

TEST AF BIOLOGISK LUFTRENSER
FRA DORSET MILIEUTECHNIEK
B.V. I EN SLAGTESVINESTALD

Udredningsrapport

TEST AF BIOLOGISK LUFTRENSER FRA DORSET MILIEUTECHNIEK B.V. I EN SLAGTESVINESTALD

Udarbejdet af Amparo Gómez, AgroTech,
Teknisk arbejde af Peter Hansen, AgroTech,
for Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret

December 2008



INDHOLD

SUMMARY.....	3
SAMMENDRAG	4
BAGGRUND	5
MATERIALE OG METODE	6
Afprøvningsstald	6
Opbygning af Dorset Milieutechniek B.V. biologisk luftrensere:	6
REGISTRERINGER	8
Beregninger	9
RESULTATER OG DISKUSSION	10
Ammoniak	10
Lugt.....	11
Driftsomkostninger.....	11
Management	12
KONKLUSION.....	13
ANBEFALING	14
REFERENCER	15
BILAG	16
Åbent hus/demodag	16
Billeder.....	17

SUMMARY

The past few years there have been realized several analysis, which proofs that biological air cleaning is a potential method for reducing odor disturbance and ammonia emissions from husbandry. The Dutch firm Dorset Milieutechniek B.V. has developed a biological air cleaner, which has reported very promising results in the area of ammonia and odor reduction in pig farms. It is interesting to test new environmental technologies that will help the agriculture to reduce ammonia and odor in order to achieve the requirement of the law. AgroTech A/S was tasked to test and demonstrate a biological air cleaner from the department of Planning and Environment in the Danish Agricultural Advisory Service, National Center. The project was financed by the Danish Land District Programme, Ministry of Food, Agriculture and Fishery, support by The European Agriculture Found for Land District Developing.

The ammonia reduction obtained under Danish conditions in the testing period has been 78 % and the odor reduction has been higher than 80 %. The biological air cleaner has a German DLG test (DLG Prüfbericht 5702) and has been tested in Denmark by AgroTech A/S. Both tests have shown comparative results in relation to ammonia and odor. The cost of driving Dorset biological air cleaner calculated in Denmark in the summer period will be, as highest cost (summer period with maximal ventilation), 3,2 DKK per produced animal. From the results of the project can be affirmed that the biological air cleaner from Dorset Milieutechniek B.V. is ready to clean a high range odor and ammonia from a fattening pigs farm. The biological air cleaner is sold in Denmark by Rotor A/S.

SAMMENDRAG

I de senere år er der lavet en del undersøgelser, som har vist at biologisk luftrensning er en potentiel metode til reducere af lugtgener og ammoniak emissioner fra husdyrproduktion. Det hollandske firma Dorset Milieutechniek B.V. har udviklet en biologisk luftrenser, som viser meget lovende resultater med hensyn til ammoniak- og lugtreduktion i svinestalde. Det er interessant at undersøge nye miljøteknologier, som vil hjælpe landbruget til at opfylde kravene om ammoniak- og lugtreduktion. AgroTech A/S fik en opgave om test og demonstrerer en luftrenser fra Plan og miljø, Landbrugets Rådgivningscenter. Projektet har fået tilskud fra det Danske Landdistriktsprogram, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Fødevare Erhverv med støtte fra den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne.

Ammoniakreduktionen, der er opnået under danske forhold i afprøvningsperioden, har været 79 %, og lugtreduktion har været højere end 80 %. Luftrenseren har været testet af det tyske certificeringsinstitut DLG (DLG Prüfbericht 5702) og det danske institut for jordbrugs- og fødevareinnovation AgroTech A/S, og har vist tilsvarende resultater med hensyn til ammoniak- og lugtreduktion i en slagtesvinestald. Driftsomkostninger beregnet i Danmark i sommerperioden, hvor forbruget er højest, vil være på 3,20 DKK pr produceret dyr.

Af projektsresultaterne kan vi udlede, at den biologiske luftrenser fra Dorset Milieutechniek B.V. fra Holland i høj grad er klar til at rense lugt og ammoniak fra slagtesvinestalde. Anlægget bliver solgt i Danmark af Rotor A/S.

