



20 % PUNKTUDSUGNING VIA SUGEPUNKT MIDT UNDER LEJEAREAL I SLAGTESVINESTALD MED FAST GULV I LEJEAREALET

MEDDELELSE NR. 1026

Punktudsugning med en luftydelse på 19 m³/t pr. gris medførte, at 70 % af ammoniakemissionen og 54 % af lugtemissionen blev samlet i den del af ventilationsluften, som blev ledt ud via punktudsugning i en slagtesvinestald med delvist fast gulv.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: MALENE JØRGENSEN
ANDERS LEEGAARD RIIS

UDGIVET: 24. MARTS 2015

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Stalde og Miljø

Sammendrag

Det primære formål med afprøvningen var at teste ventilationsprincippet punktudsugning i praksis for at fastlægge, hvor stor en del af staldens ammoniak-, lugt- og svovlbrinteemission, der kan samles i den mængde luft, som ledes ud via 20 % punktudsugning. Ventilationsprincippet punktudsugning blev

afprøvet i ét år i en slagtesvinestald, hvor én kontrol- og én forsøgssektion indgik i afprøvningen. Stierne var indrettet med 25 % fast gulv og 25 % drænet gulv i lejeareal samt spaltegulv i den resterende del. I forhold til traditionel ventilation adskiller ventilationsprincippet punktudsugning sig ved, at en del af den samlede ventilationsluft ledes ud fra punkter under gulvet i stalden, mens den resterende del af ventilationsluften ledes ud af stalden via loftsudsugninger.

Resultaterne viste, at det med en kapacitet på 19 m³/time/gris i punktudsugningsanlægget var muligt at samle 70 % af ammoniakemissionen, 54 % af lugtemissionen og 89 % af svovlbrinteemissionen i den del af ventilationsluften, som blev ledt ud via punktudsugningsanlægget. Der blev målt en øget udledning af ammoniak og svovlbrinte i sektionen med punktudsugning i forhold til kontrolsektionen, som delvist kan tilskrives, at grisene i forsøgssektionen var en uge ældre end i kontrolsektionen. Derudover vil punktudsugningen i nogen grad resultere i, at der er et højere luftskifte hen over gylleoverfladen sammenlignet med kontrolsektionen uden punktudsugning, hvilket kan påvirke fordampningen fra gyllekummen. Der var til gengæld tendens til lavere lugtemission fra forsøgssektionen end fra kontrolsektionen. Generelt var koncentrationerne af ammoniak, lugt og svovlbrinte lavere i staldrummet i forsøgssektionen end i kontrolsektionen, og staldmiljøet blev derved forbedret ved at etablere et punktudsugningsanlæg.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at effekten af punktudsugningsanlægget reduceres, hvis gyllehøjden bliver så høj, at der løber gylle ind i punktudsugningsanlægget via sugepunkterne og dermed forårsager tilstopning. Derfor bør der være fokus på, at gyllehøjden ikke overstiger sugepunkternes placering.

For at få den miljømæssige effekt af punktudsugning skal der således kun tilkobles en luftrensner på 20 % af staldens samlede ventilationskapacitet for at reducere en del af staldens ammoniak- og lugtemission. Den endelige effekt afhænger af luftrenserens renseseffektivitet.

Baggrund

Omkostningerne til luftrensning kan reduceres ved at rense en del af staldluften (såkaldt delrensning) i forhold til luftrensning af al luft fra stalden [1]. Resultaterne fra flere afprøvninger gennemført med 10 % punktudsugning har vist, at en stor del af ammoniak-, lugt- og svovlbrinteemissionen, via et effektivt punktudsugningsanlæg, kan samles i en begrænset del af ventilationsluften [2][3][4]. En rensning af luften der ledes ud via punktudsugning vil derfor kunne reducere omkostningerne til luftrensning betragteligt.

I forhold til traditionel ventilation adskiller ventilationsprincippet punktudsugning sig på nogle områder. Ved punktudsugning udsuges en del af den samlede ventilationsluft fra punkter under gulvet i stalden, mens den resterende del af ventilationsluften ledes ud af stalden via loftsudsugninger. I

slagtesvinestalde placeres sugepunktet under eller tæt på grisenes lejeareal for at opnå den mest optimale effekt [5].

