen (Ligning 1)

$$V \frac{d(C(t))}{dt} = Q(t) \cdot (C(t) - C(o)) \quad (1)$$

Hvor V er det effektive volumen (m³), Q er den specifikke lufthastighed i beholderen (m³ s⁻¹), C(t) er koncentrationen af sporgas i beholderen (m³ m⁻³) og C(o) er koncentrationen af sporgas uden for beholderen (m³ m⁻³).

Emissionen af NH₃, CH₄ og N₂O bestemmes ved:

$$E_{NH_3} = Q \cdot C_{NH_3} \quad (4)$$

Hvor C er den målte koncentration af NH₃, CH₄ eller N₂O (gennemsnit af målepunkterne) baggrund.

Resultatopgørelse:

- Ammoniakemission pr. kvm. gyllebeholder
- Metanemission pr. kubikmeter gylle
- Lattergasemission pr. kvm gyllebeholder
- Ammoniakkoncentration
- Metankoncentration
- Lattergaskoncentration
- Ventilationsrate i beholderne
- Gyllens indhold af TAN, total N, tørstof og pH
- Temperatur ude, i headspace og i gylleoverflade
- Luftfugtighed ude og i headspace
- pH i gylleoverfladen

ANSVARSFORDELING

Hvad skal gøres?	Hvornår?	Hvem?
Projektbeskrivelse	Februar 2022	PERK
Arbejdsplan	Februar/Marts 2022	PERK
Lokalisere tanke	Forår 2022	MIHO + HPT+LATO
Kontakt og planlægning ang. forsuring	Sommer 2022	MIHO
Tilsætning af sporgas og opsætning af måleudstyr	Løbende	HPT
Dataopgørelse		PERK
Afrapportering		PERK

REGISTRERING AF ARBEJDSSTID I BESÆTNINGEN

Besætningsejeren skal registrere den arbejdstid, han/hun bruger i forbindelse med afprøvningen for at kunne få udbetalt kompensation for dette. Hertil anvendes et af skemaerne, som findes i dette dokument:

["L:\Projektkontoret\03_Projektteam-](#)

[svin\Veiledninger\Projektstyring\Kvalitetshaandbog_bilag\TLS.skema.tidsforbrug.afprovningsvaerter.docx".](#) Det

udfyldte og underskrevet skema vedlægges som dokumentation til fakturaen, som besætningsejeren sender til SEGES Svineproduktion.

(V feb-22)

ARBEJDSSIKKERHED

Det kan være svært at vurdere, hvad der skal til sikkerhedsmæssigt inden, at opgaven påbegyndes. Der skal foretages en risikovurdering, som skal indarbejdes i arbejdsplanen. Arbejdsmiljø skal drøftes i projektgruppen, og det er vigtigt, at projektlederen involveres, da det kan have en omkostning i forhold til projektet. Det er dog teknikeren, der har ansvaret for at få risici vurderet samt at sikre godt arbejdsmiljø i afprøvningen. Ved velfærdsvurderingen kan teknikeren medbringe en tjekliste over mulige risici for at vurdere disse i praksis ved samme lejlighed. Derfor bør følgende afdækkes inden opstart:

- Et forbesøg (fx i forbindelse med velfærdsvurderingen) vil være en af mulighederne for at forberede sikkerhedsmæssige foranstaltninger, så man ikke står i en situation, hvor en opgave skal løses her og nu, og man derfor ikke får foretaget de sikkerhedsmæssige hensyn.
- Udarbejdelse af kort tjekliste (ud fra brainstorm/erfaringsudveksling) over de mest almindelige risici i besætningerne inden for en række områder.
- Aftale et beredskab – hvordan sikrer man, at nogen ved, at man fx er i besætningen. Der er i lovgivningen (§20 i Bekendtgørelse af lov om arbejdsmiljø) et krav om, at der skal laves klare aftaler med besætningsejeren om, at en tekniker færdes i besætningen. Det kunne fx være en tjek-ind og en tjek-ud sms.

BILAG

FORSØGSREFERENCERAMME

- Hypotese
- Primære samt sekundære variable
- Design
- Styrkeberegning

ARBEJDSPLANEN ER OPDATERET:

- 1. udgave 19. april 2022 PERK
- 2. udgave 28. juni 2022 PERK
- 3. udgave 19. september 2022 PERK