

6i. Industri- og procesventilation

Dette kapitel beskriver punktudsugning, almen ventilation samt posefiltre og cykloner ved industri- og procesventilation.

Punktudsugning

De vigtigste principper for udsugning fra processer er:

- Omslutningsprincippet (indkapsling)
- Modtageprincippet
- Gribepincippet

Ved *omslutningsprincippet* er processen indkapslet, og der suges fra indkapslingen, så forureningen ikke kommer ud i det omgivende lokale. Ofte vil det kun være nødvendigt at udsuge små luftmængder for at opretholde et lille undertryk i indkapslingen.

Modtageprincippet udsuger den forurenende luft fra et punktudsug, som er placeret således ved processen, at luftens bevægelsesmønster udnyttes. Bevægelsesmønsteret kan fx være opstigende varm luft.

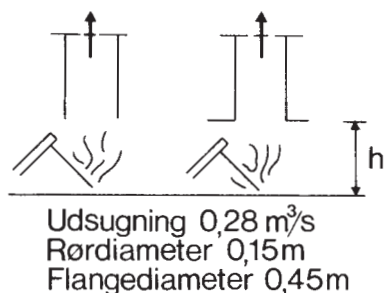
Effekten (virkningsgraden) øges, hvis punktudsuguet placeres korrekt – dvs. mindre end en meter fra forureningskilden – og udformes korrekt. Det vil

mindske den luftmængde, der skal udsuges. Det er vist med et eksempel med svejserøg i figur 1.

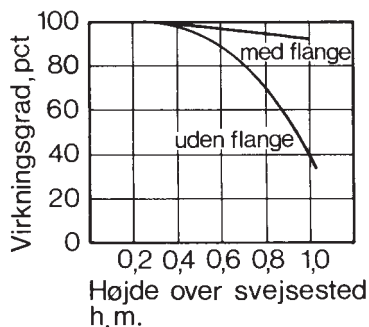
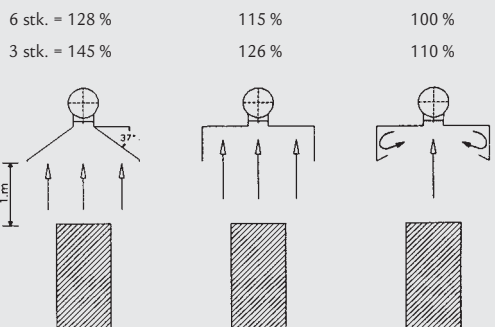
Betydningen af punktudsugets udformning illustreres også i figur 2. Den viser, at den nødvendige luftmængde falder, når antallet af tilslutninger mellem ventilationskanal og hætte øges.

Ved *gribepincippet* udformes og placeres punktudsuguet, så det kan indfange og fjerne forureningen fra processen, før den slipper ud i lokalet. Princippet bruges bl.a. til at fjerne træstøv og metalstøv

Figur 1 Betydningen af punktudsugets placering og udformning



Figur 2 Nødvendig luftstrøm, som funktion af udsugets udformning og antal tilslutninger til hættten.



Figuren viser effektivitet af udsugning ved forskellige afstande samt med og uden flange. Kilde: SBI

fra processer. Sugeåbningen bør placeres så tæt på forureningskilden som muligt.

Punktudsug efter gribeprikket giver anledning til høje udsugede luftmængder. Ud fra et energiøkonomisk – og også arbejdsmiljømæssigt – synspunkt bør et punktudsug derfor så vidt muligt udformes efter omslutnings- eller modtageprincippet.

Eksempel

På en virksomhed udføres der pulverlakering. En medarbejder nedsænker manuelt emnerne i pulverlakken og hænger dem derefter på en conveyor, hvor de transporteres til ovnen. Arbejdspladsen ventileres ved, at der udsuges med almindelig sugehov over lakbadet og indblæses med frisk luft over operatøren ved siden af lakbadet. Ventilationsanlægget optager 12 kW svarende til 50.000 kWh/år.