BAGGRUND

I miljølovgivningen er der fastsat genekriterier for lugt hos naboer til husdyrproduktion og ammoniakreduktion. I forbindelse med etablering, udvidelse og renovering af en husdyrproduktion vil der derfor ofte være behov for at anvende miljøteknologi til at reducere ammoniak emissioner og lugtgenerne hos naboerne. I den nye miljølovgivning pr. 1. januar 2009 stiger kravet om, at ammoniakemissionen skal reduceres yderligere 5 % i forhold til 2008, dvs. en stigning fra 20 % til 25 % ved udvidelse, nyetableringer eller ændringer af husdyrbrug over 75 DE i forhold til referencestaldsystemerne. I den forbindelse er der undersøgt forskellige metoder for luftrensning, heriblandt biologisk luftrensning. I de senere år er der lavet en del undersøgelser, som har vist at biologisk luftrensning er en potentiel metode til at reducere lugtgener og ammoniakemissioner fra husdyrproduktion [2],[3],[4].

Det hollandske firma Dorset Milieutechniek B.V. har udviklet en biologisk luftrenser, som er blevet testet af det tyske certificeringsinstitut DLG (DLG Prüfbericht 5702). Denne test har vist meget lovende resultater med hensyn til ammoniak- og lugtreduktion i svinestalde. Det er derfor interessant at undersøge, om det er muligt at opnå en tilsvarende ammoniak- og lugtreduktion under danske forhold. Desuden er det relevant at demonstrere luftrenseren i Danmark med henblik på at udbrede kendskabet blandt danske landmænd. AgroTech fik opgaven om test og demonstration af en luftrenser fra Plan og miljø, Landbrugets Rådgivningscenter. Projektet har fået tilskud fra det Danske Landdistriktsprogram, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, FødevarerErhverv støttet af Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne.

MATERIALE OG METODE

Afprøvningsstald

Der blev benyttet en besætning, hvor der var 16 dobbelte stier til slagtesvin med ca. 256 grise med en startvægt på 30 kg og en slutvægt på 100 kg. Sektionerne er udformet med 1/3 spaltegulv og 2/3 fast gulv, tørfodring samt V-formede gyllekanaler. Ventilationssystemet er indrettet med diffust luftindtag og gulvudsugning. I hver sektion er der to rumudsugninger og én gulvudsugning. Ventilationsbehovet i stalden er ca. 28.000 m³/time.

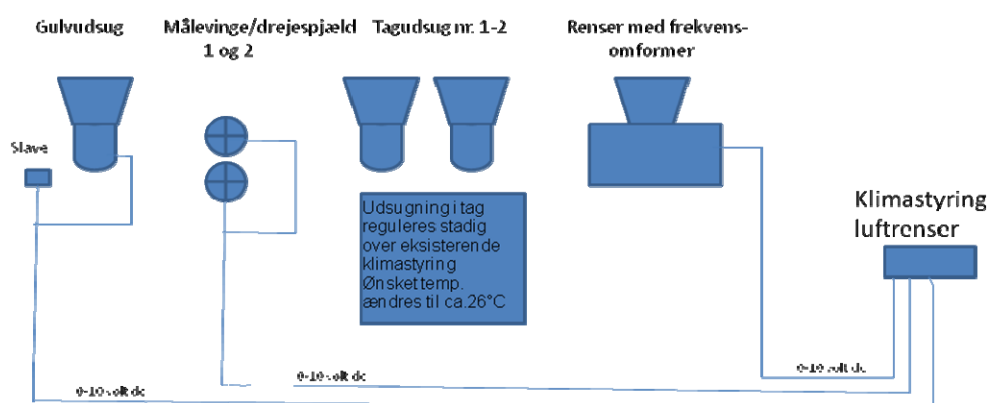
Opbygning af Dorset Milieutechniek B.V. biologisk luftrenser:

Dorset Milieutechniek B.V. biologisk luftrenser er en modulopbygget biologisk luftrenser, der produceres i forskellige størrelser og tilpasses i forhold til staldtype og dyregruppe.

Afprøvningsluftrenseren blev leveret i en container (kapsel) lavet af kunststof og havde et areal på (8,6 · 0,9 · 2,5) m³. I denne afprøvning er brugt et filter med en rensekapacitet på 25.000 m³/time. Lufthastigheden gennem renseren ved maksimal belastning er 0,807 m/sek. Luftrenseren kobles sammen med ventilationsanlægget i en sektion. Sammenkoblingen af stald- og luftrenser sker ved hjælp af en luftkanal. Luftkanalen er dimensioneret ved max 3 m/s. Luften fra gulvudsugningen ledes op i kanalen, som efterfølgende suppleres af to Ø-820 rør med drejespjæld som er placeret i døren fra stalden og ud i luftkanalen. De eksisterende to stk. tagventilatorer anvendes som supplerende ventilation i de varme perioder, samt som nødventilation.

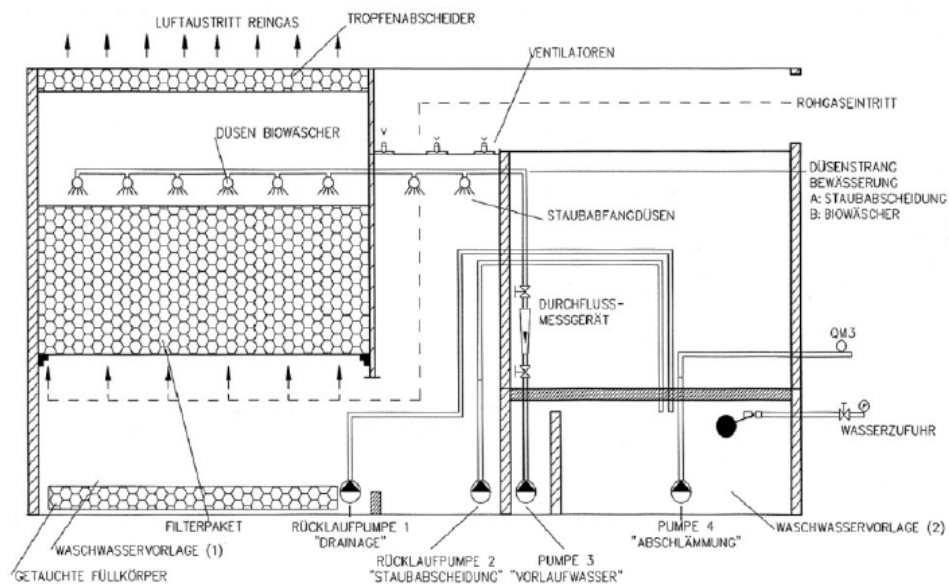
For at opnå normale forhold vedrørende gyllesystemet vil der først blive udsluset gylle, når gyllekanalerne er fyldte.

Figur 1 beskriver den elektroniske opsamling af data fra ventilationsanlæg og luftrenser med frekvensomformer til computerne.



Figur 1. Sammenkobling af ventilationsanlæg og luftrenser med frekvensomformer og computerne.

Figur 2 illustrerer den biologiske luftrensere fra Dorset. Luftet fra stalden kommer ind i renseren fra bunden af, herfra bevæges luften op gennem filteret. Luftrenseren startes op med spildevand fra det lokale renselanlæg. Det er vigtigt at bruge spildevand og ikke gylle for at undgå tilstopning af dyserne. Spildevandet bliver recirkuleret. Anlægget har et reservoir på 5000 liter, som begynder at lænse, når ledningsevnen har nået 14 mS.



Figur 2. Skitse af Dorset biologisk luftrensere.

REGISTRERINGER

Med hensyn til lugt var det planen at gennemføre 5 måledage med en uges mellemrum i løbet af august. På hver måledag udtages der luftprøver før og efter luftrensningen til analyse ved olfaktometri. På grund af forsinkelse af luftrenseren blev afprøvningen ændret til september måned, desuden kunne der kun tages to lugtprøver på grund af holdskifte. Der blev taget en kontrol lugtmåling i august, inden biofilmen havde opnået de optimale vilkår.

Derudover blev der målt ammoniakkoncentration før og efter luftrensningen ved hjælp af Kitawaga sporgasrør. Fra oktober til begyndelsen af december blev luftrenseren besøgt hver 14. dag, hvor der blev målt ammoniakkoncentration før og efter luftrensningen.

For en bedre forståelse af anlæggets funktioner registreredes ved hvert besøg filterets samlede luftmængde gennem renseren (m^3/t), pH, spildevandets ledningsevne, elforbrug, det totale vandforbrug, lænset vand og tryk over renser.

Der blev monteret tre målevinger, hvor luftydelsen gennem luftrenseren blev registreret kontinuerligt. Der blev desuden monteret vand-, el- og trykmåler.

Temperaturen ($^{\circ}\text{C}$) blev målt med Veng Systemets udstyr i hele perioden fra juli til december. Der blev monteret en temperaturføler før renser, en efter renser og en udenfor stalden i skyggen. I hele perioden fra august til december blev data (vand, el, temperatur og luftydelse) overvåget online. Trykket gennem renserne og kanalen blev målt i luftrenserne ved hjælp af en trykmåler, og trykket blev aflæst alle de gange luftrenserne blev besøgt. Trykket blev observeret meget stabil i hele processen. Der blev ikke registreret tilstopning af filteret, som ellers har været et stort problem med andre luftrensere på det danske marked.

