

# GÖR SÅ HÄR

vid svetsning och lödning  
på tillfälliga arbetsplatser



# SVETSNING OCH LÖDNING PÅ

## Om kemiska risker och

**Rök och gaser vid svetsning och lödning är farliga!**

### Risker med svetsrök

Svetsrök innehåller partiklar och gaser som är farliga. Om man andas in svetsrök, kan man redan efter mycket kort tid *få symptom som*

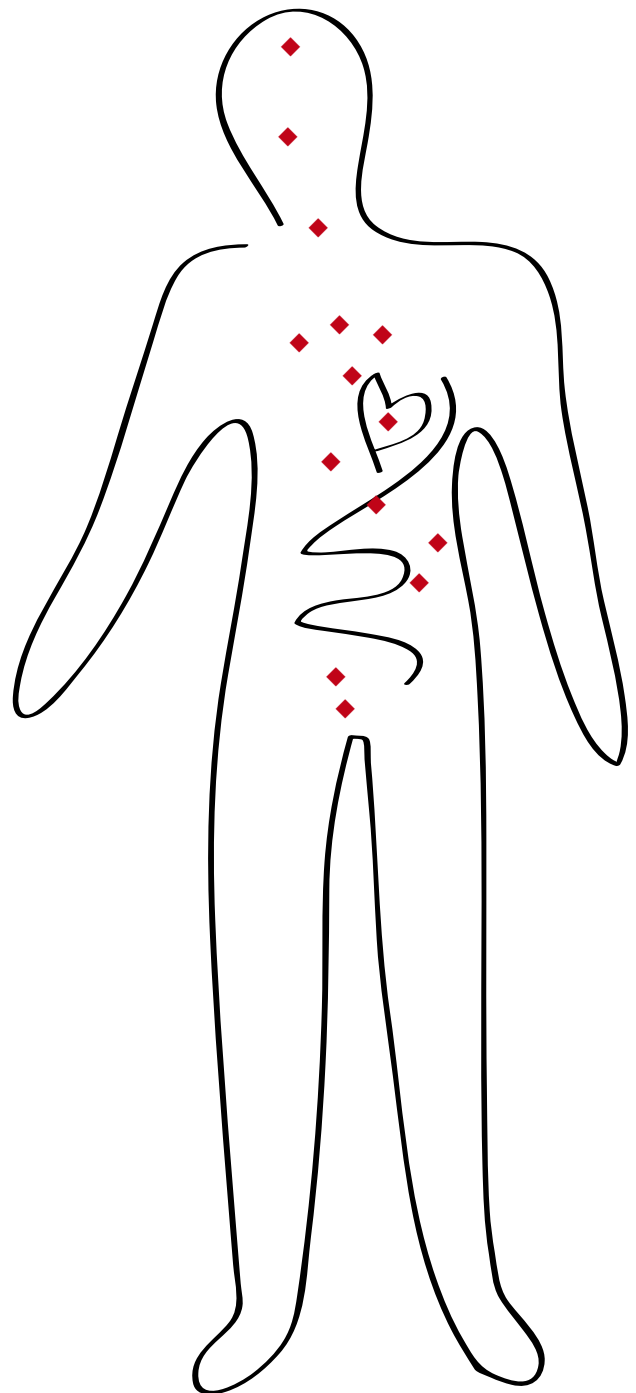
- ◆ Huvudvärk
- ◆ Ovanlig trötthet
- ◆ Irritation i näsan/ögonen/luftvägarna
- ◆ Hosta och slem i luftvägarna
- ◆ Tryckkänsla över bröstet och
- ◆ Metallröksfeber.

*Flera års arbete med svetsning kan ge:*

- ◆ Försämrad lungfunktion
- ◆ Ökad risk för lungcancer, speciellt om man svetsat i rostfritt stål (*då bildas cancerframkallande krom- och nickelföreningar*)
- ◆ Ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar
- ◆ Påverkan på nervsystemet
- ◆ Påverkan på fortplantningen (*fosterskador eller sämre möjlighet att få barn*)

Hälsoriskerna varierar något beroende på vilken svetsmetod som används och vilket gods man svetsar i. Ju längre tid man utsätts för svetsröken och ju högre halterna är, desto större är risken att bli sjuk.

