16. februar 2001
MJ/ld

For stort trykfald over filtrene

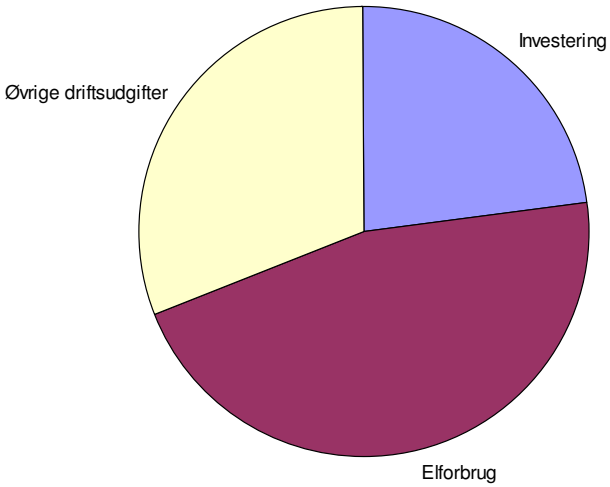
v/civiling. Mogens Johansson, Dansk Energi Analyse A/S

Dansk Energi Analyse har undersøgt, hvordan industriens posefiltre optimeres i energimæssig henseende. Undersøgelsen omfattede både praktiske forsøg, litteraturstudium og drøftelser med leverandører. Resultaterne er beskrevet i en rapport og i to anvisninger. Sagt meget kort er konklusionen, at alt for mange filtre er overbelastede, fordi de er for små eller poserne er tilblokkede.

Baggrund

Posefiltre benyttes i industrien til at rense udsugningsluft fra transportbånd, ovne, slibemaskiner, pakkerier osv. Elforbruget til ventilation i industrien er på 1.600 GWh årligt, hvoraf 10% anslås at gå til udsugningssystemer med posefiltre. Typisk er trykfaldet over filtrene halvdelen af det samlede trykfald, så posefiltrene selv står for et elforbrug på 80 GWh/år. Det svarer til omkring 40 mio. kr. årligt, hvortil kommer 10-20 mio. kr. til renseluften.

Elforbruget er det usynlige forbrug og eludgifterne glemmes ofte ved indkøb af filtre. Men det er en stor post i totaløkonomien, sådan som figur 1 viser. Der er derfor al mulig grund til at se nærmere på denne post, både for eksisterende filtre og når der købes nyt.



Figur 1. Totaløkonomi for posefiltre, opgjort for en 10-årig periode. Der er forudsat en årlig driftstid på 8.000 timer

På denne baggrund samt på baggrund af erfaringer med energioptimering af posefiltre i sten- og lerindustrien fik Dansk Energi Analyse i 1998 tilskud fra Energistyrelsen til et projekt om energimæssig optimering af industriens posefiltre.

Projektet indledtes med et litteraturstudium og drøftelser med leverandører. Det viste sig, at der er meget forskellige opfattelser af den energimæssige gevinst ved at skifte

posemateriale og ved at bruge dyser og/eller venturier ved trykluftrensning. Derfor blev disse spørgsmål belyst ved praktiske forsøg.

Praktiske forsøg

Der er gennemført forsøg hos Damolin på Mors, hos Rockwool i Øster Doense og hos Tarco Vej i Svogerslev.

Filteret hos Damolin renser udsugningsluft, der indeholder støv fra molergranulat. Trykfaldet over filteret var på 2.200 Pa, fordi de dybdefiltrerende poser var tilblokkede. Ved udskiftning til poser med overfladefiltrering blev trykfaldet 1.400 Pa, 36% lavere. Det har været muligt at fastholde denne forbedring, som svarer til en besparelse i ventilatorens elforbrug på 24 kW, mens der spares 2 kW trykluft som følge af mindre rensebehov. Alt i alt en elbesparelse på 208 MWh/år, som tjener merudgiften til de nye poser hjem på 5 måneder.

