



**FCSI ApS
Svinestald Frølundvej 83
Måling af emissioner til luften
Test af virkning af Active NS på emission af
lugt og ammoniak**

**Akkrediteret rapport nr. 114-28344_02
Målinger udført i maj 2015**



Jørgen Boje
Underskriftsberettiget



Arne Oxbøl
Projektleder

Prøvningsrapporten er kun gyldig med digital signatur fra FORCE Technology. Rapporten forefindes som original i FORCE Technologys database og sendes som elektronisk duplikat til kunden. Den hos FORCE Technology lagrede original har forrang som dokumentation for rapportens indhold og gyldighed. Prøvningsrapporten må kun gengives i uddrag med tilladelse fra FORCE Technology. De "Generelle betingelser" på sidste side i dette dokument er en integreret del af ydelsen.



Kontakt:
Metrologi og Luftmiljø
Projektleder Arne Oxbøl
Direkte tlf. 43 26 71 30
Mobil: 22 69 71 30
E-mail: aox@force.dk

FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby, Danmark
+45 43 26 70 00
+45 43 26 70 11
info@forcetechnology.dk
www.forcetechnology.com



Resumé

FORCE Technology har udført emissionsmålinger for lugt og ammoniak i to staldsektioner i en svinestald, hvor der i den ene stald er tilsat et middel, Active NS, til reduktion af ammoniakfordampning. Tabel 1 viser hovedresultaterne af målingen.

Tabel 1 Oversigtsresultater

Staldsektion	Emissioner		
	OU/s/1000 kg dyr	g HN ₃ -N/h/dyr	g HN ₃ -N/h/ 1000 kg dyr
1 - Med Active NS	80	0,15	1,4
2 - Uden Active NS	128	0,22	2,6
Reduktion %	37	34	45

Målingerne viser, at Active NS reducerer både lugt- og ammoniakemissionerne væsentligt i måleperioden.

Kontinuerte målinger af ammoniak over et døgn indikerer, at Active NS reducerer koncentrationen af ammoniak væsentligt.

Denne rapport er en revision pga. fejl i tabel 4 i den oprindelige rapport. Der var byttet om på staldbetegnelserne således, at resultaterne ikke var i overensstemmelse med konklusionen.



Indholdsfortegnelse

Resumé	2
1 Indledning	4
1.1 Formål.....	4
2 Resultater	4
2.1 Resultatoversigt	4
2.2 Resultat af tidligere lugtmålinger	6
2.3 Kommentarer til resultaterne	6
3 Anlægsbeskrivelse	7
3.1 Driftsforhold under målingerne.....	7
4 Målingernes udførelse.....	7
4.1 Målemetoder.....	7
4.2 Forhold af betydning for måleusikkerheden.....	7
Bilag A Målemetoder.....	9



1 Indledning

FORCE Technology har i maj 2015 udført måling af emissioner til luften fra en svinestald på foranledning af virksomheden FCSI ApS.

Adresse: Svineavler Anders Rahbek, Frølundvej 83, Hammerum, 7400 Herning
Rekvirent: FCSI ApS ved Karl Erik Molbech

Målingerne er udført af: Claus Degn

Rapporten er udarbejdet af: Arne Oxbøl

Måleparametre og målingernes varighed fremgår af resultatoversigten i kapitel 2.1.

Prøveudtagning og analyse er gennemført i overensstemmelse med FORCE Technologys akkreditering nr. 51 fra DANAK.

Følgende er ikke omfattet af akkrediteringen:

- Bestemmelse af flow
- Måling af ammoniak

Resultatet af målingerne gælder kun for det aktuelle anlæg, i de aktuelle måleperioder og for de aktuelle driftssituationer.

1.1 Formål

Svineavler Anders Rahbek benytter på forsøgsbasis et tilsætningsstof til gylle, Active NS fra firmaet FCSI ApS, som middel til at reducere emissionen af ammoniak og lugt. Formålet med målingen er at dokumentere, om tilsætningsstoffet har en virkning.

Målingen skal desuden tjene som indikation af, om det er relevant at indlede en ETV-test af midlets effekt.

2 Resultater

2.1 Resultatoversigt

Resultater for lugtemission angives som OU/s/1.000 kg dyr i overensstemmelse med rapport fra Videncenter for Svineproduktion¹. Resultater for ammoniakreduktion angives som g NH₃-N/time/dyr i overensstemmelse med præsentation af tilsvarende resultater fra SEGES² og som g NH₃-N/time/1.000 kg dyr. Sidstnævnte enhed er beregnet for at kunne sammenligne på samme grundlag som for lugtresultaterne.

