



Teknologiblad

Version: 1. udgave

Dyretype: Slagtesvin

Dato: 23.05.2011

Teknologitype: Staldindretning – Biologisk luftrensning

Revideret: -

Kode: TB

Side: 1 af 10

Biologisk luftrensning

Resumé

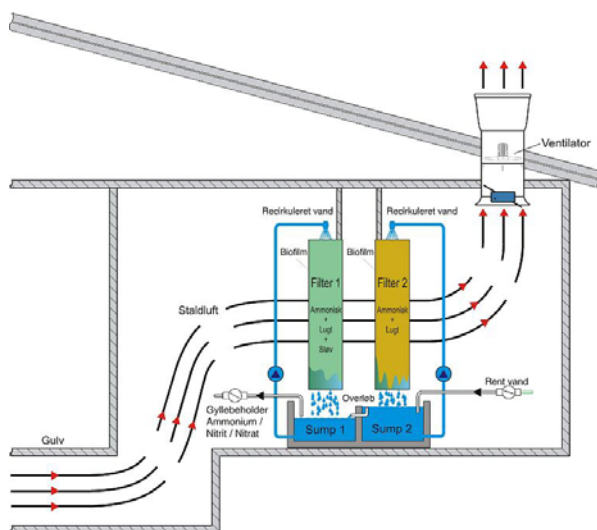
To forskellige anlægstyper til biologisk rensning af luft er beskrevet. Biologisk luftvasker, som kan reducere både lugt og ammoniak, og biofilter som kan reducere lugt. Til reduktion af ammoniakemissioner kan der med fordel anvendes en biologisk luftvasker kombineret med delluftrensning.

| | | |
|---------------------------|--|---|
| Ammoniakfordampning | | Biologisk rensning af ventilationsluft kan reducere emissionen af ammoniak fra svinestalde. |
| Lugt fra stald | | Biologisk rensning af ventilationsluft kan reducere emissionen af lugt fra svinestalde. |
| Støv | | Der er ingen påvirkning af støvindholdet i staldrummet. Udledningen af støv fra staldanlæg til det omgivende miljø mindskes muligvis. |
| Drivhusgasser | | Omsætning af ammoniak i biologiske luftrensningsanlæg kan give anledning til emission af lattergas. Lattergas ville også produceres såfremt ammoniak blev udledt direkte til miljøet. Lattergasproduktionen kan minimeres ved renholdelse af filtermaterialet. |
| Energi | | Der er øget energiforbrug til drift af ventilationsanlæg og evt. pumper. |
| Arbejds miljø | | Ingen påvirkning. |
| Smittorisiko | | Ingen påvirkning. |
| Dyrevelfærd | | Det er særdeles vigtigt at staldens ventilationsanlæg og luftrenser fungerer som en samlet helhed. I modsat fald kan dyrevelfærden forringes som følge af forringede klimaforhold i stalden. |
| Affald og spildevand | | Ingen effekt. Vand lænset fra biologiske luftrensningsanlæg kan opbevares i gylletank. |
| Miljøfremmede stoffer | | Ingen effekt. |
| Virkning på lager og mark | | Biologiske luftvaskere producerer lænsevand som indeholder kvælstof i form af ammonium (50 %), nitrit og nitrat (50 %). Det er skønnet, at halvdelen af kvælstofindholdet kan udnyttes i marken. |
| Driftsikkerhed | | Danske undersøgelser har vist, at tilstopning af filtret forekommer mere eller mindre hyppigt. Tilstopning er kritisk, idet det påvirker renseeffektiviteten, energiforbruget og øger risikoen for driftsproblemer i stalden i form af blandt andet dårligt indeklima og forringet dyrevelfærd. |

| | | |
|--------------------|--|---|
| Merinvestering | | Biologisk luftrensning indebærer en ekstraomkostning ved etablering af svinestalde. |
| Driftsomkostninger | | Der er øgede driftsomkostninger ved biologisk luftrensning. |

Dette Teknologiblad er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:
 AgroTech (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår).

Beskrivelse



Figur 1. Skitse af biologisk luftvasker fra SKOV A/S.

Biologisk luftrensning reducerer ammoniak og lugt fra staldluft igennem biologisk omsætning af de forurenende stoffer. Luften ledes igennem et filtermateriale, som holdes fugtigt, så ammoniak og lugtstoffer absorberes i en vandfilm i biofiltret og efterfølgende nedbrydes af mikroorganismer, der lever på filtermaterialet. Biologiske luftrensningsanlæg kan opdeles i to hovedgrupper: biologiske luftvaskere og biofiltre.

Biologiske luftvaskere er konstrueret af filterelementer med høj porøsitet, som løbende overrisles med vand. En del af den fjernede ammoniak omsættes via nitrifikation til nitrit og nitrat. Den akkumulerede ammonium, nitrit og nitrat fjernes med lænsevand. Disse anlæg kan ofte reducere både ammoniak og lugt.

