



Teknologiblad	Version: 1. udgave
Dyretype: Søer, farestalde og løbedrægtighedsstalde	Dato: 29.04.2011
Teknologitype: Staldindretning - luftrensning	Revideret: -
Kode: TB	Side: 1 af 14

Kemisk luftrensning med syre

Resumé

Ammoniakfordampning	Kemisk luftrensning kan begrænse udledningen af ammoniak fra svinestalde. Ammoniakreduktionen afhænger af luftrenserens effektivitet og kapacitet i forhold til staldens ventilationskapacitet. Ved rensning af al ventilationsluft forventes en reduktion på ca. 90 %.
Lugt fra stald	Danske undersøgelser viser, at kemisk luftrensning ikke kan påregnes nogen lugtreducerende effekt.
Støv	Dette er ikke undersøgt, men der forventes ingen påvirkning af staldluftens støvkonzentration. Der forventes en støvreduktion i anlæggets afgangsluft, men det er dog ikke dokumenteret under danske forhold.
Emission af miljøfremmede stoffer	Luftrensning med syre forventes ikke at påvirke udledningen af drivhusgas.
Energi og ressourceforbrug	Der er øget energiforbrug til drift af vandpumper og ventilation.
Arbejds miljø	Ved forkert håndtering af syre er der risiko for ætsning.
Smittorisiko	Der er ingen påvirkning af smittorisikoen i staldrummet.
Dyrevelfærd	Det er særdeles vigtigt, at staldens ventilationsanlæg og luftrenser fungerer som en samlet helhed.
Affald og spildevand	Teknikken giver ikke anledning til udledning af affald og spildevand.
Miljøfremmede stoffer	Teknikken giver ikke anledning til udledning af miljøfremmede stoffer.
Virkning på lager og mark	Udbringes den opsamlede N på mark, kan det påvirke markudbyttet Positivt.
Driftssikkerhed	Danske undersøgelser har vist, at tilstopning af filtret forekommer mere eller mindre hyppigt. Tilstopning er kritisk, idet det påvirker renseseffektiviteten, energiforbruget og øger risikoen for driftsproblemer i stalden i form af blandt andet dårligt indeklima og forringet dyrevelfærd.
Merinvestering	Der er øgede investeringer i forhold referencesystemet.
Driftsomkostninger	Der er øgede driftsomkostninger i forhold til referencesystemet.

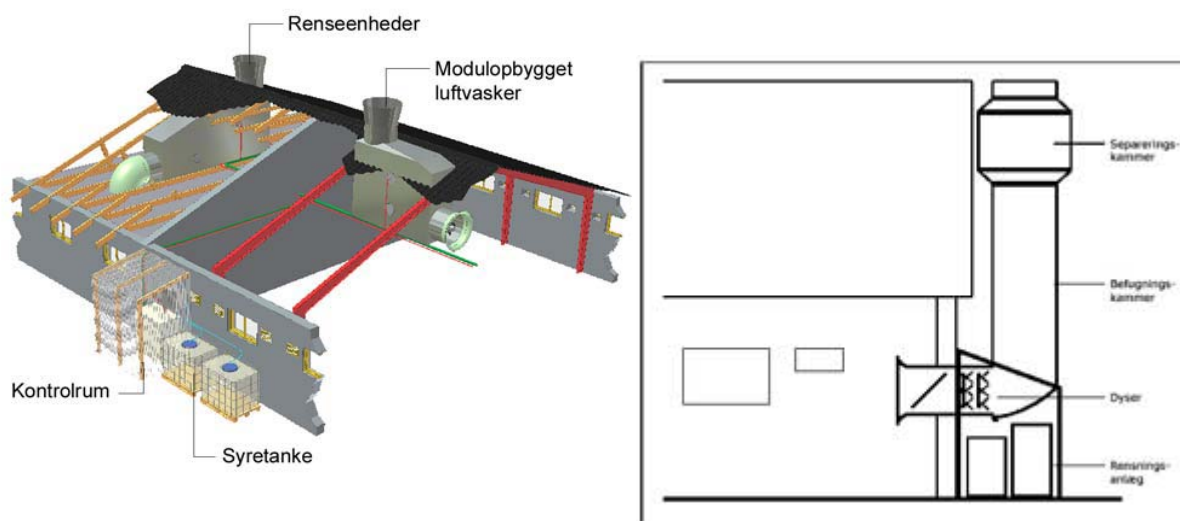
Dette Teknologiblad er udarbejdet for Miljøstyrelsen af:

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

Kort beskrivelse af teknologien

Denne type af luftrensning er baseret på en kemisk renseproces, hvor ventilationsluften ledes igennem en filtermatrice, der konstant overrisles med en svovlsyreopløsning. Ved kontakt med svovlsyreopløsningen bindes ammoniak i væsken som ammonium. Luftens passage gennem filtret kan finde sted enten efter tværstrøms- eller modstrømsprincippet. Filtermatricen skaber en passende væskeoverflade, som er nødvendig for massetransporten af ammoniak fra luften til væsken.

