



Teknologiblad

Version: 1. udgave

Dyretype: Smågrise

Dato: 29.04.2011

Teknologitype: Staldindretning, luftrensning

Revideret: -

Kode: TB

Side: 1 af 12

Biologisk luftrensning

Resumé

Ammoniakfordampning		Biologisk rensning af ventilationsluft kan reducere emissionen af ammoniak fra svinestalde. Reduktionen afhænger af delrensningsgrad samt renserens effektivitetsniveau.
Lugt fra stald		Biologisk rensning af ventilationsluft kan reducere emissionen af lugt fra svinestalde. En undersøgelse har vist, at udledningen af lugt i sommerperioden fra smågrisestalde kan reduceres med 30 % ved brug af en biologisk luftvasker.
Støv		Der er ingen påvirkning af støvindholdet i staldrummet. Udledningen af støv fra staldanlæg til det omgivende miljø mindskes muligvis, men det er ikke dokumenteret under danske forhold.
Emission af 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 og ressourceforbrug		Der er øget energiforbrug til drift af ventilationsanlæg og eventuelt pumper.
Arbejds miljø		Ingen påvirkning.
Smitterisiko		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 gyllebeholder.
Miljøfremmede stoffer		Teknologien giver ikke anledning til udledning af miljøfremmede stoffer.
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.
Driftssikkerhed		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		Der er øgede etableringsomkostninger i forhold til referencesystemet.

Driftsomkostninger

| Der er øgede driftsomkostninger i forhold til referencesystemet.

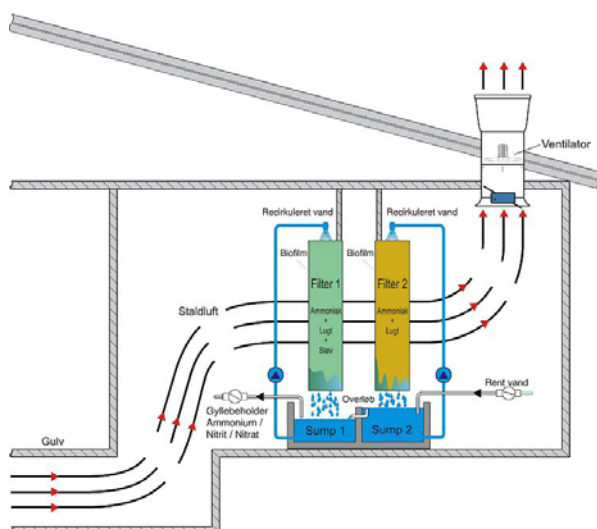
Dette Teknologiblاد er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

AgroTech A/S (teknisk del), NIRAS Konsulenterne (økonomisk del) og Miljøstyrelsen (forslag til vilkår)

Kort beskrivelse af teknologien

Biologisk luftrensning reducerer ammoniak og lugt fra staldluft ved hjælp af 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.



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

Tilsigtet effekt

De tilsigtede effekter af biologisk luftrensning er en reduktion i emissionerne af ammoniak og lugt. Effekterne på de to forureninger er i det følgende behandlet særskilt.

Der er opnået flest erfaringer med biologisk luftrensning af ventilationsluft fra stalde til slagtesvin. Det vurderes dog, at der ikke er væsentligt forskel på den biologiske omsætning af ammoniakindholdet i luft fra smågrisestalde sammenlignet med slagtesvinestalde, idet ammoniak er et veldefineret stof, hvis omsætning i en luftrenser ikke afhænger af hvilken dyretype, der er kilde til ammoniakken. Den kvantitative effekt af biologisk luftrensning ved smågrisestalde er dog anderledes end ved slagtesvinestalde, idet en række driftsforhold ved smågriseproduktion adskiller sig væsentligt fra driftsforholdene ved slagtesvineproduktion.