Princippet i punktudsugning er etableret i fuldskala i forskellige staldtyper for dels at fastlægge effekten og dels at vurdere driftssikkerheden af punktudsugningsanlægget. Formålet med denne afprøvning var at fastlægge, hvor meget af ammoniak-, lugt- og svovlbrinteemissionen, som kunne samles i et effektivt punktudsugningsanlæg med en kapacitet på 20 m³/time/gris i en slagtesvinestald med 25 % fast gulv og 25 % drænet gulv i leje- og aktivitetsareal samt spaltegulv i den resterende del.

Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i en slagtesvinestald med i alt 6 sektioner samt to mindre sektioner, der fungerede som buffer- og sygesektioner. Grisene blev i henholdsvis kontrol- og forsøgssektion indsat ved en vægt på ca. 30 kg. Grisene i forsøgssektionen var gennem hele afprøvningsperioden én uge ældre end grisene i kontrolsektionen.

Staldindretning og produktion

I afprøvningen indgik to slagtesvinesektioner, som udgjorde henholdsvis kontrol- og forsøgsbehandling, jf. tabel 1.

Tabel 1. Forsøgsopstillingen i afprøvningen.

	Ventilation
Kontrolsektion	Udelukkende loftsudsugning
Forsøgssektion	Både punkt* og loftsudsugning

*Punktudsugning var indstillet til 20 m³/time pr. gris i afprøvningsperioden.

Målingerne blev foretaget gennem et år i perioden fra 1. maj til 1. maj. Der indgik i alt fire hold slagtesvin i afprøvningsperioden. I alt indgik 2.015 grise i afprøvningen.

Sektionerne var indrettet med 16 stier med plads til 16 grise i hver sti, i alt 256 grise pr. sektion, jf. figur 1 og 2. Stierne målte 5,3 m i længden x 2,38 m i bredden og var indrettet med 1,3 m fast gulv bagest i stien, 1,2 m drænet gulv i aktivitetsområdet og 2,8 m spaltegulv i gødeområdet ud mod inspektionsgangen. Der var etableret overbrusning over spaltegulvet samt rumvarme via ribberør på væggen over det faste gulv i sektionerne. Grisene fik tildelt vådfoder restriktivt, og supplerende drikkenipler var etableret over vådfoderkrybben på stiskillevæggen. Der blev anvendt træklodser i holder som rode- og beskæftigelsesmateriale.



Figur 1. Billede fra forsøgssektionen.



Figur 2. Kanal som fører staldluften fra punktudsugningskanalen til centralkanal placeret på loftet.

Beskrivelse af ventilation og punktudsugningsanlæg

Stalden var etableret med diffust luftindtag gennem loftsarealet via 2 x 50 mm mineraluld samt 25 mm træbetonplade. Udsugningskapaciteten var etableret med fire DA600 påstik (Ø650 mm) med drejespjæld, som var placeret i midten af loftet i hver sektion. Der var i hver side under det faste gulv i lejearealet etableret en punktudsugningskanal, som målte 1,1 m i bredden x 0,6 m i højden.

Sugepunkterne var placeret under det drænede gulv og var fordelt med ca. en meters mellemrum således, at der var to huller pr. sti, jf. figur A1 i appendiks. Hvert sugepunkt målte 20 cm i længden og 7,5 cm i højden, hvorved åbningsarealet udgjorde 0,03 m² i hver sti. Et Ø650 mm rør med drejespjæld forbandt punktudsugningskanalen i hver side af forsøgssektionen med en central udsugningskanal placeret i loftsrummet. I centralkanalen blev både luften fra punktudsugningen og fra loftsudsugningen samlet. Midt i den centrale udsugningskanal i loftsrummet var monteret 11 stk. DA600-7 on/off-ventilatorer samt 1 stk. DA600-7F trinløs-ventilator fra SKOV A/S, som udsugede alt luft fra staldens sektioner. Ventilationsanlægget i hver sektion blev reguleret med en DOL234 ventilationsstyring fra SKOV A/S. I forsøgssektionen var punktudsugningsanlægget indreguleret således, at punktudsugningen havde første prioritet, hvorefter loftudsugningen kunne supplere op til maksimum ventilationskapaciteten alt afhængig af ventilationsbehovet i sektionen. I afprøvningsperioden blev anlægget indstillet til at lede ca. 20 m³/time pr. gris ud gennem punktudsugningen. I hver sektion var der supplerende luftindtag i form af loftsventiler (DA1800). Disse blev styret efter udetemperatur og åbnede, når udetemperaturen var over 18-19 °C. Under lugtprøveudtagning var loftsventilerne lukkede.