Alternativt ledes luften gennem en tæt tåge af vanddråber indeholdende svovlsyre dannet ved hjælp af et antal dyser. Dråbernes størrelse og antal sikrer på samme vis som en filtermatrice en passende væskeoverflade. Syretågen opsamles fra luften ved hjælp af et dråbefang, før luften ledes ud af anlægget.



Figur 1: Eksempler på udformning af luftrensning med syre. Til venstre en luftvasker med filtermatrice indbygget i moduler/renseenheder placeret decentralt i de enkelte staldafsnit og kontrol af syretildeling centralt i et kontrolrum. Til højre et eksempel på en luftvasker baseret på dannelse af en tåge af svovlsyreopløsning med efterfølgende separering af dråberne i et separeringskammer.

Tilslaget effekt

De tilslagtede effekter af luftrensning er en reduktion i emissionerne af ammoniak og lugt. Effekten af kemisk luftrensning på de to typer af emissioner er i det følgende behandlet særskilt.

Ammoniak

Undersøgelser viser, at luftrensning med syre kan reducere ammoniakindholdet i luften, der ledes gennem renseren med 90 % eller mere. Pedersen (2007) rapporterede en renseeffektivitet på 97 % for en to-trins luftvasker fra det hollandske firma Bovema. Luftvaskeren havde en kapacitet på 31 % af staldens samlede ventilationskapacitet.

Riis (2008) rapporterede om en renseeffektivitet på 99,7 % på den luft fra en smågrisestald, der blev ledt gennem en 1-trins luftrenser fra det hollandske firma Bovema med en samlet kapacitet på 34 % af staldens samlede ventilationskapacitet. Den samlede reduktion blev op-

gjort til 57 %. Riis (2009) rapporterede en ammoniakreduktion på 92 % for en kemisk luftvaske fra Scan-AirClean A/S ved fuld luftrensning i en kombineret smågrise- og poltestald.