Tabel 2 viser resultatet af lugtmålinger udført parallelt i behandlings- og kontrolsektionen den 28. maj 2015 i perioden 11:35 til 13:49.

¹ http://vsp.if.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2010/883.aspx?full=1: Meddelelse nr. 883 fra SEGES: Forskellige gulvttyper med og uden gulvudsugning til slagtesvin i en sommerperiode.

² Kristoffer Jonassen, Videncenter for Svineproduktion: Resultater fra afprøvning af Active NS på Grønhøj, 4. april 2013.

Tabel 2 Resultater af lugtmålinger 28. maj 2015

Staldsektion	Volumenstrøm	Lugt			Grise		
		Koncentration	Emission		Antal	Vægt	I alt
	m ³ /h (drift)	OU/m ³	OU/s	OU/s/1000 kg dyr			
1 - Med Active NS	37.533	318	3.314	80	405	102	41,3
2 - Uden Active NS	37.712	535	5.604	128	508	86	43,7

På basis af emissionerne per 1.000 kg gris beregnes lugtreduktionen i måleperioden til 37% ved brug af Active NS.

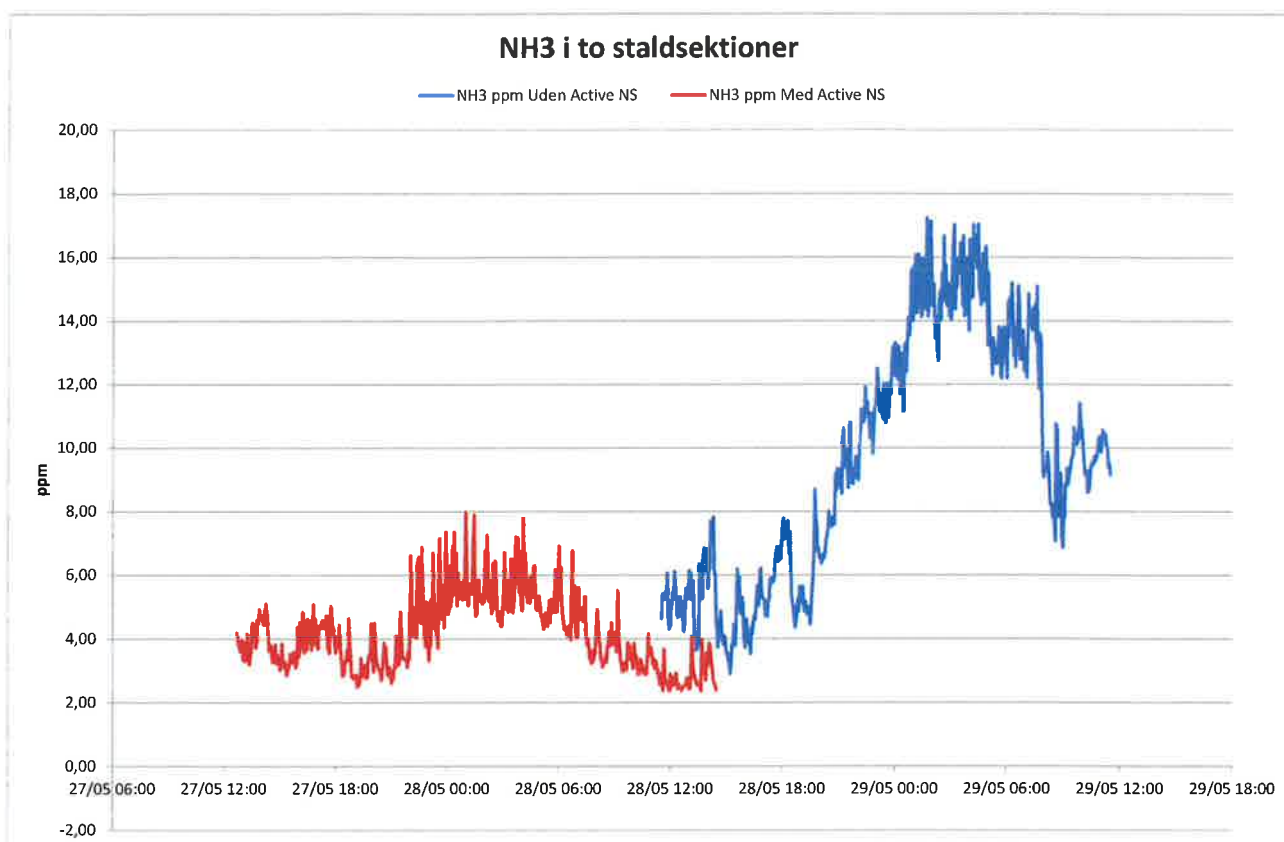
Tabel 3 viser resultatet af ammoniakmålinger udført parallelt i behandlings- og kontrolsektionen den 28. maj 2015 i perioden 11:35 til 13:49.