Det er derimod mindre sikkert, hvor stor en del af erfaringen med anlæggenes effekt på lugt fra slagtesvinestalde, der kan overføres til anlæg med smågrise. Det skyldes, at lugtstofferne og deres individuelle betydning for det samlede lugtindtryk i ventilationsluften fra de to husdyrbrug ikke er veldefineret, og at en række forhold med betydning for lugt er forskellige i de to staldtyper. Herunder regnes fodersammensætning samt stald- og gylletemperatur at have særlig betydning for den kemiske sammensætning af lugtstoffer fra de forskellige dyregrupper.

Ammoniak

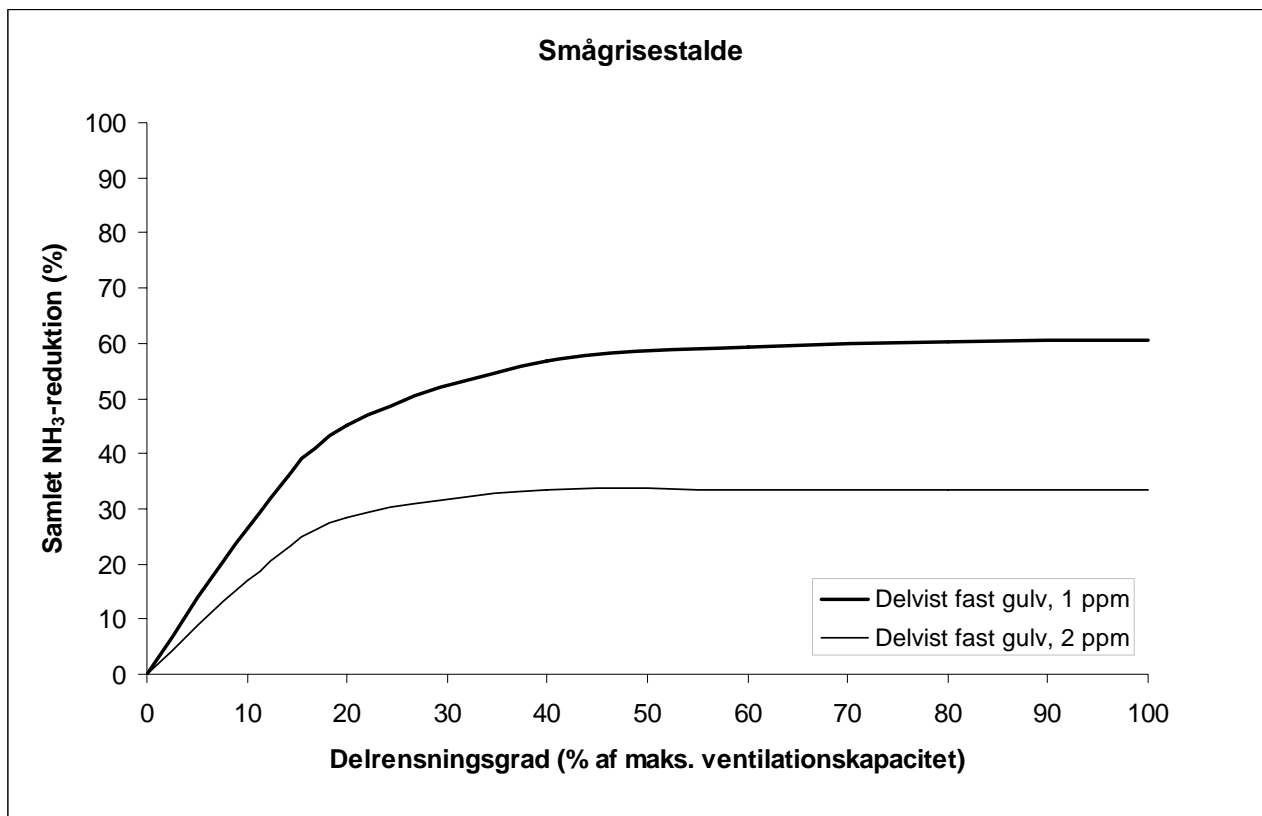
Den biologiske luftrensnings effekt på ammoniak er afprøvet i en enkelt smågrisestald. I denne afprøvning var en biologisk luftvasker fra Skov A/S i sommerperioden i stand til at reducere ammoniakkoncentrationen i ventilationsafkastet fra en koncentration på 1,3 – 4,3 ppm (parts per million) i den urensede luft ned til 1 ppm i den rensede luft (Lyngbye, 2008). Igangværende målinger (2010) indikerer, at rensning til samme niveau kan opnås under vinterforhold. Omregning fra en fast slutkoncentration i ventilationsluften til en aktuell reduktionsprocent under standardiserede staldforhold kan ske via programmet StaldVent (Kai *et al.*, 2007).