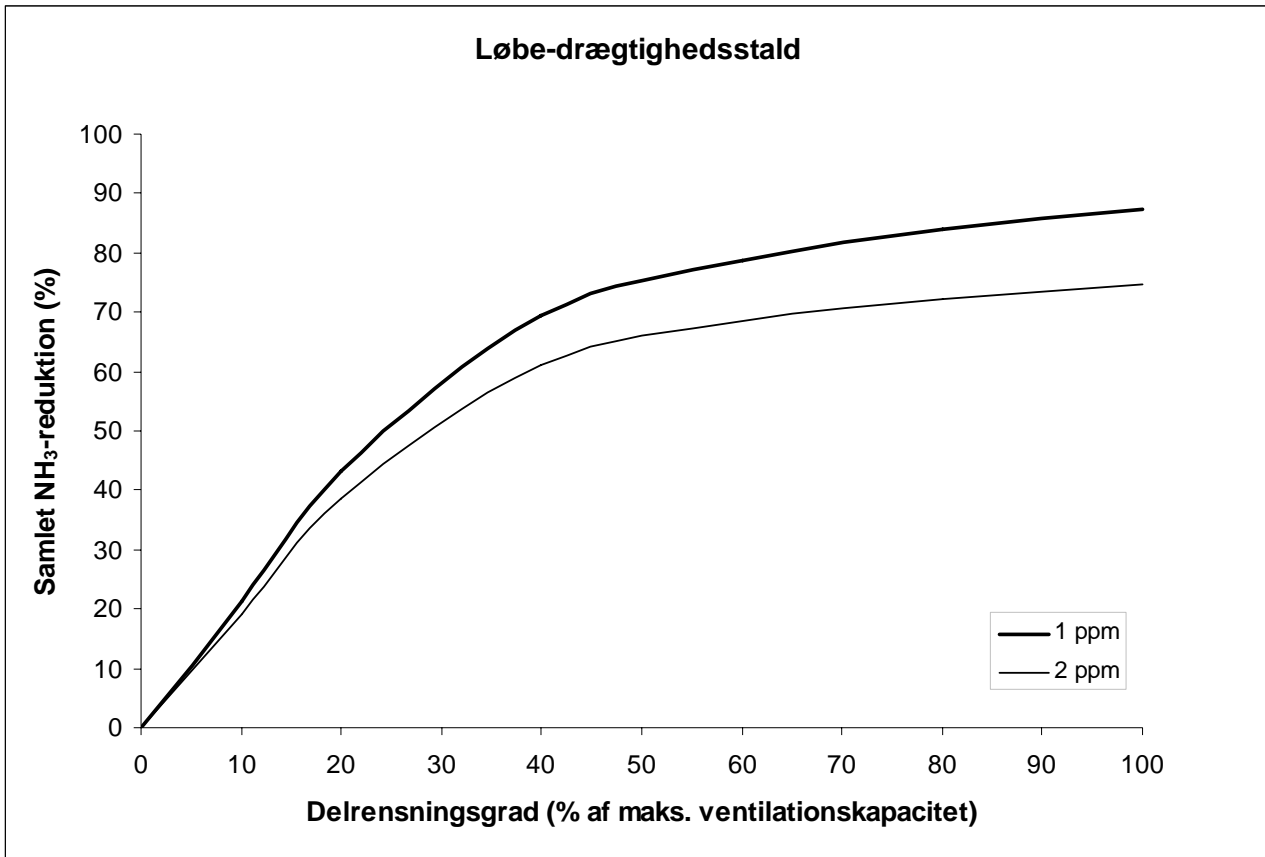
Delluftrensning for ammoniak

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 rensset omkring halvdelen af året, hvis man projekterer sit ventilationsanlæg således, at 25 % af den maksimale ventilationskapacitet kan renses. En beregning af 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).

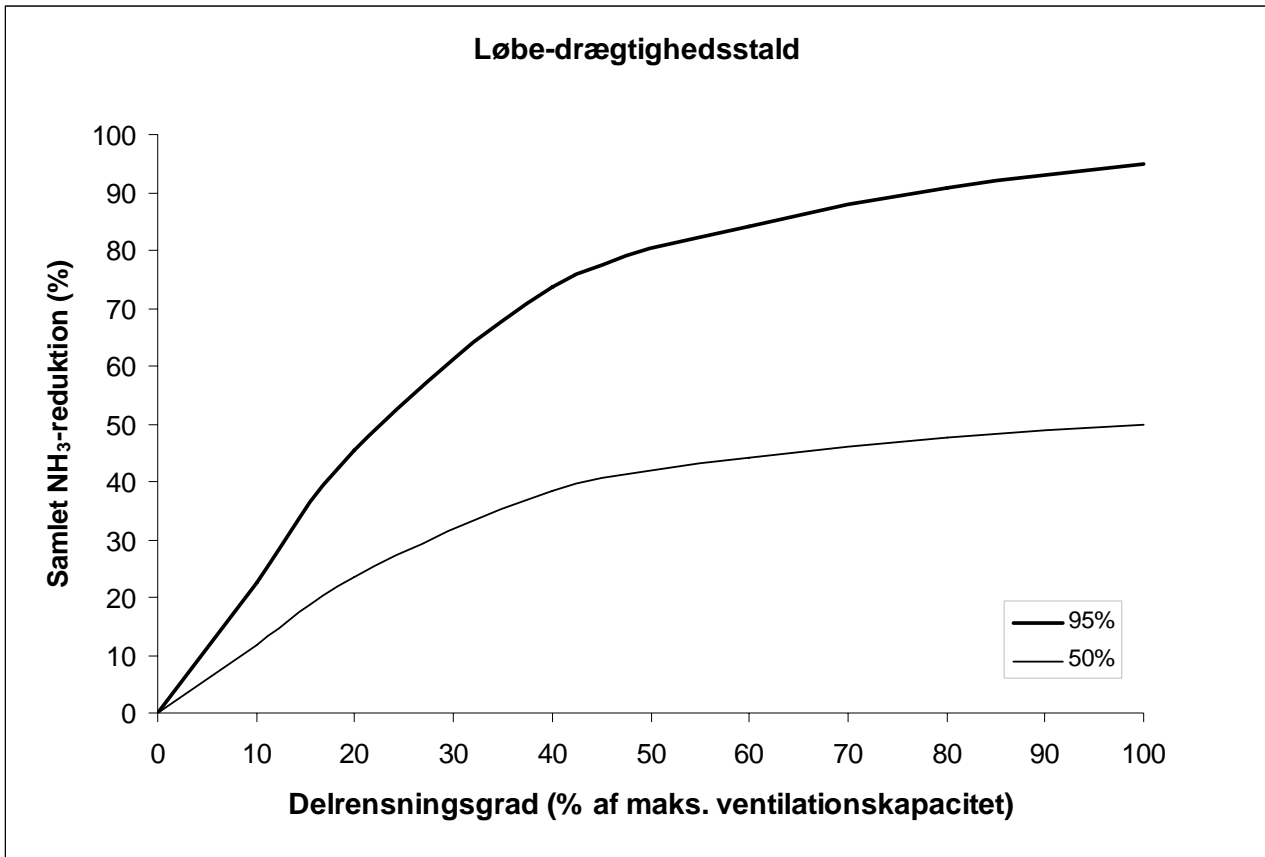
De forskellige staldafsnit til søer adskiller sig fra hinanden både med hensyn til ammoniakfordampning og med hensyn til drift af ventilationsanlægget. Forskellene i driften af ventilationsanlægget skyldes, at temperaturkravet til søer i løbe- og drægtighedsfasen adskiller sig fra de nyfødte grisenes temperaturkrav i farestalden.

