

PSO 2006

Elforsk - Forskning & Udvikling i effektiv energianvendelse

Coating af ventilationskomponenter



Coating af ventilatorer i svinestalde kan forebygge en forøgelse af elforbruget med 5-10 % på grund af tilsmudsning

Resumé:

På baggrund af positive resultater med coating af pumper (Elforsk-projekt 338-080) er det i dette projekt forsøgt at overføre coating til ventilatorer, der anvendes i svinestalde, hvor ventilatorer bliver specielt hårdt belastet.

Under laboratoriemålinger har det vist sig, at virkningsgraden af fabriksnye ventilatorer ikke kan forbedres

med coating. Ved at måle på en ventilationsenhed, der havde været i drift i knap et halvt år i en typisk stald med sobesætning, er det eftervist, at tilsmudsning af ventilatorer øger elforbruget til ventilation med 5-10 %, afhængig af staldtemperatur. Ved at coate ventilatoren bliver påbagningen af forurening mindre, og det bliver lettere at rengøre ventilatoren.



Testopstilling til afprøvning af unit.

Målsætning:

Projektets grundlæggende antagelse har været, at coating af ventilatorer kunne reducere elforbruget og mindske behovet for renholdelse. Svineproducenterne skulle tilskyndes til at benytte coating, fordi de dermed både fik en lavere elregning og sparede penge til rengøring.

Projektgruppen ønskede at vurdere effekten af coating både på fabriksnye ventilatorer og på ventilatorer, der havde været i drift. Af praktiske hensyn skulle målinger foretages i laboratorium, fordi det blev skønnet for vanskeligt at kontrollere driftsparametre i det normale driftsmiljø. Under projektet skulle der også foretages en kortlægning af elforbruget i en typisk svinebesætning.



Coatet ventilator i testopstilling.

Processen:

Projektet er gennemført i et samarbejde mellem Lokalenergi Handel A/S der har styret projektet, Teknologisk Institut der har gennemført de praktiske målinger, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet og leverandøren SKOV A/S der har bidraget med ventilationsfaglig kompetence inden for landbruget samt Jacob Albertsen A/S med rådgivning om coating- og overfladebehandlingsteknik.

Der er udført målinger på en ventilationsenhed fra en farrestald med søer og pattegrise. Enheden blev taget ned efter knap et halvt års drift, så effekten af den påbagte forurening kunne måles. Det er en ventilationsenhed, der typisk skal renses ca. en gang årligt med højtryksrensning.

I projektets simulering af den effekt, som tilsmudsning af udsugningsenheder har på ydelsesprofil og elforbrug, er der taget udgangspunkt i en stald med 192 slagtesvinepladser, hvis slagtesvinene opdrættes til slagtevægt efter 84 dage. Simuleringerne er udført med programmet StaldVent.og omfatter en bygning, der måler 10,6 m x 14,4 m x 2,6 m.

Under projektet er elforbruget til ventilation hos svineproducenter vurderet på grundlag af en kortlægning i svinefarmen Spøttrup Gård med 1050 svin.

Svineproducenter har stort behov for ventilation for at kunne fjerne varme og vanddamp samt støv og gødningsgasser fra svinestaldene.

Resultater:

Den første serie målinger af en fabriksny aksialventilator viste en totalvirkningsgrad for blæseren inkl. elmotor, der var jævnt stigende op til 45 % med en flowydelse på 10.300 m³ i timen og et tryk på ca. 70 Pa. Men der var ingen nævneværdig forskel på ydelserne for den coatede, hhv. den ucoatede ventilator.