I biofiltre ledes ventilationsluften gennem et filtermateriale typisk bestående af et organisk materiale, såsom træflis. Vandingen i biofiltret sker i form af opfugtning af luften inden den passerer filtermaterialet, og der produceres som oftest ikke kvælstofholdigt lænsevand i denne type anlæg. Biofiltre er typisk effektive til reduktion af lugt, men ikke ammoniak.

Miljøpåvirkning

Ammoniak

Biologisk luftvasker

To afprøvninger af en biologisk luftvasker fra Skov A/S har vist, at luftrenseren var i stand til at reducere ammoniak ned til 1,2 – 2,4 ppm i den rensede luft, uafhængigt af koncentrationen i den urensede luft (Jensen & Hansen, 2006; Lyngbye & Hansen, 2008). Omregning fra en fast slutkoncentration til en aktuel reduktionsprocent kan ske via programmet StaldVent (Kai et al., 2007).

Andre biologiske luftvaskere er under udvikling (pr. april 2011), men kan endnu ikke betragtes som værende klar til udbredt anvendelse. Indledende tests af disse anlæg har vist, at de er i stand til at reducere

ammoniak i staldluften. Anlæggene er: CleanTube fra Skiold A/S (Sørensen & Riis, 2008); Dorset luftrensere, forhandlet i Danmark af Rotor A/S (Gómez, 2008), VengSystem (Riis, in prep.) og Turbovent (Jonassen, in prep.). Det er her vigtigt at henlede opmærksomheden på Miljøstyrelsens Teknologiliste.

Biofilter

Der kan generelt ikke forventes en ammoniakfjernelse i biofiltre, medmindre der afdrænes vand fra anlægget (KTBL, 2008).

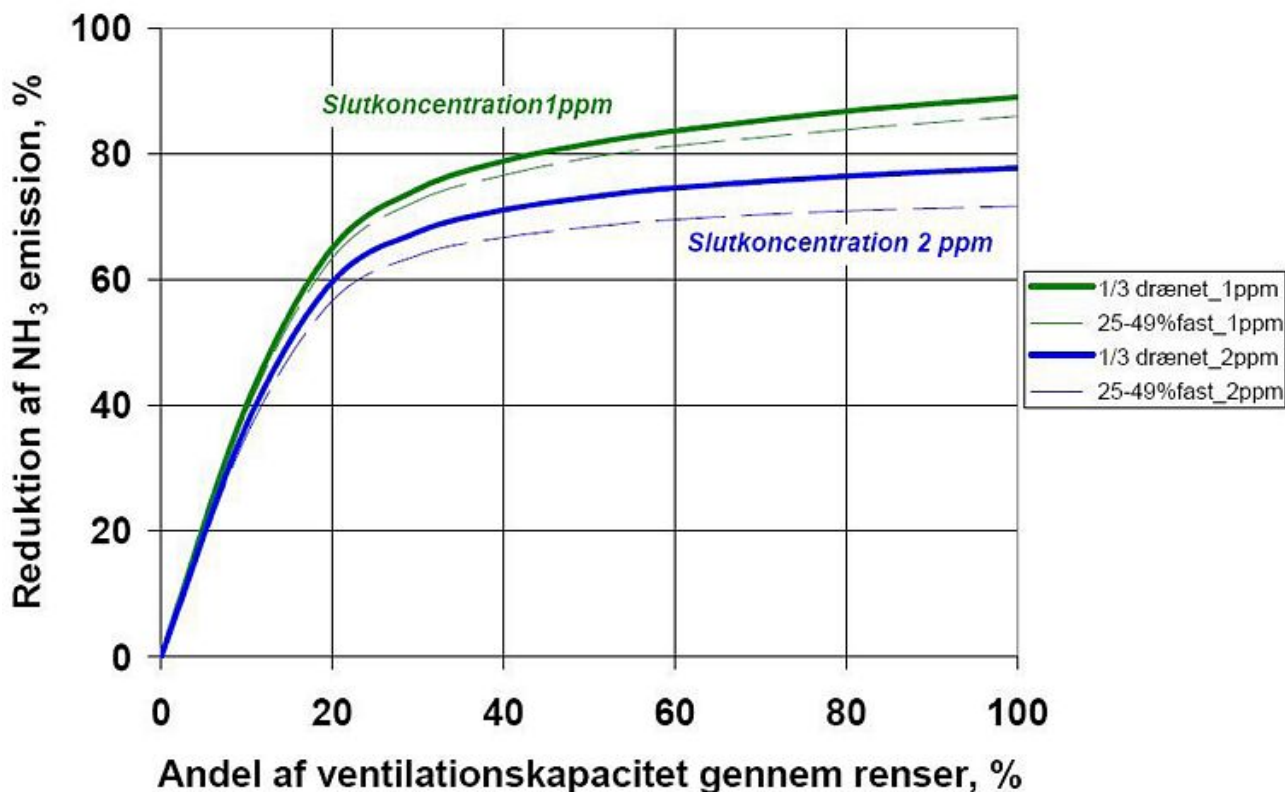
Et biofilter med træflis af fabrikatet BIO-REX Hartmann var under en afprøvning i stand til at reducere ammoniakemissionen, men der blev i afprøvningsperioden tilført 2,5 gange så meget vand til filtermaterialet, som oprindeligt planlagt (Riis & Jensen, 2007). Det er uvist, om den målte ammoniakreduktion var forekommet, såfremt vandingsystemet havde fungeret efter hensigten.