Ammoniakfordampningen opgøres pr. årssø, og fordeles på fordampningen fra de enkelte staldafsnit. Idet soen befinder sig i løbe-drægtighedsafsnittet og farestalden i henholdsvis ca. $\frac{3}{4}$ og $\frac{1}{4}$ af tiden, fordeler den årlige fordampning sig forskelligt i de to afsnit. Effekten af delluftrensning på de forskellige staldafsnit skal derfor beregnes under hensyntagen til, hvor længe soen opholder sig i de enkelte afsnit, samt af gulvtypen og driften af ventilationsanlægget i afsnittene. Stalde til polte behandles som stalde til slagtesvin, og der henvises til Teknologiblad for denne dyregruppe.

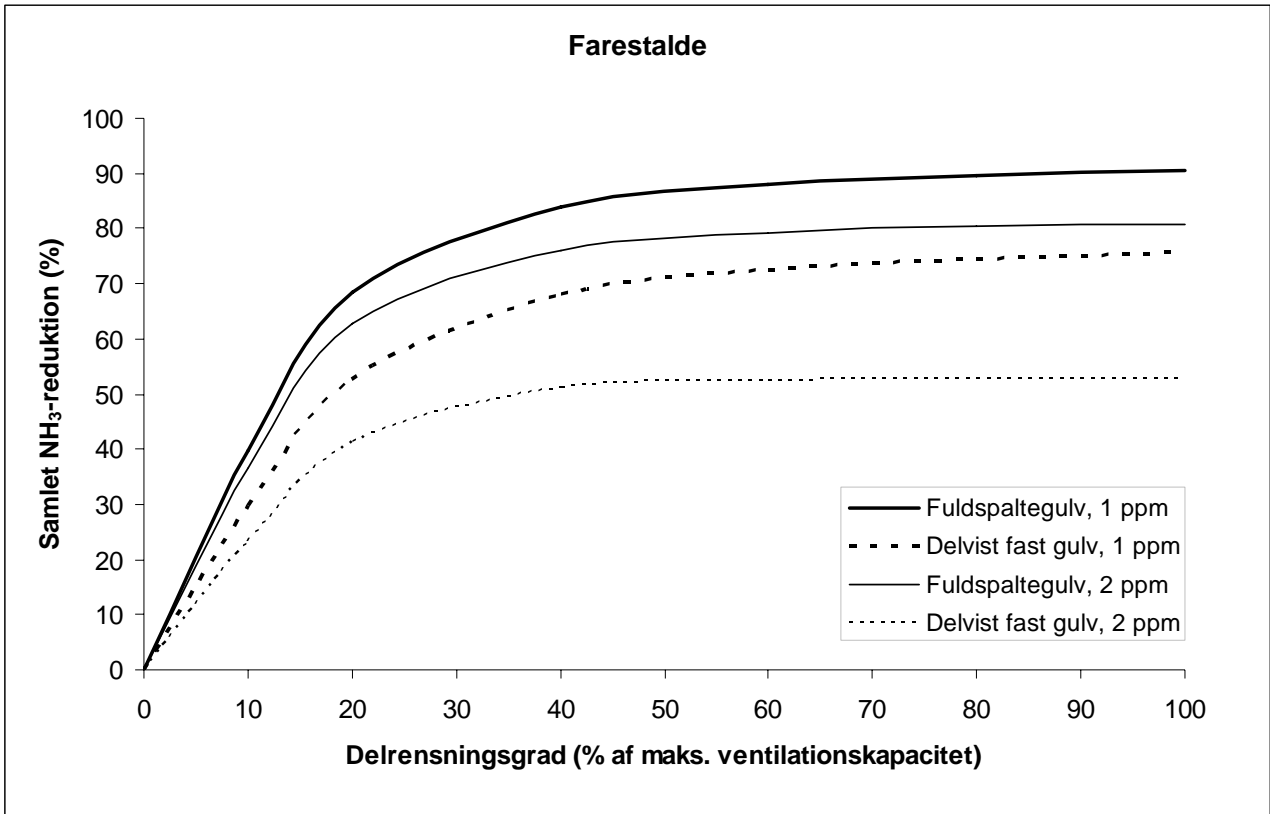
I det følgende ses generaliserede beregninger af den samlede reduktion af ammoniakfordampning gældende for sø-stalde, opdelt i henholdsvis løbe-drægtighedsafsnit (figur 2 og 3) og farestald (figur 4 og 5). På x-aksen ses, hvor stor en andel af ventilationsluften, der passerer luftrenseren, og på y-aksen ses et overslag over den samlede reduktion i ammoniakemissionen i procent i løbet af et helt år.