Tabel 3 Resultater af ammoniakmålinger 28. maj 2015

Staldsektion	Volumenstrøm	Ammoniak				Grise		
		Koncentration	Emission			Antal	Vægt	I alt
	m ³ /h (drift)	mg NH ₃ /m ³	g NH ₃ /h	g HN ₃ -N/h/dyr	g HN ₃ -N/h/1000 kg dyr			
1 - Med Active NS	37.533	1,9	72	0,15	1,4	405	102	41,3
2 - Uden Active NS	37.712	3,7	138	0,22	2,6	508	86	43,7

På basis af emissionerne af g NH₃-N per time per dyr beregnes ammoniakreduktionen i måleperioden til 34% ved brug af Active NS.

På basis af emissionerne af g NH₃-N per time per 1.000 kg dyr beregnes ammoniakreduktionen i måleperioden til 45% ved brug af Active NS.



Figur 1 Grafisk visning af ammoniakkoncentrationer i to staldsektioner

Målingerne er udført parallelt i den periode, hvor lugtprøverne blev udtaget.

2.2 Resultat af tidligere lugtmålinger

FORCE Technology har udført lugtmålinger i de to samme staldsektioner den 5. februar 2015 i perioden 10:30 til 12:03. Tabel 4 viser resultaterne af disse målinger.

Tabel 4 Resultater af lugtmålinger 5. februar 2015

Staldsektion	Volumenstrøm m ³ /h (drift)	Lugt			Grise		
		Koncentration OU/m ³	Emission		Antal	Vægt kg/dyr	I alt ton
			OU/s	OU/s/1000 kg dyr			
1 - Med Active NS	7.500	2.480	5.167	125	510	81	41,3
2 - Uden Active NS	6.300	4.000	6.999	201	505	69	34,8

På basis af emissionerne per 1.000 kg gris beregnes lugtreduktionen i måleperioden til 38% ved brug af Active NS.

2.3 Kommentarer til resultaterne

Reduktionen af lugt ved målingen den 28. maj 2015 er 37%, hvilket er meget tæt på resultatet for den 5. februar 2015. Hver måling den 28. maj 2015 er gennemført ved prøvetagning fire steder i stalden over i alt en halv time og vurderes at være repræsentative for måleperioden. Gennemsnittet af de

tre målinger for hver staldsektion vurderes at give et retvisende billede af lugten og dermed af den opnåede lugtreduktion.

Tilsvarende vurderes resultaterne af de kontinuerte ammoniakmålinger at give et retvisende billede af ammoniakkoncentrationerne og ammoniakreduktionen.

Kurverne i Figur 1 tydeliggør, at koncentrationen i sektionen uden Active NS er højest i prøvetagningsperioden.

Kurveforløbet for tiden før og efter prøvetagningsperioden er ikke parallelt, men hvis øvrige forhold i øvrigt er ens for de to stalde (temperatur, aktivitet), indikerer kurverne at Active NS har en effekt. Det er dog vigtigt at bemærke, at emissionen af ammoniak også afhænger af ventilationen. Det må dog antages, at ventilationen i de to sektioner er sammenlignelig for samme tidspunkter på døgnet.

Koncentrationerne stiger om natten, hvor den temperaturstyrede ventilation er lav. Den stiger relativt mest i sektionen, hvor der ikke anvendes Active NS.

3 Anlægsbeskrivelse

Målingerne er udført i sektion 1 og 2 i en stald med fire sektioner. I hver sektion er der ca. 500 grise i hovedparten af vækstperioden. Mod slutningen af vækstperioden tages grupper af grise ud, efterhånden som de når slagtevægten. Alle sektioner er ventileret med fire ventilatorer, som styres efter temperaturen i stalden.

I sektion 1 er der anvendt Active NS svarende til en koncentration på 20 g/m³ gylle i fyldte kummer.

3.1 Driftsforhold under målingerne

Intet særligt at bemærke.

4 Målingernes udførelse

4.1 Målemetoder

De anvendte målemetoder og deres tilhørende usikkerhed er beskrevet i Bilag A.