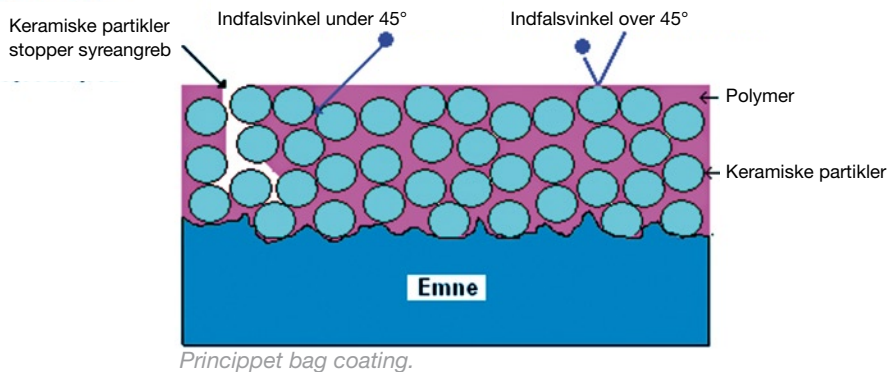
Som supplement til denne serie blev nye ventilationskomponenter testet i en specialbygget stand for at kunne verificere SKOV's katalogdata. Disse målinger viste god overensstemmelse mellem beskrevne og målte data. Under denne serie målinger viste det sig, at det formentlig kan reducere ventilatorens elforbrug med ca. 5 %, når man ved at tætte lækager øger ventilationsenhedens virkningsgrad fra 28,8 til 29,5 %.

Specialstanden er efterfølgende også brugt til at måle den brugte ventilationsunit for at kunne vurdere, i hvilket omfang ventilatorens ydelse blev forringet under normal drift. Her viste det sig, at enhedens maksimale virkningsgrad blev målt til ca. 26,5 %, svarende til en reduktion i effektiviteten på ca. 7 % efter knap et halvt års drift. Trykfylden til stald ligger under 60 Pa ved et flow på 9.000 m³ i timen, svarende til en reduceret luftydelse på ca. 10 %. Svineproducenten vil normalt overdimensionere nyt udstyr for at kompensere for denne forringelse.

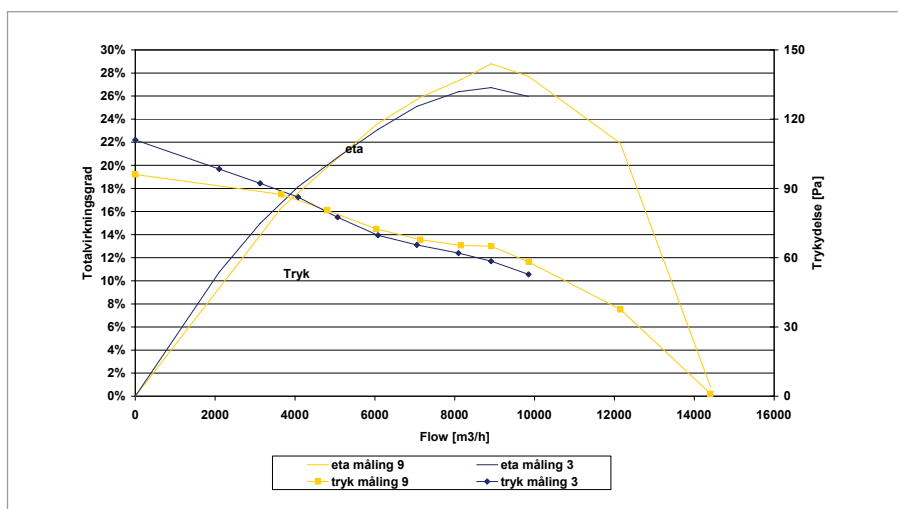
Disse måleresultater er underbygget af resultaterne fra en omfattende simulering af den effekt, som tilsmudsning får på udsugningsenheder. Under forskellige driftsparametre, bl.a. temperaturudsving, viste det sig, at elforbruget efter tilsmudsning blev ca. 5 % højere ved en staldtemperatur på 16°C og ca. 10 % højere ved 24°C. Til gengæld faldt varmeforbruget med op til 21 % ved en staldtemperatur på 16°C. Ved den normale staldtemperatur på ca. 20°C er elforbruget ca. 7,3 % højere, svarende til et merforbrug på 0,3 kWh pr. produceret gris.



Tilsmudset ventilator.



Princippet bag coating.



Den viste måling er lavet på henholdsvis en ny unit og en unit udsat for 0,5 års drift i belastet miljø (okt-mar i farrestald). Forskellen mellem en snavset og en ren installation (måling 9 - måling 3) er 28,8-26,7 = 2,1 pct. point eller en forbedring på 7,3 %, som vist i figuren.

Det er muligt at reducere elforbruget til ventilation med 0,3 kWh pr. produceret gris ved at coate svinestaldenes ventilatorer. Det kan reducere det samlede elforbrug til ventilation med 7.200 MWh/år.