Hos Rockwool gjaldt forsøget et posefilter til rensning af støvfyldt røggas fra en ovn. Filteret bestod af to parallelkoblede enheder, men efter ombygning kunne renseopgaven klares af en enkelt filterenhed. Ombygningen bestod i at påmontere denne filterenhed helt nye renserør med dyser samt nye trykluftbeholdere og skudventiler. Filterenheden fik også 15% flere poser, men posetypen ændredes ikke. Besparelsen viste sig som 80% lavere trykluftforbrug svarende til en elbesparelse på 77 MWh årligt. Investeringen var ret stor og er først tjent hjem efter fem år igennem elbesparelsen og besparelser i poseindkøb. Men reelt er økonomien langt bedre, da man gennem ombygningen fjernede en kapacitetsbegrænsning.

På Tarco Vejs asfaltfabrik undersøgtes et filter til rensning af røggassen fra en tørretromle. Også dette filter havde et betydeligt trykfald og udgjorde en flaskehals i produktionen. Poserne udskiftedes til specialposer, hvorved trykfaldet over filteret blev halveret og der opnåedes en lille besparelse i forbruget af rense-trykluft. Da der samtidig skete en del ændringer i driftsforholdene, har det ikke været muligt at måle elbesparelsen, men den er for i øvrigt uændrede forhold beregnet til 30 kW eller 33 MWh/år svarende til 15.000 kr./år. Specialposerne er ikke dyrere, så der er uden merinvestering opnået en elbesparelse og en forbedring af produktionsforholdene.

Anvisninger

Resultatet af undersøgelsen er samlet i to anvisninger, der vedrører henholdsvis energibevidst indkøb og energioptimering af eksisterende filtre. Fra disse anvisninger gengives de vigtigste råd vedrørende energibevidst indkøb i figur 2, mens tabel 1 gengiver den første del af skemaet for energioptimering af eksisterende posefiltre.

1. Bed leverandøren om et eller flere alternative tilbud med større filterareal og/eller bedre rensesystem. Leverandøren skal for de alternative tilbud oplyse om:
   - merinvestering
   - årlige besparelser i elforbrug til ventilator og rensesystem
   - årlige besparelser eller merudgifter til indkøb af poser

2. Beregn alternativernes totaløkonomi ud fra den tilbagebetalingstid virksomheden accepterer. Vælg den totaløkonomisk billigste løsning

3. Inddrag overfladefiltrering (bl.a. ved fint støv) i optimeringen.

4. Stil krav om, at rensesystemet skal være stabilt og robust over for ændringer i forudsætninger om støvets sammensætning m.m.

5. Hvis der ikke gennemføres en optimering efter ovennævnte metode, bør der stilles følgende krav:
   - trykfaldet over filteret bør højst være 1.300 Pa (130 mm VS)
   - trykfaldet over det tomme filter bør højst være 300 Pa (30 mm VS)
   - rensningen skal være trykfaldsstyret (gælder større filtre)
   - efterrensning af poserne skal være tidsstyret

Figur 2. Vigtige råd om energibevidst indkøb af posefiltre

Spørgsmål	Er svaret Ja, undersøg da	Og undersøg derefter
Er trykfaldet over filteret større end 1.300 Pa (130 mmVS)?	Er trykfaldet øget hurtigt efter poseskift?	**Ved Ja:** Kan støvet komme væk fra poserne under rensning? Hvis ikke overvejes offline rensning eller nedadgående flow i filteret. **Ved Nej:** Poserne bør skiftes, hvis de har været i brug længe og trykfaldet er øget langsomt.
	Har poserne været udsat for fugt eller høje temperaturer?	**Ved Ja:** Kan dette undgås fremover? Ellers skiftes til andet posemateriale mv.
	Mindskes trykfaldet ved efterrensning af filteret (uden flow)?	**Ved Nej:** Poserne er tilblokkede. Det kan skyldes meget fint støv eller utilstrækkelig effekt af rensesystemet.

Tabel 1. Første del af skemaet for energioptimering af eksisterende posefiltre

Litteratur: Inger Anette Søndergaard og Henning M. Jensen: Energimæssig optimering af industriens posefiltre. Dansk Energi Analyse. April 2000.