Registreringer

De primære registreringsparametre var ammoniak- og lugtkoncentration. De sekundære måleparametre var ventilationsydelse, temperatur, kuldioxidkoncentration, svovlbrintekoncentration, gylledybde samt antallet af dyr og deres vægt, som blev visuelt vurderet.

Ammoniak og kuldioxid

Ammoniak- og kuldioxidkoncentrationerne blev målt i punkt- og loftsudsugningen i forsøgssektionen og i loftsudsugningen i kontrolsektionen. Målingerne blev foretaget under hvert teknikerbesøg (ca. hver 14. dag), hvor der blev målt både ammoniak- og kuldioxidkoncentration med sporgasrør af mærket Kitagawa 105SD og 126SF. Der blev ligeledes foretaget målinger af ammoniak og kuldioxid ved udtagning af prøver til lugtanalyse.

Lugt

Der blev udtaget lugtprøver i begge sektioner i den midterste loftudsugningsenhed og ligeledes i punktudsugningskanalen i begge sider i forsøgssektionen. Lugtprøverne blev opsamlet ved at indsætte en Teflon-slange i hvert ventilationsrør, således at luften blev opsamlet i luftstrømmen midt i ventilationsrøret, efter at luften havde passeret spjældet. Teflonslangen med en længde på ca. 2,5 m var forbundet med en 30 liter Nalophan®-pose, som var placeret i en tæt lukket kasse. Kassen var tilkoblet en pumpe, som dannede undertryk i kassen, hvorved posen blev fyldt med luft fra ventilationsafkastet. Inden prøverne blev udtaget, blev poserne konditioneret, hvorved poserne blev udsat for staldluft og tømt igen før den endelige opsamling af prøve. Opsamlingsperioden var 30 minutter med et flow på 0,9 liter pr. minut. Luftprøverne blev opsamlet i tidsrummet kl. 11.00-11.30 og igen kl. 12.30-13.00. Kasserne med pumpe blev placeret på gangen på loftet, så grisene ikke blev forstyrret under prøveudtagningen. Der blev udtaget luftprøver på fire måledage i perioden juni/juli og på fire måledage i perioden september/oktober.

Luftprøverne blev udtaget efter den europæiske CEN standard, som er effektueret til Dansk Standard [6]. Prøverne blev efterfølgende sendt til lugtlaboratoriet LUFA Nord-West i Tyskland, hvor de blev analyseret den følgende dag i henhold til Dansk Standard [6].

Svovlbrinte

Svovlbrintekoncentrationen blev efter hver lugtprøveudtagning og ved teknikerbesøg målt i både lofts- og punktudsugningen med en svovlbrintemåler af typen Jerome 631 XE. Der blev foretaget fire registreringer efter hinanden i hvert ventilationsafkast, hvoraf den første måling konsekvent blev kasseret.

Temperaturer og luftmængder

Ventilationsydelsen blev målt med en målevinge af typen Fancor AT(M) unit 63 på tre ud af fire loftsudsugningsenheder i kontrol- og forsøgssektionen samt i de to rør fra punktudsugningskanalerne i forsøgssektionen. Hvert 5. minut blev ventilationsydelsen elektronisk logget via PC-log 8.0 fra VengSystem. Ude- og staldtemperaturen samt temperaturen i punktudsugningen blev ligeledes registreret elektronisk hvert 5. minut med en VE10 Temperatur Sensor fra VengSystem. Herudover blev der efter hver lugtprøveudtagning foretaget en måling af temperatur og relativ luftfugtighed med et multimeter af typen TSI VelociCalc.

Gylledybde og -udslusning

Gylledybden blev registreret ca. hver 14. dag i løbet af et hold samt på de dage, hvor der blev udtaget lugtprøver. Der blev udsluset gylle ca. midtvejs og i slutningen af produktionsperioden i alle hold.

Antal grise og vægt

På hver måledag samt ved hvert teknikerbesøg blev antallet af grise registreret, og deres vægt visuelt vurderet.