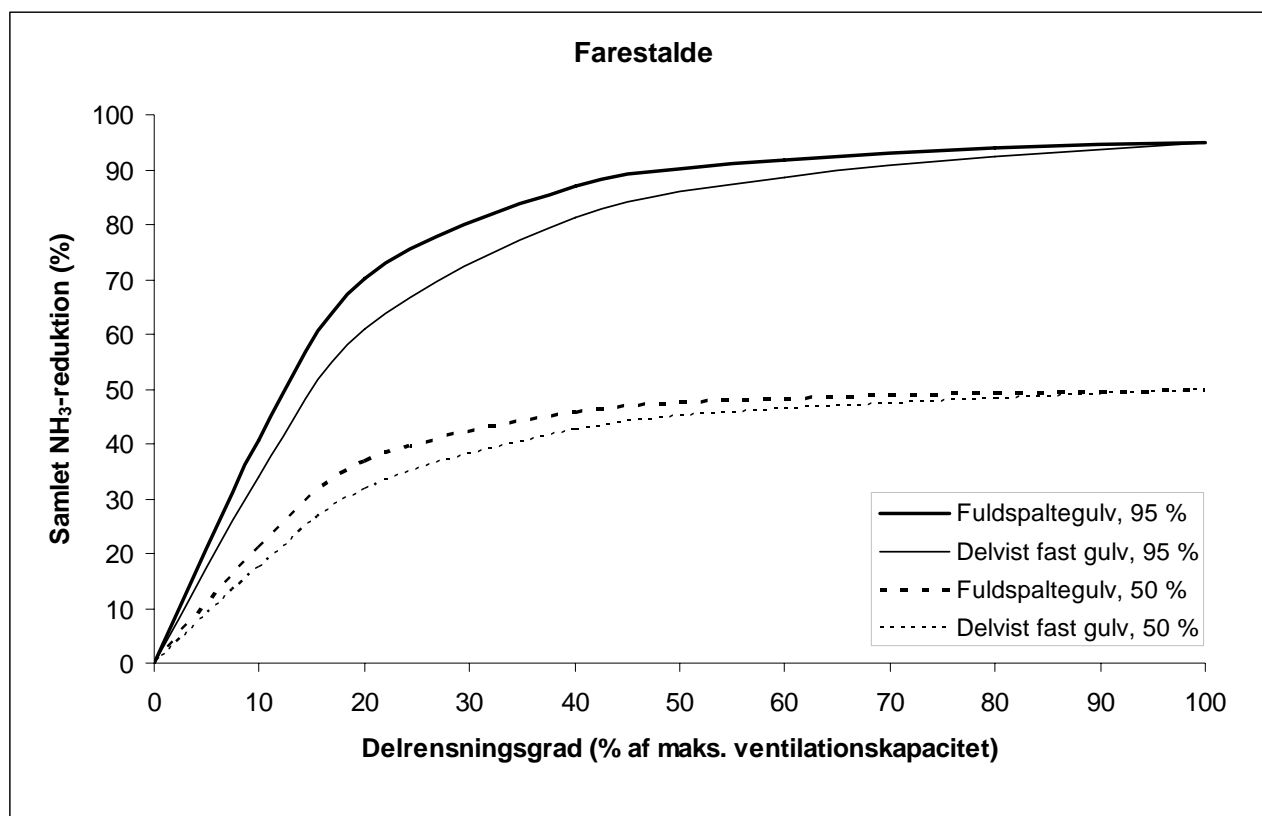
Figur 2. Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftrenser i en løbe-drægtighedsstald og den årlige reduktion i ammoniakemissionen for en renser, der er i stand til at reducere ammoniakkoncentrationen i afkastluften ned til en given ammoniakkoncentration i ppm.



Figur 3. Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en løbe-drægtighedsstald og den årlige reduktion i ammoniakemission for en renser med en given rensningseffekt i procent.



Figur 4. Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftrenser i en farestald, og den årlige reduktion i ammoniakemission for en renser, der er i stand til at reducere ned til en given ammoniakkoncentration i ppm. Sammenhængen er vist for henholdsvis fuldspaltegulv og delvist fast gulv.



Figur 5. Sammenhæng mellem procentdel af maksimal ventilationskapacitet, der passerer en luftrenser i en farestalde og den årlige reduktion i ammoniakemission for en renser med en given renseeffekt i procent. Sammenhængen er vist for henholdsvis fuldspaltegulv og delvist fast gulv.

Det kan anbefales, at der i StaldVent laves en beregning af ammoniakreduktionen på det konkrete staldanlæg.

Lugt

Danske undersøgelser viser, at der ikke kan påvises lugtreduktion ved brug af kemiske luftvaskere (Riis, 2007, 2009; Pedersen, 2007).

Støv

Effekten mod støv er ikke undersøgt, men der forventes ingen påvirkning af støvkoncentrationen i staldrummet. Der forventes en støvreduktion i anlæggets afgangsluft, men det er ikke dokumenteret under danske forhold.

Emission af drivhusgasser

Der forventes ingen effekt af kemisk luftrensning med syre på lattergasemissionen. Kun ved substitution af kvælstof i handelsgødning med sparet ammoniakfordampning i markens gødningsplan vil der kunne forventes en lavere lattergasemission svarende til 1 % af den substituerede mængde kvælstof (IPCC, 2006).

