



**Karolinska  
Institutet**

# Hälsoeffekter av gaser och partiklar bildade vid svetsning

Bengt Sjögren  
Arbetsmiljötoxikologi  
Institutet för miljömedicin  
Karolinska Institutet  
*Seminarium den 11 juni 2013*

# Innehåll

Kolmonoxidförgiftning

Lungödem

Astma

Kronisk bronkit

Kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL)

Lunginflammation

Metallröksfeber

Hjärtinfarkt

Påverkan på nervsystemet

Cancer

Påverkan på fortplantningen

Förebyggande åtgärder

- Utbildning

- Ventilation

- Hälsokontroller

- Vaccination

# Gas-svetsning eller gas-skärning

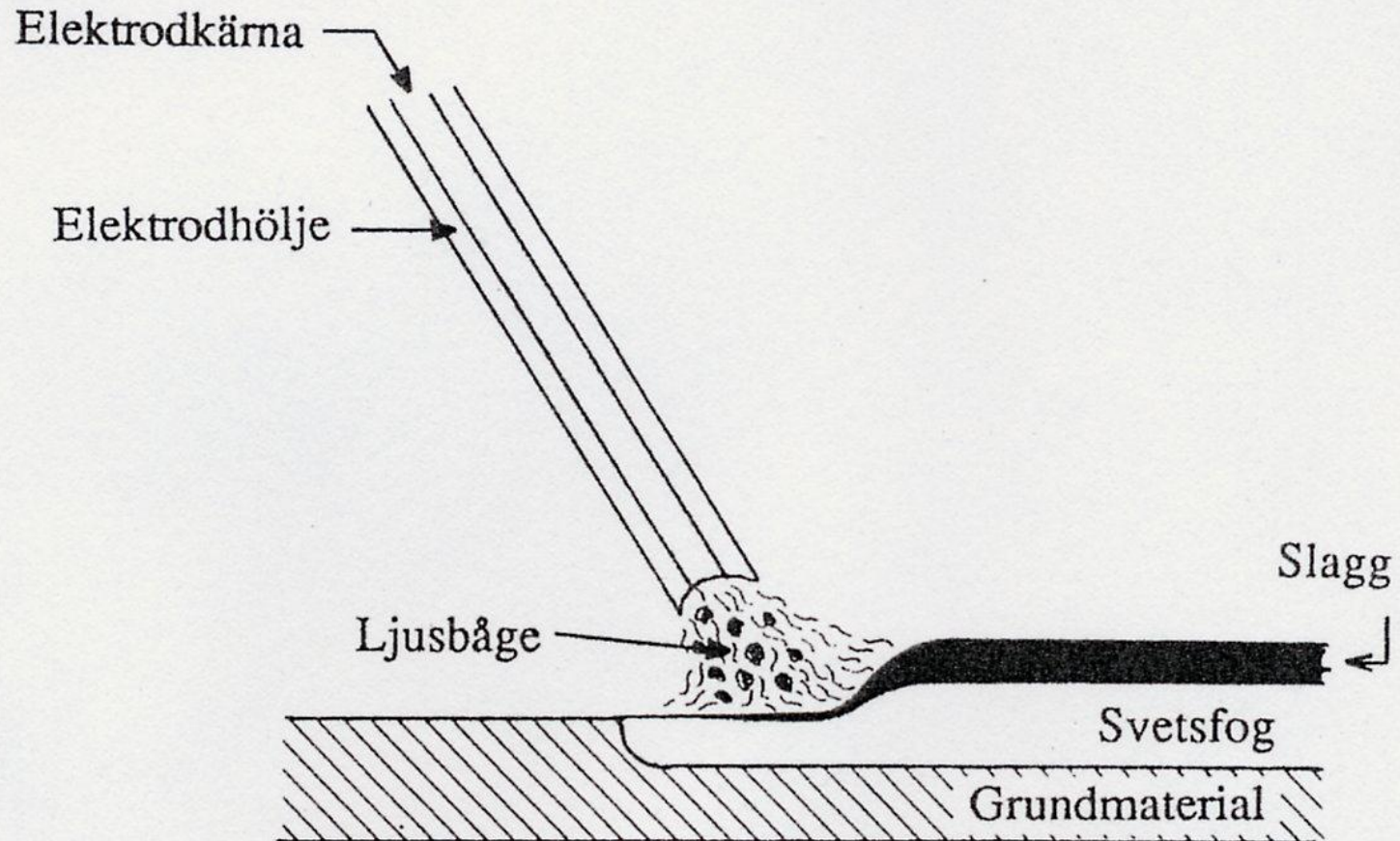




Gassvetsning av fjärrvärmerör med acetylen och syrgas har orsakat flera förgiftningsfall med kolmonoxid (CO). Acetylgas bildar CO vid förbränning vid brist på syrgas. Detta har inträffat då rörändarna är tillslutna (Antonsson oa 2013).



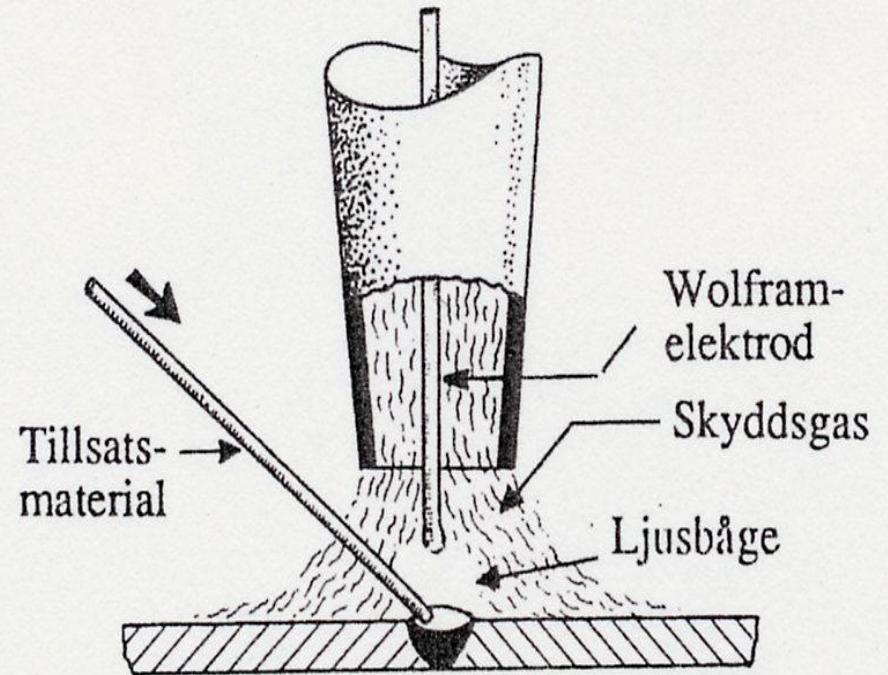
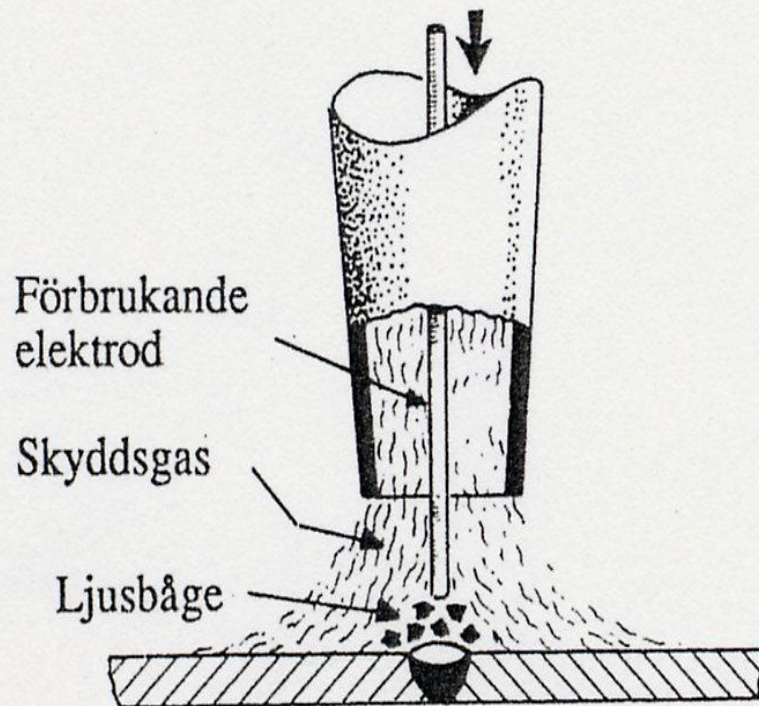
# Metallbågsvetsning (pinnsvetsning)