Beregning af emissioner

Lugtemissionen pr. 1.000 kg dyr blev beregnet ud fra lugtkoncentration, ventilationsydelse samt gennemsnitlig vægt og antallet af grise i staldsektionerne ved følgende formel:

$$\text{OU}_E/\text{s pr. 1.000 kg dyr} = (L \times Q \times 1.000) / (W \times N \times 3.600)$$

Hvor:

L: Lugtkoncentrationen, OU_E/m^3

Q: Ventilationsydelsen, m^3/time

W: Gennemsnitsvægt pr. dyr på måledagen, kg

N: Antal dyr i sektionerne, stk.

De målte lugtkoncentrationer var logaritmisk fordelt, og lugtdata blev derfor logaritmetransformerede inden de indgik i den statistiske analyse.

Ammoniakemissionen blev beregnet ud fra ammoniakkoncentration, ventilationsydelse og antallet af grise i sektionerne ved følgende formel:

$$\text{g NH}_3\text{-N/t pr. gris} = (M \times V \times Q \times P) / (R \times T \times N \times 1.000)$$

Hvor:

M: Molvægten af N, 14,007 g/mol

V: Koncentration, ppm = ml/m^3

Q: Ventilationsydelsen, m^3/time

P: Tryk, 1 atm.

R: Gaskonstanten, 0,0821 liter \times atm/(mol \times K)

T: Temperaturen i Kelvin

N: Antal dyr

Svovlbrinteemissionen blev beregnet ud fra svovlbrintekonzentration, ventilationsydelse og antallet af grise i sektionerne ved følgende formel:

$$\text{mg H}_2\text{S/t pr. gris} = (\text{MxVxQxP}) / (\text{RxTxN})$$

Hvor:

M: Molvægten af S, 34,08 g/mol

V: Koncentration, ppm = ml/m³

Q: Ventilationsydelsen, m³/time

P: Tryk, 1 atm.

R: Gaskonstanten, 0,0821 liter × atm/(mol × K)

T: Temperaturen i Kelvin

N: Antal dyr

Statistik

Konzentration og emission af ammoniak, lugt og svovlbrinte blev analyseret i en variansanalyse med proceduren MIXED i SAS under hensyn til gentagne målinger pr. dag.

Resultater og diskussion

Ammoniak

Resultaterne for ammoniakkoncentration og -emission målt manuelt ved hvert besøg gennem et år er angivet i tabel 2. Resultaterne viser, at den højeste ammoniakkoncentration blev målt i punktudsugningskanalen, hvilket også var forventet, samtidig med at en lavere koncentration blev målt ved loftsudsugningen i forsøgssektionen i forhold til kontrolsektionen. I forhold til ammoniakemissionen fra forsøgssektionen blev 70 % af den samlede ammoniakemission samlet i den luftmængde, som blev ledt ud via punktudsugningsanlægget. I appendiks figur A2 er ammoniakemissionen vist på de enkelte måledage for forsøgs- og kontrolsektionen. Den gennemsnitlige ammoniakemission fra forsøgssektionen var imidlertid højere end fra kontrolsektionen ($P < 0,001$). En del af forskellen kan forklares ved, at grisene altid var en uge ældre på måletidspunkterne, idet ammoniakemissionen generelt stiger gennem produktionsforløbet. I afprøvningsperioden var det praktisk ikke muligt at bytte rundt på henholdsvis kontrol- og forsøgssektion mellem de enkelte hold, hvorfor det er uvist, om en del af forskellen kan tilskrives afvigelser mellem sektionerne. Punktudsugning vil i nogen grad resultere i, at der er et højere luftskifte hen over gylleoverfladen sammenlignet med kontrolsektionen uden punktudsugning, hvilket kan påvirke fordampningen af ammoniak fra gyllekummen. Samtidig skal det understreges, at målingerne af ammoniakemissionen blev foretaget som punktmålinger midt på dagen, hvor emissionerne typisk er højest.

Tabel 2. Gennemsnitlig ammoniakkoncentration og -emission for hhv. kontrol- og forsøgssektionen gennem afprøvningsperioden. 95 % konfidensinterval er angivet i parentes.