Energi og ressourceforbrug

Energi

Luftmodstanden gennem filteret og driften af vandpumper mv. medfører et øget energiforbrug afhængigt af luftrenser og mængden af luftrensning. Der er ikke foretaget afprøvninger af kemisk luftrensning med syre i forbindelse med sostalde i Danmark, hvorfor der ikke foreligger oplysninger om forbruget af energi til luftrensning ved denne stalddtype. De økonomiske beregninger er derfor foretaget på baggrund af oplysninger fra leverandør.

Vand

Der er ikke foretaget afprøvninger af kemisk luftrensning med syre i forbindelse med sostalde i Danmark, hvorfor der ikke foreligger oplysninger om forbruget af vand til luftrensning ved denne staldtype. De økonomiske beregninger er derfor foretaget på baggrund af oplysninger fra leverandør.

Syre

Det vil blive forbrugt ca. 3 kg svovlsyre pr. kg NH₃ reduceret.

Arbejds miljø



Arbejdssikkerheden i forbindelse med svovlsyre er særdeles vigtig, idet der er stor fare for ætsning i forbindelse med håndtering af syre. Ved tilsætning af svovlsyre skal anvisningerne fra fabrikanten følges. Der skal være en leverandørbrugsanvisning samt en arbejdspladsbrugsanvisning til anlægget, jf. Atvejledning C.O.12 og C.O.11. (Arbejdstilsynet, 2003, 2005).

Smittorisiko

Teknologien forventes ikke at påvirke smittorisikoen.

Dyrevelfærd

Det er særdeles vigtigt, at staldens ventilationsanlæg og luftrensere fungerer som en samlet helhed. Hvis filtret i luftrenseren tilstoppes med støv/slam, forøges tryktabet over luftrenseren betragteligt, hvilket nedsætter luftgennemstrømningen gennem luftrenseren. Dette har som konsekvens, at luften ikke renses som forventet. Mere alvorligt er det, at den nedsatte luftskifte 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 separat tank eller lagertank og udbringes til mark.

Miljøfremmede stoffer

Kemisk luftrensning giver ikke anledning til udledning af miljøfremmede stoffer.

Virkning på lager og mark

Lænsevandet fra kemiske luftrensningsanlæg indeholder ammoniumkvælstof og sulfat, som begge har gødningsværdi i marken. Dette er indregnet i økonomivurderingen.

Udbredelse af teknikken

Der er installeret kemiske luftrensere i mellem 25 og 30 besætninger (maj 2010), hvoraf langt hovedparten er luftrenseranlæg fra det tidligere Scan-AirClean A/S.

Helhedsvurdering af teknikken

Gennemgang af tilgængelig litteratur viser, at luftrensning med svovlsyre kan være særdeles effektivt i forhold til at reducere ammoniakemissioner fra stalde. Delluftrensning, hvor kun en mindre andel af staldens samlede ventilationskapacitet renses, er en effektiv metode til at reducere ammoniak, hvis der ikke er behov for fuld luftrensning. Dette reducerer omkostningerne og kan derfor øge udbredelsen af teknologien. De danske forsøg med kemiske luftrensere viser, at der fortsat er problemer med driften, hvilket indikerer, at der er behov for udvikling af anlæggene med henblik på at opnå større driftssikkerhed, lette servicearbejdet samt rengøring af filterelementerne.

Luftrensning med syre er beskrevet i en række udenlandske undersøgelser, hvor der typisk findes en ammoniakreduktion på over 95 % og ca. 30 % for lugt (IPPC, 2003; Ogink & Koerkamp, 2001; Mosquera et al., 2007). I Tyskland kan kemisk luftrensning med syre ikke anvendes til reduktion af lugtemissionen (KTBL, 2008).

Der er i dette Teknologiblad kun foretaget en vurdering af kemisk luftrensning i forhold til sostalde med mekanisk ventilation, og teknikken kan som udgangspunkt ikke anvendes i stalde med naturlig ventilation. Luftrensning med syre er ikke godkendt til brug i bedrifter, der har autorisation som økologisk virksomhed.

Økonomi

Teknologien medfører øgede etableringsomkostninger. De forøgede etableringsomkostninger udgøres af luftrenseren, ekstra rørføringer i ventilationssystemet, etablering af forstærkningspær, større gangbroer, døre og trapper. Ekstraomkostningerne opgøres separat i et baggrundsnotat.

Teknologien medfører øgede driftsomkostninger. Driftsomkostningerne udgøres af ekstra vandforbrug, energi til pumper, øget energiforbrug til ventilation, svovlsyreforbrug samt omkostninger til vedligehold 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 kemisk luftrensning.

Reduktionen i ammoniakfordampningen og driftsomkostningerne er forskellige for farestald og løbedrægtighedsstald og det er derfor foretaget separate beregninger for de to staldafsnit.

