

AFPRØVNING AF GYLLEBAKKER I FARESTIER MED FULDSPALTEGULV

Simon Wilhelm Yde Granath, Kasper Balslev Sørensen^a, Malene Jørgensen^a

^a SEGES Svineproduktion, Den rullende Afprøvning – ansat i afprøvningsperioden.

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Afprøvning med gyllebakker under farestien, hvor gyllekummen var opdelt i et gøde- og et lejeområde, har påvist en reduktion i ammoniakemissionen på 23 procent set i forhold til referencesektion med almindelig gyllekumme. Lugtreduktion kunne ikke påvises.

Sammendrag

Gyllebakker er en teknologi, hvor en todelt bakke under spaltegulvet mindsker gylleoverfladen og dermed ammoniakfordampningen. Systemet er blevet testet under danske forhold i en farestald med fulddrænet gulv og viste en statistisk sikker reduktion i ammoniakemissionen på 23 procent. Der blev ikke påvist en lugtreducerende effekt.

Der blev tilsat vand til den forreste del af gyllebakkerne for at højne effekten af ammoniakreduktion og for at hjælpe med udslusning af gylle fra denne del af gyllebakken. Den bagerste del af gyllebakkerne skulle tømmes to til tre gange ugentligt.

Afprøvningen blev foretaget i en farestald opdelt i to sektioner ved hjælp af en skillevæg med 16 stier i hver sektion. Den ene sektion havde installeret gyllebakker, og den anden sektion fungerede som reference. Målet med afprøvningen var at dokumentere, om systemet under danske forhold kunne reducere ammoniakfordampningen og lugtemissionen til et niveau på linje med delvist fast gulv.

Baggrund

På nuværende tidspunkt er kun få miljøteknologier godkendte til at kunne reducere både ammoniakfordampningen og lugtemissionen i farestalde, og der er derfor kun få alternativer at vælge imellem for svineproducenter, der ønsker at udvide, men som bliver mødt af miljøkrav til både reduktion af ammoniakfordampningen og lugtemissionen. En godkendt metode til at reducere ammoniak- og lugtemissionen er at etablere delvist fast gulv i stierne. Der er dog en del svineproducenter, som ønsker fuldspaltegulv i farestierne for at undgå svineri på det faste betongulv i stierne. Dette giver et behov for at undersøge alternativer, som kan optages på Miljøstyrelsens Teknologiliste.

Gyllebakker er en teknologi, hvor en bakke under spaltegulvet mindsker gylleoverfladen, og dermed ammoniakfordampningen. Bakken er opdelt, så gyllen samles i mindre områder. Der findes flere producenter af gyllebakker, og bakkerne findes i forskellige materialer; Glasfiber, polyætylen, rustfrit stål m.m. På figur 1 ses gyllebakken oppefra.



Figur 1. Billede af gyllebakke set oppefra. Forreste del af bakken er til venstre (hvor soens leje forventes at være), og bagerste del af bakken (soens forventede gødeområde) er til højre.

Hollandske studier med gyllebakker under stierne i farestalden viser, at det er muligt at reducere udledning af ammoniak fra 8,3 til 2,9 kg ammoniak per faresti, hvilket svarer til 65 procent ammoniakreduktion [1]. Der foreligger ingen hollandske lugtresultater på, om anvendelsen af gyllebakker reducerer lugtemissionen.

Formålet med afprøvningen var at afprøve gyllebakker i traditionelle kassestier med fulddrænet gulv for at dokumentere, om systemet kunne reducere ammoniak og lugt under danske forhold på niveau med delvist fast gulv, det vil sige 50 procent reduktion af ammoniak og 27 procent reduktion af lugt. Kassestier med delvist fast gulv har en emission på $0,68 \text{ kg NH}_3\text{-N årsso}^{-1}$ mod $1,37 \text{ kg NH}_3\text{-N årsso}^{-1}$ for kassestier med fuldspaltegulv jævnfør danske normal [4].

Materialer og metoder

Besætningsbeskrivelse

Afprøvningen blev gennemført i en nybygget farestald. En sektion blev opdelt af en skillevæg, så sektionen var inddelt i henholdsvis en kontrol- og forsøgssektion med hver 16 farestier med fulddrænet gulv (se figur 2). Farestierne målte 1,70 m x 2,62 m og var indrettet med fuldspaltegulv bestående af plastikelementer i hele stien bortset fra i hulen og et mindre område under soen, som var støbejern og beton (se figur 3). Der var fast gulv i inspektionsgangen, så der udelukkende var gyllekumme under farestierne. Søerne blev fodret med vådfoder.



Figur 2. En af de to identiske farestioner.



Figur 3. Farestien set fra inspektionsgangen.

I kontrolsektionen var der etableret almindelig gyllekumme med en dybde på 60 cm med vakuumsystem. Forsøgssektionen var identisk med kontrolsektionen, men her var der etableret gyllebakker under hver faresti. Gyllebakkerne var fra firmaet JOVAS Agro International BV i Holland. Gyllebakkerne, som indgik i dette studie, bestod af glasfiberforstærket polyester og var opdelt i et område med vand (under soen) samt et område bag soen, hvor det forventedes, at hovedmængden af gødningen fra soen ville blive placeret.

Gyllebakkerne målte 1,70 m x 2,70 m. Siderne var 12 cm høje. Gyllebakkerne var opdelt i to dele, hvert med et afløb (110 mm) med spadeventil (se figur 4). I forbindelse med denne afprøvning var afløbene forbundet med det normale gylleudslusningssystem, som det ses på figur 5. Dette skyldes, at staldsektionen skulle kunne reetableres til almindelig vakuumdslusning, efter afprøvningen var gennemført. Gylleudslusning foregik ved at løfte et af de to spjæld, som tømte rørstrengen fra enten forreste eller bagerste del af bakkerne.



Figur 4. De to afløb inden gyllebakken blev lagt ovenpå og fastgjort.



Figur 5. Rør forbundet til gyllekanal. Der er etableret en spadeventil per rørstreng.

Ventilationssystemet var leveret af SKIOLD A/S. Det var diffus ventilation, hvor luften blev ledt ind over loftet og ned igennem 50 mm isolering og Troldekt® plader. Luften blev ledt ud af sektionen via en udsugningsenhed (Ø600). Ventilationssystemet var dimensioneret til at yde 450 m³/time/so i maksimum ventilation. Loftshøjden var 2,6 m i begge sektioner.

Der blev anvendt 1,5 ugers drift og 4 - 4,5 ugers fravæning, med fravæning mandag og fredag, hvor ammesøer og slagtesøer blev fravænnet om mandagen og de resterende om fredagen. Sektionerne blev vasket fredag, og et nyt farehold blev indsat mandag. Søerne, der blev indsat, kom fra det samme ugehold og blev fordelt tilfældigt i de to sektioner.

Der blev anvendt halm som redebygningsmateriale samt rode- og beskæftigelsesmateriale.

Anvendelse af gyllebakkerne

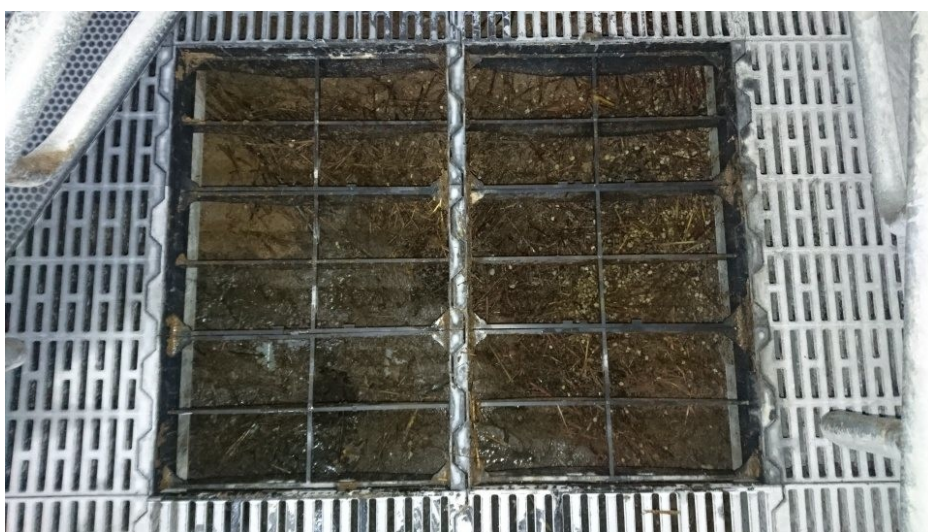
Gyllebakkerne blev installeret og anvendt efter anvisninger fra producenten. Installation og brug blev dog tilpasset til danske forhold. For eksempel blev bakkerne leveret med en kant, der i Holland bruges til montering, men det fungerede ikke i forsøgsstalden grundet stalddesignet. Kanterne blev derfor skåret væk før installation.

Erfaringer indsamlet fra stalden før opstart af afprøvningen ændrede ligeledes tømningstrategien. Producenten af gyllebakkerne anbefalede, at det bagerste rum blev tømt ugentligt på en fast dag. Dette var ikke nok under denne afprøvning, og det ville have resulteret i, at bakkerne flød over. Derfor blev tømningstrategien ændret til, at der i forsøgssektionen blev sluset gylle ud én gang i den første uge efter indsættelse – derefter blev der foretaget udslusning efter behov (2-3 gange ugentligt).

I den forreste del af gyllebakkerne (det store rum) blev der, udover vaskevand fra staldrengøringen, efterfyldt med vand, så der ved opstart af et nyt farehold var et vandspejl på cirka 6-8 cm vand i denne

del af bakken. Der blev kun sluset ud i denne del af gyllebakken ved holdskifte. På grund af problemer med at sluse væske og halm ud i den forreste del af gyllebakkerne ved holdafslutning (se figur 6), blev der anvendt kort snittet halm. Udfordringerne med at sluse gyllen ud fra forreste del af gyllebakken kunne ikke løses fuldt ud. Dette skyldtes, at rørene stoppede til i bøjningerne, og en del af den faste del af gødningen (halm, foderrester og afføring) blev tilbage i bakken efter udslusning. Problemerne, med at bøjningen stoppede til, skyldtes, at bøjningerne var placeret ved overgangen til gyllerøret, hvilket var udført særskilt, da staldsektionen skulle kunne reetableres efter afprøvningens afslutning. Dette ville under normale omstændigheder være blevet udført anderledes og med større rørdimensioner og uden bøjninger. Problemerne med fast gødning og halmrester i bakken gjorde, at staldpersonalet brugte ekstra tid på at gøre bakkerne rene imellem holdende ved at skylle hver bakke grundigt.

Der var ingen problemer med udslusning af gyllen i den bagerste del af gyllebakken. På trods af hyppigere udslusning end anbefalet.



Figur 6: Forreste del af gyllebakken under spaltegulvet efter udslusning.

Registreringer

Afprøvningen blev gennemført over ét år. Der indgik i alt seks farehold i afprøvningen, hvoraf der var en måleperiode cirka hver anden måned. For at undersøge ændringen i effekt over tid blev hver måleperiode delt i fire perioder. Måleperioderne var henholdsvis dagene inden faring, ugen efter alle søer havde faret (1. uge), 2. uge efter faring og 3. uge efter faring. Datoer for indsættelse i sektionen og antal måledage på de enkelte hold fordelt på de fire måleperioder ses i tabel 1.

Tabel 1. Antal måledage på de enkelte hold, fordelt i de fire måleperioder; Før faring, 1. uge efter faring, 2. uge efter faring og 3. uge efter faring.

Hold	Indsættelse	Før faring	1. uge	2. uge	3. uge
1	25-09-2018	3	7	7	2
2	05-12-2018	0	5	6	5
3	07-01-2019	6	8	4	6
4	20-03-2019	5	5	7	6
5	03-06-2019	6	7	7	7
6	13-08-2019	8	7	7	3

Ammoniak og kuldioxid

Koncentrationen af ammoniak og kuldioxid i luften blev målt med infrarød spektrometri med fotoakustisk detektion (INNOVA 1412 Photoacoustic gasanalyser og 1309 Multipoint samplers, LumaSense Technologies A/S). Der var placeret ét målepunkt i henholdsvis kontrol- og forsøgssektionen ved loftsudsugningen samt ét målepunkt udenfor. INNOVA systemet målte fem gange fra hvert punkt på skift. Kun den femte måling blev anvendt, for at sikre at målingen ikke var "forurenet" fra foregående målepunkt. Ved hvert teknikerbesøg blev koncentrationen af ammoniak og kuldioxid desuden målt i de samme målepunkter med sporgasrør (Kitagawa 105 SD og 126 SF) som kontrolmåling af INNOVA.

Lugt

Lugtkoncentrationen blev målt med olfaktometri og Proton-transfer-reaction mass spectrometry (PTR-MS)

De olfaktometriske målinger blev foretaget i henhold til DS/EN 13725:2003 [2]. Prøverne blev sendt til Teknologisk Institut (Taastrup), hvor de blev analyseret den efterfølgende dag. Der blev udtaget tre prøver i afkastet fra begge sektioner i henholdsvis første uge, anden uge og tredje uge efter faring. Prøverne blev udtaget kl. 11, kl. 12 og kl. 13. Der blev foretaget håndholdte målinger af staldluftens temperatur og relative fugtighed med Testo 435-4. Udeluftens temperatur og relative fugtighed blev målt før opsamling af første luftprøve og efter opsamling af sidste luftprøve. Lugtemissionen per so blev beregnet ud fra den analyserede lugtkoncentration, ventilationsydelse og antallet af søer i staldsektionen.

Der var planlagt 3 lugtmåledage per hold, med det forbehold at de to første hold viste en lugtreduktion på over 20 procent. Hvis ikke dette var tilfældet, blev der ikke foretaget yderligere lugtprøver på de resterende fire hold.

PTR-MS lugtmålingerne blev foretaget i henhold til metodebeskrivelsen for kemiske lugtmålinger af miljøteknologier til husdyrproduktion [3]. PTR-MS målingerne blev udført med et PTR-TOF 1000 instrument, Ionicon. Lugtmålingerne blev udført i samme målepunkter, hvori der blev målt ammoniak og kuldioxid. Luften til PTR-MS målingerne blev tildelt via en ventilboks. Systemet var indstillet til at måle 10 gange fra hvert målepunkt med en måling i minuttet. Kun den sidste af de ti målinger blev brugt til beregningerne. Disse blev regnet sammen til et døgn gennemsnit.

Konvertering af PTR-MS data til lugtreduktion foregik ved beregning af de enkelte lugtstoffers Odour Activity Value (OAV) ved at multiplicere det enkelte lugtstof's lugttærskelværdi med den målte koncentration. OAV-værdier af alle relevante lugtstoffer blev derefter adderet, hvorved man fik Sum of Odor Activity Values (SOAV) [3].

Svovlbrinte

Svovlbrintemålinger blev foretaget med håndholdt udstyr (Jerome 631-XE). Målingerne blev foretaget ved hvert teknikerbesøg. I hver sektion blev der taget fire målinger, hvoraf den første blev kasseret, da denne vurderes at være misvisende grundet "gammel" luft i måleapparatet.

Temperaturer og luftmængder

Gennem hele afprøvningsperioden blev ventilationsydelsen på loftsudsugningerne målt med Fancom-målevinger. Målevingerne var placeret under afkastet i hver sektion. Hvert femte minut blev ventilationsydelse samt ude- og staldtemperatur logget elektronisk via Veng-system. Ved teknikerbesøg blev der foretaget en kontrolmåling af temperaturen i de enkelte målepunkter med et multimeter af typen Testo 435-4.

Gylledybde og -udslusning

Gylledybden i kontrolsektionen blev registreret ved hvert teknikerbesøg. I kontrolsektionen blev gylle udsluset efter hvert farehold, når søerne blev fravænet. I forsøgssektionen blev gyllen sluset ud én gang i den første uge efter indsættelse, derefter blev der foretaget udslusning efter behov (2-3 gange ugentligt) baseret på visuel vurdering af staldpersonalet.

Søer i sektionen

Indsættelsesdato og faringsdato blev noteret af staldpersonalet.

Statistik

Ammoniak koncentration og -emission er begge modelleret i en mixed lineær model, hvor hold, måleperiode og sektion (forsøg eller kontrol) er systematiske, mens dato og vekselvirkningen (hold*sektion*måleperiode) er tilfældig, og der korrigeres for staldtemperatur.

Resultater og diskussion

Ammoniak

Tabel 2 viser den målte gennemsnitlige ammoniakkoncentration samt den beregnede ammoniakemission over samtlige måledage. Den gennemsnitlige ammoniakemission fra henholdsvis forsøg- og kontrolsektionen var 0,47 og 0,61 gram ammoniak per time per so, svarende til en signifikant reduktion i ammoniakemissionen på 23 procent ($p = 0,001$). Normtallet for søer i fulddrænede kassestier er 1,37 kg $\text{NH}_3\text{-N}$ årsso⁻¹ [4]. Dette kan omregnes til 1,26 kg $\text{NH}_3\text{-N}$ m⁻² år⁻¹, ud fra produktionsarealet for farestalde med kassestier, hvilket er lig 1,09 m³ per årsso [5]. Ud fra stistørrelse i forsøgs- og kontrolstalden (4,2 m² eksklusiv krybbe til soen = 0,24 m²), samt 334 emissionsdage (fem ugers opholdstid med tre tomdage per hold), er den målte emission 1,2 kg $\text{NH}_3\text{-N}$ m⁻² år⁻¹.

Tabel 2. Ammoniakkoncentration samt beregnet ammoniakemission fra forsøgs- og kontrolsektion, målt over seks hold fordelt over året. 95 procent konfidensinterval er vist i parentes.

	Forsøg	Kontrol
Antal måledage, N	136	136
Ammoniakkoncentration, ppm	6,4 (4,4 - 8,4)**	10,2 (8,2 - 12,2)
Ammoniakemission, g $\text{NH}_3\text{-N}$ /time/so	0,47 (0,42 - 0,51)***	0,61 (0,57 - 0,66)

** Statistisk sikker forskel, $p = 0,01$

*** Statistisk sikker forskel, $p = 0,001$

Figur 1A i appendiks viser ammoniakkoncentrationen i hver måleperiode for hver af de fire perioder i hvert hold. Generelt ses det, at den gennemsnitlige ammoniakkoncentration var højest i hold 1, 2 og 4, hvilket er i overensstemmelse med, at udetemperaturen i de måneder var lavest.

Lugt

Oprindeligt var det planlagt, at der skulle foretages lugtmålinger med olfaktometri på tre måledage ved hvert farehold. Indledende målinger (før opstart) viste dog ikke indikationer på en reducerende effekt på lugt. Derudover var det tydeligt ved indtrædelse i forsøgssektionen, at lugten var anderledes og ikke mere behagelig end i kontrolsektionen. Det blev derfor i stedet besluttet, at tage kemiske lugtmålinger med PTR-MS i hold 1 for at finde årsagen til lugten i stalden. Det blev dog samtidigt besluttet at forsøge at foretage lugtmålinger med olfaktometri igen i hold 3, da dette ville være et vinterhold, hvor den forventede lugtemission ville være størst.

Kemiske lugtmålinger

Tabel 3 viser PTR-MS målinger af lugtkoncentrationen i henholdsvis forsøgs- og kontrolsektionen. Koncentrationen af stoffet er omregnet til en lugtværdi for at få *Odor activity level (OAV)* for stoffet. Den samlede sum (SOAV) er et udtryk for den samlede lugtkoncentration, som opleves i sektionen. Af tabel 3 kan det ses, at svovlbrinte er kraftigt reduceret i forsøgssektionen i forhold til i kontrolsektionen. Det kan dog også ses, at flere af de andre betydende lugtstoffer, som for eksempel metanthiol, trimethylamin og skatol er tilstede i numerisk højere koncentrationer i kontrolsektionen. Samlet er lugtkoncentrationen numerisk lavere i første periode i forsøgssektionen. Lugtkoncentrationen er dog numerisk højere i de efterfølgende målinger i periode 2 og periode 3. Dette indikerer, at der sker en kemisk proces i gyllebakkerne over tid, der påvirker lugtemissionen negativt. Det er ikke umiddelbart til at sige, om det skyldes de udfordringer, der var med udslusning af gylle.

Tabel 3. Odor activity level (OAV) for de ni betydende lugtstoffer for henholdsvis forsøgs- og kontrolsektion fra hold 1. Periode 1: 26-09-2018 til 27-09-2018; Periode 2: 05-10-2018 til 06-10-2018; Periode 3: 10-10-2018 til 12-10-2018.

Lugtstof	Lugttærskel	Forsøg			Kontrol		
		Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Svovlbrinte, OAV	0,8	24	73	166	204	234	191
Eddikesyre OAV	8,3	11	15	16	14	11	13
Metanthiol, OAV	0,03	95	242	139	83	96	90
Propansyre, OAV	5,7	2	3	4	2	2	3
Trimethylamin, OAV	0,08	113	99	77	91	95	66
Smørsyre, OAV	0,23	27	47	45	34	36	43
Pentansyre, OAV	0,2	8	15	15	9	12	15
p-cresol, OAV	0,02	106	186	218	114	101	140
Skatol, OAV	0,003	31	68	56	28	40	31
Sum, SOAV		417	748	736	579	627	592

Olfaktometriske lugtmålinger

Tabel 4 viser den gennemsnitlige lugtkoncentrationen og den beregnede lugtemission fra henholdsvis forsøgs- og kontrolsektionen. De olfaktometriske lugtmålinger blev udført i hold 3 i henholdsvis uge ét, uge to og uge tre efter indsættelse. Af tabellen kan det ses, at der over de ni måledage var en meget lille numerisk forskel mellem de to sektioner. Det blev på baggrund af resultaterne og besætningens opfattelse besluttet ikke at foretage flere lugtmålinger, da det vurderedes, at der i det pågående set up ikke kunne findes en reduktion. Der var dermed ikke tilstrækkelige data til at regne statistisk sikker forskel imellem de to sektioner. Lugtkoncentrationen på de enkelte måledage fremgår af figur A2 i appendiks.

Tabel 4. Lugtkoncentration samt beregnet lugtemission fra forsøgs- og kontrolsektion, målt ved hold 3 på tre måledage. 95 procent konfidensinterval er vist i parentes.

	Forsøg	Kontrol
Antal måledage, N	9	9
Lugtkoncentration, OU_E/m^3	586 (154-2231)	607 (160-2299)
Lugtemission, $OU_E/sek/so$	13 (5-33)	12 (5-31)

Svovlbrinte

Tabel 5 viser den gennemsnitlige svovlbrintekonzentration samt den beregnede svovlbrinteemission gennem målekampagnen. Den gennemsnitlige svovlbrinteemission fra henholdsvis forsøgs- og kontrolsektion var 36 g svovlbrinte/time/so og 50 g svovlbrinte/time/so. Der er ikke statistisk signifikant forskel på de to tal, hvilket skyldes en meget varierende luftfyldelse mellem de enkelte måledage. Der var dog en markant numerisk forskel på svovlbrintekonzentrationen mellem forsøgs- og kontrolsektionen i vintermånederne.

Tabel 5. Svovlbrintekonzentration samt beregnet svovlbrinteemission fra forsøgs- og kontrolsektion, målt over seks hold fordelt over året. I parentes er vist 95 procent konfidensinterval.

	Forsøg	Kontrol
Antal måledage, N	10	10
Svovlbrintekonzentration, ppm	0,20 (0,05 – 0,57)	0,38 (0,01 – 0,75)
Svovlbrinteemission, g H ₂ S/time/so	36 (1 – 71)	50 (15 – 85)

Figur 3A i appendiks viser den gennemsnitlige svovlbrintekonzentration på de enkelte måledage. Der blev ikke lavet svovlbrintemålinger ved hold 1.

Temperatur, ventilation og kuldioxid

De målte ventilationsværdier, kuldioxidkoncentrationer samt den gennemsnitlige temperatur fra henholdsvis forsøgs- og kontrolsektionen er vist i tabel 6. Der blev ikke fundet signifikant forskel på værdierne i de to sektioner, hvilket indikerer, at de to sektioner er ventileret ens og derfor kan sammenlignes. Figur A4 og A6 i appendiks viser henholdsvis gennemsnitlig ventilation og gennemsnitlig staldtemperatur i forsøgs- og kontrolsektion i de enkelte hold gennem måleperioden. Figur A5 i appendiks viser kuldioxidkoncentrationen i hver måleperiode for hver af de fire perioder i hvert hold.

Tabel 6. Gennemsnitlige værdier for henholdsvis ventilation, kuldioxidkoncentration og staldtemperatur gennem måleperioden.

	Ventilation, m ³ /time	Kuldioxidkoncentration, ppm	Temperatur, °C
N	135	135	135
Forsøgssektion	2.824 (2.596 – 3.051)	1.661 (1.588 – 1.734)	20,1 (19,8 – 20,4)
Kontrolsektion	2.741 (2.514 – 2.969)	1.722 (1.649 – 1.796)	21,1 (20,8 – 21,3)

Generelt var der lidt højere temperatur i forsøgssektionen gennem hele måleperioden. Det var ikke muligt at rette systemet ind for at opnå identiske temperaturer. Kuldioxidkoncentrationen der blev målt i periode 1 og 3, under hold 3, var markant forskellige mellem forsøg og kontrol. Forskellen under periode 1 kan forklares med en markant forskel i ventilationen. Forskellen i periode 3 skyldes, at en slange fra INNOVA-systemet var hoppet af, og der blev derfor ikke målt korrekt i tre dage i måleperioden. Disse dage er taget ud af den statistiske analyse.

Gylle

De målte gyllehøjder er vist i tabel 7. Gyllebakkerne i forsøgssektionen var opdelt i to sektioner, og den registrerede gylledybde var et gennemsnit af de to. Den gennemsnitlige gylledybde for de enkelte hold kan ses i figur A7 i appendiks.

Tabel 7: Gennemsnitlig gyllehøjde i henholdsvis forsøgs- og kontrolsektion gennem måleperioden.

	Gylledybde, cm
N	16
Forsøgssektion	7
Kontrolsektion	15

I stalden med gyllebakker blev der i gennemsnit sluset ud ni gange per hold. Derudover var det nødvendigt at sluse ud to gange i det forreste rum i gyllebakken, da det var fyldt op. Dage med udslusning i forsøgsstalden kan ses i tabel A1 i appendiks.

Konklusion

Gyllebakker med opdeling af gyllekumme blev afprøvet i en farestald med fulddrænet gulv gennem seks farehold fordelt over cirka et år. Afprøvningen viste, at der var en statistisk sikker reduktion på ammoniakemissionen, svarende til en reduktion på 23 procent i forhold til en stald alene med gyllekumme. Dette resultat ligger forholdsvist langt fra den påviste reduktion på 65 procent fra Holland.

Der kunne i afprøvningen ikke påvises en reduktion af lugt ved indledende målinger, og der blev derfor ikke taget lugtmålinger ved alle hold. Kemiske lugtmålinger indikerede, at svovlforbindelserne blev reducerede, men at flere af de øvrige betydende lugtstoffer var højere i sektionen. Dette indikerer, at der foregår en kemisk proces i gyllebakken, der kan have en negativ effekt på lugtemissionen.

I gennemsnit blev der i gyllebakkernes bagerste rum udsluset ni gange per hold. Derudover blev der brugt ekstra tid på at vaske gyllebakkerne rene imellem holdene, da der efter udslusning sad fast møg tilbage i bakken.

Referencer

- 1 Zeeland, A. j. A. M. van; Verdoes, N. (1998): Ammoniakemissie in kraamafdeling met mestpannen. Rosmalen : Praktijkonderzoek varkenshouderij (Proefverslag / Praktijkonderzoek Varkenshouderij P1.201) – 24.
- 2 Dansk Standard (2003): Luftundersøgelse – Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfaktometri. DS/EN 13725:2003.
- 3 https://pure.au.dk/portal/files/146927961/Method_description_chemical_measurements_of_ouour_110319.pdf
- 4 Lund, P.; Hellwing, A.L.F.; Børsting, C.F. (2019): Normtal for husdyrgødning – 2019. http://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/normtal/Normtal_2019.pdf
- 5 Kai, P.; Adamsen, A.P.S. (2016): Fra produktionsbaseret til arealbaseret emissionsberegning - Del 2: Emissionsfaktorer. <http://www.eng.au.dk>.

Deltagere

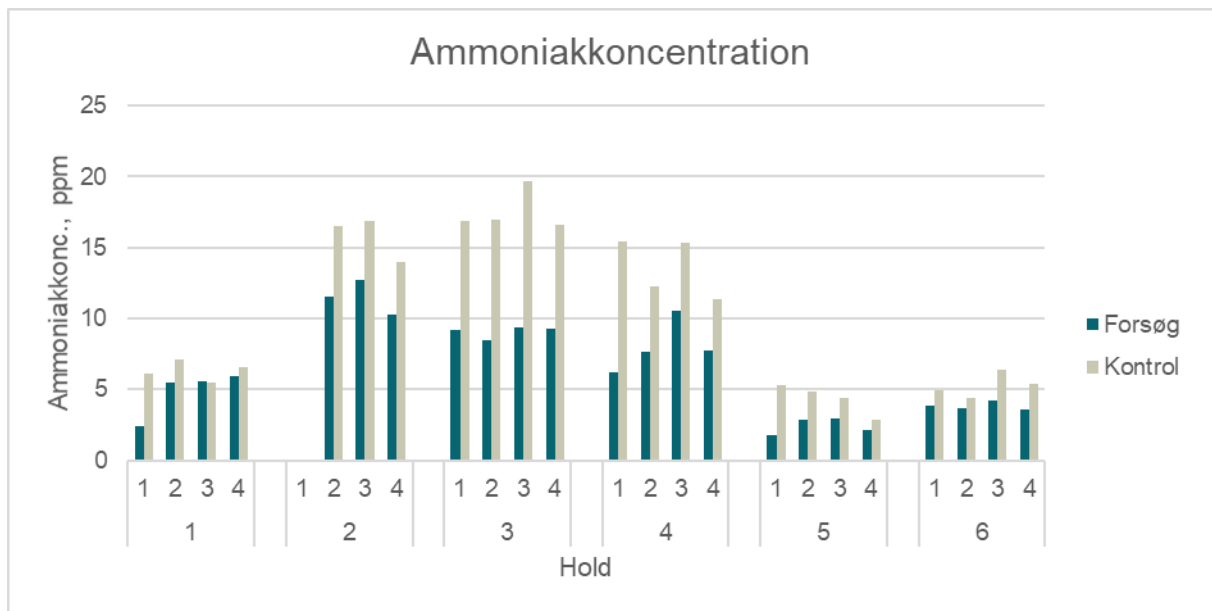
Teknikere: Nina Charles Christensen og Hans Peter Thomsen
Statistikere: Mai Britt Friis Nielsen

Afprøvning nr. 1446
NAV nr.: 1146

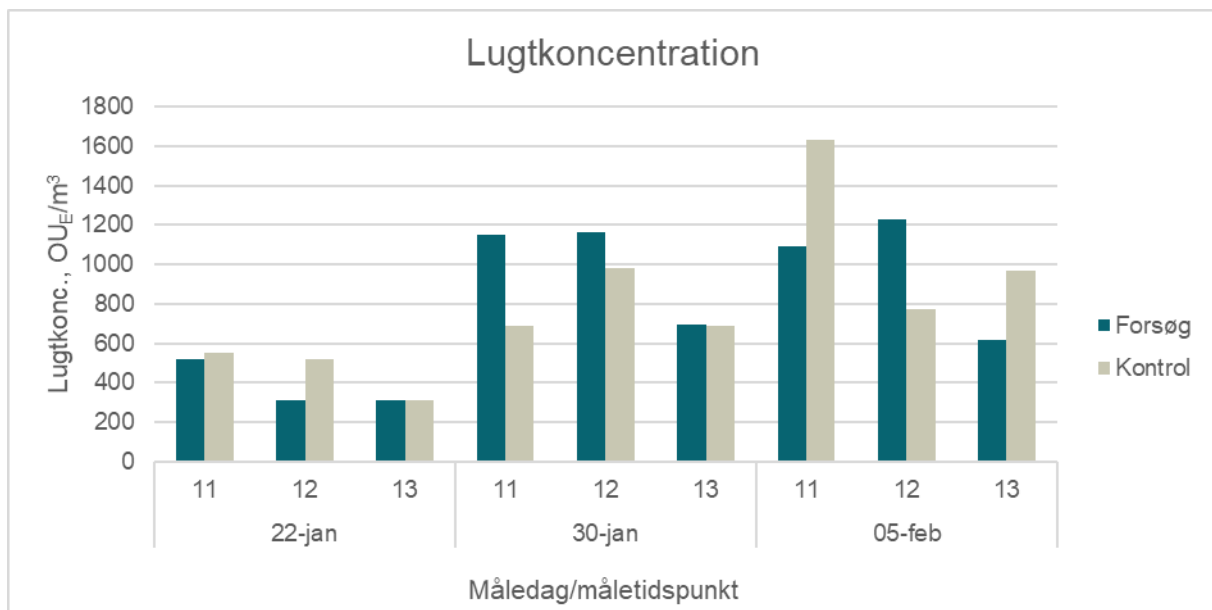
//KMY//

Dyregruppe: Søer
Fagområde: Klima og Miljø

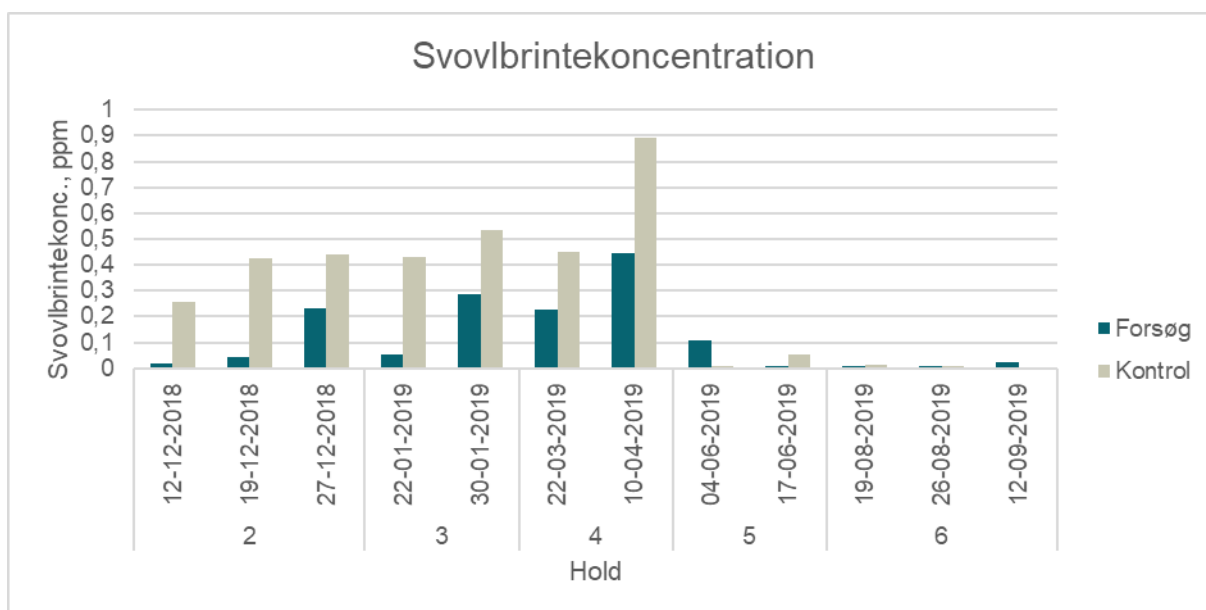
Appendiks



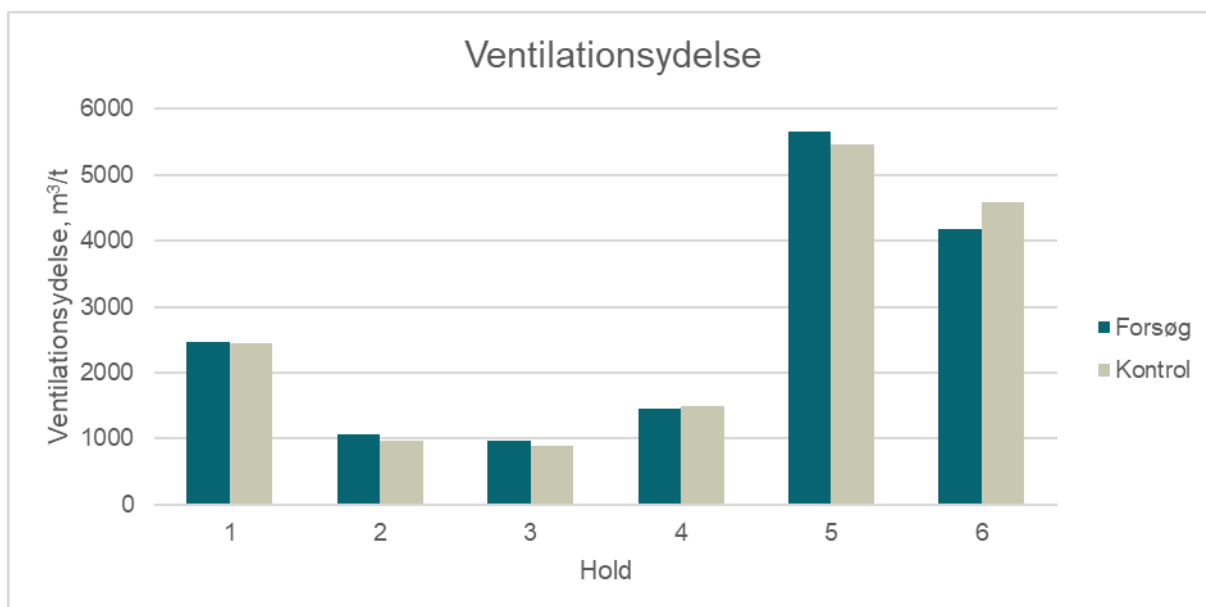
