

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1159

Inre kemisk miljö inom grafisk industri

Eliminations- och ventilationstekniska problem och lösningar

För innehållet i sammanfattningen svarar Göran Allhammar, Miljökonsulterna i Studsvik AB, 611 82 Nyköping, tel 0155/21000.

Pnr 84-0398 Områdesvisa undersökningar av kemiska miljöer (25)

April 1987

Bakgrund

Inom grafisk industri har under senare år den tekniska utvecklingen varit omfattande. Detta har även medfört att vissa arbetsmiljöproblem försvunnit.

Flera arbetsmiljöproblem återstår emellertid att bearbeta. Ett sådant problem är kemiska hälsorisker orsakade av olika kemiska produkter.

Hög lösningsmedelsexponering är ett skäl till att inom grafisk industri har sedan många år eliminationstekniska åtgärder utförts tex installation av ventilationsteknisk utrustning, produktmärkning (GMS-systemet), installation av speciell tvättutrustning m m.

För att bearbeta arbetsmiljösituationen inom grafisk industri har grafiska arbetsmiljökommittén, GAMK, initierat ett program med målsättning att redovisa nu använda lösningar på ventilation av lokaler med grafisk produktion.

Ventilation – allmänt

Att ventilera en arbetslokal är en nödvändighet. Avsikten med ventilation är att:

- bortföra föroreningar, värme etc från lokalen speciellt från operatörernas uppehållszoner
- upprätthålla ett tillfredsställande klimat i lokalen, dels för personalen dels för produktionen
- upprätthålla lämpliga tekniska betingelser för processen

Hur ventilationen skall utformas och dimensioneras beror av flera faktorer:

- använda kemiska produkter
- produktion
- värmetillförsel till lokalen
- alstring och spridning av förorening från produktionsutrustning
- byggnadens utformning, geografisk placering, uppvärmning

I och med att kostnaden för ett ventilationssystem är direkt beroende av luftflödet

är det nödvändigt att göra en så noggrann dimensionering som möjligt.

Man kan inte ge en generell rekommendation avseende ventilationflöden för grafisk verksamhet. Det är emellertid av stort värde att ta del av erfarenheter och tekniska lösningar från idrifttagna anläggningar.

Det finns också andra skäl än kostnaden att inte bara "ta till ett ordentligt luftflöde" i tron att detta automatiskt skall ge en bra luftkvalitet. Erfarenhet från bl a grafiska företag visar att det är långt ifrån självklart att en ökad ventilation med ökade luftflöden sänker exponeringsnivåerna.

Dimensioneringen måste göras med hänsyn till olika belastningsformer vilka sedan måste vägas mot varandra.

1. Dimensionering med hänsyn till *värme*flöde till lokalen och tillåten temperaturhöjning på ventilationsluften.
2. Dimensionering med hänsyn till de *flöden av föroreningar* som emitteras eller läcker ut i lokalen och tillåten föroreningshalt i lokalen.
3. Dimensionering med hänsyn till summan av de *luftflöden som evakueras via olika typer av utsug*.

Vid dimensionering med hänsyn till *värme*flödet skall alla värmeflöden beaktas, t ex värme från

- produktionsutrustning
- hanterade eller bearbetade produkter
- värmeläckage utifrån via väggar, tak, fönster etc
- belysning
- personal

Här bör beaktas att produktionsutrustningen kan avge mycket stora värmeflöden men att denna inte motsvaras av totala summan av tex motorers märkeffekter. Hänsyn måste tas till utnyttjandetid och reell belastning vilket gör att i många fall det verkliga värmeflödet från maskinutrustning ofta utgör endast 25-50 % av totala märkeffekten. Detta är en punkt som skall diskuteras med berörda produktionstekniker.

Dimensionering med hänsyn till *alstrade föroreningsmängder* är svårare då det finns endast litet av relevant underlag som anger hur stora emissionerna från olika processutrustningar är.

Vid dimensioneringsberäkningar skall då hänsyn tas till tillåten föroreningshalt vilket i de flesta fall bör sättas väsentligt lägre än gällande hygieniska gränsvärde. Erfarenhetsåterföring är vid detta beräkningssätt väsentligt.

Det kan också vara så att summan av de luftflöden som evakueras från olika utsug vid olika produktionsenheter kommer att bestämma ventilationsbehovet och därmed ventilationsbelastningen för en industrilokal. Denna summa är då större än beräkning med hänsyn till värmeutveckling och föroreningsemissioner.

I beräkningen bör också hänsyn tas till ev framtida utbyggnader.