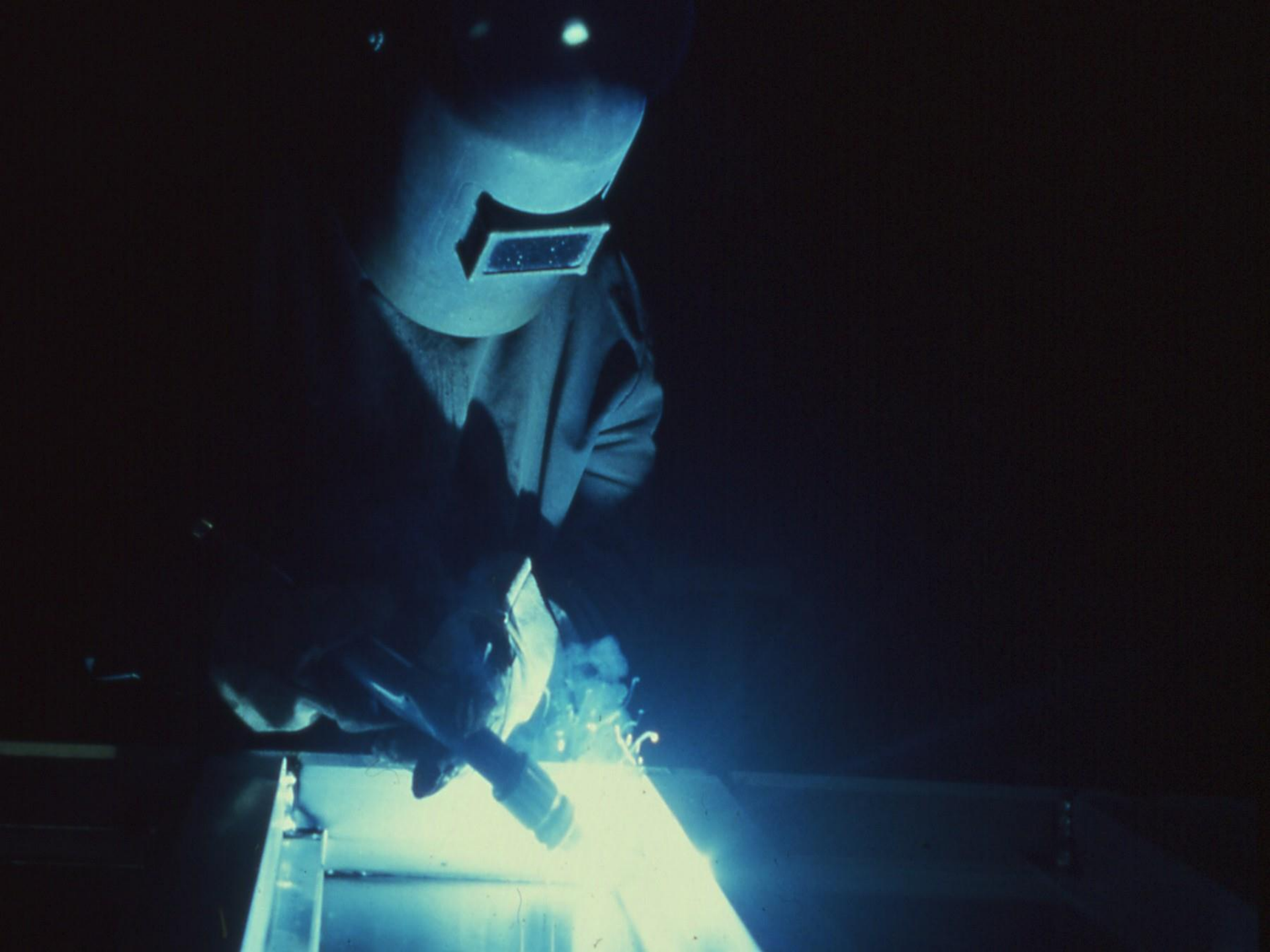




# Gasmetalbågsvetsning

Metal Inert Gas (MIG) och Tungsten Inert Gas (TIG)









# Antalet svetsare

Antalet svetsare uppskattas till 20 000 - 25 000 i vårt land.

Det är omkring 250 000 personer som svetsar i sitt yrke utan att kalla sig svetsare.