- Ved en gennemgang findes ventilationsprincippet i orden, men det vurderes, at det er muligt at forbedre sugehoven. Der monteres flanger på sugehovens tre sider. Den udsugede luftmængde kan herefter reduceres fra 5,5 m³/s til 1,5 m³/s, og elforbruget falder hele 70%, fra 50.000 kWh/år til 15.000 kWh/år.

Almen ventilation

Hvis det ikke er muligt at suge direkte fra en proces med punktudsug, kan det være hensigtsmæssigt at benytte fortrængningsventilation. Specielt ved varme processer indebærer fortrængningsventilation, at man udnytter de naturlige termiske kræfter, idet den rene, kolde luft indblæses ved gulvet, og den varme, forurenede luft udsuges ved loftet. Princippet fremgår af figur 3.

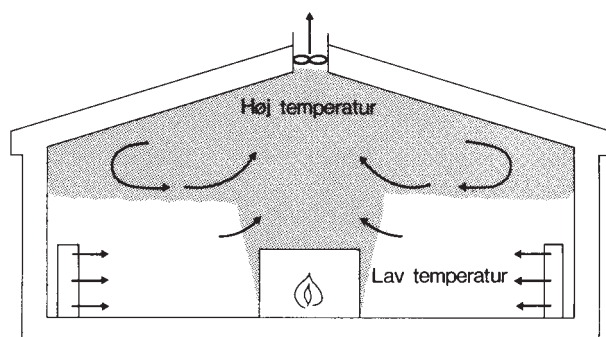
Når man skal udforme ventilationsløsninger i forbindelse med processer, skal man være opmærksom på følgende forhold:

- Ventilering i opholdszonen
- Pas på kortslutning fra indblæsning til udsugning
- Tilstræb god opblanding med udeluft i opholdszonen
- Undgå at ventilationen spreder forureningerne
- Understøt de naturlige luftbevægelser
- Modarbejd utilsigtede luftstrømninger.

Tabel 1 Nøgletal for maksimalt energiforbrug til industriventilation

Simpel udsugning / punktudsugning	3.500 W pr. m ³ /s
Opblandnings/fortrængningsventilation	5.000 W pr. m ³ /s

Figur 3 Fortrængningsventilation ved varm proces



Posefiltre og cykloner

Trykfaldet over et tomt posefilter bør højst være 300 Pa. Når filteret er indkørt, bør trykfaldet højst være 1.300 Pa, men det økonomisk optimale niveau bør vurderes ud fra investeringerne og driftsudgifterne, der omfatter elforbrug til ventilator og til renseluft samt udgifter til poser.

Rensesystemet bør udformes med dyser og store dimensioner af rør og ventiler og eventuelt også med en venturi i toppen af hver pose.

Større filtre bør have:

- Trykfaldsstyring af rensningen
- Visning/registrering af trykfaldet over poserne
- Mulighed for kontrol af renseluft-forbruget
- Tidsstyring af posernes efterrensning (under stilstand)

Trykfaldet i cykloner bør være mindst muligt, men naturligvis stort nok til at sikre cyklonens korrekte funktion. Tilslutningen af en cyklon til kanalsystemet bør ske på en sådan måde, at tryktabet er mindst muligt.

Gode råd

- Udsugning fra forureningskilder bør så vidt muligt etableres med indkapsling af kilden eller næstbedst med punktudsug efter modtageprincippet
- Placer punktudsug så tæt som muligt på forureningskilden
- Benyt flanger på punktudsug
- Understøt de naturlige luftbevægelser
- Filtre og cykloner dimensioneres til lavest muligt trykfald

Kilder og yderligere oplysninger

- *Ventilation i industrien*. Ole Valbjørn. Statens Byggeforskningsinstitut, 1983.
- *Energiøkonomisk industriventilation*. Dansk Teknologisk Institut, 1993.
- *Ventilation i industrielle processer*. DEFU, 1997.
- *Effektivisering af strømninger omkring ventilationskomponenter*. DEFU, 1998.
- *Energiøkonomisk Projekttering. Ventilationsanlæg*. NIRAS og Teknologisk Institut, 2000.