Luftprøverne blev opsamlet i 30 liter poser af Nalophan og transporteret direkte til Eurofins i Galten, hvor de blev analyseret den efterfølgende dag og inden for 30 timer fra opsamlingstidspunktet. Opsamling af luftprøver og bestemmelse af lugtkoncentrationen ved olfaktometri blev foretaget efter Dansk Standard [1]. Ifølge standarden stilles der ingen krav om, hvor hurtigt luftprøverne skal opsamles, men det blev valgt at fylde prøverne med ca. 0,9 liter pr. minut. På hver måledag blev der opsamlet to luftprøver, en før luftrenser og en efter luftrenser. Luftprøverne blev opsamlet fra kl. 12:00 til 12:30.

Ammoniakmålingerne blev foretaget ved hjælp af sporgasrør (Kitagawa 105SD, Mikrolab Aarhus A/S). Kontrolmålinger blev foretaget ni gange i løbet af produktionsperioden med sporgasrør, hvor ammoniakkoncentrationen blev målt i gulvets udsugning og efter renseren. En INNOVA gasmåler blev brugt til at kontrollere ammoniakkoncentrationen i 24 timer i en periode af to uger. Desuden blev biofilmens reaktion i staldens tomme periode kontrolleret ved hjælp af en INNOVA gasmåler.

Beregninger

Lugt- og ammoniakemission blev beregnet ved hjælp af nedenstående formler.

$\text{OU}_E/\text{s pr. 1000 kg dyr} = (L \times Q \times 1000)/(W \times N \times 3600)$	L: Lugtkoncentration, OU_E/m^3
	OU_E står for "European Odour Units"
	Q: Luftydelse, m^3/time
	W: Gennemsnitsvægt pr. grise på måledagen, kg
	N: Antal grise stk.

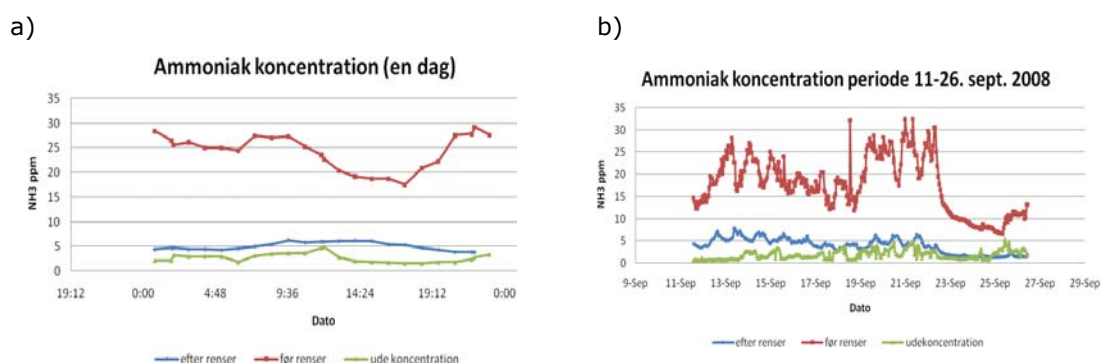
$\text{g NH}_3/\text{time pr. gris} = (M \times V \times Q)/(R \times T \times N \times 1000)$	M: Molvægt for NH_3 , g/mol
	V: Koncentration NH_3 , ppm
	Q: Luftydelse, m^3/time
	R: Gaskonstanten, 0,0821 L·atm/mol·K
	T: Temperaturen i Kelvin, 298 K
	N: Antal grise, stk.

RESULTATER OG DISKUSSION

I slagtesvinesektionen, hvor Dorset Milieutechniek B.V. biologisk filter blev etableret, blev der i afprøvningsperioden produceret ca. 250 grise med en startvægt på 30 kg og en slutvægt på 100 kg. Resultaterne, der blev registeret, er ammoniak (ppm) og lugt (OU_E/m^3) koncentrationer. Desuden blev der registeret el- (kWh/ dag) og vand (m^3/dag) forbrug, antal dyr og tryk igennem luftrensere og kanalen.

Ammoniak

I september måned, hvor INNOVA var monteret for at kontrollere ammoniak-koncentration, var resultatet ca. 80 % reduktion. Figur 3 a viser koncentrationen af ammoniak på en dag, og her ses tydeligt en høj reduktion af ammoniak. Før luftrensningen er ammoniakkoncentration omkring 25 ppm, hvor koncentrationen efter luftrensning er omkring 5 ppm. Figur 3 b viser ammoniak-koncentrationen i en periode på 15 dage. De sidste 5 dage var stalden tom, og her ses en markant reduktion af ammoniak før renser, hvorefter den begynder at stige den 26., da stalden atter blev fyldt med grise.