Tilluft

Hur ventilationsluft skall tillföras en arbetslokal påverkas av flera faktorer:

- närvaro av luftföroreningar
- luftflöde i relation till lokalens storlek
- lokalutformning, lokalstorlek, takhöjd, produktion
- individuella arbetsplatskrav
- lokalens uppvärmning

I de flesta arbetslokaler är det sätt på vilket ventilationsluften tillförts bestämmande för luftförorelserna och därmed spridning av föroreningar. Strömningsbilden kompliceras dock av t ex öppna portar, heta ytor, tryckluftsblåsning, maskinrörelser etc.

Man kan skilja på två olika huvudtyper av luftinblåsning:

- inblåsning med hög lufthastighet
- inblåsning med låg lufthastighet

Vid *höghastighetsblåsning* blåses luften in i lokalen via galler, diffusorer etc. Dessa tilluftdon är vanligen placerade vid väggar, pelare eller i taknivå.

Den höga inblåsningshastigheten gör att tilluften når långt in i lokalen och att det medejekterade luftflödet blir stort. Härigenom omblandas luften i lokalen och föroreningarna späds ut - utspädningsventilation.

Vid *lågastighetsblåsning* är inblåsningshastigheten 0.5 m/s eller lägre för att undvika omblandning och drag. Vid så låga lufthastigheter medejekteras små mängder lokalluft.

Tilluftdon för låga lufthastigheter finns

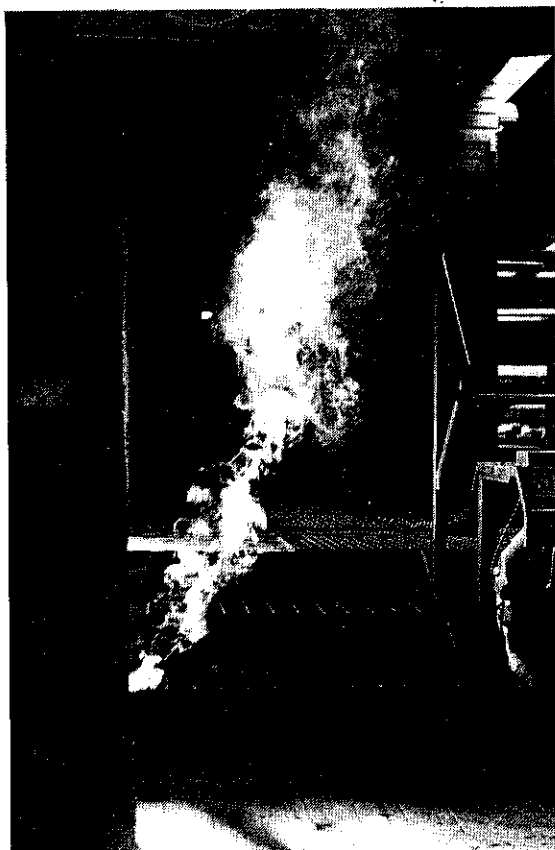
som standard för inblåsning vertikalt nedåt och för inblåsning horisontellt från golvställda don.

Inblåsning av tilluft via låghastighetsdon måste dimensioneras och utföras med omsorg. Den låga lufthastigheten gör att tilluftflödet är känsligt för:

- tilluftens temperatur i förhållande till omgivande lufts temperatur
- omgivande luftströmmar

Tilluftens temperatur

Avsikten med ett tilluftsdon av låghastighetstyp är att tillföra tilluft utan att den skall påverkas av stillastående installationer till det område operatörer uppehåller sig. Detta kräver att tilluften i donet har en temperatur 1 à 2 grader lägre än omgivande luft.



Figur 1. Prov med rök vid golvplacerat tilluftsdon. Tilluftens temperatur är högre än lokalluftens varför tilluften stiger direkt mot tak.

Är tilluften varmare än omgivande luft uppstår den situationen att tilluften vänder uppåt utan att nå operatörernas vistelsezon, figur 1.

Principen med låghastighetsinblåsning kan ej användas för uppvärmning av en lokal med ventilationsluften. Tilluften måste för uppvärmning vara varmare än lokalluft. Som tidigare nämnts medför detta att tilluften stiger direkt mot tak.

Vid ventilation baserad på luftinblåsning med låghastighet måste således lokaluppvärmning åstadkommas i separat system. Ibland är värmeavgivningen från maskinutrustningen tillräcklig för att värma lokalen.

Höghastighetsventilation kan däremot p g a detta systems karaktär med utspädning användas för lokaluppvärmning.