/// Läs mer om vilka ämnen som kan ingå i svetsrök och hälsoeffekter av dem i tabell 1, sist i denna broschyr. Mer information finns också i rapporten "Kemiska hälsorisker vid svetsning och lödning på tillfälliga arbetsplatser. En studie av VVS-montörer", [www.vvsforetagen.se](http://www.vvsforetagen.se) samt [www.bygnads.se](http://www.bygnads.se).



# TILLFÄLLIGA ARBETSPLATSER

## skydd för VVS-montörer

### Ozon bildas vid svetsning

Vid all svetsning bildas ozon, som är en irriterande gas som kan ge andningssvårigheter, irriterar huden och skada ögonen. Om man utsätts för ozon ofta, kan lungorna skadas.

*Ozon bildas när UV-strålning från ljusbågen sätter igång reaktioner mellan luftens syreatomer. Ozonhalten är högst kring ljusbågen, men ozon kan bildas upp till två meter från ljusbågen. Ozonhalten är som högst när svetsning pågår, men det tar lång tid för det ozon som bildats att vädras ut. Ozonhalten blir särskilt höga vid TIG-svetsning.*

### Exempel på allvarliga olyckor vid svetsning och hårdlödning

#### ◆ Allvarliga skador på lungorna vid lödning av kopparrör med silverfosforkopparlod

Vid lödning förekom vattenläckage ur rören och VVS-montören fick värma kraftigt för att torka bort vattnet så att det skulle gå att löda. Rören upphettades och det bildades fosforoxid som reagerade med luftfuktigheten till fosforsyra som montören andades in. Han fick lungödem (vätskeansamling i lungorna som hindrar blodet från att ta upp luftens syre).

#### ◆ Dödsolycka vid svetsning inuti ett stålrör

Svetsaren hittades livlös. En utredning visade att svetsaren dog av syrebrist, efter det att argongas trängt undan syret i röret. Svetsaren hade kvävts.

## Vilka svets- och lödarbeten är farligast?

### Direkt hälsofara finns vid

◆ Svetsning i trånga oventilerade eller dåligt ventilerade utrymmen som t ex stor behållare, källare i villa/radhus och liknande utrymmen. Det finns risk för syrebrist om någon gas tränger undan syre. Om syrehalten sjunker till 17-15 % får man symptom som trötthet och ökad hjärtfrekvens. Om halten sjunker ytterligare blir man snabbt medvetslös och kan få livshotande skador eller dö.

### Risk för akuta hälsoeffekter finns

◆ Om man andas in mycket svetsrök, till exempel för att man lutar sig in över svetsplymen. Det förekommer bland annat vid svetsning eller lödning nära tak och vägg.

◆ Vid svetsning och lödning i målade rör. Hälsofarliga ämnen kan avges från färgen.

◆ Vid svetsning eller lödning i galvaniserat material. Man kan få metallröksfeber med influensaliknande symptom. Symptomen går över inom ett par dygn.

### Risker efter lång tids arbete med svetsning

◆ Om man inte skyddar sig mot svetsröken, kan man efter en längre tids arbete få de besvär som beskrivits.

# GÖR SÅ HÄR

## för att svetsa säkert

Eftersom inandning av svetsrök innebär hälsorisker, är det viktigt att undvika svetsröken, så långt det går. Här beskrivs hur riskerna kan minskas. Först beskrivs de viktigaste och effektivaste åtgärderna, men alla åtgärder behövs.

### 1 Svetsning i trånga och dåligt ventilerade utrymmen – farligt om man gör fel

#### ✓ Ventilera före, under och efter svetsning!

Arbetsutrymmet ska ventileras kontinuerligt med portabel fläkt som har tillräcklig kapacitet för att ventilera utrymmet effektivt. Placera fläkten så att svetsröken sugas ut från lokalen.