Delluftrensning for ammoniak

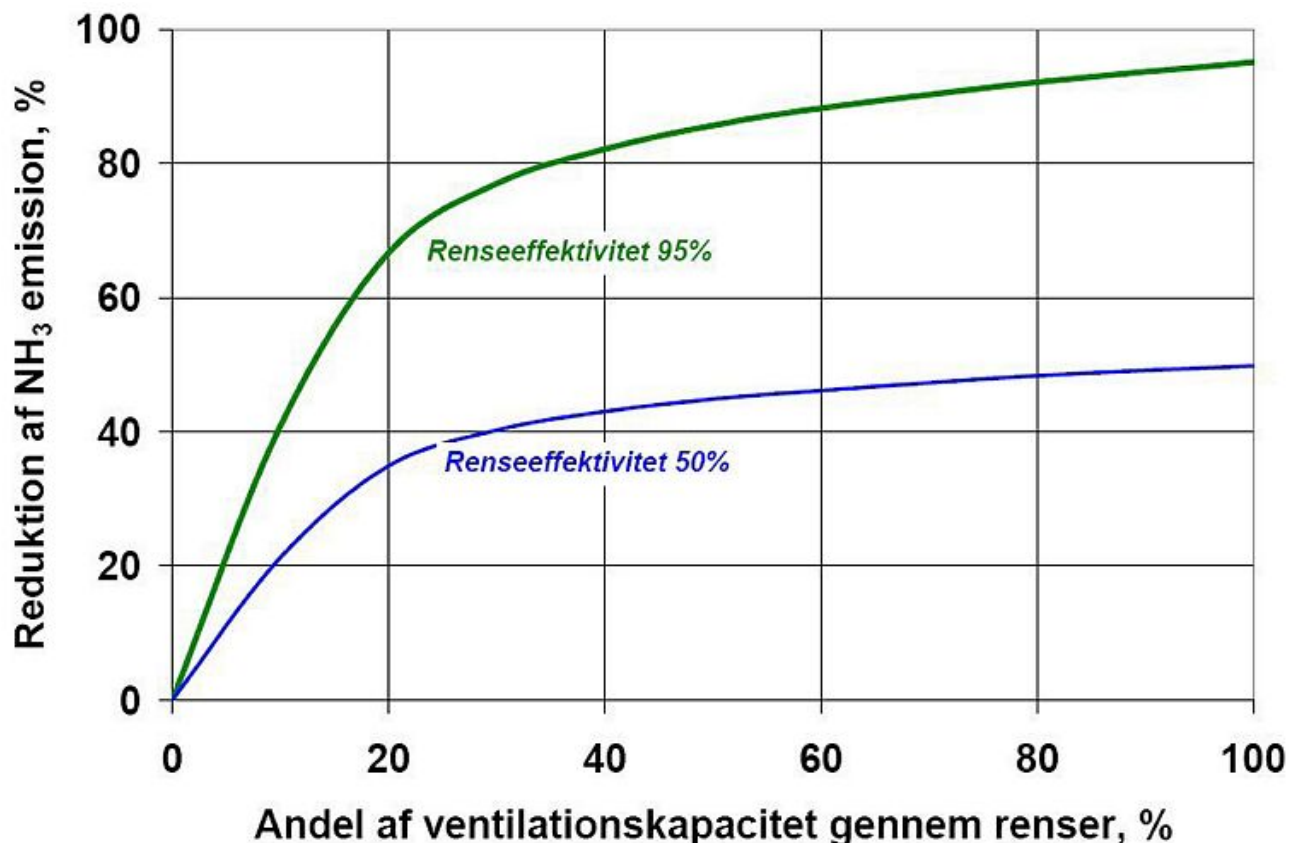
I slagtesvinestalde er der overskud af varme året rundt, og stalden køles ved at ventilere med udeluft. Om sommeren, når udetemperaturen er høj, skal der anvendes store luftmængder til at køle stalden. Om vinteren, når udetemperaturen er lav, skal der anvendes en betydeligt mindre luftmængde til at køle stalden sammenlignet med om sommeren.

Ventilationsanlægget ventilerer med under 25 % af maksimum kapacitet cirka halvdelen af året. Det vil sige, at al udsugningsluft vil blive rensat omkring halvdelen af året, hvis man projekterer sit ventilationsanlæg således, at 25 % af luften renses.