	Ammoniak		
	Kontrol	Forsøg	
	Loft	Punktudsugning	Loft
Antal observationer	25	25	25
Koncentration (ppm)	7,83 (6,46-9,21)	16,2 (14,8-17,6)	4,00 (2,56-5,42)
Emission (g NH ₃ -N/time/dyr)	0,21 (0,18-0,23)	0,17 (0,14-0,20)	0,073 (0,044-0,10)

Lugt

Resultaterne for lugtkoncentrationer og -emissioner er angivet i tabel 3 for henholdsvis kontrol- og forsøgssektionen. Luftprøverne var udtaget ved to hold grise, men hvor 88 % af luftprøverne var udtaget ved en udetemperatur over 16 °C. Den gennemsnitlige lugtemission for kontrolsektionen var 63 OUE/s pr. 1000 kg dyr, imens lugtemissionen i forsøgssektionen var 52 OUE/s pr. 1000 kg dyr samlet for både punkt- og loftsudsugning. Forskellen var dog ikke signifikant forskellig ($p=0,5$). Herudover viser resultaterne, at 54 % af forsøgssektionens samlede lugtemission blev samlet i den luft, som blev ledt ud via punktudsugningen i forsøgssektionen. I appendiks figur A3 er lugtemissionen vist på de enkelte måledage for forsøgs- og kontrolsektion.

Tabel 3. Den gennemsnitlige lugtkoncentration og lugtemission er angivet for kontrol- og forsøgssektionen, hvor 95 % konfidensintervallet er angivet i parentes.

	Lugt		
	Kontrol	Forsøg	
	Loft	Punktudsugning	Loft
Antal observation	16	16	16
Koncentration (OUE/m ³)	186 (126-275)	468 (326-671)	128 (89-183)
Emission (OUE/s pr. 1000 kg dyr)	63 (38-106)	28 (17-48)	24 (15-40)

Svovlbrinte

I tabel 4 er angivet den gennemsnitlige svovlbrintekonzentration og -emission målt i henholdsvis lofts- og punktudsugning. Resultaterne viser, at 89 % af den samlede svovlbrinteemission fra forsøgssektionen blev samlet i luftmængden, som blev ledt ud via punktudsugning. Svovlbrinte frigives primært fra gyllen opbevaret i kummen og resultaterne viser, at der var en tendens til øget svovlbrinteemission ved at anvende punktudsugning ($p=0,06$) i forhold til kontrolsektionen uden punktudsugning. I appendiks figur A4 er svovlbrinteemissionen vist på de enkelte måledage.

Tabel 4. Den gennemsnitlige svovlbrintekonzentration og -emission for hele afprøvningsperioden er angivet. I parentes er 95 % konfidensintervallet angivet.

	Svovlbrinte		
	Kontrol	Forsøg	
	Loft	Punktudsugning	Loft
Antal observationer	19	19	19
Konzentration (ppm)	0,27 (0,18-0,36)	0,59 (0,50-0,68)	0,12 (0,032-0,21)
Emission (mg H ₂ S/time/dyr)	10,2 (7,3-13,1)	12,8 (8,9-16,6)	1,6 (~0-2,7)

Supplerende registreringer

Gennem afprøvningsperioden var den gennemsnitlige luftmængde, der blev ført ud via punktudsugningen fra forsøgssektionen, 4.741 m³/time, hvilket svarede til 19 m³ pr. time pr. gris, og dermed en anelse lavere end indstillingen på 20 m³ pr. time pr. gris. Gennemsnitlig blev der samlet set ventileret mere fra forsøgssektionen end fra kontrolsektionen, hvilket delvis tilskrives, at dyrene var en uge ældre i forsøgssektionen i forhold til kontrolsektionen. Staldtemperaturen var gennemsnitlig 18,1 °C i forsøgssektionen og 19,1 °C i kontrolsektionen. Både temperaturen og kuldioxidkoncentrationen var højere i punktudsugningen end i loftsudsugningen fra forsøgssektionen. Det viser, at punktudsugningen som forventet fjerner en del af dyrenes varmeproduktion tæt på dyrene.

Tabel 5. Gennemsnitlige værdier af supplerende registreringsparametre på måledage. 95 % konfidensinterval er angivet i parentes.