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

100 % luftrens	Samlet årlig meromkostning inkl. værdien af N	Samlet meromkostning pr. årssø inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
		Kr.	%	
Dyreenheder	Kr.	Kr.	%	Kr.
75	74.526	231	3,38%	130
150	114.086	177	2,90%	100
250	172.490	160	3,20%	90
500	309.876	144	3,10%	81
750	433.454	134	3,00%	76
950	611.153	150	3,60%	84

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

60 % luftrens	Samlet årlig meromkostning inkl. værdien af N	Samlet meromkostning pr. årssø inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
		kr.	i %	
Dyreenheder	kr.	kr.	i %	kr.
75	57.648	178	2,6%	108
150	83.071	129	1,9%	78
250	119.559	111	1,6%	67
500	220.761	103	1,5%	62
750	310.328	96	1,4%	58
950	434.912	106	1,6%	64

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

20 % luftrens	Samlet årlig meromkostning inkl. værdien af N	Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
		kr.	i %	
Dyreenheder	kr.	kr.	i %	kr.
75	46.952	145	2,1%	123
150	58.287	90	1,3%	76
250	66.944	62	0,9%	53
500	112.616	52	0,8%	44
750	150.373	47	0,7%	39
950	226.037	55	0,8%	47

Tabel 4. Skøn over økonomiske konsekvenser ved 100 % luftrensning, løbedrægtighedsstald

100 % luftrens	Samlet årlig meromkostning inklusiv værdien af N	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	75.418	233	3,4%	97
150	115.804	180	2,9%	74
250	175.345	163	3,2%	68
500	315.811	147	3,1%	61
750	443.709	138	3,0%	57
950	622.429	152	3,6%	63

Tabel 5. Skøn over økonomiske konsekvenser ved 60 % luftrensning, løbedrægtighedsstald

60 % luftrens	Samlet årlig meromkostning inklusiv værdien af N	Samlet meromkostning pr. årsso inkl. værdi af sparet N		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet N
Dyreenheder	kr.	kr.	i %	
75	56.245	174	2,6%	77
150	80.223	124	1,8%	55
250	116.090	108	1,6%	48
500	215.199	100	1,5%	44
750	302.153	94	1,4%	41
950	425.630	104	1,5%	46

Tabel 6. Skøn over økonomiske konsekvenser ved 20 % luftrensning, løbedrægtighedsstald

20 % luftrens	Samlet årlig meromkostning inklusiv værdien af N	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	46.790	145	2,1%	128
150	57.928	90	1,3%	79
250	66.349	62	0,9%	54
500	111.491	52	0,8%	46
750	148.687	46	0,7%	41
950	223.901	55	0,8%	48

Forslag til vejledende 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.

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 kemisk luftrensningsanlæg.
2. Luftrensningsanlægget skal forsynes med en trykmåler, vandmåler og pH-måler.
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. Der må kun anvendes svovlsyre i luftrensningsanlægget.
6. Svovlsyreopløsningen, der overrisler filteret, må maksimalt have en pH-værdi på _____.
7. Tryktabet over luftrensningsanlægget må ikke overstige _____ pascal (Pa).
8. Luftrensningsanlægget skal vedligeholdes i overensstemmelse med producentens vejledning. Producentens vejledning skal opbevares på husdyrbruget.

Egenkontrol

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

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

Faktura for indkøbt svovlsyre samt udskrifter af pH-målinger skal indsættes i logbogen.

10. Der skal indgås en skriftlig aftale med producenten/leverandøren om serviceeftersyn af luftrensningsanlægget, herunder kalibrering af pH-målere. Luftrensningsanlægget skal kontrolleres af producenten/leverandøren mindst hver fjerde måned. Serviceaftale med producenten skal opbevares på husdyrbruget.

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

12. Logbogen/den elektroniske registrering af data, data for pH-målinger, kontrolrapporter samt dokumentation for kalibrering af pH-måler 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.

Dernæst skal ovenstående forslag til vilkår rettes til efter oplysninger og beregninger i for eksempel programmet StaldVent leveret af producenten.

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.

De forsøg, som indtil videre er udført i relation til kemisk luftrensning, er alle udført med svovlsyre. Svovlsyren kan derfor ikke erstattes af andre former for syre såsom salpetersyre, saltsyre, fosforsyre, eddikesyre, myresyre eller propionsyre, idet effekten og følgevirkningerne af en sådan anvendelse endnu ikke kendes.

For så vidt angår opbevaring af svovlsyre, fremgår det af § 38 i bekendtgørelse nr. 50 af 12. januar 2011 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter, at svovlsyre blandt andet skal opbevares forsvarligt, utilgængeligt for børn, og ikke sammen med eller i nærheden af foderstoffer. Hvis kommunen konkret vurderer, at det er nødvendigt, kan disse generelle regler skærpes/præciseres med vilkår om en støbt bund under svovlsyretanken, særlige foranstaltninger til sikring mod påkørsel af svovlsyretanken eller lignende med henblik på at forebygge uheld og lækage.

Det bemærkes, at det i dag ikke teknisk muligt at måle før- og efterværdier for ammoniak - 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: Vandforbruget, driftstiden og pH-værdien.