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet har udsendt en publikation med følgende generaliserede kurve gældende for slagtesvinestalde (figur 2 og 3). På x-aksen ses, hvor stor en andel af ventilationsluften, der passerer luftrenseren, og på y-aksen ses et overslag over den samlede reduktion i ammoniakemissionen i procent i løbet af et helt år (Kai et al., 2007).



Figur 2: Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftrenser i en slagtesvinestald, og den årlige reduktion i ammoniakemission for en rensere, der er i stand til at reducere til en given koncentration. Kilde: Kai et al., 2007.



Figur 3: Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftrensere i en slagtesvinestald og den årlige reduktion i ammoniakemission for en rensere med en given rensereffektivitet i procent. Fra Kai et al., 2007.

Det skal bemærkes, at gulvtypen har betydning for rensereffektiviteten, når beregningen, som vist i figur 2, foretages med hensyn til fast slutkoncentration efter renseren, som tilfældet er for en biologisk luftvasker fra Skov A/S. Det kan anbefales, at der i StaldVent laves en beregning af ammoniakreduktionen på det konkrete staldanlæg.

Lugt

Biologisk luftvasker

To afprøvninger af biologisk luftvaskere fra Skov A/S viste begge en lugtreduktion på 30 % under sommerforhold (Jensen & Hansen, 2006; Lyngbye & Hansen, 2008).

Andre biologiske luftvaskere er under udvikling, men kan endnu ikke betragtes som værende klar til udbredt anvendelse. Indledende tests af disse anlæg har vist, at de har potentiale til at reducere lugt i staldluften. Anlæggene er: CleanTube fra Skiold A/S (Sørensen & Riis, 2008); Dorset luftrensere, forhandlet i Danmark af Rotor A/S (Gómez, 2008) og VengSystem (Riis, in prep.). Ingen af disse anlæg er dog tilstrækkeligt dokumenterede med hensyn til reduktion af lugt.

Biofilter

Der er foretaget afprøvninger af flere typer biofiltre med forskellige filtermaterialer, som har demonstreret disse filteres potentiale til lugtreduktion. Ingen af disse anlæg er kommercielt tilgængelige (Jensen et al., 2005; Riis et al., 2006; Riis et al., 2008).

Det kommercielt tilgængelige BIO-REX Hartmann biofilter med træflis har i en afprøvning af Riis & Jensen (2008) vist en lugtreduktion på 77 %. Under afprøvningen var der problemer med anlæggets befugtningssystem i en grad, som forventes at have betydning for den målte lugtreduktion. Det er uvist, om den målte lugtreduktion var forekommet, såfremt befugtningssystemet havde fungeret efter hensigten.

Drivhusgasser

Der kan produceres lattergas i anlæg til biologisk luftrensning, hvor ammoniak-kvælstof oxideres til nitrit og nitrat, idet de oxiderede kvælstofforbindelser efterfølgende kan denitrificeres under iltfri forhold. En vis produktion af lattergas ville dog også forekomme, såfremt den opsamlede ammoniak i stedet blev udledt til miljøet (IPCC, 2006). Produktion af lattergas i biologiske luftrensningsanlæg kan minimeres ved at holde filtermaterialets biofilm tynd og undgå ophobninger af store støvmængder i filtermaterialet (Sørensen, 2006).

Energi- og vandforbrug

Energiforbruget i et anlæg fra Skov A/S blev af Lyngbye & Hansen (2006) opgjort til 9 kWh pr. produceret slagtesvin til ventilation inkl. luftrensning og 2 kWh pr. produceret slagtesvin til pumper ved rensning af al luft. Vandforbruget blev opgjort til 0,25 m³ pr. produceret slagtesvin, og mængden af lænsevand, der blev ledt til gylletank, var 0,02 m³ pr. produceret slagtesvin.

Biofilteret fra BIO-REX Hartmann brugte 32,5 kWh pr. gris til ventilation inkl. luftrensning samt 0,25 kWh til befugtning, ved rensning af al luft fra en slagtesvinestald under sommerforhold (Riis & Jensen, 2007). Vandforbruget blev opgjort til 0,6 m³ pr. produceret slagtesvin, mens afløbet af vand fra filtret ikke blev registreret.

Virkning på lager og mark

Biologiske luftvaskere producerer lænsevand, som indeholder kvælstof i form af ammonium, nitrit og nitrat. En dansk undersøgelse har fundet, at ca. halvdelen af lænsevandets kvælstofindhold forekommer som ammonium-kvælstof i biologiske luftvaskere fra Skov A/S (Juhler et al., 2009). En tysk undersøgelse har vist tilsvarende (Hahne & Vorlop, 2004). Ammonium vil have en gødningsværdi i marken, og i økonomiberegningerne er det skønnet, at halvdelen af det frarensede kvælstof kan udnyttes i marken. Det skal bemærkes, at der er en betydelig usikkerhed ved dette skøn, da det ikke er tilstrækkeligt undersøgt. Endvidere er det uvist, hvad der sker med de oxiderede kvælstofforbindelser nitrit og nitrat under lagring.