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 er i stand til at reducere ammoniakkoncentrationen i afkastluften. Anlæggene er: CleanTube fra Skiold A/S (Sørensen & Riis, 2008); Dorset luftrenser, forhandlet i Danmark af Rotor A/S (Gómez, 2008), VengSystem (Riis, 2010) og Turbovent (Jonassen, in prep.). Ingen af disse anlæg vurderes dog tilstrækkeligt dokumenterede med hensyn til deres ammoniakreducerende effekt, idet den foreliggende dokumentation består i få dages målinger, som er udført for at vurdere, om der var potentiale for at videreudvikle teknologien med henblik på en senere, mere omfattende undersøgelse af deres miljøeffekt og mulighed for optagelse på Miljøstyrelsens Teknologiliste. En sådan undersøgelse forudsætter, at der er udført et måleprogram, som opfylder Miljøstyrelsens krav til test af luftrensningsanlæg herunder måleperiodens længde, anvendt måleudstyr og krav om målinger udført ved mere end ét husdyrbrug (Miljøstyrelsen, 2010).

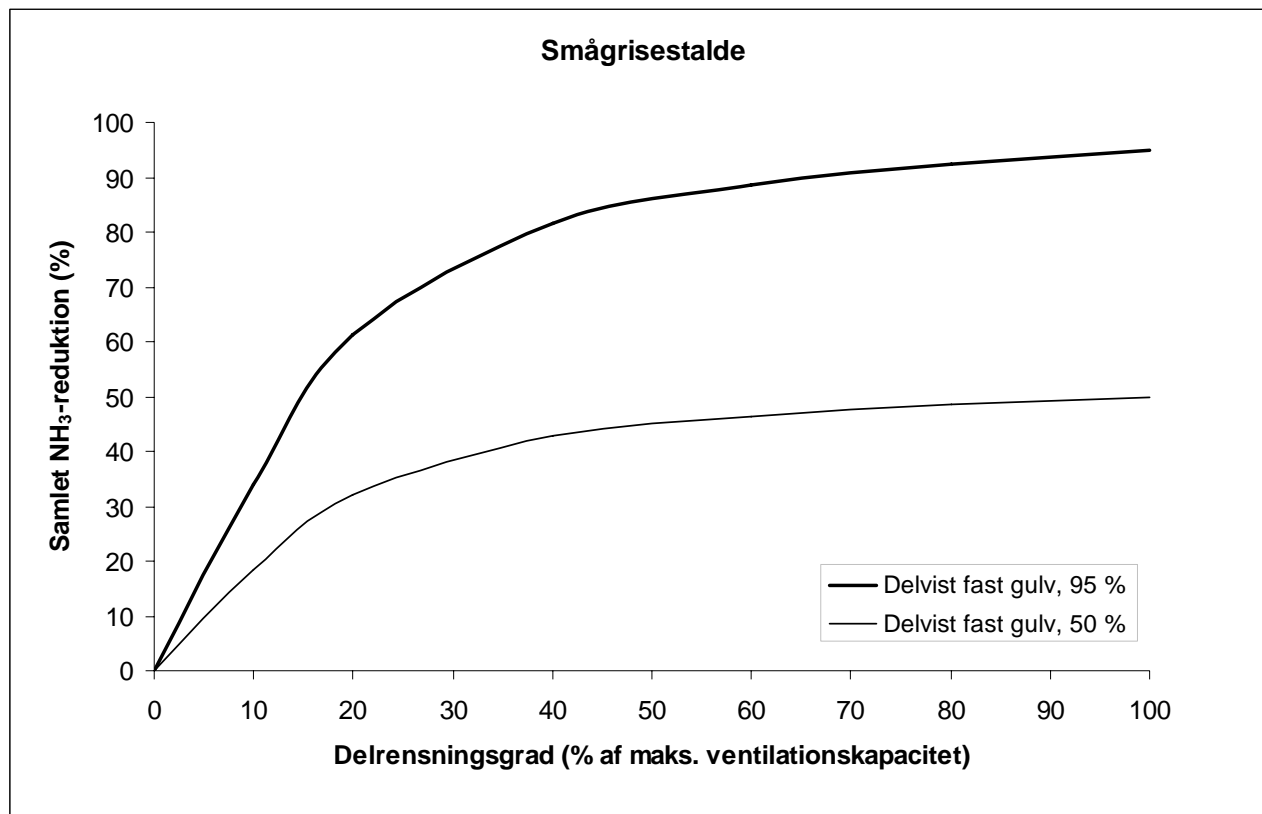
Delluftrensning for ammoniak

Delluftrensning kan med fordel anvendes ved svinestalde, idet ventilationsanlægget i store dele af året ikke arbejder ved sin maksimale kapacitet. For slagtesvin gælder det for eksempel, at al udsugningsluft vil blive rensed omkring halvdelen af året, hvis man projekterer sit ventilationsanlæg således, at 25 % af luften renses. Den samlede ammoniakreduktion, som kan opnås ved at lede forskellige andele af ventilationsluften igennem en luftrenser, kan beregnes i programmet StaldVent (Kai *et al.*, 2007).

De følgende generaliserende kurver viser, hvor stor en ammoniakreduktion der kan opnås ved delrensning af ventilationsluften fra smågrisestalde under standard driftsbetingelser. 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.



Figur 2. Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftreenser i en smågrisestald med delvist fast gulv, og den årlige reduktion i ammoniakemission for en rensner, der er i stand til at reducere ammoniakkoncentrationen ned til en fast slutkoncentration.



Figur 3. Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftrenser i en smågrisestald med delvist fast gulv, og den årlige reduktion i ammoniakemission for en renser med henholdsvis 50 % og 95 % renseeffektivitet.

Beregningerne til den generaliserede kurve for smågrisestalde er udelukkende foretaget for stalde med delvist fast gulv, idet dette er langt den mest anvendte gulvtype i smågrisestalde. Det kan dog anbefales, at der i StaldVent laves en beregning af ammoniakreduktionen på det konkrete staldanlæg.

Lugt

En afprøvning af en biologisk luftvasker fra Skov A/S i en smågrisestald viste en lugtreduktion på ca. 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: Dorset luftrenser, forhandlet i Danmark af Rotor A/S (Gómez, 2008), CleanTube fra Skiold A/S (Sørensen & Riis, 2008) og VengSystem (Riis, 2010). Ingen af disse anlæg er dog tilstrækkeligt dokumenterede med hensyn til deres lugtreducerende effekt, idet den foreliggende dokumentation består af få dages målinger, som er udført for at vurdere, om der var potentiale for at videreudvikle teknologien med henblik på en senere, mere omfattende undersøgelse af deres miljøeffekt og mulighed for optagelse på Miljøstyrelsens Teknologiliste. En sådan undersøgelse forudsætter, at der er udført et måleprogram, som opfylder Miljøstyrelsens krav til test af luftrensningsanlæg, herunder måleperiodens længde, anvendt måleudstyr og krav om målinger udført ved mere end ét husdyrbrug (Miljøstyrelsen, 2010).