Omgivande luftströmmar

För att låghastighetstilluften skall nå till operatörernas vistelsezoner får det ej finnas störande sidoriiktade luftströmmar. Tillfälliga sådana kan lätt uppstå vid öppnande av portar intill den aktuella arbetsplatsen. Ofta förekommer emellertid att tilluftsdon av låghastighetstyp installeras i ett område nära tilluftsdon av höghastighetstyp tex aerotemperar.

Lösningsmedelsångor – utsug

Många gånger har val och placering av frånluftsdon, punktutsug etc för lösningsmedelsångor styrts utgående från den i och för sig riktiga uppfattningen att lösningsmedelsångor som regel är tyngre än luft. Ut-sugningsställen placeras därför lågt. Skillnaden i densitet mellan "lösningsmedelsånga" och luft är dock vanligen mycket liten. Dessutom medför ofta övertemperatur hos ångan gentemot luften ett omvänt densitetsförhållande, så att ångan blir lättare än luften.

I ventilationssammanhang uppträder inte lösningsmedelsångorna ensamt utan är praktiskt taget alltid blandade med luft. Därför måste ett relevant densitetsförhållande beräknas med hänsyn till densiteten hos blandningen ånga och luft i relation till luftens densitet.

Maximala koncentrationen lösningsmedelsånga i luft beräknas av lösningsmedlets ångtryck och rådande temperatur. Blandningen av lösningsmedelsånga i luft blir därför i de flesta fall endast någon procent tyngre än luft även om hänsyn ej tas till

förhöjd temperatur. Som exempel är verklig densitet för mättad luft/toluenblandning 6 % och mättad luft/metylalkoholblandning 1 % tyngre än luft.

Dessutom har mätningar visat att koncentrationen av lösningsmedel över och vid sidan av en ytförmig källa avtar mycket snabbt. Om lufthastigheten ovan ytan är låg har på ett avstånd <10 cm från ytan uppmätts koncentrationer som är 100 ggr lägre än koncentrationen omedelbart ovan ytan. Undantag i detta sammanhang är kokande lösningsmedel i öppen kontakt med luft.

Det är således i de flesta sammanhang felaktigt att i en av lösningsmedelsångor förorenad miljö basera utformningen av ventilationssystemet på antagandet att lösningsmedelsångor sjunker nedåt p g a sin relativt luften större densitet och ansamlas vid golv i högre koncentrationer.

Lågplacering ("vid golv"-placering) av frånluftsdon kan vara motiverad i exempelvis följande fall:

- där spill på golv av färg och lösningsmedel ofta förekommer
- vid tappställen och dylikt, där "skvättar" samlas på golv
- i lokaler och utrymmen med stillastående luft t ex i lager och i gropar i golv.

Tillsatsventilation – arbetsplatsanpassad ventilation

Ökade miljökrav med åtföljande ökade åtgärdsinsatser i arbetslokaler och vid processutrustning har medfört att man börjat betrakta varje arbetsplats separat ur ventilationsteknisk synpunkt. En specifik arbetsplats förses – utöver lokalens allmänventilation – med en arbetsplatsanpassad ventilation. Detta låter sig främst göras vid ytmässigt begränsade arbetsplatser och där punktutslug i någon form anordnas.

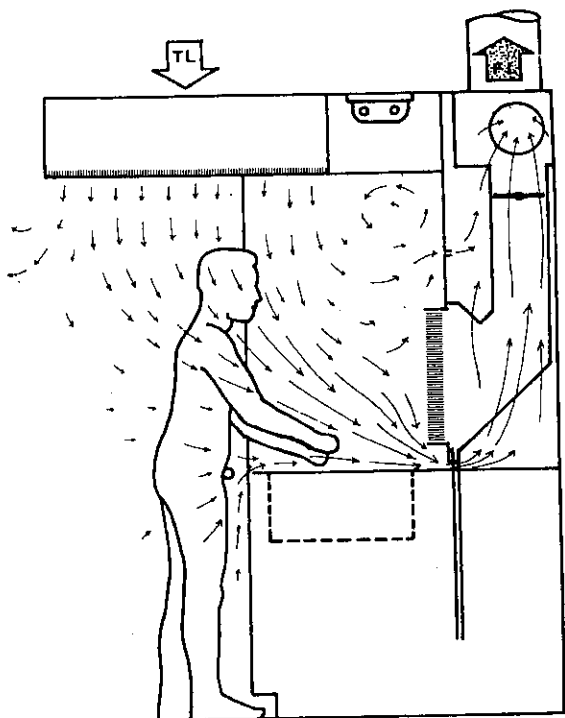
Denna arbetsplatsanpassade ventilation utrustas i varierande omfattning med:

- till- och/eller frånluftarrangemang
- utrustning som behövs för utförande av arbetet, t ex blandningskärl, kemikaliebehållare, våg m m

Genom en sådan integrering är det möjligt att, i många fall till relativt rimliga kostnader, nå låga exponeringar.

