

VENTILATION

ENERGIEFFEKTIVE
TEKNOLOGIER



PROJEKT 342-041

Energieffektiv biologisk luftrensning til staldventilation

I projektet er der udviklet fire nye kommercielle produkter, som gør det muligt for svineproducenter at opfylde skærpede miljøkrav på en energieffektiv måde.

MÅLSÆTNING:

Myndighederne har skærpet deres krav til lugtgener og ammoniakudslip fra svineproduktion, både i Danmark og i flere europæiske lande. Det har skabt et behov for biologisk luftrensning i staldventilation, men de først udviklede anlæg har medført et øget energiforbrug og dermed større omkostninger både til anlæg og drift.

Målet med projektet var derfor på grundlag af de meget vellykkede resultater fra ELFORSK-projekt 340-033 om energieffektiv styringsvenlig ventilatorenhed at optimere både enkeltkomponenter og reguleringsprincipper, så energiforbruget kunne reduceres med ca. 30 procent. Merinvesteringen skulle kunne tjenes hjem i løbet af højst tre år.

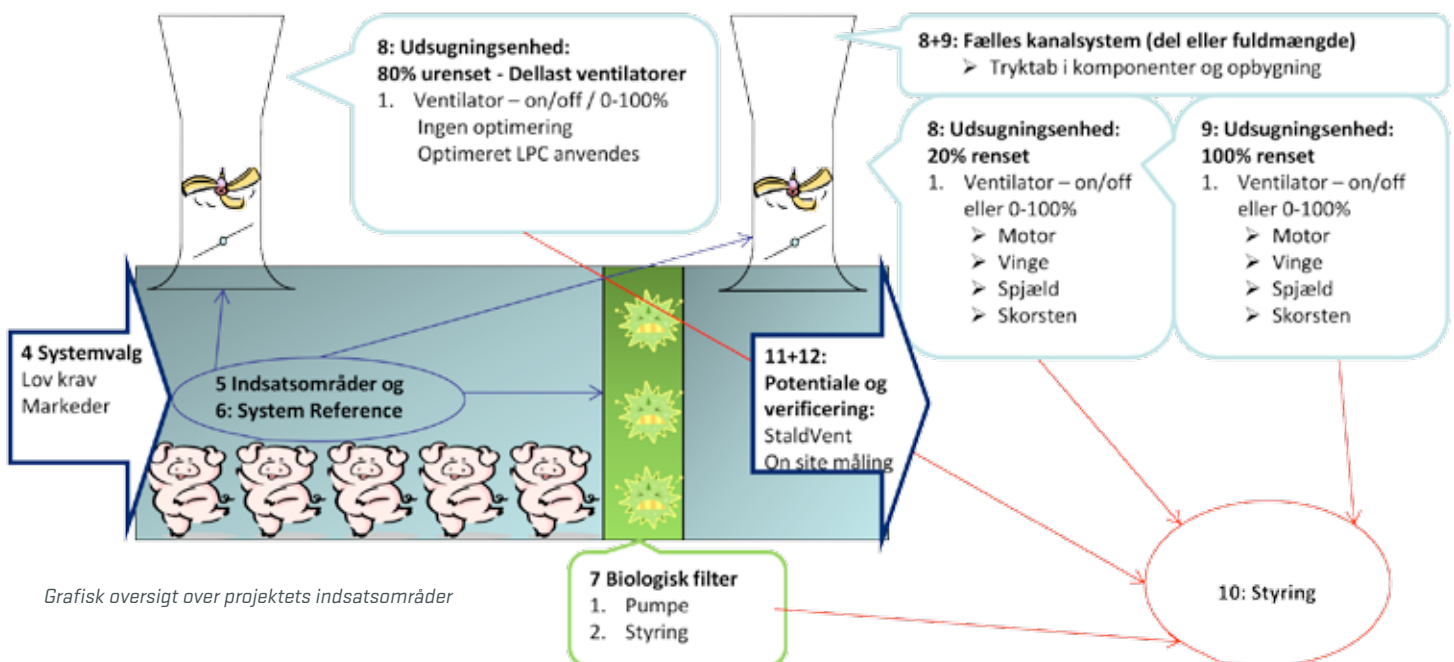
MÅLGRUPPE:

Den primære målgruppe for projektets resultater er svineproducenter, der står foran at skulle renovere, omlægge eller udvide deres produktion, fordi de i så fald skal leve op til skærpede myndighedskrav til lugtgener og ammoniakudslip. Der er lignende krav i Tyskland, Holland og Belgien, der har øget efterspørgslen efter energieffektive og omkostningseffektive systemer til biologisk luftrensning. Det globale marked

for de nyudviklede komponenter og reguleringsprincip ventes at ekspandere i takt med øget efterspørgsel i vækstøkonomierne efter animalske fødevarer.