Ventilationen i stalden er ikke målt, men udlæst fra virksomhedens styringssystem (fra Skov Ventilation) i forbindelse med lugtprøvetagningen. Ventilationen er ikke kendt for øvrige perioder, herunder ved de kontinuerte målinger af ammoniak uden for prøvetagningsperioden.

4.2 Forhold af betydning for måleusikkerheden

Målestedets indretning

Der er i hver staldsektion monteret fire teflonslanger (ydre diameter 6,3 mm), én til hver af de fire ventilatorer i sektionen og i højde med disse. Teflonslangerne er ført ud af et hul i muren til gangen uden for staldsektionerne.



Ved prøvetagning suges 1 liter luft/minut ved hjælp af vacuumtønde (se Bilag A). Der suges først 8 minutter gennem den første slange, dernæst 8 minutter gennem hver af de øvrige tre til en total opsamlings tid på 32 minutter. Der er således taget en blandingsprøve fra fire steder i staldsektionen. Forinden selve prøvetagningen er alle fire teflonslanger tømt for "gammel" luft ved hjælp af pumpen. Usikkerheden på prøvernes repræsentativitet for hele sektionen i måleperioden vurderes at være minimal.

Der er desuden monteret én teflonslange (ydre diameter 4 mm) på en position midt i hver staldsektion i samme højde over gulvet som de øvrige teflonslanger. Positionerne i de to sektioner er identisk hvad angår afstand til monitoren og højde over gulvet. Gennem denne teflonslange suges luft til den kontinuerte ammoniakmåler (se Bilag A). Repræsentativiteten for hele staldsektionen er således ikke lige så god som for lugtprøvetagningen. Da de to positioner er ens for de to sektioner vurderes repræsentativiteten for sammenligningen mellem staldsektioner at være god.

Afvielser fra akkrediterede metoder

Målingen af ammoniak med B&K 1302 er ikke omfattet af akkrediteringen, men målingen er udført efter samme princip som akkrediterede målinger med kontinuerte måleinstrumenter. Der er således udført kontrol med nitrogen (nul) og en ammoniakblanding med kendt koncentration af ammoniak både før og efter målingen. Resultaterne er korrigeret efter eventuelle afvielser fra nul og kendt koncentration.

Bilag A Målemetoder

Bestemmelse af ammoniak: Prøvegassen suges ud gennem koldt prøvetagningssystem, hvor udkondensering af vand ikke må forekomme, og hvor partikler filtreres fra. Der benyttes en fotoakustisk detektor (PAIR detektor) mrk. B&K 1302. PAIR detektoren måler koncentrationen af specifikke gasser ved at opvarme luften i pulser med infrarødt lys ved hjælp af en roterende skive med huller. Gasmolekylerne, som kan absorbere det infrarøde lys, udvider sig og trækker sig sammen igen, når skiven slukker for lyset. På den måde dannes svingninger på mellem 200 og 300 Hz, der bliver opfanget af en følsom mikrofon. Ud fra tryksvingningernes størrelse bestemmes gaskoncentrationerne. B&K1302 indeholder 6 forskellige IR filtre, som filtrerer IR det infrarøde lys alt efter hvilken gastype, man ønsker at måle. Det ene af de 6 filtre er et vandfilter, der sørger for at der altid korrigeres for absorptionen som følge af det aktuelle vandindhold.

Lugtkoncentration: Udtagning af luft-/gasprøve i velegnet plastmateriale (teflonslange og Nalophan-poser) ved hjælp af evakueret beholder. Ved prøveudtagning af ikke fugtig luft (dugpunkt < 20°C) udtages prøven direkte i posen. Ved prøvetagning af fugtig luft (dugpunkt > 20°C) fortyndes prøveluften med nitrogen, der blandes med prøveluften, for at undgå kondensation. Mængden af nitrogen doseres skønsmæssigt ud fra oplysninger om vandindholdet i prøveluften. På laboratoriet bestemmes indholdet af enten ilt og/eller kuldioxid til fastlæggelse af prøvens fortyndingsgrad. Luftprøverne analyseres ved olfaktometri i henhold til den danske Miljøstyrelses vejledning nr. 4/1985.

Måleområde: 25 – 2.000.000 LE/m³(20°C,f)

Metodens detektionsgrænse: 25 LE/m³(20°C,f)

Usikkerhed / Variation: En faktor 1,8 til hver side for målt værdi (95% konfidensinterval).

FORCE Technology metode: LU-01-01

Reference/standard: DS/EN 13.725, MEL-13