Det har utförts ett flertal system vart och ett avpassat till respektive arbetsplats egna förhållanden, t ex:

- arbetsplats för färgblandning
- arbetsplats för manuell rengöring, disk



Figur 2. Arbetsplats med inbyggd till- och frånluft (Arbetsmiljöfondens projekt – Färgblandningsplats för lackeringsarbeten)

Ventilation i offsettryckerier

Offsettryck är en litografisk tryckmetod. Text och bild överförs från tryckplåten till papperet via en gummiklädd cylinder. Man skiljer på arkoffset och rulloffset.

En offsettryckpress består av en eller flera uppsättningar, tryckverk. Antalet beror bl a på hur många färger som används vid tryckningen.

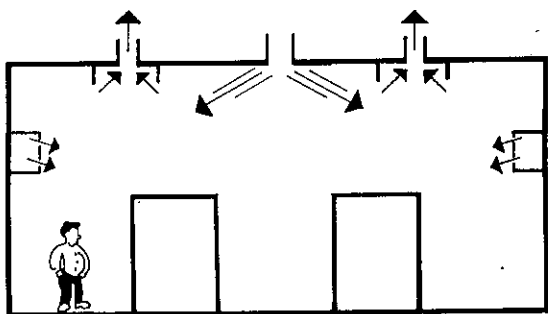
Vid vissa typer av rulloffset, heatset, eftertorkas färgen genom upphettning av pappersbanan i en flamtork eller varmlufttork vid 130–180°C. Denna torkningsmetod medför att frånluften från torken innehåller kolväten och i många fall erfordras reningsutrustning.

IR-torkande färger har börjat användas med den bakgrunden att de är energisnåla och avger mindre mängder lösningsmedel än andra färger.

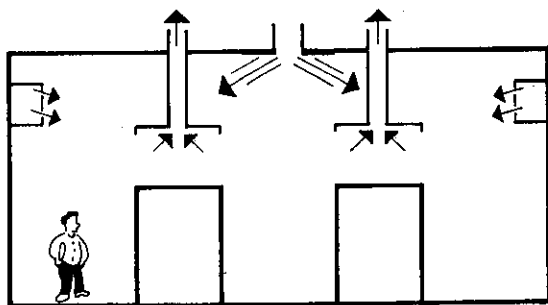
Ventilationsprinciper i offsettryckerier

Färger använda vid offsettryckning innehåller ej lättflyktiga lösningsmedel och av den anledningen beror ventilationsbehovet i offsettryckerier främst på värmeutvecklingen i lokalen.

Höga exponeringar för lösningsmedel kan uppstå i samband med de olika rengörings- eller vaskmoment som är nödvändiga. Dessa exponeringsrisker åtgärdas främst genom att minska det manuella vaskarbetet. Ventilationssystemet i arkoffsettryckerier är oftast uppbyggt enligt något system enligt Figur 3A och 3B. Ventilationsprincipen är mycket enkel med tilluftdon av höghastighetstyp placerade vid eller nära tak. Evakueringen av ventilationsluft sker via frånluftdon vid tak eller via sughuvor ovanför tryckpressen.



A. Ventilation utan avsug vid press



B. Ventilation med avsug vid press

Figur 3. Offsettryckerier – Ventilationsprinciper

I enstaka offsettryckerier byggda eller ombyggda under de senaste åren har installerats tilluftdon av låghastighetstyp.

Sughuvor ovanför tryckpressen är installerade för evakuering och avsug av lösnings-

medelsångor som alstras i samband med vaskning och tvättning.

Vid användande av UV-härdade färger vid offsettryckning förändras situationen. Dessa färgers reaktivitet och något avvikande färgöverföringsegenskaper medför att färgverk förses med inkapsling och punktutsug för att förhindra att färgaerosol sprids i tryckeriet.

I flera offsettryckerier speciellt arkoffsettryckerier är ventilationen anordnad med möjlighet till återluft. Återluftsdrift utnyttjas under den kalla årstiden och utgör i många fall mer än 50% av totala ventilationsluftflödet som tillförs tryckerilokalen.