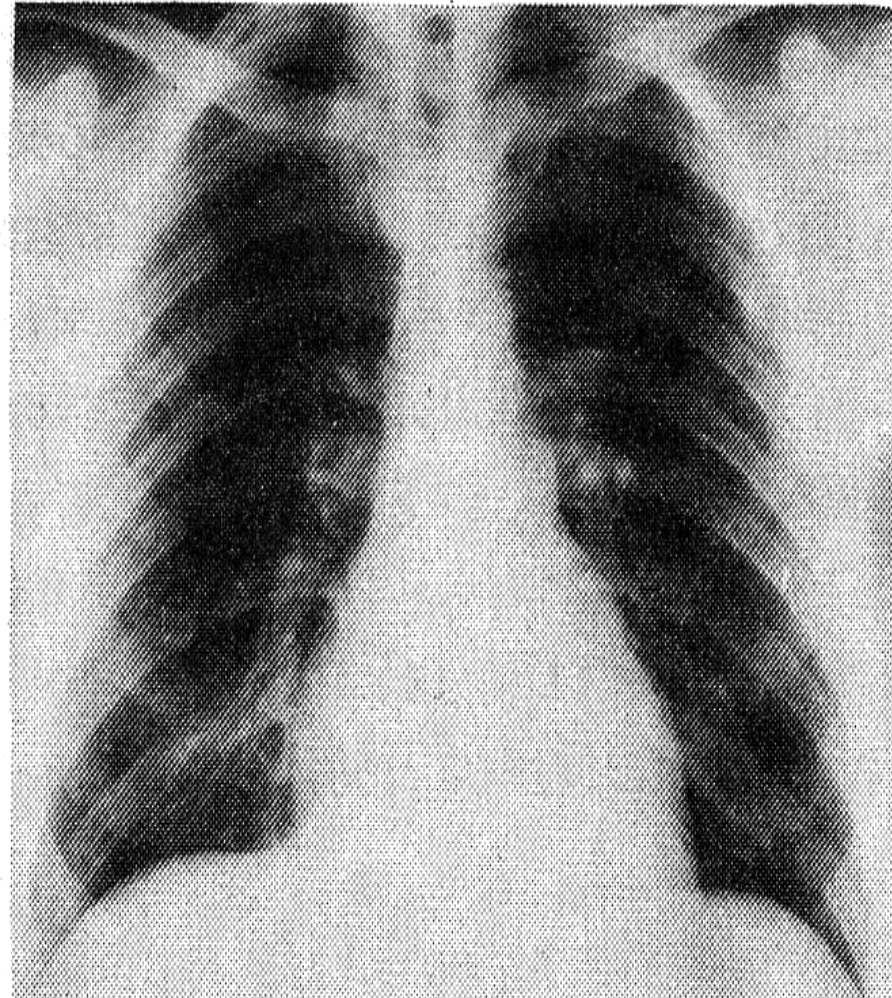
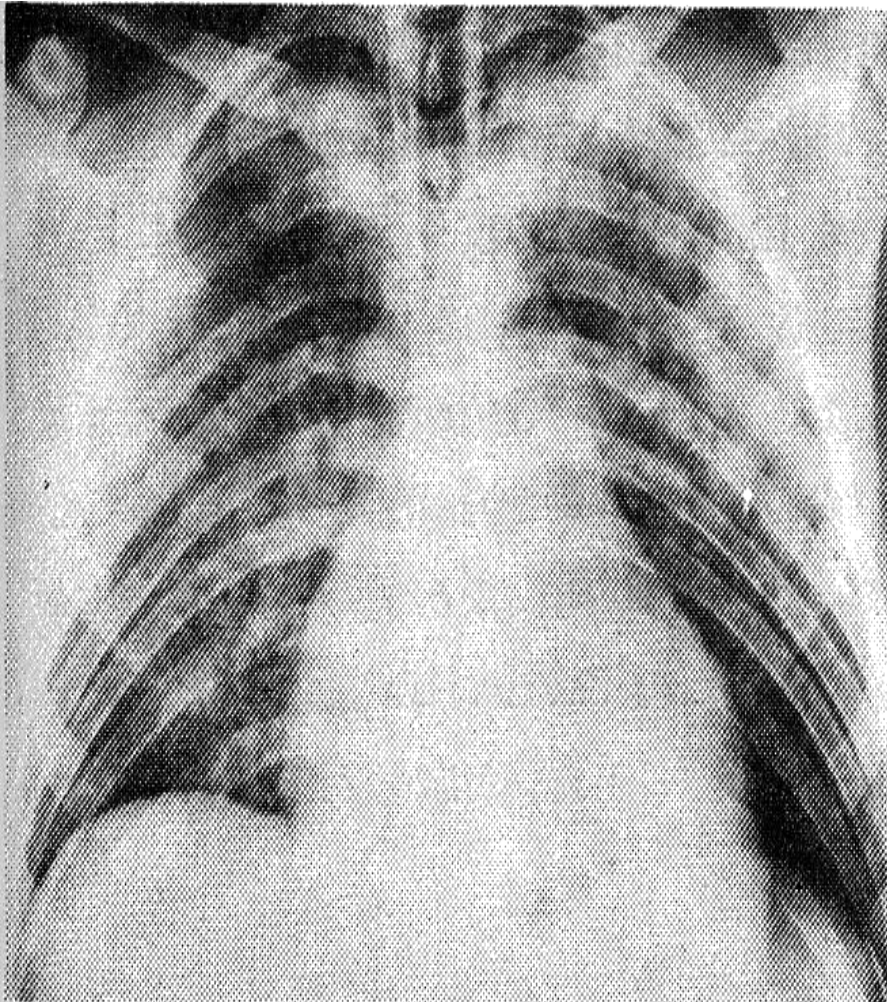
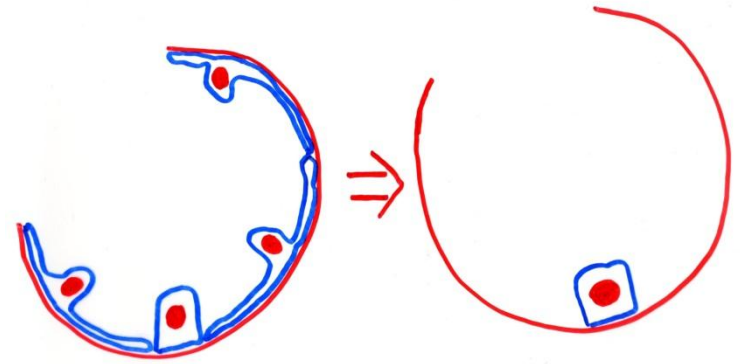
I industrialiserade länder beräknas antalet svetsare uppgå till ca 1 procent av arbetskraften.

# Lungödem

Kvävedioxid

Sönderdelning av klorerade kolväten

Kadmiumoxid



# Astma eller reversibel luftvägsobstruktion

- Allergisk: Sexvärt krom

I Finland är incidensen astma vid svetsning i rostfritt stål 1-2 per 1000 svetsår (Hannu 2006).

- Icke-allergisk: Ozon, diisocyanat, nedbrytningsprodukter av epoxifärg och epoxiesterbaserad klorpolymerlack



**Kronisk bronkit**

**Kroniskt obstruktiv  
lungsjukdom (KOL)**

# Lunginflammation

- Tre oberoende fall av dödlig lunginflammation och blodförgiftning hos svetsare har rapporterats från Norge (Wergeland & Iversen 2001).
- Epidemiologiska studier från USA och England har observerat en ökad dödlighet i lunginflammation (Beaumont & Weiss 1980, Coggon oa 1994, Palmer oa 2009).

# Hjärtinfarkt

Exponering



Interleukin-6



Fibrinogen



Hjärtinfarkt



# Akut hjärtinfarkt och ischemisk hjärtsjukdom bland svetsare. HR står för hazard ratio och KI för konfidensintervall.

Sjukdom	Antal fall bland män	HR (95% KI)	Antal bland kvinnor	HR (95% KI)
Akut hjärtinfarkt	3368	1,19 (1,13-1,25)	110	1,29 (1,07-1,56)
Ischemisk hjärtsjukdom	4499	1,18 (1,13-1,23)	162	1,14 (0,98-1,33)

# Påverkan på nervsystemet

- Aluminium
- Bly
- Mangan

# Biologiska gränsvärden för bly

## Avstängning

Män och kvinnor >50 år >2,0  $\mu\text{mol/l}$

Kvinnor <50 år >1,2  $\mu\text{mol/l}$

## Utredning och åtgärder

Män och kvinnor >50 år >1,8  $\mu\text{mol/l}$

Kvinnor <50 år >1,0  $\mu\text{mol/l}$

Lufthalter av Mn 0,1 – 0,46 mg/m<sup>3</sup> för 43 svetsare under 16,5 månaders svetsning. Dos-effekt samband med trötthet, depression, huvudvärk och sexuella störningar (Bowler oa OEM 2007).

Undersökning 3,5 år senare. Kognitiva funktioner och fingerfärdighet förbättrades medan depression och oro var oförändrat (Bowler oa Neurotox 2011).

## San Francisco-Oakland Bay Bridge, 1989



# Cancer

- Lungcancer  
Asbest och sexvärt krom  
Låglegerat stål?
- Näscancer  
Sexvärt krom

# Kvinnor som exponerats för svetsrök eller metaldamm 3 månader före eller under graviditeten

Utfall	Relativ risk	95% konfidensintervall
Barn med låg födelsevikt < 3000 g	2,01	1,06 – 3,80
Små i förhållande till graviditetslängd	2,27	1,19 – 4,34

Quansah & Jaakkola Int Arch Occup Environ Health 2009; 82: 529-537

# Missfall bland kvinnor med svetsande män

Faderns exponering	Graviditeter	Missfall	Relativ risk
Ingen	203	48 (24%)	1
Låglegerat stål	54	13 (24%)	1,1
Rostfritt stål	23	10 (44%)	2,6

Hjollund oa SJWEH 2000; 26: 187-192

# Förebyggande åtgärder

Utbildning

Ventilation

Hälsokontroller

Vaccination



# SVETSARÄTT

En oberoende sajt från



Svenska Miljöinstitutet

SÖK...

HEM

SVETSAREN

FÖRETAGET

LOKALERNA

SVETSPLATSEN

SVETSMETODER

HÄLSORISKER

FAKTA



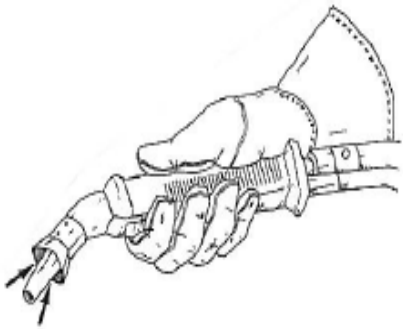
## Svetsa rätt, säkert och lönsamt

Tips, råd och kunskap för proffsig svetsning

VEM ÄR DU?