Udenlandske erfaringer

Biologiske luftrensere anvendes i Tyskland og Holland til reduktion af ammoniak og lugt. I begge lande anvendes biofiltre til reduktion af lugt, men ikke ammoniak, mens biologiske luftvaskere anvendes til reduktion af både ammoniak og lugt.

Fordele og ulemper

Biologisk rensning af ventilationsluft kræver ingen kemikalier, hvorved håndtering af kemiske tilsætningsstoffer undgås.

Luftrensning indgår i ventilationssystemet og kan påvirke staldens klimaforhold, såfremt filtret ikke rengøres. Det er vigtigt, at luftrenseren og det øvrige ventilationsanlæg fungerer som en samlet enhed.

Lagring

Lænsevand fra biologiske luftrensere kan ledes til gyllekummer eller direkte til lagertank og udbringes på marken.

Arbejdsmiljø

Der er ingen særlige forhold omkring arbejdsmiljøet ved håndtering af biologisk luftrensning.

Helhedsvurdering af teknikken

Biologiske luftvaskere er den eneste tilgængelige teknik med samtidig effekt på emissioner af ammoniak og lugt fra stalde (medio 2009).

Biologiske luftvaskere kan med fordel benyttes til delluftrensning for ammoniak, hvor kun en del af staldens samlede ventilationskapacitet renses. Biologiske luftvaskere kan også reducere lugt. I de tilfælde, hvor anlægget anvendes til reduktion af lugt, skal det som oftest have kapacitet til at rense al luft fra stalden.

Der må påregnes overvågning af luftrenseren. Afprøvningerne af biologisk luftrensning har alle haft problemer med stabil drift af anlæggene, ligesom det er meget vigtigt for driften af filtrene, at de rengøres jævnlige. Hvis filtret i luftrenseren tilstoppes med støv og/eller meget kraftig belægning af biofilm, forøges tryktabet over luftrenseren betragteligt. Dette medfører et forhøjet energiforbrug, nedsat luftgennemstrømning i luftrenseren og efterfølgende nedsat luftskifte i staldene, hvilket kan forringe grisenes

nærmiljø. Skov A/S har udviklet en automatisk vaskerobot til renholdelse af filtrene, denne er medio 2009 under test for driftsikkerhed.

Et biofilter fra BIO-REX Hartmann viste gode resultater med hensyn til reduktion af ammoniak og lugt. En meget større vandtilførsel end ønsket forventes dog at have indvirket på biofiltrets effekt mod både ammoniak og lugt. Anlægget skal derfor testes under de af producenten ønskede driftsforhold med hensyn til vandtilførsel og luftbelastning pr. overfladeareal for at fastlægge anlæggets ammoniak- og lugtreduktion under realistiske driftsforhold.

Udbredelse af teknikken

Der er installeret biologisk luftrensning i ca. 35 besætninger (medio 2009). Langt hovedparten af disse anlæg er biologiske luftvaskere fra Skov A/S.

Økonomi

Omkostningerne baserer sig på producentoplysninger. Ved beregninger af de enkelte teknologier er meromkostninger til anlæg og drift generelt beregnet ved nyanlæg. Omkostningerne ved teknologien kan sammenholdes med omkostningerne ved at producere et slagtesvin. Produktionsomkostningen er baseret på Fødevareøkonomisk Instituts driftsgrenstatistik fra 2008 og er opgjort til 518 kr. for et produceret slagtesvin¹. Forudsætningerne for beregningerne kan ses i det økonomiske baggrundsnotat.

Det er muligt at dimensionere anlægget, så det opfylder et givet myndighedskrav for en given ammoniakreduktion. I det følgende præsenteres de økonomiske konsekvenser ved henholdsvis 100, 60 og 20 % luftrensning. Omkostningen pr. produceret slagtesvin og pr. kg. reduceret N falder med faldende andel af luftrensning, ligesom omkostningen er aftagende i forhold til besætningsstørrelse.

Tabel 1. Skøn over økonomiske konsekvenser af biologisk luftrensning, 100 % luftrensning.

| 100 pct. luftrens | Samlet årlig meromkostning i alt (ekskl. værdi af N) | Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin inkl. værdi af sparet N | | Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N |
|-------------------|--|--|-----|---|
| Dyreenheder | kr. | kr. | i % | kr. |
| 75 | 96.535 | 35 | 7% | 103 |
| 150 | 198.421 | 36 | 7% | 106 |
| 250 | 307.102 | 33 | 6% | 98 |
| 500 | 603.054 | 32 | 6% | 96 |
| 750 | 883.432 | 32 | 6% | 94 |
| 950 | 1.124.020 | 32 | 6% | 94 |

Tabel 2. Skøn over økonomiske konsekvenser af biologisk luftrensning, 60 % luftrensning.

| 60 pct. luftrens | Samlet årlig meromkostning i alt (ekskl. værdi af N) | Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin inkl. værdi af sparet N | | Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N |
|------------------|--|--|-----|---|
| Dyreenheder | kr. | kr. | i % | kr. |
| 75 | 80.155 | 29 | 6% | 91 |
| 150 | 113.564 | 20 | 4% | 63 |
| 250 | 204.871 | 22 | 4% | 69 |
| 500 | 372.169 | 20 | 4% | 62 |
| 750 | 557.518 | 20 | 4% | 62 |
| 950 | 702.557 | 20 | 4% | 62 |

¹ Produktionsomkostningen for slagtesvin tager ikke hensyn til indkøb af gris.