Den genomsnittliga ventilationsbelastningen i offsettryckerier är:

- 8–11 m³ tilluft återluft/h m² golvyta
- 2 000–3 000 m³ tilluft inkl återluft/h m² tryckyta

Ventilation i screentryckerier

Screentryckning används vid tryckning av många olika produkter tex skyltar, affischer, dekaler, emballage, tryckta kretsar, textilier, tapeter m m.

Screentryckningen utförs i tryckpressar som kan vara manuella, halv- eller helautomatiska.

Efter tryckning torkas det tryckta materialet i en torkbana (automatiska screentryckmaskiner) eller i torkställ (manuella screentryckmaskiner).

Vid screentryckning används en mängd olika förtunnningar, vaskmedel och lösningsmedel, vilket innebär att ett stort antal olika lösningsmedel kan finnas i arbetsplatsluften.

Ventilationsprinciper i screentryckerier

Ventilation av screentryckerier utförs på flera olika sätt. I de allra flesta fall blåses ventilationsluften, värmd, filtrerad och fuktad, in via don placerade nära tak, vid väggar eller takbalkar. Inblåsningshastigheten är relativt hög, 4–8 m/s vilket gör att luftomblandningen i tryckerilokalen blir mycket hög, speciellt som screentryckerilokaler är ganska små och har lågt till tak.

Under de senaste åren har vid några screentryckerier installerats tilluftsarrange-

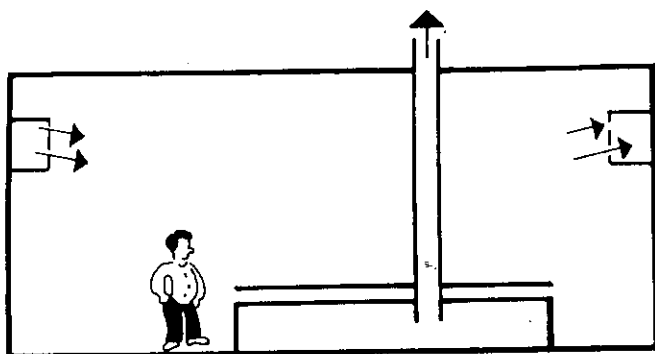
mang av låghastighetstyp. Detta kan anses lämpligt i ett screentryckeri dels med tanke på att man inte blandar ihop lösningsmedelsångor som nämnts ofta är relativt små men dels även med tanke på att låghastighetstilluft möjliggör att tilluften styrs mot operatörernas uppehållszoner tex vid tryckbordet.

Evakueringen av luft arrangeras vid någon eller några av de flesta platser, t ex:

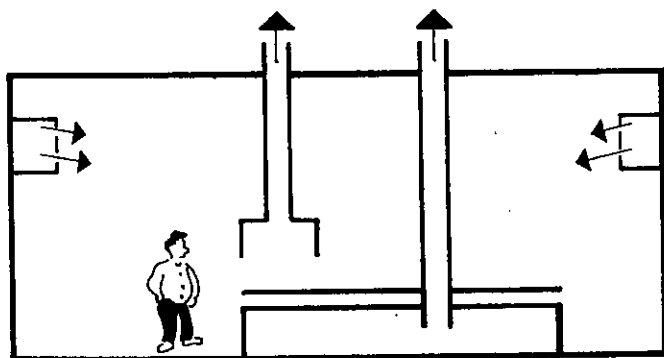
- vid tak

- från torktunnel
- från huv ovanför tryckbord
- via avsug mellan tryckbord och torktunnel
- från dragskåp/arbetsbänk för färgblandning
- från ramtvätt
- via utsug under tryckbord

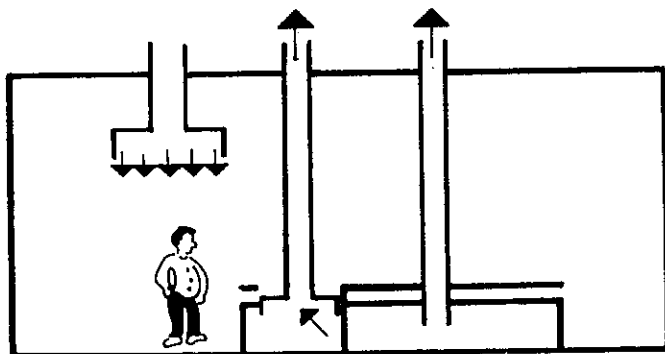
Några olika ventilationsprinciper framgår av figur nedan.



Ventilationsprincip A
Tilluft typ höghastighet
Frånluft i tork och vid tak



Ventilationsprincip B
Tilluft typ höghastighet
Frånluft i tork via huv över tryckbord



Ventilationsprincip C
Tilluft typ låghastighet vid tryckbord
Frånluft i tork och under tryckbord

Figur 4. Screentryckerier – Ventilationsprinciper

Ställs de olika ventilationsalternativen mot exponerings- och haltmätningar kan utläsas en viss kvalitetsskillnad.

Ventilationsalternativ	Hygienisk effekt vid tryckning
A	0.4–1.0
B	0.2–0.6
C	<0.4
D*	0.2–0.4 >0.5 utefter torkbanan

* Alternativ D avser tilluft av låghastighetstyp vid tryckbord och frånluft i tork och vid tak.

Av detta kan den slutsatsen dras att låga exponeringsnivåer kan uppnås med låghastighetstilluft och avsug vid tryckbordet och i tork. Detta utsug är en förutsättning för god luftkvalitet i screentryckerilokalen.

Normala ventilationsflöden i screentryckerier motsvarar 1 000–2 500 m³/h och press eller 10–20 m³/h och m² golvyta.

Färgblandning, tvättning/rengöring

I många screentryckerier utförs färgblandning i separat lokal och där i arbetsbänk med avsug. Det är dock ganska vanligt att färgblandningen utförs öppet i tryckerilokalen.

En arbetsbänk med integrerad till- och frånluft samt med erforderlig utrustning för blandningsarbetet är att föredra ur arbetsmiljösynpunkt.

Tvättning/rengöring av utrustning som ramar, raklar etc utförs vanligen manuellt i tvättskåp placerade i separat lokal. Tvättskåpet har vanligen luftavsug. Endast i enstaka fall har installerats tvättmaskiner.

Vid manuell tvättning/rengöring är exponeringen sådan att hygieniska nivågränsvärdet överskrids siffermässigt under tvättnings/rengöringsarbetet. Detta innebär dock inte att exponeringen beräknat för hel arbetsdag överskrider gällande hygieniska gränsvärde. Normalt är arbetstiden vid tvättning/rengöring mindre än 2 timmar/dag.

Liksom vid arbetsbänk för färgblandning kan exponeringen för operatören minskas

väsentligt om tilluft tillförs direkt till vistelsezonen.

Ventilationsbehovet i den lokal eller rum där tvättutrustning för ramar installeras beror främst på antalet ramtvättar i lokalen. I de fall flera ramtvättar finns i en lokal och de används samtidigt blir frånluftflödena från ramtvättarna helt bestämmande.

Ofta är frånluftflödet per ramtvätt 200–1 000 m³/h.

Ventilationsbelastningen i en lokal med ramtvättutrustning varierar men är ofta ganska hög och ibland mycket hög. Från besökta företag kan ventilationsbelastningar i området 20–80 m³/m² · h noteras.

Schablon- och tryckformsframställning

De kemikalier som används vid manuell eller fotokemisk schablonframställning medför små kemiska hälsorisker och erfordrar inte speciella eliminationstekniska åtgärder.

UV-färger

Lösningssmedelsbaserade färger har börjat ersättas med UV-färger. Dessa torkar med hjälp av UV-strålning. Torkningen/härdningen sker mycket snabbt.

Användandet av UV-färger är i Sverige begränsad och mindre än 10 screentryckerier använder dem.

Vid tryckning alstras värme och ozon vilket har medfört att UV-lampa byggs in i en huv med utsug.

Utsläpp av lösningsmedel

Få mätningar har gjorts vad avser koncentrationen av lösningsmedel i den luft som evakueras från screentryckerier.

Utgående från beräkning av använd mängd lösningsmedel och de får utförda mätningar kan koncentrationen anges till 100–500 mg/m³.

Låga koncentrationer fås i den luft som evakueras från tryckerilokalen – allmänventilationen – och hög koncentration i luft avsugen direkt från tryckpressar och tork.

Ventilation i djuptryckerier

Djuptryck är en tryckmetod som används för tryckning av tidskrifter, kataloger, förpackningar etc. Det material på vilket tryckning sker är tex papper, plast och kartong. Djuptryck sker praktiskt taget uteslutande på löpande bana.