Figur 3. Ammoniak koncentration målt med Innova udstyr.

I tabel 1 præsenteres den gennemsnitlige ammoniakkoncentration i hele måleperioden (september-december) før og efter luftrensere.

Tabel 1. Ammoniakkoncentration og ammoniakemissioner i hele måleperioden.

Målested	Ammoniak-koncentration Gennemsnit (ppm)	Ammoniak-koncentration varmeperioden (ppm)	Ammoniak-koncentration koldperioden (ppm)
Gulvudsugning	15,5	13,7	17,2
Efter luftrensere	3	4,3	1,7
Procentvis reduktion	80 %	68,5	90,0

Lugt

I tabel 2 præsenteres de gennemsnitlige lugtkoncentrationer og lugtemissioner før og efter renserne i sensommeren. Ideen var at udtage lugtprøverne i august, hvor ventilationsanlægget kørte med maksimal luftydelse. På grund af forsinkelse i luftrensens start blev lugtprøverne udtaget i september måneder, hvor luftydelsen stadigvæk var maksimal.

Tabel 2. Gennemsnitlig lugtkoncentration og lugtemissioner før og efter Dorset biologisk luftrenser.

Målested	Lugtkoncentration (OU _E / m ³)	Lugtemissioner (OU _E / 1000 kg)
Gulvudsugning	1.400	473
Efter biofiltration	255	123
Procentvis reduktion	82 %	

Der blev udtaget kontrol lugtprøver, inden biofilmen blev startet. De viste, at biofilteret kunne fjerne 60 % af lugten i opstartsfasen, hvor spildevandets pH ikke nåede 7 og følgelig ikke havde nået de optimale vilkår. Procentvis reduktion af lugt i den periode, hvor filteret arbejdede i stabile konditioner, er fundet over 80 %. Lugtprøverne er ikke statistisk sikre, idet testen ikke kunne laves færdig, men de opnåede resultater viste de samme procenter som i DLG testen fra Tyskland.

Driftsomkostninger

Afprøvningen blev gennemført i en slagtesvinebesætning, hvor der normalt blev leveret grise i forskellige antal og vægt. Under forsøget i september bestod besætningen af grise med en vægt på mellem 80 og op til 100 kilo. Energiforbruget er udregnet ved et gennemsnitligt antal af dyr og vægt. Forsøget har vist, at el-forbruget i Danmark (1 ventilator og 1 elektrisk pump) er 45 kWh/dag. DLG testen beregnede 76,4 kWh/dag for et anlæg, der rensede 2 gange luftydelsen i forhold til forsøgsanlægget i Danmark, med 3 ventilator og 1 elektrisk pumpe. Det betyder, at der på et anlæg af den samme størrelse som vores forsøgsanlæg, vil være et forbrug på 49,8 kWh/dag, hvilket er lidt højere end forbruget i Danmark. Omkostninger ved energiforbruget i renseren beregnes til at være tilsvarende ventilationsenergiforbruget i samme periode.

DLG testen har beregnet et vandforbrug på 6,7 m³ pr. dag på deres anlæg (3 for den samme luftydelse på forsøgsanlæg i Danmark). Under danske forhold har vi beregnet et forbrug på 1-2 m³ vand pr. dag (vandforbruget er afhængigt af udetemperaturen, om sommeren er der et højere forbrug på grund af en højere vandfordampning i filteret). Forskellen i vandforbruget kan skyldes forskellige forsøgstidspunkter foruden en direkte relation til behandling af lænset vand.

Tabel 3. Vand og el-forbrug af Dorset biologisk filterne (dansk markedspris).