Tabel 3. Skøn over økonomiske konsekvenser af biologisk luftrensning, 20 % luftrensning

| 20 pct. luftrens | Samlet årlig meromkostning i alt (ekskl. værdi af N) | Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin inkl. værdi af sparet N | | Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N |
|------------------|--|--|-----|---|
| Dyreenheder | kr. | kr. | i % | kr. |
| 75 | 43.987 | 16 | 3% | 63 |
| 150 | 81.471 | 14 | 3% | 58 |
| 250 | 88.548 | 9 | 2% | 37 |
| 500 | 141.020 | 7 | 1% | 29 |
| 750 | 256.291 | 9 | 2% | 35 |
| 950 | 273.423 | 7 | 1% | 29 |

Miljøøkonomi

Biologisk luftrensning giver også anledning til reducerede lugtgener. Dette har dog ikke været muligt at prissætte – blandt andet fordi generne i høj grad afhænger af den konkrete lokalisering. Der er derfor ikke foretaget miljøøkonomiske beregninger.

Vejledende indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår

I det følgende er der formuleret forslag til indretnings-, drifts- og egenkontrolvilkår, som kan være relevante, såfremt den ovenfor beskrevne teknologi anvendes i forbindelse med miljøgodkendelser af husdyrbrug. Formålet hermed er at henlede opmærksomheden på, hvordan den beskrevne miljøeffekt opnås i praksis ved fastsættelse af vilkår.

I relation til fastsættelse af vilkår skal det understreges, at vilkår kun skal meddeles efter en konkret vurdering og skal være præcise og forudsigelige i deres indhold, så en manglende efterlevelse af vilkårene let kan påvises og håndhæves af tilsynsmyndigheden.

De vejledende vilkår er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med en kommunal sparringsgruppe sammensat af et repræsentativt udsnit af landets kommuner – i såvel geografisk som størrelsesmæssig henseende - samt med de forfattere, som har udarbejdet den tekniske del af Teknologiblade.

Indretning og drift

1. I staldafsnit _____ skal der etableres et biologisk luftrensningsanlæg.
2. Luftrensningsanlægget skal være forsynet med trykmåler, vandmåler samt alarm. Ledningsevnesensoren skal være placeret i _____.
3. Luftrensningsanlæggets ledningsevne skal være _____ millisekund (mS)/cm. Luftrensningsanlægget skal være i drift året rundt.
4. Tryktabet over luftrensningsanlægget må ikke overstige _____ pascal (Pa).
5. Luftrensningsanlægget skal vedligeholdes i overensstemmelse med producentens vejledning. Producentens vejledning skal opbevares på husdyrbruget.

Egenkontrol

6. Der skal føres en logbog for luftrensningsanlægget, hvori følgende registreres:

- Ledningsevnen (som minimum på timebasis)

- Vandforbruget
- Luftrensningsanlæggets driftstid
- Månedlige målinger af tryktabet
- Tidspunkter for rengøring/skiftning af filtre
- Enhver form for driftsstop med angivelse af årsag og varighed

7. Der skal indgås en skriftlig aftale med producenten om serviceeftersyn af luftrensningsanlægget. Luftrensningsanlægget skal kontrolleres af producenten mindst hver fjerde måned. Kalibrering af ledningsevnesensoren skal foretages mindst én gang årligt. Serviceaftalen med producenten skal opbevares på husdyrbruget.

8. Tilsynsmyndigheden skal underrettes, såfremt luftrensningsanlægget er ude af drift i en periode på mere end _____ dage/uger.

9. Logbogen/elektronisk registrering samt kontrolrapporter skal opbevares på husdyrbruget i mindst fem år og forevises på tilsynsmyndighedens forlangende.

Vejledning til den kommunale sagsbehandler

Det skal først og fremmest bemærkes, at der kan være behov for, at de oven for nævnte forslag til vilkår skal rettes til ud fra de muligheder, som det konkrete luftrensningsanlæg giver. Det kan i den forbindelse være en god ide at rette henvendelse til den pågældende producent med henblik på en afklaring heraf. Det bemærkes i tilknytning hertil, at for anlæg, som ikke er baseret på et ledningsevnestyringsprincip, men alene på et tidsstyringsprincip, skal vilkår nr. 2, 3, 5 og 7 rettes til.

Vilkår nr. 1 kan kontrolleres umiddelbart ved tilsynets udøvelse.

I relation til vilkår nr. 2 bemærkes det, at det kan oplyses af producenten, hvor ledningsevnesensoren skal placeres – det vil sige set-punktet for målingen af ledningsevnen.

For så vidt angår vilkår nr. 3 er det i dag ikke teknisk muligt at måle før- og efter-værdier for ammoniak og lugt- den primære miljøeffekt. I stedet skal det dokumenteres på anden vis, at anlægget har været i drift. Relevante specifikke vilkår vil som nævnt ovenfor afhænge af den enkelte luftrensningsanlægs opbygning og den konkrete opsætning i stald- og ventilationssystemet. Uafhængig af produkttypen, er der dog en række parametre, som generelt set kan indikere, at anlægget reelt har været i drift og dermed opnået den ammoniakreducerende effekt i praksis. Disse parametre er: Ledningsevnen, driftstiden samt vandforbruget.

Særligt ledningsevnen er en afgørende parameter som indikator for, at anlægget har været i drift og opnået den ammoniakreducerende effekt i praksis. Ledningsevnen vil afhænge af det konkrete anlæg og kan oplyses af producenten.

En hensigtsmæssig drift af luftrensningsanlægget fordrer også et løbende vandforbrug, dels til fugtning af den luft, som passerer igennem luftrensningsanlægget, og dels til compensation for lænsning af gødningsholdig procesvand. Det er dog vigtigt at gøre opmærksom på, at der ikke kan stilles vilkår om et absolut vandforbrug, da det absolutte vandforbrug afhænger af mange forskellige faktorer, herunder den procent af staldens maksimale ventilationsydelse, der renses, årstid og vejrforhold, temperatur- og fugtstrategi i stalden, varmeanlæg, belægningsgrad, holdstop m.m.

Den forventede miljøeffekt ved både 100 procent rensning og delvis rensning forudsætter endvidere, at anlægget er i drift hele året. Der vil dog kunne forventes mindre driftstop i forbindelse med rengøring, vedligeholdelse og serviceeftersyn. Sådanne kortvarige driftsstop i forbindelse med normal vedligeholdelse og service har i øvrigt under normale omstændigheder ingen betydning for den ammoniakreducerende effekt. Det bemærkes, at det kan være hensigtsmæssigt, at tilsynsmyndigheden orienteres ved længerevarende driftsstop, jf. forinden.

For så vidt angår tryktabet, skal det bemærkes, at det maksimale, acceptable tryktab afhænger af flere faktorer. Tryktabet over luftrenseren stiger eksponentielt med luftydelsen. Endelig kan tryktabet ved en given luftydelse påvirkes af driftmæssige forhold som eksempelvis mængden af støv og biomasse på filterelementerne. Det maksimale, acceptable tryktab vil kunne oplyses af producenten.

Et tryktab, der overskrider det tilladte maksimum, kan afhjælpes på flere måder, men vil primært bestå i rengøring og skiftning af filtrene. Det bemærkes i den forbindelse, at nogle typer af luftrensningsanlæg har en automatisk filtervasker. Dermed er det ikke hensigtsmæssigt med bestemte tidsintervaller for rengøring af filtrene, da det normale tryktab kan reetableres på mange måder.

I relation til egenkontrolvilkåret om logbog (vilkår nr. 6), skal det først og fremmest bemærkes, at der i visse af de øvrige Teknologiblade også stilles vilkår om, at landmanden skal føre logbog samt opbevare visse former for dokumentation sammen med denne logbog. Kommunen bør – af hensyn til både landmand og tilsyn - i sin fastsættelse af vilkår om egenkontrol tilstræbe, at der føres én samlet logbog på husdyrbruget for alle relevante oplysninger, såfremt det er praktisk muligt. Det vil både lette landmandens administrative byrder i forbindelse med driften af husdyrbruget og samtidig sikre, at tilsynet vil have en nem adgang til alle relevante oplysninger i forbindelse med tilsynets udøvelse.

Der kan være stor forskel på, hvilke muligheder for dataudtræk de forskellige fabrikater af luftrensningsanlæg giver. Hvis anlægget giver mulighed for elektronisk registrering og lagring af de parametre, som er omtalt i vilkår nr. 6 – ledningsevnen, driftstid og vandforbruget - på en lokal database hos landmanden, er det ikke relevant at stille vilkår om førelse af en manuel logbog. For visse typer af luftrensningsanlæg er det ydermere muligt at lave et udskrift af den elektroniske logbog.

Det bemærkes, at målinger af ledningsevnen ikke skal registreres, såfremt de afgørende parametre alene er driftstiden og vandforbruget.