	Kontrolsektion	Forsøgssektion	
		Punktudsugning	Loftsudsugning
Ventilationsydelse (m ³ /time)	15.653 (1.372-27.120)	4.741 (3.853-5.940)	13.324 (0-25.822)
Kuldioxidkoncentration (ppm)	1.443 (750-3.200)	1.424 (650-2.750)	1.247 (675-2.800)
Staldtemperatur (°C)	19,1 (16,0-22,7)	19,2 (16,8-21,7)	18,1 (14,9-21,8)
Udetemperatur (°C)	9,3 (-1,9-19,3)	9,3 (-1,9-19,3)	
Antal dyr ¹ (stk.)	241 ± 11	245 ± 7	
Vægt ¹ (kg)	73 ± 18	75 ± 19	
Gyllehøjde i kummerne ¹ (cm)	29 ± 7	29 ± 6	

Arbejds miljø

Arbejds miljøet vurderes at blive forbedret i sektionen med punktudsugning, da koncentrationen af ammoniak, lugt og svovlbrinte i staldrummet var næsten halveret. Arbejds miljøet i sektionerne med

punktudsugning må derfor vurderes at være bedre end i kontrolsektionerne, selvom koncentrationen af ammoniak, svovlbrinte og kuldioxid lå væsentligt under arbejdstilsynets grænseværdier i både kontrol- og forsøgssektion [7].

Drift af punktudsugningsanlægget

For at punktudsugningsanlægget virker optimalt, er det vigtigt, at gyllehøjden ikke kommer i niveau med sugepunkterne, da effektiviteten af punktudsugningsanlægget reduceres, hvis der kommer gylle i kanalen. Hvis uheldet skulle være ude, så er det vigtigt, at gyllen kan udsluses fra kanalanlægget samt at man kontrollerer og evt. rengører sugepunkterne for ophobet gylletørstof. Det anbefales, at ventilationsanlægget indstilles således, at punktudsugningsanlægget har første prioritet op til 20 m³/time/gris, hvorefter loftsudsugningen sætter ind ved yderligere ventilationsbehov.

For at få den miljømæssige effekt af punktudsugning skal der således kun tilkobles en luftrenser på 20 % af staldens samlede ventilationskapacitet for at reducere en del af staldens ammoniak- og lugtemission. Den endelige effekt afhænger af luftrenserens renseseffektivitet.

Konklusion

Formålet med afprøvningen var at fastlægge, hvor meget af ammoniak-, lugt- og svovlbrinteemissionen, som kunne samles i et effektivt punktudsugningsanlæg med en kapacitet på 20 m³/time/gris i en slagtesvinestald med 25 % fast gulv og 25 % drænet gulv i leje- og aktivitetsareal samt spaltegulv i den resterende del. Afprøvningen blev gennemført over ét år. Selv om punktudsugningsanlægget var indstillet til 20 m³/time/gris blev der aktuelt kun ventileret gennemsnitligt 19 m³/time/gris.

Resultaterne viser, at det var muligt at samle 70 % af ammoniakemissionen, 54 % af lugtemissionen og 89 % af svovlbrinteemissionen i den del af ventilationsluften, som blev ledt ud via punktudsugningsanlægget. Der blev målt en øget udledning af ammoniak og svovlbrinte i sektionen med punktudsugning i forhold til kontrolsektionen, som delvis kan tilskrives, at grisene i forsøgssektionen var en uge ældre end i kontrolsektionen. Derudover vil punktudsugningen i nogen grad resultere i, at der er et højere luftskifte hen over gylleoverfladen sammenlignet med kontrolsektionen uden punktudsugning, hvilket kan påvirke fordampningen fra gyllekummen. Der var til gengæld tendens til lavere lugtemission fra forsøgssektionen end fra kontrolsektionen. Generelt var koncentrationerne af ammoniak, lugt og svovlbrinte lavere i staldrummet i forsøgssektionen end i kontrolsektionen. Staldmiljøet blev derved forbedret ved at etablere et punktudsugningsanlæg.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at effekten af punktudsugningsanlægget reduceres, hvis gyllehøjden bliver så høj, at der løber gylle ind i punktudsugningsanlægget via sugepunkterne og

dermed forårsager tilstopning. Derfor bør der være fokus på, at gyllehøjden ikke overstiger sugepunkternes placering.