Den forventede miljøeffekt ved både 100 procent rensning og delvis rensning forudsætter, 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 bemærkes det, at det er forskelligt fra fabrikat til fabrikat, ved hvilken pH-værdi udsugningsluften skal renses for at opnå den ammoniakreducerende effekt. Kommunen skal derfor indsætte den pH-værdi, hvorved anlægget er testet og efterfølgende godkendt.

Forbrug af vand og syre indikerer som nævnt også, at der har været kontakt mellem NH₃-holdig luft og vandet i luftrensningsanlægget. Hvis der er dårlig kontakt mellem væskefase og luft (hvis en pumpe for eksempel er gået i stykker) er der intet forbrug og dermed ingen miljøeffekt. pH-værdien i den væske, der befinder sig i bunden af anlægget, kan godt samtidig være efter anbefalingerne. Oplysninger om vand- og syreforbrug vil derfor være relevante for tilsynsmyndigheden, når det skal vurderes, om luftrensningsanlægget har været i drift. Vandforbrug kan aflæses på vandmåleren, og syreforbruget dokumenteres med fakturaer. Det skal dog bemærkes, at det er vanskeligt at angive præcise mængder af vand og svovlsyre, der skal forbruges, da den beregnede emission fra det enkelte staldanlæg er baseret på normtal, hvori der ligger en vis variation.

For så vidt angår vilkår nr. 7 bemærkes det, at tryktabet er en meget central parameter for kemisk luftrensning i relation til en hensigtsmæssig drift, da dette indikerer, hvornår filtrene trænger til at blive rengjort. Størrelsen af tryktabet er individuelt for det enkelte anlæg og afhænger af luftrenserens design og dimensionering. Det er meget individuelt, hvor meget støv der tilføres, og en rengøringshyppighed base-

ret på bestemte tidsintervaller alene er derfor ikke hensigtsmæssig. Det maksimale, acceptable tryktab vil kunne oplyses af producenten.

I relation til egenkontrolvilkåret om logbog (vilkår nr. 9), skal det 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.

Hvis det konkrete anlæg giver mulighed for elektronisk registrering og lagring og udskrivning af de parametre, som er omtalt i vilkår nr. 9 – driftstiden, herunder eventuelle driftsstop, målinger af pH-værdien 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.

Landmanden skal 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.

Længerevarende driftsstop 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 i sådanne situationer, 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. 11 fastsættes.

Litteratur

Arbejdstilsynet (2003): Leverandørbrugsanvisning (sikkerhedsdatablad) og teknisk datablad for stoffer og materialer. At-vejledning C.0.12., http://www.at.dk/REGLER/At-vejledninger-mv/Stoffer-og-materialer/At-vejledninger-om-stoffer-og-materialer/C0-Generelt-og-diverse/C012-Leverandorbrugsanv-stof-og-materi.aspx?sc_lang=da

Arbejdstilsynet (2005): Arbejdspladsbrugsanvisning for stoffer og materialer. At-vejledning C.0.11., http://www.at.dk/REGLER/At-vejledninger-mv/Stoffer-og-materialer/At-vejledninger-om-stoffer-og-materialer/C0-Generelt-og-diverse/C011-Arbpladsbrugsanv-for-stof-og-mat.aspx?sc_lang=da

IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) (2003): Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. July 2003. <http://www.jrc.es/pub/english.cqi/0/733169> Nr. 4.6.5.2.

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-ngqip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>

Kai, P.; J.S. Strøm & B.-E. Jensen. 2007. Delrensning af ammoniak i staldluft. Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Grøn Viden Husdyrbrug nr. 47.

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

Mosquera, J., J.M.G. Hol, J.W.H. Huis in 't Veld & G. Nijeboer. 2007. Rendementsmeting luchtwasser 90/95% ammoniakreductie Inno+ luchtwassysteem (Effektivitetsmålinger på 90/95% ammoniakreduktion Inno+ luftvaskers evne til at reducere ammoniak). Rapport 43. Animal Sciences Group, Wageningen UR.

Ogink, N.W.N. & P.W.G.G Koerkamp (2001): Odour impacts and odour emission control measures for intensive agriculture. Environmental Protection Agency 2001, environmental research R&D report series No. 14.

Pedersen, P. (2007): Delrensning med to-trins Bovema S-Air luftrensere i en slagtesvinestald. Dansk Svineproduktion, Den Rullende Afprøvning. Meddelelse nr. 775.

Riis, A.L. (2007): Bovema S-air to-trins luftrensere afprøvet i en smågrisestald under sommerforhold. Dansk Svineproduktion, Den rullende Afprøvning, Meddelelse nr. 776.

Riis, A.L. (2008): Ammoniakreduktion og driftsomkostninger ved Bovema S-air ét-trins luftrensere i en smågrisestald. Danske Svineproduktion, Den rullende Afprøvning, meddelelse nr. 820.

Riis, A.L. (2009): Central luftrensere fra ScanAirclean A/S afprøvet i en kombineret smågrise- og poltestald. Meddelelse nr. 842. Dansk Svineproduktion, Den rullende Afprøvning.