Landmanden skal også måle tryktabet over luftrensningsanlægget og føre en registrering af disse målinger, da dette også har betydning for, om luftrensningsanlægget fungerer optimalt. En manuel tryktabsmåling er det letteste og mest valide måling. Dette fordrer, at producenten giver en udførlig beskrivelse af, hvordan landmanden foretager en måling af tryktabet, samt hvad han skal gøre, når tryktabet overstiger det niveau, som indikerer, at en rengøring af filtrene er nødvendig.

For så vidt angår aftale om serviceeftersyn, er det Miljøstyrelsens opfattelse, at det er nødvendigt med indgåelse af aftale med producenten om udvidet service for at sikre en hensigtsmæssig drift af luftrensningsanlægget – det såkaldte superserviceaftale med tre årlige besøg. Såfremt det konkrete anlæg ikke er styret efter ledningsevneprincippet, skal serviceaftalen naturligvis ikke omfatte en årlig kalibrering af ledningsevnesensoren.

Længerevarende driftsstop - omtalt i vilkår nr. 8 – kan indikere, at der er problemer med luftrensningsanlægget. Det kan derfor være relevant for kommunen som tilsynsmyndighed – som skal føre tilsyn med, at vilkårene i godkendelsen overholdes, jf. husdyrgodkendelseslovens § 44, stk. 2 – at få underretning fra landmanden i en sådan situation, da dette kan have betydning for, om emissionsgrænseværdien for ammoniak overholdes i praksis. Det bemærkes, at Anlægget til biologisk luftrensning vil være ude af drift i forbindelse med regelmæssig vedligeholdelse og service. Eksempler kan være skift af reservedele eller slukning af pumper i forbindelse med tilsyn. Der kan desuden forventes nogle uger uden fuld miljøeffekt efter eventuelt skift af filtre. Dette bør indgå i kommunens overvejelser, når perioden i vilkår nr. 8 fastsættes.

Litteratur

DLG-Prüfbericht 5702 (2006): Abluftreinigungsanlage "Dorset-Rieselbettfilter". Dorset Milieutechnik.

IPCC (2006): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>

Gómez, A. (2008): Test af biologisk luftrensere fra Dorset Milieutechnik B.V. i en slagtesvinestald. Udredningsrapport fra AgroTech A/S.

Hahne, J. & Vorlop, K.-D. (2004): Waste Air Scrubbers Useful in Reducing Ammonia Emissions from Piggeries? Landtechnik (2), pp. 106-107.

Jensen, T.L. & Hansen, M.J. (2006): Slagtesvinestald med biologisk luftrensning fra SKOV A/S. Meddelelse nr. 737. Landsudvalget for svin, Den rullende Afprøvning.

Jensen, T.L., Riis, B.L., Feilberg, A. (2005): Reduktion af lugt og ammoniak med Oldenburg Biofilter, Agrofiter GmbH. Meddelelse nr. 727, Landsudvalget for svin, Den rullende afprøvning.

Jonassen, K.: Lugtreduktion ved biotrickling luftrensere fra Turbovent. Erfaring in prep., afprøvning 952, Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

Juhler, S., Revsbech, N.P., Schramm, A., Herrmann, M., Ottosen, L.D.M & Nielsen, L.P. (2009): Distribution and rate of microbial processes in an ammonia-loaded air filter biofilm. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 75 (11), pp. 3705-3713.

Kai, P., Strøm, J.S. & Jensen, B.E. (2007): Delrensning af ammoniak i staldluft, Grøn viden, DJF husdyrbrug nr. 47, september 2007, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Århus Universitet.

KTBL (2008): Exhaust Air Treatment Systems for Animal Housing Facilities. Techniques - Performance - costs. KTBL publication 464. Association for Technology and Structures in Agriculture, Darmstadt, Germany.

Lyngbye, M., Hansen, M.J. (2008a): Slagtesvinestald med biologisk luftrensning fra SKOV A/S - filterarealets betydning ved maksimumventilation. Meddelelse nr. 827, Dansk Svineproduktion, Den rullende Afprøvning.

Riis, A.L., & Jensen, T.L. (2007): BIO-REX Hartmann Bio-Filter afprøvet ved en slagtesvinestald. Meddelelse nr. 807, Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

Riis, B., Hansen, A.G. & Jensen, T.L. (2006): Luftrensning til stalde. Videreudvikling af biofiltre til eksisterende staldanlæg med akutte lugtproblemer. - pilottest ved svinestald. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 31.

Riis, A.L., Lyngbye, M., Feilberg, A. (2008): Afprøvning af biofilter efter amerikansk princip. Meddelelse nr. 819, Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

Riis, A.L. (in prep.): Afrapportering af ammoniak- og lugtreduktion i biologisk luftrensning fra Veng-system. Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

Sørensen, K.: Emission af NO og N₂O fra biologiske luftfiltre. Specialrapport, Biologisk Institut, Afdeling for Mikrobiologi, Århus Universitet.

Sørensen, K. & Riis, A.L. (2008): Ammoniak- og lugtreduktion i en biologisk luftrensere fra Skiold A/S. Erfaring 0807, Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.