Støv

Dette er ikke undersøgt, men der forventes ingen påvirkning af støvkonzentrationen i staldrummet. Der forventes en støvreduktion i anlæggets afgangsluft, men dette er ikke dokumenteret under danske forhold.

Emission af 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 ressourceforbrug

Biologisk luftrensning medfører et øget forbrug af energi og vand i forhold til referencesystemet. Luftmodstanden gennem filteret og driften af vandpumper mv. medfører et øget energiforbrug afhængigt af luftrenser og mængden af luftrensning. Det øgede vandforbrug skyldes, at biologiske luftrensningsanlæg forbruger vand til opfugtning af ventilationsluften samt fjernelse af restprodukter fra den biologiske omsætning af ammoniak og lugt.

Energi

Der er ikke foretaget registreringer af omkostningerne til biologisk luftrensning ved smågrisestalde. I økonomiberegningerne er anvendt et estimat for energiforbruget ved smågrisestalde baseret på oplysninger fra leverandør.

Vand

Der er ikke foretaget registreringer af vandforbruget i biologisk luftrensning ved smågrisestalde. I økonomiberegningerne er anvendt et estimat for vandforbruget ved smågrisestalde baseret på oplysninger fra leverandør.

Arbejdsmiljø

Arbejdsmiljøet forventes ikke påvirket af teknologien.

Smitterisiko

Teknologien forventes ikke at påvirke smitterisikoen.

Dyrevelfærd

Dyrevelfærden i stalden kan blive påvirket, såfremt luftrenseren ikke er tilfredsstillende indpasset i ventilationssystemet, idet grisenes nærmiljø kan blive forringet. Det er derfor særdeles vigtigt, at staldens ventilationsanlæg og luftrenser fungerer som en samlet helhed. Særligt vigtigt er det at renholde filterelementerne i luftrenseren for at sikre, at ventilationssystemet ikke påvirkes negativt. Hvis filtret i luftrenseren tilstoppes med støv/slam, forøges tryktabet over luftrenseren betragteligt, og luftgennemstrømningen nedsættes. Dette har som konsekvens, at luften ikke renses som forventet. Mere alvorligt er det, at nedsat luftskifte i stalden kan forårsage driftsproblemer herunder dårlig trivsel, halebid og i yderste konsekvens forøget dødelighed.

Affald og spildevand

Teknologien giver ikke anledning til øget produktion af affald eller udledning af spildevand. Filterelementer kan bortskaffes med dagrenovationen, og lænsevand opbevares i lagertank og udbringes til mark.

Miljøfremmede stoffer

Teknikken giver ikke anledning til udledning af miljøfremmede stoffer.

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) og tilsvarende er fundet i en tysk undersøgelse (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.

Udbredelse af teknikken

Der er installeret biologisk luftrensning i ca. 35 besætninger (medio 2010). Langt hovedparten af disse anlæg er biologiske luftvaskere fra Skov A/S.

Helhedsvurdering af teknikken

Biologiske luftvaskere er den eneste tilgængelige teknik med samtidig effekt på emissioner af ammoniak og lugt fra stalde (medio 2010).

Biologiske luftvaskere kan med fordel benyttes til del-luftrensning for ammoniak, hvor kun en del af staldens samlede ventilationskapacitet renses. Biologiske luftvaskere kan som nævnt også benyttes til begrænsning af lugtgener. Det kræver dog normalt at luftrenseren skal have kapacitet til at rense al ventilationsluft fra stalden.

Driftssikkerhed

Der må påregnes overvågning af luftrenserens funktion. Alle afprøvningerne af biologisk luftrensning har haft problemer med stabil drift af anlæggene, ligesom det er meget vigtigt for driften af filtrene, at de rengøres jævnligt. 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, som er under test for driftssikkerhed (medio 2010).