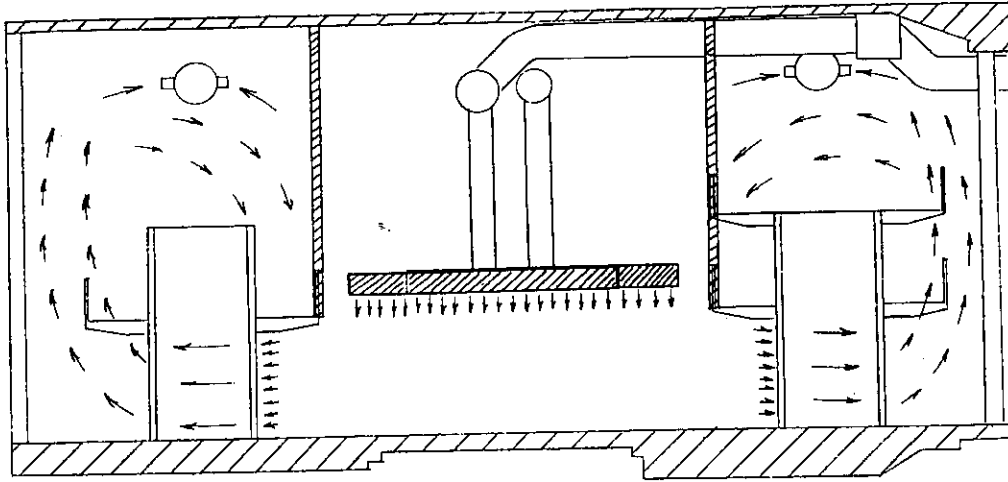
Ventilationsbehovet i ett djuptryckeri bestäms primärt av antalet pressar och antalet tryckverk i drift. Luftflödet per tryckverk anges av leverantörerna av

tryckpressarna.

Utöver den "processluft" som nyttjas direkt i torkarna allmänventileras den lokal djuptryckpressarna placeras i med i många fall avsevärda luftflöden.

Ventilationsprinciper i djuptryckerier

Den ventilationsprincip som numera anses ge tillfredsställande resultat i ett djuptryckeri framgår av figur nedan.



Figur 5. Ventilation i djuptryckeri

- avskärmning av djuptryckspressarna
- tilluftdon av låghastighetstyp

De frånluftarrangemang som används evakuerar luft från färgverken och den utspädda lokalluften men har ingen reell uppfångningseffekt på lösningsmedelsavdunstning intill pressen.

Frånluften från färgverkens torkzoner leds generellt och i något fall även frånluften från allmänventilationen till utrustning för toluenåtervinning.

Forcerad ventilation finns ibland installerad för att påskynda evakueringen via färgverkens torkar i samband med rengöringsarbeten på plats vid färgverken.

Ventilationsbelastningen i djuptryckerier bestäms av frånluftbehovet i färgverken och allmänventilationen i tryckerihallen. Hur stort frånluftavsugget skall vara från färgverken bestäms av tryckpressleverantörer och varierar i området 1 800–4 000 m³/h och färgverk.

Den totala ventilationen i djuptryckerier motsvarar 80–150 m³/h och m² golvyta eller 10–15 luftomsättningar per timme.

Djuptryckerier ventileras således med mycket stora luftflöden.

Utförda mätningar visar följande toluenhalter med låghastighetstilluft och avskärmning:

Plats	Toluenhalt
Ca 2 m intill press på manöversida, nivå 1.5–2 m	15–40 ppm
Mellan färgverk i drift, nivå 1.5–2 m	10–100 ppm
Intill press på driftsida, nivå 1.5–2 m	20–200 ppm
På gångplan, nivå 3–4 m	20–300 ppm

Bortsett från arbeten direkt i pressarna, t ex vid banbrott, finns känd teknik vid djuptryckerier att åstadkomma tillfredsställande arbetsmiljöförhållanden. Vid arbete i pressarna finns alltså behov av åtgärdsinsatser av annan typ än personlig skyddsutrustning.

Ventilation i bokbinderier

I bokbinderier hanteras stora mängder tryckalster. Före inbindningen bryts, skärs och falsas papperet. Inbindningen kan utföras som häftning, klamring eller limhäftning.

Vid skärning bildas damm och vid limning kan emitteras, beroende på använt lim, flyktiga ämnen som kan medföra behov av eliminationstekniska åtgärder. Speciellt vid användande av vissa hot-melt lim är sådana åtgärder nödvändiga.

Bestämmande för ventilationsbehovet i binderier är värmertilförsel, utsugningsbehov vid skärmaskiner och utsug vid limning.

Värme tillförs lokalluften från maskinutrustning, belysning, personal och via väggar, tak och fönster. Genomsnittligt torde dock ca 35–45 % av totala märkeffekten för installerad elutrustning gå som värme till lokalluften.