Vart tar luften från det trånga utrymmet vägen? Se till att den förorenade luften släpps ut i det fria. Annars kan de som vistas utanför det trånga utrymmet utsättas för farligt höga halter av svetsrök och svetsgaser.

Om man inte svetsar mycket/länge kan svetsröken minskas med luftrenare.

#### ✓ Svetsa aldrig ensam. Se till att det finns någon annan i närheten!

Svetsning i trånga utrymmen får inte utföras som ensamarbete. Svetsaren måste kunna få hjälp snabbt om något händer eller om han börjar känna hjärtklappning eller onormal trötthet. Därför måste det finnas någon annan i närheten som vet att svetsning pågår och som snabbt kan hjälpa till om det behövs.

#### ✓ Använd andningsskydd!

Svetsvisir med fläktmatat andningsskydd ska användas under hela svetsarbetet och även om portabel fläkt används. Efter avslutad svetsning kan det dröja flera minuter innan halterna är acceptabla och andningsskyddet kan tas av. Om utrymmet inte kan ventileras, måste andningsskyddet vara tryckluftsmatat, eftersom fläktmatat andningsskydd inte skyddar mot t ex kolmonoxid eller skyddsgaser som i höga halter kan tränga undan syret.

#### ✓ Använd gärna mätare för att mäta syrehalten innan svetsning påbörjas

Om man misstänker att ett trångt utrymme är dåligt ventilerat och att det kan finnas kvävande gaser kan syrehalten i arbetsutrymmet kontrolleras med direktvisande instrument. Syrehalten kontrolleras innan arbetet påbörjas men även under hela arbetet för att man ska vara säker på att det trånga utrymmet inte varit så dåligt ventilerat att det uppstått syrebrist.

#### ✓ Använd om möjligt mobilt punktutsug

Om möjligt, använd flyttbart punktutsug för att ventilera bort svetsrök. Punktutsuget ska vara försett med effektivt filter. Punktutsuget måste placeras nära svetspunkten, så att det fångar in så mycket svetsrök som möjligt.

#### ✓ Arbets- och skyddsinstruktioner ska finnas

Svetsning i trånga utrymmen kan vara farligt. Enligt Arbetsmiljöverkets regler, ska det finnas skriftliga skyddsinstruktioner för sådant arbete. Använd gärna punkterna ovan som underlag för sådana instruktioner.

#### Avluftning av rörledningen vid slutinstallation av fjärrkyla-/fjärrvärme

Giftig gas kan komma från rör som öppnas, t ex vid avluftning av rörledningen i fjärrkyle-/fjärrvärmekulvertar. Gasen som strömmar ut kan vara så farlig att några andetag kan leda till medvetslöshet och död om montören inte omedelbart flyttas till säkert utrymme. Dödsfall har inträffat på grund av höga halter inströmmande kolmonoxid. Eventuella gaser från avluftningen måste ledas bort innan arbetet påbörjas. Hur länge beror på mängden inströmmande gas,





Knästående arbete vid svetsning på plats. Svetsvisir med fläktmatat andningsskydd ska användas vid det här arbetet.

gasens sammansättning, lokalens storlek, lokalens ventilation och eventuell portabel fläkts kapacitet. Kolmonoxidhalten ska kontrolleras med en kolmonoxidmätare. Läs mer om avluftning av rörledning vid slutinstallation i broschyren "Undvik olyckor! Arbeta säkert vid avluftning av fjärrkyle-/fjärrvärmerör", [www.vvsforetagen.se](http://www.vvsforetagen.se) samt [www.byggnads.se](http://www.byggnads.se).

## 2 Undersök om det går att undvika att svetsa

Går det att använda rillade rör i stället för att svetsa?

## 3 Undvik att pinnsvetsa i rostfritt stål

Pinnsvetsning alstrar mycket mer svetsrök än TIG-svetsning. Undvik att pinnsvetsa speciellt i rostfritt stål, eftersom svetsröken då innehåller cancerframkallande krom- och nickelföreningar.