Økonomi

Teknologien medfører øgede etableringsomkostninger. De forøgede etableringsomkostninger udgøres af luftrenseren, ekstra rørføringer i ventilationssystemet, etablering af forstærkningsspær, større gangbroer, døre og trapper. Teknologien medfører ligeledes øgede driftsomkostninger. Driftsomkostningerne udgøres af øget forbrug af vand, energi til pumper, øget energiforbrug til ventilation, omkostninger til vedligeholdelse og servicering af anlægget, samt reservedele. Merforbruget baserer sig på producentoplysninger og er opgjort ved nyanlæg. Forudsætningerne for beregningerne kan ses i det økonomiske baggrundsnotat for luftrensning.

Både reduktionsomkostninger og omkostninger pr. produceret smågris falder fra 100 % til 20 % luftrensning.

Tabel 1. Skøn over økonomiske konsekvenser ved 100 % luftrensning, smågrisestald

100 % luftrens	Samlet årlig meromkostning i alt	Samlet meromkostning pr. årsso inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
Dyreenheder	kr.	kr.	i %	kr.
75	141.344	9	2,2%	526
150	257.445	9	2,0%	479
250	433.939	9	2,1%	485
500	835.259	8	2,0%	467
750	1.230.530	8	1,9%	458
950	1.566.957	8	2,0%	460

Tabel 2. Skøn over økonomiske konsekvenser ved 60 % luftrensning, smågrisestald

100 % luftrens	Samlet årlig meromkostning i alt	Samlet meromkostning pr. årssø inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
Dyreenheder	kr.	kr.	i %	kr.
75	89.968	6	1,4%	342
150	152.824	5	1,2%	289
250	252.015	5	1,2%	286
500	494.032	5	1,2%	280
750	736.658	5	1,2%	279
950	920.912	5	1,1%	275

Tabel 3. Skøn over økonomiske konsekvenser ved 20 % luftrensning, smågrisestald

100 % luftrens	Samlet årlig meromkostning i alt	Samlet meromkostning pr. årssø inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
Dyreenheder	kr.	kr.	i %	kr.
75	43.934	3	0,7%	217
150	61.868	2	0,5%	152
250	107.801	2	0,5%	159
500	203.868	2	0,5%	150
750	281.893	2	0,4%	138
950	371.379	2	0,5%	144

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 Teknologibladene."

Indretning og drift

1. Afkast fra staldafsnit _____ skal tilsluttes et biologisk luftrensningsanlæg.
2. Luftrensningsanlægget skal forsynes med differenstrøkmåler, vandmåler samt ledningsevnesensor. Ledningsevnesensoren skal være placeret i _____.
3. Luftrensningsanlægget skal indstilles til at behandle udsugningsluften op til _____ m³ luft pr. time, hvor _____ m³ luft pr. time svarer til _____ % af den maksimale ventilationskapacitet fra staldafsnit _____. De første 0 - _____ m³ luft pr. time udsugningsluft skal altid ledes gennem luftrensningsanlægget.
4. Luftrensningsanlægget skal være i drift året rundt.
5. Luftrensningsanlæggets ledningsevne skal være _____ milliSiemens (mS)/cm.
6. Tryktabet over luftrensningsanlægget må ikke overstige _____ pascal (Pa).
7. Luftrensningsanlægget skal vedligeholdes i overensstemmelse med producentens vejledning. Producentens vejledning skal opbevares på husdyrbruget.

Egenkontrol

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

- Ledningsevnen (som minimum på timebasis)
- Luftrensningsanlæggets driftstid
- Månedlige målinger af vandforbruget og tryktabet
- Tidspunkter for rengøring/skiftning af filtre
- Enhver form for driftsstop med angivelse af årsag og varighed.

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

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

11. Logbogen/ den elektroniske registrering af data, kontrolrapporter samt dokumentation for kalibrering af ledningsevnesensoren 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 findes flere forskellige typer af luftrensningsanlæg. Derfor er der behov for, at de oven for nævnte forslag til vilkår rettes til ud fra de muligheder, som det konkrete luftrensningsanlæg giver. Det anbefales således 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, 5, 8, 9 og 11 enten rettes til eller udelades.