	Enhed	Forbrug	Pris / Enhed DKK	Omkostninger (DKK pr dyr)
El	kWh/dag	45	0,8	2
Vand	m ³ /dag	1-2	3,5	0,6-1,2

** omkostninger er beregnede af fratrullet forbrug med diffus ventilation i sommer periode.

Management

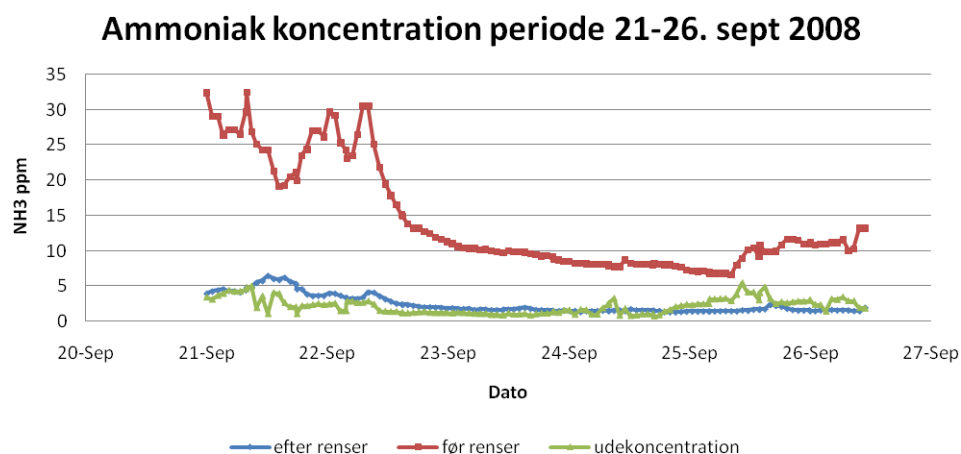
For at sikre, at filteret fungerer optimalt, skal man kontrollere, at der er vand inde i luftrenseren. Som luftrenseren er i dag, kan man kun kontrollere vandniveauet ved at komme ind i renseren. Det samme gælder for elektriciteten, hvor der eksisterer en lysalarm inde i filteret, men ingen muligheder for at tjekke det andre steder.

Dorset Milieutechnik B.V. bekræfter, at det ikke er nødvendigt at afvaske filtermaterialet under normale tilstande, selvom dyserne og dråbefang skal vaskes ca. en gang pr. år. I den periode, hvor luftrenseren blev testet (6 måneder), har det ikke været nødvendigt at vaske filteret, ej heller dyserne og dråbefang.

Der er mulighed for at installere en denitrifikation unit til rensning og genbrug af spildevandet. Denitrifikationsanlægget arbejder med lufttryk og ikke med pumper, hvilket reducerer energiforbruget. Denitrifikationsanlægget er testet hos ASG Wageningen i Holland.

Når den biologiske luftrenser er monteret i besætningen, er starttiden omkring 40 dage afhængigt af husdyrhold og situation. Virkningsgraden af luftrenseren, under produktionen, har vist sig at være meget høj, men hvad sker der med biofilmen når stalden bliver tømt og højtryksrenses mellem hvert hold grise? Det er en periode, hvor biofilmen ikke får det samme antal næringsstoffer (en meget lav koncentration af partikler kommer i filteret via luften), og betydningen af det kunne være, at bakteriekoncentration i filtermaterialet bliver reduceret eller helt forsvinder. I testen måles ammoniakkoncentration i den periode, hvor grisene er flyttet og stalden renses.

Figur 4 viser, at i de 4 dage, hvor stalden stod tom, har der været en reduktion af ammoniak. Men da det nye hold grise kom ind i stalden, steg den lige med det samme igen. Det samme skete for ammoniakreduktionen. Det anbefales at vente med at tømme gyllekanalerne til den sidste dag før grisene skal ind i stalden, på den måde sikres biofilmen mere næringsstof. Dorset Milieutechnik B.V. meddeler, at biofilmen ikke vil overleve mere end 4 dage uden næringsstoffer.



Figur 4. Ammoniakkoncentration og rensningseffektivitet efter en tom periode.

KONKLUSION

Den biologiske luftrenser fra Holland er i høj grad klar til at rense lugt- og ammoniak fra slagtesvinestalde. Ammoniakreduktion opnået under danske forhold i afprøvningsperioden har været 80 %, og lugtreduktionen har været højere end 80 %. Luftrenseren er blevet testet af det tyske certificeringsinstitut DLG (DLG Prüfbericht 5702) og af AgroTech A/S, Danmark. Resultaterne er overbevisende med lignende resultater med hensyn til ammoniak- og lugtreduktion i svinestalde.

Med hensyn til vandforbruget er dette reduceret gennem en videreudvikling i luftrenserens tekniske dele. Energiforbruget under de danske forhold ligner meget dataene opnået i Tyskland. En reduktion af lænset vand reducerer også energi-forbruget fra vandpumpen.

I tabel 4 ses resultater fra DLG, Tyskland og AgroTech, Danmark.

Tabel 4. Resultater fra DLG, Tyskland og Agrotech, Danmark.