## 4 Använd rätt personlig skyddsutrustning

Svetsvisir kombinerat med andningsskydd ska också användas vid all svetsning, eftersom andningsskydd är den enda åtgärd som ger ett tillräckligt bra och tillförlitligt skydd mot svetsrök.

### Val av andningsskydd

◆ Svetsvisir kombinerat med fläktmatat andningsskydd ska ha ett partikelfilter av klass 3. Diskutera med leverantören om detta filter behöver kombineras med något annat filter för gaser som också kan



Montör med huva som han använder när han svetsar i trånga utrymmen. Det behövs bättre skydd mot svetsrök och svetsgaser vid svetsning i trånga utrymmen.

förekomma på arbetsplatsen. Gasfilter B kan till exempel behövas om det finns risk för ozon (vid TIG-svetsning).

◆ Svetsvisir med andningsskydd måste kunna användas även efter avslutad svetsning. Svetsvisiret måste därför ha ett synfält som gör att det kan användas till exempel för slipning direkt efter avslutad svetsning.

◆ Varje svetsare behöver prova ut ett andningsskydd som har bra passform (annars kan det bli läckage vid sidan av andningsskyddet och då skyddar det inte). Montera aldrig bort hakdamasken på svetsvisiret. Damasken är viktig för att andningsskyddet ska ge ett bra skydd.

◆ Använd bara personlig skyddsutrustning som är CE-märkt.

### Använd andningsskyddet rätt

◆ Använd andningsskydd vid all svetsning, även om det bara är ett mycket kort arbetsmoment.

◆ Vänta med att fälla upp visiret efter avslutad svetsning. Svetsrök finns kvar i rummet också efter att ljusbågen har släckts. Använd därför en svets hjälm som kan användas vid slipning och annat arbete direkt efter svetsning.

### Rengöring

◆ Filtret måste bytas regelbundet. Partikelfilter ska bytas regelbundet. Diskutera med leverantören hur ofta. Försök aldrig rengöra ett filter – det förstör filtret och då ger det inget skydd.

◆ Förvara andningsskyddet så att det inte blir smutsigt. Andningsskydd mot gaser måste förvaras gastätt (i en plastpåse), annars förbrukas filtret snabbt och skyddar sedan inte mot gaserna.

◆ Byt trasiga slangar till fläktmatade andningsskydd direkt.



Placering av mobilt punktutsug som används vid svetsning på arbetsbänk. Man fäster magnet på bänkens sida.



Svetsning på arbetsbänk sker i en framåtlutad position.

## 5 Utforma arbetsplatsen för säkert svetsarbete

### Bra ventilation krävs för att tillföra ren luft och transportera bort svetsrök

- ◆ Bäst är om det går att ordna med mekanisk ventilation vid svetsarbetsplatsen.
  - ▶ Arrangera någon form av utsug för att fånga in svetsröken. Ett bra och rätt placerat punktutsug nära föroreningskällan kan fånga in svetsröken innan den når VVS-montören. Använd bara punktutsug med ett flöde på minst 600 m<sup>3</sup>/timme och helst 1000 m<sup>3</sup>/timme. Punktutsuget måste placeras nära svetspunkten (högst 3 dm ovanför och snett bort från svetsaren så att svetsplymen dras bort från svetsaren). När svetspunkten flyttas måste punktutsuget flyttas med.
  - ▶ Om det inte går att använda punktutsug, använd istället en portabel fläkt som blåser in ren luft i lokalen eller suger ut den förorenade luften, nära svetsaren. Se till att fläkten är i bra skick och har kapacitet att effektivt ventilera utrymmet. Underhåll fläkt och slangar! Svetsloppor och nötning kan göra hål på slangarna. Hål minskar luftflödet och gör att luft läcker ut genom hålen istället för att ventilera svetsarbetsplatsen. Obs! Om bara en portabel fläkt används, behöver svetsaren använda en svets hjälm med fläktmatat andningsskydd, för att inte andas in svetsplymen.

Vid svetsning i ett utrymme som är så stort som 50 m<sup>3</sup> (5 m x 5 m x 2 m) kan det redan efter några minuters svetsning finnas tiotals mg svetsrök per m<sup>3</sup> luft. Det motsvarar halter som är flera 100 gånger högre än gränsvärdena. Inandning av så höga halter kan vara mycket farligt.

- ◆ Det är inte alltid möjligt att ordna effektiv ventilation vid tillfälliga svetsarbetsplatser. I sådana fall är det bra om det går att placera arbetsbänken nära en port, ett fönster eller annan öppning så att uteluft bidrar till att ventilera arbetsplatsen.
- ◆ Se till att svetsrök inte sprids till arbetsplatser eller lokaler där andra arbetar. Stäng till exempel dörrar och ordna med bra ventilation i angränsande lokaler.

### Bra arbetsställning minskar inandning av svetsplymen

- ◆ Försök svetsa vid arbetsbänk så långt det går. Arbetsbänk gör det lättare att arbeta i en bra arbetsställning och man slipper luta sig in över svetsningen. Då slipper man också den uppåttstigande svetsplymen, som innehåller mycket hög halt av svetsrök. Svetsrök innehåller så höga halter av farliga ämnen att man ska undvika inandning av koncentrerad svetsrök.



Svetsning från saxlift.



Slipning i samband med pinnsvetsning.

## 6 Välj en svetsmetod som bildar så ofarlig svetsrök som möjligt

- ◆ Kontrollera att belagda elektroder och tillsatsmaterial inte innehåller
  - ▶ nickel
  - ▶ krom
  - ▶ mangan
  - ▶ fluorider

eller att dessa ämnen ingår i så låg halt (%) som möjligt.

Information om vilka ämnen som finns i elektroderna hittar ni i respektive säkerhetsdatablad, under avsnitt 3 Sammansättning/information om beståndsdelar. Säkerhetsdatablad ska lämnas av leverantören och ska vara på svenska. De innehåller 16 avsnitt. Läs även avsnitt 2 Farliga egenskaper, 8 Begränsning av exponeringen/personligt skydd och 11 Toxikologisk information. Även andra avsnitt kan innehålla viktig information. Arbetsgivaren ska se till att den som arbetar med belagda elektroder och tillsatsmaterial har tillgång till säkerhetsdatablad. Arbetsgivaren svarar också för att den som arbetar med detta förstår riskerna och vet hur han ska skydda sig.

Det är förstås viktigt att också kontrollera att produkterna samtidigt fungerar tillräckligt bra för sitt ändamål.

- ◆ Vid TIG-svetsning, använd helst MISON som skyddsgas, eftersom Mison minskar bildningen av ozon vid TIG-svetsning.



Pinnsvetsning. Det uppstår kraftig rökutveckling vid svetsning med belagda elektroder.



Vid TIG-svetsning bildas vanligen lite svetsrök.



# GÖR SÅ HÄR

## för att löda säkert

### 1 Lödning i trånga utrymmen

- ◆ Använd fläktmatat andningsskydd, eftersom halterna i trånga utrymmen lätt blir betydligt högre än när man löder i ett vanligt rum.
- ◆ Ventilera det trånga utrymmet genom att suga ut den förorenade luften med en portabel fläkt.



Lödning av kopparrör från hantverkarställning.



Lödning vid arbetsbänk.

### 2 Undersök om det går att undvika att löda

Går det att pressfoga rör istället för att löda? Man kan pressfoga rör av koppar, förzinkat och rostfritt stål. Särskilt bra är att pressfoga rör i stället för att löda i utrymmen med obefintlig eller dålig ventilation.

### 3 Löd med så ofarliga lod som möjligt och upphetta inte lodet för mycket

Undvik lod som innehåller kadmium. Kadmium förångas och ingår i lödröken. Vid lödning med kadmiumfria lod (under 0,025 % kadmium) behövs inte punktutsug om frisk luft cirkulerar i lokalen. Undvik att arbeta vid högre arbetstemperatur än rekommenderat. Vid temperaturer över 1000°C ökar rökmängden kraftigt.