I relation til vilkår nr. 2 bemærkes det, at det kan oplyses af producenten, hvor ledningsevnesensoren skal placeres.

For så vidt angår vilkår nr. 3 er det producenten, som opsætter og indstiller anlægget samt kobler det til ventilationssystemet. Værdierne for m³ luft pr. time og procentsatsen af den maksimale ventilationskapacitet vil fremgå af leverandørens beregning fra programmet StaldVent eller lignende.

Det bemærkes endvidere, at det i dag ikke teknisk muligt at måle før- og efterværdier for ammoniak og lugt - de primære miljøeffekter. 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 indikator for, at anlægget har været i drift og opnået den ammoniakreducerende effekt i praksis. Ledningsevnen vil afhænge af det konkrete anlæg, og set-punktet vil kunne oplyses af producenten. Såfremt ledningsevnen kan fastholdes stabilt omkring den værdi, som skal angives i vilkår nr. 5, vil dette indirekte indikere, at anlægget har været i drift og vedligeholdt i overensstemmelse med producentens vejledning. Men der er som nævnt ikke tale om en direkte måling af miljøeffekten.

En hensigtsmæssig drift af luftrensningsanlægget fordrer også et løbende vandforbrug, dels til fugtning af den luft, som passerer igennem luftrensningsanlægget, og dels til kompensation for lænsning af gødningsholdigt 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 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 vedligeholdelse og service har under normale omstændigheder ingen praktisk betydning for den ammoniakreducerende effekt. Der bør i øvrigt være taget højde for sådanne mindre tomstald-effekter i StaldVentberegningen.

I forhold til vilkår nr. 6 om 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 eller eventuelt skiftning af filtrene. Derfor er det ikke hensigtsmæssigt med bestemte tidsintervaller for rengøring af filtrene, da det normale tryktab kan reetableres på mange måder. Det bemærkes i den forbindelse, at nogle typer af luftrensningsanlæg har en automatisk filtervasker.

I relation til egenkontrolvilkåret om logbog (vilkår nr. 8), 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 og udskrivning af de parametre, som er omtalt i vilkår nr. 8 – ledningsevnen, driftstid, herunder eventuelle driftsstop, og vandforbruget - på en lokal database hos landmanden, er det ikke relevant at stille vilkår om førelse af en manuel logbog for så vidt angår disse parametre.

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, men elektroniske målinger vil også kunne accepteres. 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. Målinger af tryktabet skal som minimum ske hver måned. Landmanden vil dog ofte have en interesse i at foretage målingerne oftere af hensyn til energiforbruget og af hensyn til ventilationsanlægget generelt.

For så vidt angår aftale om serviceeftersyn, er det Miljøstyrelsens opfattelse, at det er nødvendigt med indgåelse af aftale med producenten/leverandøren 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. 10 – 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 luftrensningsanlægget kortvarigt kan 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. 10 fastsættes.

Driftsstop kan også have betydning for det biologiske materiale. Hvor længe et driftstop må vare, før det biologiske materiale kan påvirkes heraf, afhænger af flere forhold, herunder årstiden og hvor stor en mængde af udsugningsluften, der passerer igennem luftrenseren.

Litteratur

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

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (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, Agrofilter 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., (2008): Test af filterareal og demonstration af Farm AirClean BIOmodul fra Skov A/S i en smågrisestald ved maksimumventilation. Meddelelse nr. 830, Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

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

Miljøstyrelsen (2010): Test Protocol for Air Cleaning Technologies Test. Verifikation af miljøeffektive landbrugsteknologier nationalt og internationalt (VERA). http://www.ecoinnovation.dk/Emneoversigt/IsaerForVirksomheder/Certificeringsordning_landbrug/

Riis, A.L. (2010): Biologisk luftrensere fra VengSystem. Erfaring nr. 1008, Videncenter for Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning.

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