Figur A1. Gennemsnitlig ammoniakkoncentration (ppm) i forsøgs- og kontrolsektionen for de fire måleperioder gennem de seks hold.



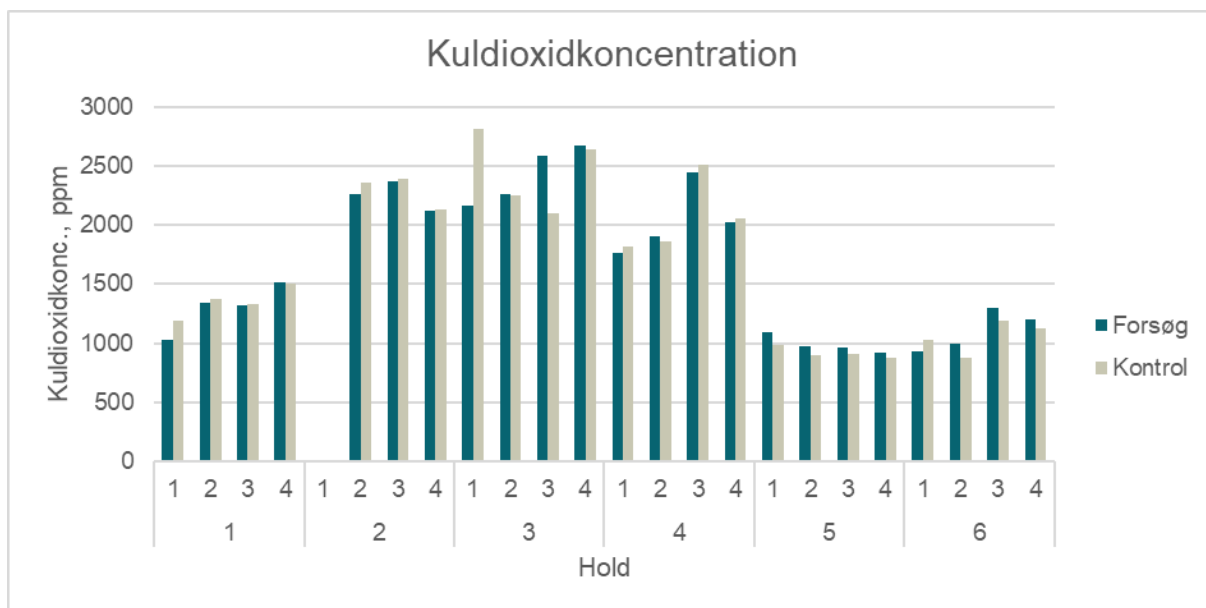
Figur A2. Målte lugtkoncentrationer på tre måledage under hold 3.