Projektets resultater er også relevante for de energirådgivere og andre konsulenter, der bistår svine- og kyllingeproducenter med at reducere deres energiforbrug.

ALLEREDE VED PROJEKTETS AFSLUTNING ULTIMO 2012 HAVDE SKOV FRIGIVET DE FIRE FØRSTE FORSKNINGSRISULTATER SOM NYE KOMMERCIELLE PRODUKTER.



Grafisk oversigt over projektets indsatsområder

PROCESSEN:

Projektgruppen har været ledet af SKOV A/S, der har udviklet sig til at blive verdensførende inden for ventilationsanlæg til stalde. Teknologisk Institut har haft ansvaret for laboratorietests og analyse af optimeringspotentialer i komponenter og reguleringsystemer. Desuden har TI udviklet et måleprogram til dokumentation af staldtest og har haft ansvaret for de CFD-beregninger, der er brugt til at optimere systemets kanalopbygning.

Danish Exergy Technology har videreudviklet sit dimensionerings- og simuleringstværværktøj StaldVent, mens Videncenter for Svineproduktion har udført den uvildige verifikation af staldtest og sammen med Lokalenergi gennemfører den ikke-kommercielle formidling af projektets resultater.

Der er i projektet fokuseret på to systemer, hhv. 20 og 100 procent biologisk luftrensning. Der er i StaldVent udviklet reference-modelstalder, der er brugt som grundlag for at optimere både enkeltkomponenter og reguleringsystemer.

Projektgruppen har arbejdet med at optimere reguleringsstrategier i form af dynamisk overrisling af det biofilter, der er den centrale komponent i de biologiske luftrensningssystemer. I begge de to systemer er der arbejdet med biofilterets centrale ventilator, der varetager systemets biologiske luftrensning, ved at optimere motordrift, skorstenens enhed og kanalsystemets tryktab. Desuden er de optimerede komponenters indflydelse på systemets samlede effektivitet vurderet.

Endelig har projektgruppen kortlagt mulighederne for at optimere styringen af de samlede systemer i stalden i stedet for kun at kunne optimere sektionvis samt mulighederne for at kunne reducere tryktab i kraft af nye styringsprincipper.

I slutningen af projektet er de enkelte optimeringstiltag dokumenteret gennem simuleringer i StaldVent og verificeret ved on site forsøg i to stalder med hhv. 20 og 100 procent biologisk luftrensning.



RESULTATER:

De simuleringer, der er gennemført i den optimerede udgave af StaldVent, har vist, at den mest hensigtsmæssige styringsstrategi i systemer med 100 procent luftrensning bør sigte efter at optimere energiforbruget ved lav ydelse.

I systemer med 20 procent luftrensning bør der sættes på at optimere energiforbruget ved høj ydelse, fordi der i 5.500 timer om året, svarende til 63 procent af tiden, alene udsuges gennem systemets biofilter.

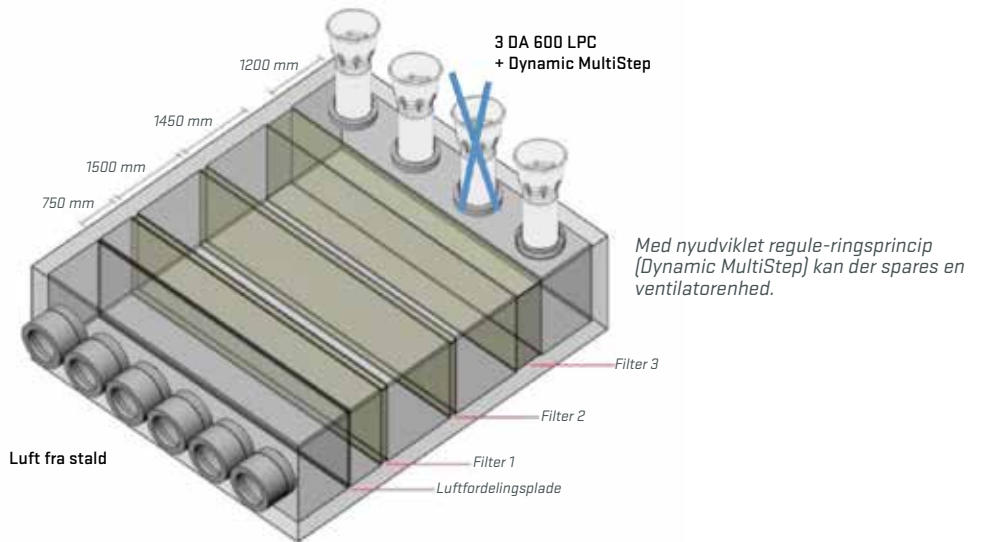
SKOV har på den baggrund udviklet en ny styringsstrategi (Dynamic MultiStep) for anlæg til 100 procent luftrensning, der indebærer paralleldriften i det øvre område og MultiStep styringsstrategi i det nedre. Desuden reduceres tryktab via Dynamic Air for centralsug ved at operere med tryktab over loft som variabel i stedet for en konstant på f.eks. 30 Pa.