Konklusion:

Under projektet er det ikke lykkedes at opnå samme markante forbedringer af ventilatorens ydelse, som blev opnået i det tilsvarende projekt med coating af pumper. For fabriksnye ventilatorer er der stort set ingen effekt af coating, mens både målinger og simuleringer vidner om, at tilsmudsning af ventilationsenheder reducerer enhedens effektivitet med 5-10 %.

Foruden et lavere elforbrug kan svineproducenterne imidlertid regne med, at den løbende renholdelse bliver lettere at udføre, fordi den påbagte tilsmudsning ikke hæfter så kraftigt på en coatede som på en ubehandlet overflade. Desuden kan brugerne regne med, at en coatede ventilator er bedre beskyttet mod korrosion i det hårdt belastede driftsmiljø, som en svinestald udgør.



Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frb. C
Tlf: 35 300 400

Anbefalinger for videre anvendelse af forskningsresultaterne

Hvad kan projektet bruges til?

Coating af komponenter, der udsættes for et aggressivt driftsmiljø, har været benyttet i bl.a. kraftværker og offshore-installationer. Ved coating, der oprindeligt er udviklet som en del af rumfartsteknologien, påsmøres en epoxy polymer, der er armeret med keramiske partikler, på en flade, der ønskes beskyttet. Polymeren har gode vedhæftningsegenskaber og er samtidig så tæt, at den har høj resistens både over for surt og basisk miljø og ved høje temperaturer. De keramiske partikler bruges primært som sliddel og sekundært som modstand for syre/baser. Afhængig af komponentens geometri kan materialet påføres med pensel, rulle, spartel eller sprøjte.

Blandt de anlæg, der med stor succes har benyttet coating af udsatte komponenter, er DONG Energys halm/affaldsfyrede kraftvarmeværk i Slagelse, hvor en sugetræksblæser tidligere måtte renses flere gange årligt med hammer og mejsel. Efter coating skal blæseren kun renses en gang årligt med højtryksrensning.

Det er derfor projektgruppens opfattelse, at elselskabernes energirådgivere godt kan markedsføre coating af ventilatorer i svinestalde som et middel til at reducere rengørings- og serviceomkostningerne ved disse udsatte komponenter. Elbesparelsen kan så opfattes som en sidegevinst.

Hvis man indregner både sparet elforbrug og de lavere udgifter til rengøring og service, vil coating være økonomisk fordelagtig for en typisk svineproducent. Omkostningerne til at coate en ventilator udgør typisk omkring 12.000 kr., og elbesparelsen kan opgøres til 4.000-5.000 kr. Så de fleste brugere kan regne med en relativt kort tilbagebetalingstid på den type investeringer.

Effekt:

Med en forøgelse af elforbruget ved normal tilsmudsning på ca. 7 % ved den sædvanlige staldtemperatur på 20°C har projektgruppen beregnet et merforbrug pr. produceret gris på 0,3 kWh i sammenligning med en stald, hvor de coatede ventilatorer kan fastholde deres ydeevne. Med en samlet svineproduktion i Danmark på ca. 24 mio. svin betyder det et merforbrug på 7.200 MWh om året. Merforbruget vil dog i praksis afhænge af, hvor meget den maksimale ventilationsydelse ændrer sig ved den løbende tilsmudsning, og hvor effektivt coating kan forbedre

driftsforholdene under hensyn til den særlige måde, som de enkelte ventilationsenheder er installeret på.

Hvis det lykkes at overtale svineproducenter til at coate nyinstallerede ventilationsenheder og rådgive dem om en hensigtsmæssig renholdelsesprocedure, burde det være muligt i mange tilfælde at mindske ventilationsenhedens dimension og derigennem opnå besparelser i både anlægspris og på den løbende drift.



Svinestald.

Kontaktperson:

Claus Göthe
Lokalenergi Handel A/S
Skanderborgvej 180
8260 Viby J

E-mail: cg@lokalenergi.dk
Telefon: 72 22 42 77
Web: www.lokalenergi.dk

Projekt:

Titel: Coating af ventilationskomponenter
Nr.: 338-080
PSO Program 2006
Budget: 1.272.500 kr., hvoraf 509.000 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.04.2006 – 30.09.2007

Programkoordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C.
E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk