

# Guide til ventilation

## Baggrund

Energiforbrug til ventilation i den grafiske branche anslås til at udgøre ca. 15 % af elforbruget og ca. 30 % af varmekonsumet<sup>1)</sup> og er derfor et vigtigt indsatsområde for virksomheden i forbindelse med energieffektiviseringer.

Ventilationsanlæg i grafiske virksomheder er typisk etableret med det formål at fjerne egentlige sundhedsskadelige forureninger i arbejdsmiljøet og varme fra produktionsanlægget.

Generelt er det GA's erfaring, at ventilationsanlæg i grafiske virksomheder af en række forskellige årsager bruger unødigt energi set i forhold til det tiltænkte formål. Dette gælder blandt andet i forhold til:

- den valgte anlægstype
- vedligeholdelse og service
- dimensionering af anlægskapacitet i forhold til den faktiske forurening og varmeafgivelse fra produktionsapparatet
- luftmængder der udsuges i forhold til eksisterende forbrug af stoffer og materialer
- anlægningsopbygning og placering af udsugning

De nævnte forhold betyder med stor sikkerhed et unødigt forbrug af energi set i forhold til både elforbrug og varmekonsum til drift af anlæg, opvarmning af indblæsningsluft og befugtning af den indblæste erstatningsluft.

En anden vigtig erfaring er, at der ikke findes standardløsninger inden for ventilation i grafiske virksomheder. GA er bekendt med vedholdende myter blandt flere leverandører, der skråsikkert udtaler, at i trykkerier skal luften skiftes 8-10 gange i timen eller at en bestemt anlægstype er kutyme i grafisk branche. Det er vigtigt at huske på, at elforbruget som en tommelfingerregel stiger i 3. potens ved en fordobling af luftmængden, dvs. hvis man køre med et luftskifte på 6 gange i stedet for 3 gange bruges der 8 gange så meget strøm. Hvis man derfor kan halvere luftskiftet, falder elforbruget også til en ottendedel. Foruden elforbruget til ventilation vil varmeudgiften også halveres med en halvering af luftskiftet. Elforbruget til befugtning vil ligeledes falde ved nedsat luftskifte, specielt i vinterhalvåret.

Som udgangspunkt gælder det, at en sundhedsskadelig forurening i et trykkeri ifølge Arbejds miljøloven skal fjernes så tæt på kilden som muligt - også kaldet procesventilation. Det primære formål med denne regel er at fjerne forureningen, før den når medarbejderen. Dette forhold gør det selv sagt irrelevant at tale om luftskifte, idet luftskifte beregnes i forhold til produktionslokalet og ikke siger noget om udsugningseffektiviteten af en given forurening. Det er derfor mere relevant først at se på den faktiske forurening og vurdere, om denne kan fjernes ved kilden gennem substitution, eller hvordan den kan fjernes ved udsugning så tæt på kilden som muligt med den mindst mulige luftmængde og energiforbrug samlet set.

Varmeafgivelse fra produktionsapparatet og dermed varmelastningen af produktionslokalet har selvfølgelig i princippet sammenhæng med, hvor mange gange luften i lokalet skiftes i timen, bare ikke set i en energieffektiv sammenhæng. Her gælder det igen om at fjerne varmen så tæt på kilden som muligt med den mindst mulige luftmængde og den mindst mulige varmeafgivelse til loka-

let. Eller i de perioder, hvor varmen kan bruges til opvarmning, at føre varmen mest effektivt derhen, hvor den er ønsket.

En grundlæggende regel når det gælder ventilation i grafiske virksomheder er derfor, at det altid kan betale sig at "skræddersy" en ventilationsløsning. Kun på den måde fås en løsning, der er tilpasset de produktionsforhold og processer, der er gældende i den konkrete situation og som følger deraf også resulterer i den rigtige økonomiske og mest energieffektive løsning.

### **Formål**

Formålet med denne guide er at vejlede den grafiske virksomhed i planlægningsfasen, i vurdering af ventilationsbehov, under indkøb og ved ændringer af ventilationsanlæg, samt ved nyindkøb af produktionsanlæg og maskiner, der fordrer mindst mulig ventilation eller forandringer af eksisterende anlæg.

### **Fremgangsmåde**

#### Planlægning – vurdering af behov – indkøb

- Brug tid i den indledende fase på at fastlægge behovet for ventilation. Er der tale om procesbehov, opvarmningsbehov, kølebehov eller en kombination heraf?
- Kan ventilationsbehovet eventuelt reduceres gennem substitution af flygtige opløsningsmidler?
- Er belastningerne konstante, eller er der behov for løbende behovstilpasning af ventilationen? Mange anlæg er dimensioneret til at kunne klare behovet ved afvaskning, mens der i den egentlige driftstid kun er behov for en mindre luftmængde.
- Kan opgaven løses på andre måder end ved ventilation, f.eks. ved at varmekilderne flyttes bort fra lokalet?
- Bed altid din leverandør om mindst ét anlægsalternativ, hvor der er lagt vægt på energieffektivitet.
- Vurdér driftsomkostninger på lige fod med investeringskroner. Giv f.eks. ordren til den, der har den laveste pris for anlægget inkl. de første 3 års energiudgifter.
- Projektlederen skal være opmærksom på, at følgende forhold skal medtages i vurderingerne: Ventilation, befugtning, miljø og processen.

#### Varmegenvinding

- Benyt varmegenvindingssystemer med høj virkningsgrad.
- Sørg for at udsugningstemperaturen er høj f.eks. ved at benytte punktudsugning tæt på de varmeudviklende kilder.
- Brug fugtveksler (enthalpieveksler), hvor det er muligt og i overensstemmelse med de krav, der stilles arbejdsmiljømæssigt.

#### Ventilationsprincip

- Foretag indkapsling af forureningskilder, hvor det er muligt
- Udsug så tæt på forurenings- eller varmekilden som muligt.
- Benyt behovsstyret ventilation ved varierende belastning – luftmængden tilpasses løbende til ventilationsbehovet.
- Fortrængningsventilation kræver relativt meget gulvareal – vær opmærksom herpå ved indretningen.

- Fortrængningsventilation egner sig ikke som opvarmningsanlæg, men er meget velegnet til virksomheder, hvor forureningskilderne har stor varmeudvikling.
- Opblandingsventilation er bedst egnet i forbindelse med moderate forureninger.
- Opblandingsventilation er uegnet i lokaler med tværstrømninger, f.eks. hvor der periodevis er åbne porte.

### Udformning af ventilationskomponenter

- Ved omhyggelig udformning af sugehove kan luftmængde og dermed energiforbrug nedbringes.
- Udsugning skal foretages således, at man udnytter forureningens naturlige bevægelsesmønster. F.eks. søger varme opad – derfor suges oppefra (emhætte).

### Drift af anlæg

- Minimér driftstiden
- Hold befugtningsniveauet (relativ fugtighed) så lavt som muligt. Vær opmærksom på tab af fugt ved åbne porte o. lign., specielt i vinterhalvåret.
- Hold temperaturen så lav som muligt, idet denne også har indflydelse på energiforbruget til opvarmning og befugtning.
- Benyt så lavt luftskifte som muligt – tilpas løbende mængden til behovet.

De oplyste forhold kræver særlig opmærksomhed ved etablering af nyanlæg og ombygning af eksisterende anlæg.

### Service og vedligehold

Service og vedligeholdelse er vigtigt for at have et velkørende ventilationsanlæg med et lavere el- og varmeforbrug til følge. Fra 1. januar 2008 trådte en ny bekendtgørelse (Bek. nr. 1104 af 20/9/2007) i kraft omkring lovpligtigt energieftersyn af ventilations- og klimaanlæg på over 5 kW. Om man er indbefattet af den nye bekendtgørelse afhænger af, hvordan virksomhedens bygninger er registreret i BBR. For grafiske virksomheder gælder, at de skal være registreret som 220, dvs. bygninger til industri, håndværk m.v., for ikke at være omfattet af bekendtgørelsen. Hvordan man er registreret i BBR kan ses på [www.ois.dk](http://www.ois.dk).

For at et ventilationsanlæg skal køre optimalt med hensyn til ventilering, el- og varmeforbrug er det vigtigt, at følgende bliver eftersat og vedligeholdt med jævne mellemrum:

- Filtre udskiftes, når tryktabet bliver for stort
- Varme- og køleflader samt varmegenvindingsdelen holdes rene
- Indblæsnings- og udsugningsriste holdes rene

### **Arbejds miljømæssige forhold**

Anbefalinger vedrørende arbejdsmiljøforhold i forbindelse med ventilation:

- at der benyttes de mindst sundhedsskadelige afvaskemidler. I "Afvaskere til offset 2002" udgivet af BSR 3 er der en opstilling af afvaskere efter sundhedsfare. Listen kan også findes på Grafisk BAR's hjemmeside [www.grafiskbar.dk](http://www.grafiskbar.dk). Når der skal vælges afvaskere, bør der vælges en afvasker med så lav en Mal-kode som muligt
- at forsøge at formindske fugte vandets indhold af opløsningsmidler, dvs. alkohol

- at ventilationsanlægget jævnligt inspiceres og serviceres
- at der informeres om ventilationsanlæggets virkemåde
- at der udsuges så tæt på forurenings- og varmekilder, som det er teknisk og / eller produktionsmæssigt muligt (ved IR-tørrer, udlægning, fugtevandsbehandlingsanlæg, osv.)
- at temperaturen kan holdes passende året igennem
- at alarmer ved manglende funktion fungerer og efterses
- at befugtningsanlægget jævnligt inspiceres og vedligeholdes.

**Følgende krav er relevante at stille til leverandørerne:**

- leverandøren skal oplyse om de forventede driftsudgifter til el, opvarmning, befugtning og evt. køling. Desuden om der er taget højde for energioptimering af anlægget.
- leverandøren skal oplyse om det forventede støjniveau fra ventilationsanlægget og befugtningsanlægget, samt hvilke lufthastigheder der vil være på arbejdspladserne.

**Referencer**

- <sup>1)</sup> Informationsprojekt vedrørende valg af energieffektivt udstyr til procesventilation i den grafiske branche. Grafisk Branchearbejds miljøråd (Grafisk BAR), maj 2001
- Nyt ventilations-anlæg? Grafisk BAR, september 2004
- MAL-koder – om kodenummerede produkter. BSR 3, april 1997