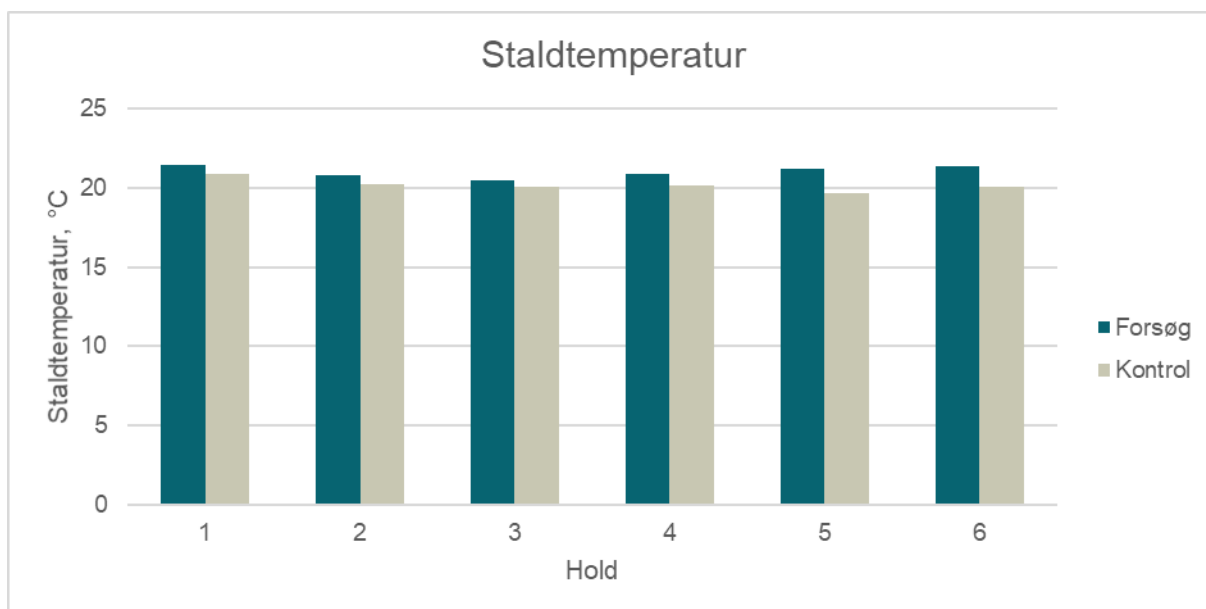
Figur A3. Gennemsnitlig svovlbrintekonzentration i forsøgs- og kontrolsektion på måledage gennem de seks hold.



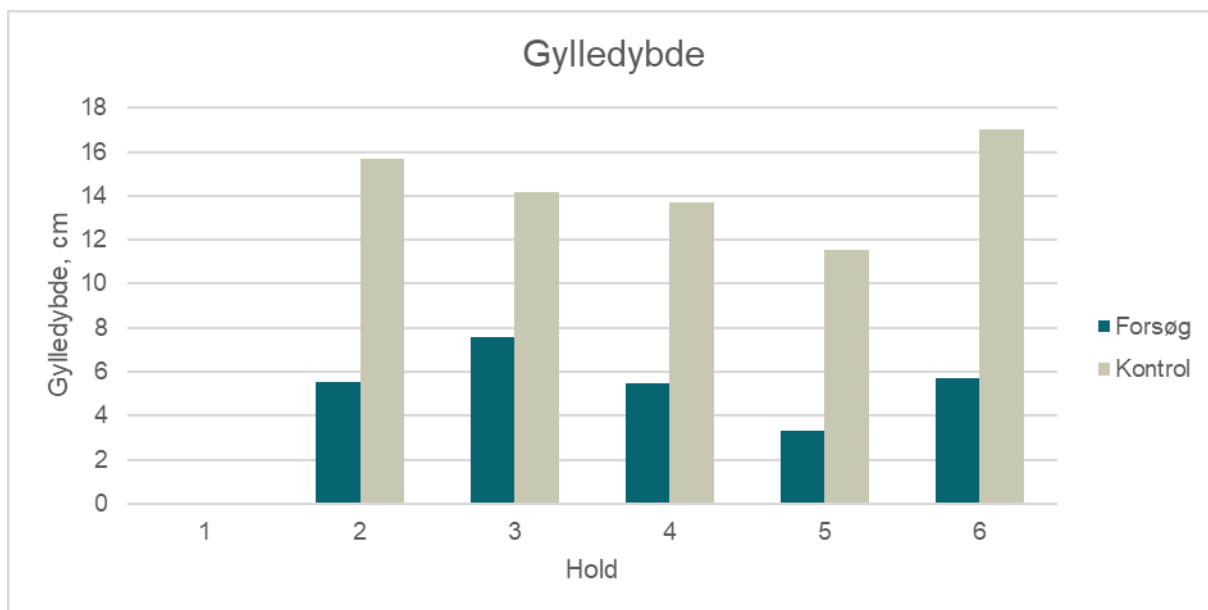
Figur A4. Gennemsnitlig ventilationsydelse i forsøgs- og kontrolsektion på de enkelte hold.



Figur A5: Gennemsnitlig kuldioxidkoncentration i forsøgs- og kontrolsektionen for de fire måleperioder gennem de seks hold.



Figur A6: Gennemsnitlig staldtemperatur i forsøgs- og kontrolsektion gennem de 6 hold.



Figur A7. Gennemsnitlig gylledybde i henholdsvis forsøgs- og kontrolsektion på de enkelte hold i måleperioden. Gyllehøjden i forsøgssektion er et gennemsnit af de to sektioner af gyllebakken.

Tabel A1. Dato for gylleudslusning i forsøgssektionen med gyllebakker.

Hold	Gylleudslusning i bagerste rum
1	29-09-2018
1	04-10-2018
1	08-10-2018
1	11-10-2018
1	16-10-2018
1	18-10-2018
1	22-10-2018
1	26-10-2018
2	10-12-2018
2	14-12-2018
2	17-12-2018
2	19-12-2018
2	21-12-2018
2	24-12-2018
2	27-12-2018
2	31-12-2018
2	01-01-2019*
2	02-01-2019
3	11-01-2019
3	14-01-2019
3	18-01-2019
3	23-01-2019
3	25-01-2019
3	28-01-2019
3	30-01-2019
3	01-02-2019
3	03-02-2019
3	04-02-2019
4	25-03-2019
4	29-03-2019
4	01-04-2019
4	03-04-2019
4	05-04-2019
4	09-04-2019
4	10-04-2019
4	12-04-2019
4	15-04-2019
4	16-04-2019*
4	17-04-2019
4	19-04-2019
5	09-06-2019
5	11-06-2019
5	09-06-2019
5	16-06-2019
5	20-06-2019
5	24-06-2019
5	24-06-2019*

5	28-06-2019
5	30-06-2019
5	04-07-2019
6	21-08-2019
6	28-08-2019
6	03-09-2019
6	11-09-2019
6	12-09-2019

* Gylle udsluset fra det forreste rum, da det var fyldt.



Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@seg.es.dk

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