Referencer

- [1] Kai, P., Strøm, J., & Jensen, B. E., 2007: Delrensning af ammoniak i staldluft. Grøn viden. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. DJF husdyrbrug nr. 47. September 2007.
- [2] Riis, A.L., Jørgensen, M. & Hansen, P., 2014: 10 % punktudsugning via sugepunkt under hver 2. stadskillelse i slagtesvinestald med drænet gulv i lejearealet. [Meddelelse nr. 999, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [3] Riis, A.L., Jørgensen, M., Hansen, P., 2014: 10 % punktudsugning via sugepunkt midt under lejeareal i slagtesvinestald med drænet gulv i lejearealet. [Meddelelse nr. 998, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [4] Jørgensen, M., Riis, A.L., 2014: 10 % punktudsugning via sugepunkt midt under lejeareal i slagtesvinestald med fast gulv i lejearealet. [Meddelelse nr. 1000, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [5] Pedersen, P., Jensen, T.L., 2010: Forskellige gulvtyper med og uden gulvudsugning til slagtesvin i en sommerperiode. Meddelelse 883. Videncenter for Svineproduktion.
- [6] Dansk standard (2003): Luftundersøgelse – Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfaktometri. DS/EN 13725: 2003.
- [7] Arbejdstilsynet, 2007: AT Vejledning, Stoffer og materialer C.O.1. <http://arbejdstilsynet.dk/~media/at/at/04-regler/05-at-vejledninger/c-vejledninger/c-0-1-graensevaerdilisten/c-0-1-graensevaerdilisten-2007%20pdf.ashx>

Deltagere

Poul Pedersen og Thomas Ladegaard Jensen

Tekniker: Kim Albrechtsen, Videncenter for Svineproduktion

Statistikker: Mai Britt Friis Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr. 1051