I anlæg med 20 procent luftrensning er udsuget af den ikke biologisk rensede luft omfattet af den ventilatoroptimering, der er gennemført i ELFORSK-projekt 340-033. Ved at udskifte de tre hidtidige DA 600-5 ventilatorenheder med to af de optimerede DA 600 LPC (1300 omdrejninger/min) fra projekt 340-033 kan energiforbruget til udsugning reduceres med ca. 10 procent.

Målinger har vist, at biofilteret i det eksisterende anlægskoncept har haft et årligt energiforbrug pr. stiplads på 33 kWh til ventilation og 16 kWh til pumpedrift. Energoptimering af biofilteret har været en særlig udfordring, fordi der endnu ikke er tilstrækkelig sikker viden om de mikrobiologiske konsekvenser af at nedsætte vandforbruget. Men da over 80 procent af energiforbruget til drift af biofilteret bruges til overrisling af filteret, var projektgruppen indstillet på at holde fokus på indsatsområdet overrisling.

Det nyudviklede ventilationskoncept med Dynamic MultiStep har i forsøgsbedriften på Mors med 100 procent luftrensning opnået en energibesparelse på 61 procent med en tilbagebetalingstid på 1,7 år. I anlæg med 20 procent luftrensning er besparelsen ca. 15 procent, men i disse anlæg opnås en stor supplerende besparelse med den energieffektive DA 600 LPC ventilator fra ELFORSK-projekt 340-030. Brug af Dynamic MultiStep og DA 600 LPC ventilator giver 53 procent besparelse i et standard ventilationsanlæg uden biologisk luftrensning med en tilbagebetalingstid på 1,5 år.

Dynamic MultiStep ved 100 procent luftrensning



SKÆRPEDE MILJØKRAV BÅDE PÅ DET DANSKE HJEMMEMARKED OG PÅ DE NÆRE EKSPORTMARKEDER GØR SKOV'S NYE ENERGIEFFEKTIVE LØSNINGER EKSTRA ATTRAKTIVE FOR SVINEPRODUCENTERNE.

EFFEKT:

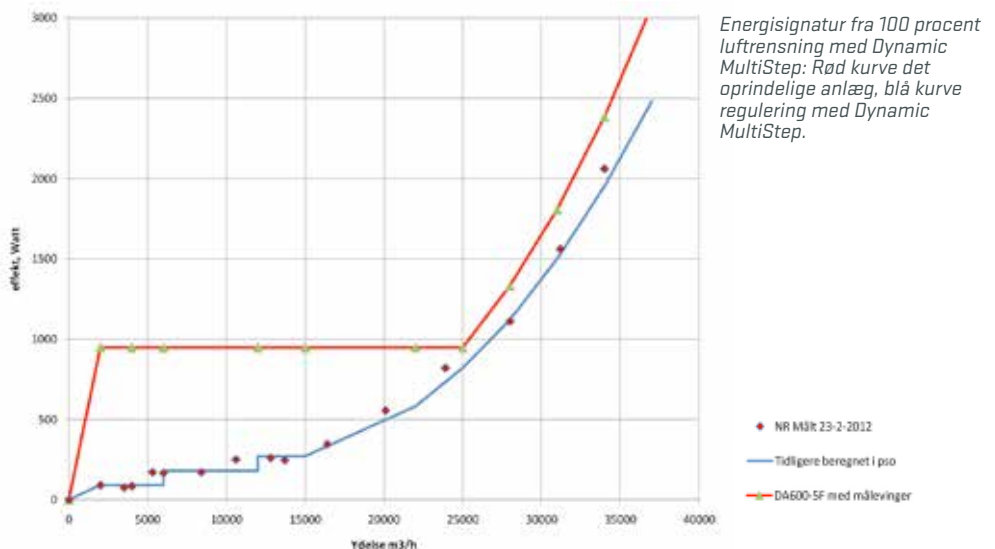
De mere energieffektive løsninger fra de to ELFORSK-projekter 340-030 og 342-021 kan få stor betydning for danske svineproducenters konkurrenceevne. 30 procent af energiforbruget til svineproduktion bruges på ventilation, og nye miljøkrav til ammoniakfordampning og lugtgener fører til et øget behov for biologisk luftrensning.

De energieffektive DA 600 LPC ventilatorer giver en 46 procent besparelse, svarende til 68 GWh/år eller det samme som ca. 16.000 husstandes elforbrug. Da investeringen er meget rentabel med tilbagebetalingstid på ca. 2 år, er der en forventning om, at DA 600 LPC vil blive efterspurgt ved ombygning, udvidelser og nyanlæg.

For anlæg med hel eller delvis (20 procent) biologisk luftrensning øges elforbruget med hhv. 100 og 50 procent, hvis der ikke investeres i SKOV's energieffektive alternativ. Med LPC-ventilatorer og Dynamic MultiStep kan merforbruget ved 100 procent luftrensning begrænses til ca. 20 procent, og ved delvis luftrensning kan der opnås en besparelse på ca. 20 procent i sammenligning med et standardanlæg uden luftrensning.

Samlet er der et realistisk besparelеспotentiale hos svineproducenterne med biologisk luftrensning på 60-70 GWh/år, der kan gennemføres over en periode på ca. 20 år i takt med udskiftning af nedslidte anlæg.

Energisignaturer





I samarbejde med SKOV's mikrobiologiske eksperter er det lykkedes at nå frem til en mere præcis dimensionering af vandforbruget til overrisling ved at arbejde med en kombination af Dynamic MultiStep og Dynamic Air. Denne regulering betegnes som Dynamic overrisling og indebærer, at pumpedriften kan reguleres efter luftmængden over filteret. Løsningen er endnu ikke kommercielt tilgængelig, da den forudsætter redesign af overrislingssystem og yderligere tests, men forventningerne til potentialet er stort, da reguleringsprincippet kan øge elbesparelsen i anlæg med 100 procent luftrensning med ca. 30 procent.

Projektledelse:

Svend Morsing
SKOV A/S
Hedelund 4, Glyngøre
7870 Roslev

E-mail: smo@skov.dk
Telefon: 72 17 5552
Web: www.skov.dk

Christian Grønberg Nicolaisen
Teknologisk Institut
Gregersensvej
2630 Taastrup

E-mail: cgl@teknologisk.dk
Telefon: 72 20 25 34
Web: www.teknologisk.dk

Projekt:

Titel: Energieffektiv biologisk luftrensning til staldventilation
Nr. 342-041
PSO Program 2010
Budget i alt: 2.136.875 kr., hvoraf 1.128.375 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.04.2010-31.01.2013

Program-koordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk

HVORDAN PROJEKTRESULTATERNE KAN BRUGES I PRAKSIS!

Den øgede efterspørgsel efter animalske fødevarer og skærpede miljøkrav vil gradvis øge efterspørgslen efter ventilationsanlæg med biologisk luftrensning, fordi disse anlæg helt eller delvis kan fjerne udslip af ammoniak og andre lugtgener.

Den store udfordring er, at biologiske luftrensningssystemer har et større tryktab – og dermed energiforbrug til ventilation. Dertil kommer energiforbruget til drift af de biologiske filtre. Med høje energipriser bliver biologisk luftrensning derfor en væsentlig ekstra driftsomkostning, og energieffektive løsninger bliver meget attraktive for svineproducenterne. Allerede inden dette ELFORSK-projekt var SKOV's centraludsugningssystem med biologisk luftrensning anerkendt som det bedste system på det globale marked, og projektets resultater vil give SKOV en yderligere konkurrencefordel. Det har derfor været vigtigt for SKOV hurtigt at kunne udmønte projektets resultater i nye kommercielle produkter.

Ved projektets afslutning ultimo 2012 havde SKOV frigivet følgende nye produkter til salg:

- Nye energieffektive udsugningsenheder med høje omdrejningshastigheder: LPC-11, LPC-12 og LPC-13, der alle er velegnede til anlæg med luftrensning.
- Et nyt energibesparende reguleringsprincip – Dynamic MultiStep – som er særligt velegnet til lavenergi-ventilatorer.

- Et nyt energibesparende flow målesystem til kanal anlæg: Dynamic Air til centraludsugning.
- En energibesparende trykstyring til fælleskanaler – knækregulering med trykstyring som funktion af udetemperatur.

Kommercialisering af et femte forskningsresultat, Dynamic overrisling, afventer yderligere udvikling og tests.

Udover det danske hjemmemarked, hvor SKOV's nye produkter udgør et attraktivt grundlag for energirådgiveres arbejde med at energieffektivisere svineproduktionen, er der på kort sigt et spændende eksportmarked i Tyskland og Holland, der dog kræver særlige systemløsninger pga. nationale eller regionale miljøkrav. På længere sigt kan også asiatiske lande blive store markeder for den energieffektive danske staldventilations-teknologi.



SKOV's ventilationsløsning skaber et bedre indeklima i svinestalden og dermed øget dyrevelfærd. (Foto: Nils Rosenvold)