### 4 Utforma arbetsplatsen för säkert lödarbete

Ordna en bra lödarbetsplats

- ◆ Försök löda vid arbetsbänk så långt det går. En bra arbetsbänk ger en bra arbetsställning.

Ordna med ventilation av lödarbetsplatsen

- ◆ Om det går ska arbetsbänken placeras nära en port/fönster/öppning så att luften fritt kan strömma in.

Om loden innehåller kadmium

- ▶ Arrangera någon form av utsug som fångar in lödröken. Använd gärna samma utsug vid lödning som för svetsning. Punktutsuget ska placeras mycket nära det som löds.



# Arbets- och skyddsinstruktioner vid svetsning och lödning

## Arbets- och skyddsinstruktioner

Arbets- och skyddsinstruktioner bör finnas för arbeten som innebär särskilda risker. Om riskerna är allvarliga, ska instruktionerna vara skriftliga. Instruktionerna ska beskriva riskerna i arbetet och hur man ska arbeta på ett säkert sätt.

Instruktionerna kan innehålla

- ◆ Arbetsinstruktioner, till exempel:
  - ▶ Vilka förberedelser som krävs för arbetet
  - ▶ Hur arbetet ska utföras för att man inte ska skadas
- ◆ Skyddsinstruktioner, till exempel:
  - ▶ Vilka skyddsåtgärder som ska användas, exempelvis portabel fläkt eller mobil utsug.
  - ▶ Vilken personlig skyddsutrustning som ska användas

Arbets- och skyddsinstruktionerna ska följas. Därför är det viktigt att de är realistiska och accepterade av dem som ska arbeta enligt instruktionerna.

## Om någon fått symptom eller sjukdom som kan bero på svetsning eller lödning

VVS-montörer som fått symptom eller sjukdom som kan bero på svetsning eller lödning ska rapportera det så att problemet uppmärksammas. Då ska man också diskutera vilka åtgärder som behövs. Arbetsledare och chefer bör uppmuntra anställda att berätta om besvär och rapportera tillbud, olycksfall och arbetssjukdomar.



Mer att läsa finns i rapporten "Kemiska hälsorisker vid svetsning och lödning på tillfälliga arbetsplatser. En studie av VVS-montörer", [www.vvsforetagen.se](http://www.vvsforetagen.se) samt [www.byggnads.se](http://www.byggnads.se).



Utrustning för lödning av kopparrör.



Vid lödning av kopparrör bildas kolmonoxid.

**Tabell 1. Ämnen i svetsrök/lödrök och gaser som kan påverka VVS-montörernas hälsa**

ÄMNEN	TYP AV ARBETE
Järn, järnoxid	Svetsning och slipning av järn och stål.
Kolmonoxid	Kan bildas vid gassvetsning och lödning när acetylen-gasen förbränns. Kolmonoxid bildas också vid svetsning med belagda elektroder. Halterna kan bli höga vid svetsning/lödning i trånga utrymmen.
Krom	Svetsning och slipning i rostfritt stål.
Mangan	Svetsning och slipning i de flesta typer av stål.
Nickel	Svetsning och slipning i rostfritt stål.
Fluorider	Pinnsvetsning med belagda elektroder som innehåller fluorider.
Nitrösa gaser – kväveoxid och kvävedioxid	Utvecklas vid höga temperaturer – särskilt vid gassvetsning, MAG och MIG. Kväveoxid omvandlas ofta till kvävedioxid.
Ozon	Bildas speciellt vid TIG-svetsning. Ozon bildas när syret i luften reagerar med ultraviolett strålning från ljusbågen.
Kvävepentoxid	Bildas i luft där det samtidigt förekommer ozon och nitrösa gaser.
Zink, zinkoxid	Svetsning och slipning i galvaniserat material.
Kadmium	Hårdlödning med lod som innehåller kadmium.
Koppar, kopparoxid	Hårdlödning av kopparrör. Då koppar upphettas bildas rök som innehåller kopparoxid.
Fosfor, fosforoxid	Hårdlödning med silverfosforkopparlod. Fosforoxid reagerar med fuktig luft och bildar fosforsyra.

1) = Hygieniska gränsvärden. Nivågränsvärden är den högsta tillåtna halt av en luftförorening under 8 timmars arbete. Korttidsgränsvärden och takgränsvärden är den högsta tillåtna halt av en luftförorening under 15 minuter.

HÄLSOEFFEKTER	HYGIENISKA GRÄNSVÄRDEN <sup>1)</sup>
Ökar bindvävsbildning i lungorna, s.k. sideros (järnlunga). Sideros kan ge lätt hosta, men antas inte att ge allvarliga skador.	3,5 mg/m <sup>3</sup> (respirabelt damm)
Kolmonoxid binds lätt till blodet och minskar blodets förmåga att transportera syre. Symptomen varierar med halt och varaktighet, från trötthet, huvudvärk, illamående och hjärtklappning. Med stigande kolmonoxidhalter uppträder andra symptom som yrsel, sinnesförvirring, medvetlöshet och död.	40 mg/m <sup>3</sup>
Irritation i luftvägarna, allergiskt kontakteksem, bronkit, dammlunga, lungcancer, hål i nässkiljeväggen. Endast sexvärda kromföreningar är klassade som cancerframkallande.	Krom (VI) 0,005 mg/m <sup>3</sup> (totaldamm) Krom (III) 0,5 mg/m <sup>3</sup> (totaldamm)
Har skadlig inverkan på hjärnan och det övriga nervsystemet. Nervskador, speciellt talproblem och darrningar.	0,1 mg/m <sup>3</sup> (respirabelt damm) 0,2 mg/m <sup>3</sup> (totaldamm)
Irritation i luftvägarna, hål i nässkiljeväggen, allergiskt kontakteksem, astma, kroniska infektioner i luftvägarna, cancer i lungor, näsa och strupe.	0,5 (totaldamm)
Kan påverka skelettet. Kan ge respiratoriska besvär.	2 mg/m <sup>3</sup>
Verkar frätande på slemhinnorna. Irritation i luftvägarna och nedsatt lungfunktion. Risk för lungödem vid kortvarig men hög exponering.	Kväveoxid, 30 mg/m <sup>3</sup> Kvävedioxid, 4 mg/m <sup>3</sup>
Vid akut exponering får man en stickande/brännande känsla i halsen, bröstsmärta, andningssvårigheter, ögonskador m.m. Vid höga halter får man lungödem. Upprepad exponering kan leda till lungskador.	0,2 mg/m <sup>3</sup>
Kvävepentoxid är farligare än nitrösa gaser. Den kan allvarligt skada lungorna och symptom liknar lungödem. Risk för bestående skador på lungorna.	
Irritation i näsa och hals. Zinkfeber eller s.k.metallröksfeber (metallfrossa). Symptomen liknar influensa och som går över inom ett eller högst två dygn.	5 mg/m <sup>3</sup> (totaldamm)
Risk för njursjukdomar. Höga halter av kadmiumångor eller kadmiumdamm kan förorsaka lungödem.	0,02 mg/m <sup>3</sup> (totaldamm) 0,005 mg/m <sup>3</sup> (respirabelt damm)
Risk för metallröksfeber med influensaliknande symptom som t.ex. hosta, allmän trötthet/svaghet, hög feber, muskelsmärter, illamående m.m. Symptomen försvinner efter ett par dagar.	1 mg/m <sup>3</sup> (totaldamm) 0,2 mg/m <sup>3</sup> (respirabelt damm)
Fosforoxid och dimma av fosforsyra verkar frätande på andningsvägar, ögon och hud. Risk för lungödem.	1 mg/m <sup>3</sup>





VVS Företagen   
[www.vvsforetagen.se](http://www.vvsforetagen.se)

 **BYGGNADS**  
[www.bygnads.se](http://www.bygnads.se)

Framtagen med stöd av  
**SBUF**   
[www.sbuf.se](http://www.sbuf.se)

Text: Eliana Alvarez de Davila & Ann-Beth Antonsson, IVL Svenska Miljöinstitutet  
Form: Formination AB Produktion: Wallén Grafiska