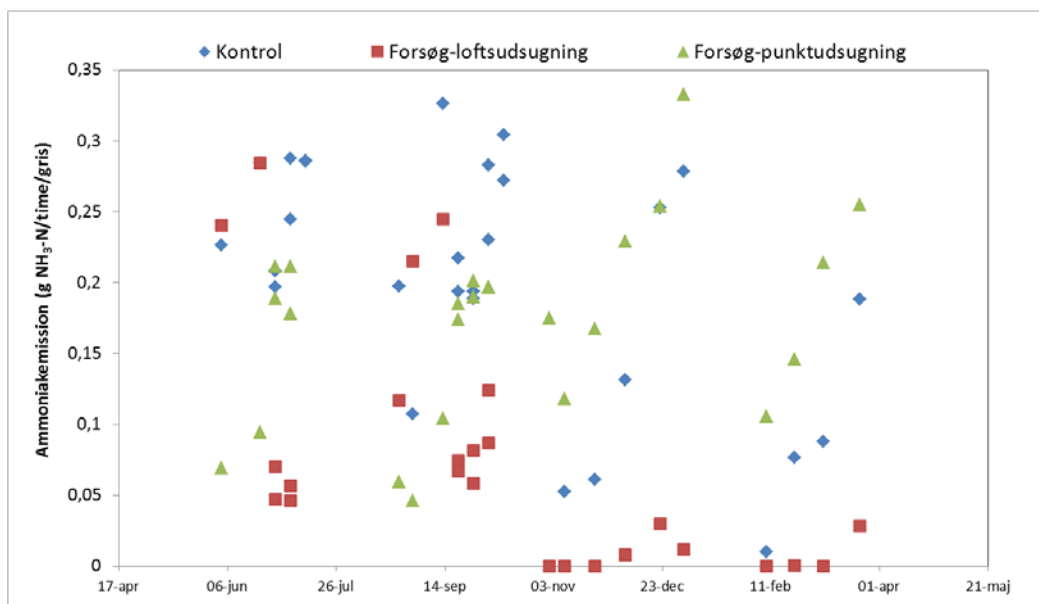
Aktivitetsnr. 60-330110

//NP//

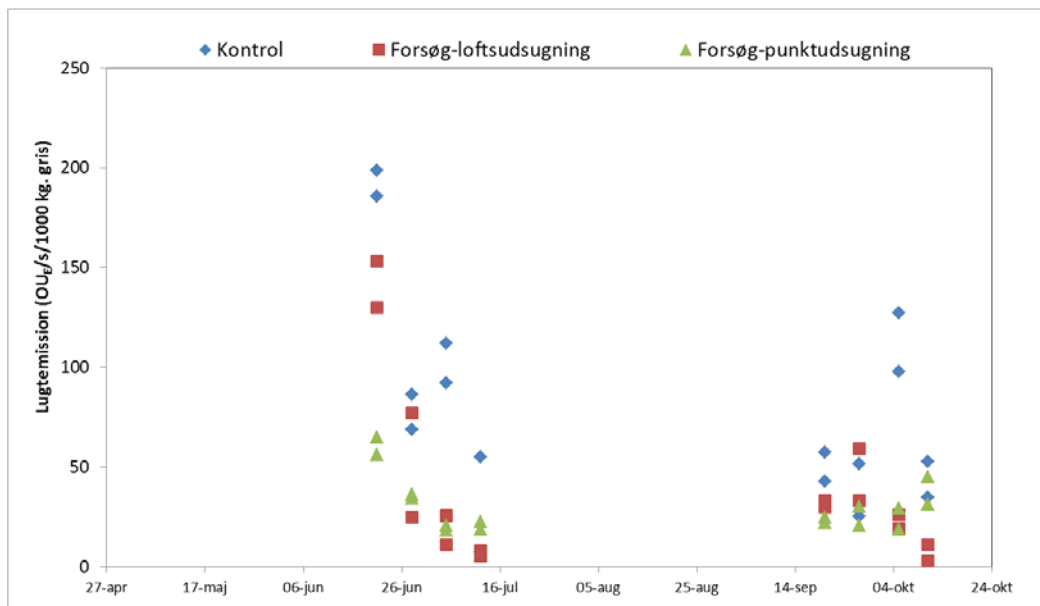
Appendiks



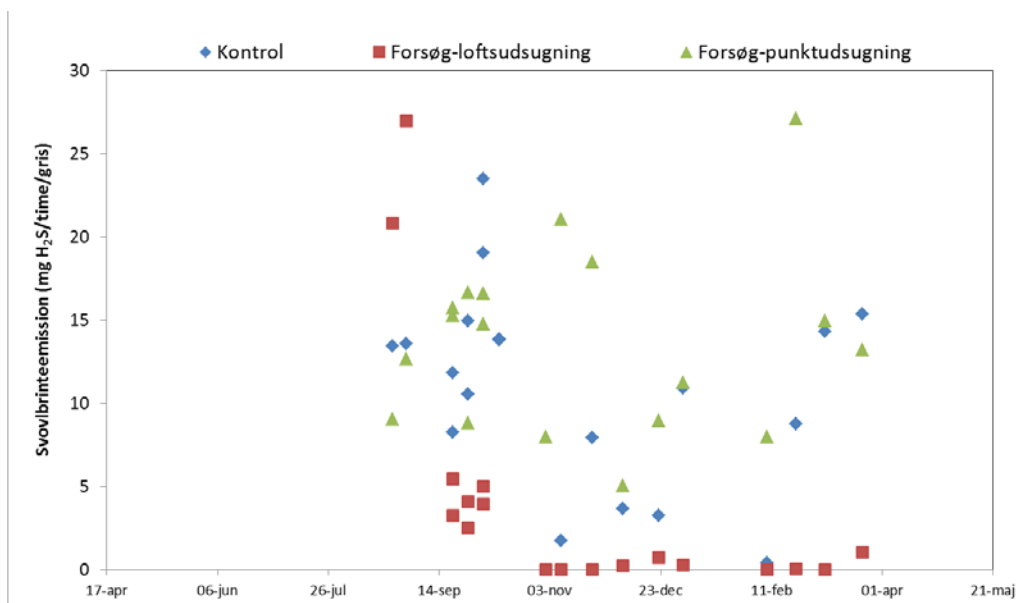
Figur A1. Placering af de to sugepunkter pr. sti (billedet er taget fra gyllekummen).



Figur A2. Ammoniakemissionen målt i henholdsvis loftsudsugning i kontrol- og forsøgssektionen samt i punktudsugningen på de enkelte måledage.



Figur A3. Lugtemissionen målt i henholdsvis loftsudsugning i kontrol- og forsøgssektionen samt i punktudsugningen på de enkelte måledage.



Figur A4. Svovlbrinteemissionen målt i henholdsvis loftsudsugning i kontrol- og forsøgssektionen samt i punktudsugningen på de enkelte måledage.

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 45 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@seges.dk



Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. 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.

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