Här finns sidor anpassade för svetsare,

# Ventilation



Integrerat utsug



Punktutsug



Svetshjälms med filtrerad luft från personburen fläkt



# ***Hälsoundersökning innan arbete som svetsare***

Varje svetsare bör genomgå en undersökning som innehåller **frågor om luftvägsbesvär** och en **spirometriundersökning** innan han eller hon börjar svetsa. Avsikten med en tidig spirometriundersökning är att avslöja sjukdom som har påverkat lungfunktionen och som gör svetsarbetet mindre lämpligt. Det viktigaste skälet är dock att ha ett utgångsvärde för att tidigt upptäcka förändringar i lungfunktionen som följd av svetsröksexponering eller att se eventuella förändringar om någon extremexponering inträffar.

Om det kommande arbetet betyder exponering för bly, kadmium eller diisocyanater tillämpas Arbetsmiljöverkets regler kring Medicinska kontroller i arbetslivet (AV, AFS 2005:6).

Personer med uttalade luftvägsbesvär och astma bör avrådas från arbete som svetsare. Lindriga besvär måste bedömas i relation till exponeringen vid den aktuella svetsuppgiften.

# ***Hälsoundersökning under arbete som svetsare***

**Luftvägsbesvär** i samband med svetsning **innebär** att **prevention**en i form av andningsskydd, punktutsug och allmänventilation måste ses över och förbättringar måste övervägas. Förekomst av metallröksfeber, som är ett uttryck för inflammation, har i en studie associerats med senare utveckling av astmaliknande besvär (El-Zein oa 2005). Denna typ av feber bör kanske bedömas som ett allvarligare symptom än exempelvis hosta.

En **sänkning av spirometrivärdena** utöver den förväntade sänkningen med åldern betyder att de preventiva åtgärderna måste ses över och man får ta ställning till om svetsaren kan fortsätta i sitt arbete.

Spirometriundersökningarnas periodicitet är inte given men bör ske oftare i mer förorenad arbetsmiljö och mer sällan (intervall på 3 år eller längre) i en bättre arbetsmiljö.

# *Gravida svetsare*

**Bly, kobolt** och **kolmonoxid** är reproduktionsstörande (AV, AFS 2011:18) och **sexvärt krom** och **nickel** är cancerframkallande (AV, AFS 2011:18). Gravida får inte arbeta med **bly** (AV, AFS 2007:5). Exponeringen av gravida måste med bred marginal underskrida gränsvärdena för dessa namngivna ämnen och även andra kemiska ämnen i svetsröken.

Om inte omedelbara åtgärder kan vidtas för att minska exponeringen måste den gravida svetsaren omplaceras till ett arbete utan exponering.

# ***Invasiv pneumokocksjukdom***

Invasiv pneumokocksjukdom karakteriseras av att bakterien isoleras från en del av människokroppen som normalt är steril t ex blod och cerebrospinalvätska.

En kanadensisk studie observerade en signifikant överrisk för denna sjukdom hos manliga svetsare. En svetsare avled av totalt 18. Femton av svetsarna rökte eller hade tidigare rökt.

Samtliga svetsare var infekterade med en serotyp som finns i det 23-valenta polysackaridvaccinet mot pneumokocker (PPV23) (Wong oa 2010).

# ***Vaccination***

Vaccination mot pneumokocker har diskuterats som en preventiv åtgärd för att minska risken att insjukna i lunginflammation.

En uppskattning anger att ett fall av invasiv pneumokockinfektion skulle kunna förhindras under en 10 års period om 588 svetsare vaccinerades (Palmer & Cosgrove 2012). Department of Health i Storbritannien rekommenderar att vaccination mot pneumokocker ska övervägas för personer som yrkesmässigt exponeras för metallrök (Department of Health 2012).

Eftersom risken att utveckla invasiv pneumokocksjukdom ökar med åldern diskuterar Palmer & Cosgrove (2012) vaccination av äldre svetsare och man anger exemplet svetsare över 50 års ålder.

Risken för invasiv pneumokocksjukdom är också högre hos rökare (Wong 2010) och därför kan det finnas skäl att prioritera denna grupp för vaccination.



# **Sammanfattning för att förebygga besvär och sjukdom**

**Utbildning**

**Ventilation**

**Hälsokontroller**

**Vaccination**