Installerade ventilationssystem i binderier varierar något i utförande men är i princip uppbyggd enligt följande:

- Utsug från skärmaskiner renas från pappersdamm i textilt spärrfilter. Filtrerad luft används som återluft alternativt leds till värmeåtervinningssystem.
- Frånluft från lokalen, ej punktutsug, används som återluft.

I bokbinderier utnyttjas således frånluft i stor utsträckning som återluft. Andelen återluft i totala tilluftsflödet styrs av utetemperaturen så att andelen ökar med fallande utetemperatur.

Vanligen finns en maximering av andelen återluft men den kan vara så hög som 80 %.

Uppvärmning av binderilokalen görs ofta med ventilationsluften. Ibland erhålles en grundvärme med radiatorer t ex uppvärmning till 10–12 °C och erforderlig tillskottsvärme fås via ventilationsluften.

Vakuümåggreat emitterar så stora

mängder värme och "oljerök" att det kan finnas skäl till speciella åtgärder. Exempelvis kan vakuümåggreaten byggas in i ett separat utrymme.

- Ventilationsbelastningen i binderier är 8–10 m³ tilluft/m² golvyta.
- Befruktning av tilluften till binderier installeras ej generellt.
- Kylning av ventilationsluften har installerats och ansetts nödvändig t ex när produktionen pågår under flera skift. Då bidrar uppvärmningen av byggnaden till att ge en temperaturtopp under senare delen av arbetsdagen.
- Punktutsug installeras generellt vid skärmaskiner och vid limning.

Underhåll

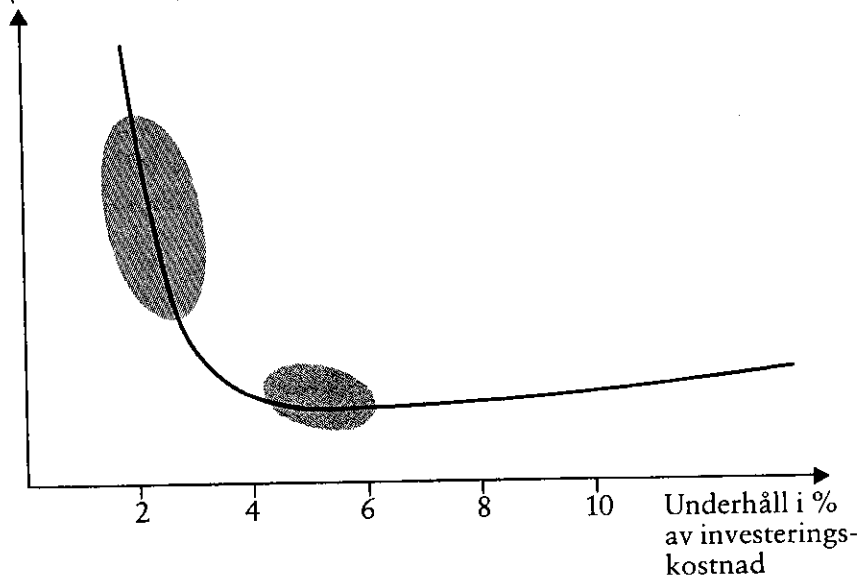
Oavsett ägandeförhållanden och befintliga anläggningars utformning är det nödvändigt att alla ventilationssystem underhålls och kontrolleras på ett systematiskt och effektivt sätt.

Erfarenheter från befintliga och idrifttagna anläggningar visar att:

- ventilationsflöden är lägre än projekterade
- luftfördelningen/injusteringen motsvarar ej börvärden
- ventilationsutrustning är ofta svåråtkomlig
- underhållsarbetet är ej systematiserat utan utförs "när något händer"

Oavsett om företaget självt utför underhållsarbetet eller köper in det från ett serviceföretag måste underhållsarbetet planeras väl.

Kapital- och driftkostnader
(total kostnad)



I det vänstra, större, fältet återfinns de flesta företag. Genom att öka satsningarna på underhåll av ventilationsanläggningar till att motsvara 4–6% av investeringskostnaden för anläggningen (högra, mindre fältet) skulle totalkostnaden i många fall väsentligt kunna minskas.

Rapporten

Huvudrapporten – Inre kemisk miljö inom grafisk industri. Eliminations- och ventilationstekniska problem och lösningar – /75 sid) kan beställas mot en kostnad av 100:– inkl moms och porto från Grafiska Arbetsmiljökommittén, Box 16383, 103 29 Stockholm, tel 08/762 60 23.

Arbetsmiljööfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)