	Ammoniak reduktion (%)	Lugt reduktion (%)	Energi forbrug (kWh/dag)	Vand forbrug (m³/dag)
DLG	90	80	49,8	3,35
AgroTech	≈ 80	80	45	2

ANBEFALING

Efter at have set resultaterne, vurderes det, at det vil være fornuftigt at afprøve filteret i anden slags stald for at undersøge hvorvidt de samme resultater opnås. I Schweiz er en biologisk luftrenser blevet testet i et konsum æglæggestald, hvor der blev opnået en > 90 % ammoniakreduktion (Dorset Milieutechniek B.V.), der forsøger at eliminere støv, inden luften kommer i filteret. Man kan ikke anvende rensning af luft fra en type husdyrart til en anden, idet der er forskellige emissioner, støv og gasser i forskellige stalde. I projektet undersøges biofilmens udvikling, når stalden tømmes og renses. I slagtesvinestalden, hvor stalden blev tømt for en kort periode, holder luftrensernes biofilm sig og er klar til at gå i gang igen, når et nyt hold grise kommer ind i stalden.

REFERENCER

- [1] Dansk Standard (2003): Luftundersøgelse – Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfaktometri. DS/EN 13725:2003
- [2] Slagtesvinestald med biologisk luftrensning fra SKOV A/S. Meddelelse nr. 737. Thomas Ladegaard Jensen, Michael Jørgen Hansen. Landsudvalgt for svin, den rullende afprøvning. Dansksvineproduktion.30.03.2006
- [3] Pig manure treatment by organic bed biofiltration. Buelna, G.; Dube R., Turgeon, N. Centre de Recherche Industrielle du Québec (CRIQ), 333 Franquet, Sainte-Foy, Que. G1P 4C7, Canada. 2008. Desalinitation 231 (1-3), pp. 297-304.
- [4] Hagola Biofilter GmbH. Abluftreinigungssystem für die Schweinehaltung. DLG-Prüfbericht 5699. DLG Signum Test 11/06 bestanden. www.dlg-test.de

BILAG

Åbent hus / demodag

Annonce i LandbrugsAvisen onsdag den 31. oktober, Randers Amtssavis den 6. november og Lokal Nyt (Langå) avisen i uge 46. Endvidere annoncering på agrotech.dk, landmand.dk og på teknologisportalen.dk.



ÅBENT HUS

Tænk, hvis grise var lugtfri?

KOM OG OPLEV EN BIOLOGISK LUFTRENSER FJERNE AMMONIAK OG LUGT FRA EN SVINESTALD

Der er et stort politisk pres for at reducere miljøpåvirkningen af husdyrproduktionen. Miljølovgivningen kræver, at såvel nye som renoverede stalde reducerer udledningen af ammoniak. Der er forskellige tekniske muligheder for at nedbringe ammoniakfordampningen. Biologisk luftrensning er én af mulighederne, som ud over ammoniak, også reducerer udledningen af lugt fra stalde.

På demonstrationsdagen vil Rotor og AgroTech præsentere en hollandsk produceret biologisk luftrenser i funktion ved en slagtesvinestald. Der vil være mulighed for ved selvsyn at "lugte" effekten af luftrenseren.

Tid og sted:
Fredag den 14. november 2008, kl. 10:00-14:00, Løjstrupvej 12, 8870 Langå. AgroTech, Dorset og Rotor vil være til stede til at svare på spørgsmål om mulighederne for luftrensning og andre miljøteknologier.

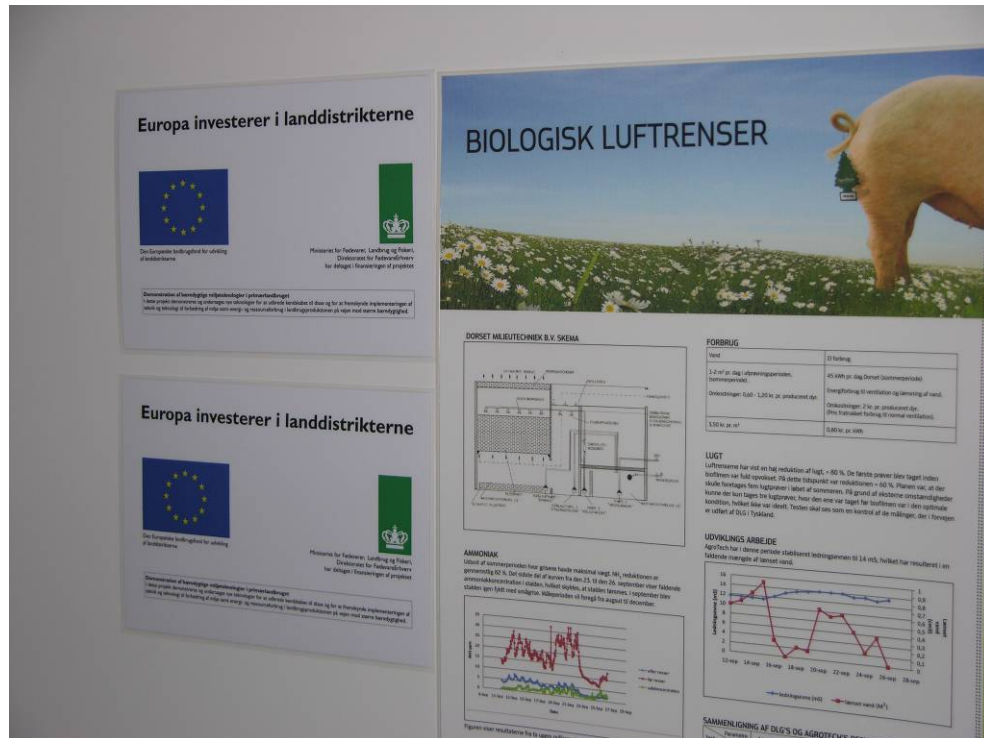
Yderligere information:
Ved henvendelse til konsulenter Peter Hansen, AgroTech, telefon 2172 7942 og Amparo Gómez Cortina, AgroTech, telefon 3091 0324.

ROTOR AV 18
Yderligere information: Peter Hansen, AgroTech, telefon 2172 7942

Danish Landbrugsmiljøteknologi
Landteknologi

AgroTech
Indsat for Jordbrug og Fødevarerindustri

Billeder



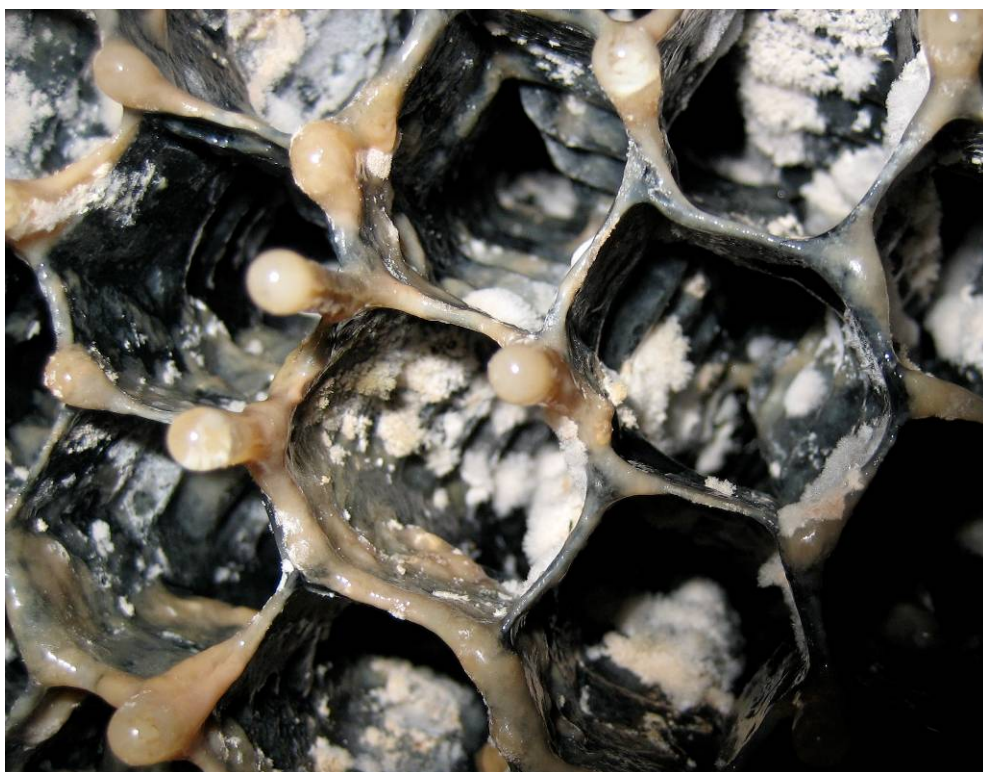
Plakat fra Åben Hus arrangement.



Luftindgang Dorset luftrenser.



Biofilmen i indgangen af Dorset luftrenser.



Biofilmen oversigt af Dorset luftrenser.