



SVEJSNING OG ARBEJDSMILJØ

INDHOLD

Styr på svejsernes arbejdsmiljø	2
Svejsere – en udsat gruppe	4
Den giftige svejserøg	4
Svejsemetoder og kemiske stoffer	6
Isocyanater	7
Forebyg sygdom	7
Sikkerhed først og fremmest	9
Tilrettelæg arbejdet	9
Grænseværdier overskrides	10
APV (arbejdspladsvurdering)	10
Krav til den skriftlige APV	12
Ventilation	13
Støj	14
Personlige værnemidler	16
Arbejdsstillinger	16
Passiv svejsning	17
Dine pligter	17
Sikkerhedsorganisationen	18
Rådgivning	18
Uddannelse	19
Svejsning	19
Manuel og maskinel plasmaskæring	21
Undersøgelser af svejsernes helbred	23
Øget risiko for lungekræft og kronisk bronkitis	23
Andre kræftformer	24
Mave-tarmsygdomme	24
Større medicinforbrug	24
Undersøgelse af svejsernes forplantningsevne	25
Svejsere mindre udsatte i dag	29
Litteratur	30
Regler og vejledninger	31
Nyttige adresser	32
Checkliste ventilation	33
Liste over svejsemetoder, indholdsstoffer i svejserøgen	38
Liste over kemiske stoffer, grænseværdier og sundhedsskadelige virkninger	39
Notater	46

STYR PÅ SVEJSESNES ARBEJDSMILJØ

FORORD

Svejserne har et hårdt arbejdsmiljø og statistikken viser klart, at det går ud over deres helbred; flere sygdomme og kortere liv.

Det stiller krav til virksomhedens ledelse om at holde styr på arbejdsmiljøet, at sørge for at udsugningen er i orden og at arbejdet kan foregå ergonomisk forsvarligt. Men det stiller også krav til arbejdslederne og medarbejderne om at bruge udstyret korrekt og holde et vågent øje med at det fungerer optimalt.

Dansk Metal har arbejdet med svejsernes arbejdsmiljøproblemer i mange år. Det har ført til en række forbedringer. Svejsesøgens skadelige virkninger er blevet dokumenteret, kravene til virksomhedernes udsugninger er blevet strammet op, der er indført en særlig sikkerhedsuddannelse for rustfri stålsvejsere, som nu gælder for alle svejsere ligesom der er kommet mere arbejdsmiljø i lærlingenes uddannelser.

Der er flere gode grunde til at tage svejsernes arbejdsmiljø alvorligt. Svejsesøg giver lungeskader, kræft og fosterskader. Svejsning under trange og besværlige forhold slider på ryg, arme og ben og svejseren skal hele tiden være opmærksom på strålingen og varmen fra svejsebuen. Der er stadig behov for at fortsætte udviklingen af ordentligt svejseudstyr, udsugningssystemer, masker og andre personlige værnemidler, så Metals medlemmer kan gå på arbejde uden at frygte for deres helbred.

Derfor har Dansk Metal udarbejdet denne håndbog om svejsning og arbejdsmiljø. Det er vores håb, at tillids- og sikkerhedsrepræsentanterne, arbejdslederne og deres arbejdsgivere vil bruge den i deres daglige sikkerhedsarbejde, og når nye medarbejdere skal introduceres til svejsning. Den egner sig også til undervisning på de tekniske skoler, når lærlingene skal lære at passe på sig selv og sine kolleger.



Thorkild Jensen
forbundsformand

INDLEDNING

Håndbogen gennemgår de farlige stoffer i svejserøgen og de forskellige svejsemetoder. Dernæst er der en gennemgang af kravene til arbejdspladsens indretning og de personlige værnemidler fulgt op af et kort resumé over de væsentligste rapporter om svejsernes arbejdsmiljø og helbredsforhold inden for de sidste 20 år.

Sidst i håndbogen er der en checkliste og skemaer, som kan bruges til at få et overblik over indretningen af den enkelte svejsearbejdsplads og de stoffer, man udsættes for i de forskellige processer.

Håndbogen kan bruges til et hurtigt opslag, hvis man ønsker konkret svar på et spørgsmål, men kan også bruges, til at få et overblik over, hvad der er sket på området gennem årene, eller hvis man vil checke sin egen arbejdsituation.



SVEJSERNE – EN UDSAT GRUPPE

DEN GIFTIGE SVEJSERØG

I Danmark arbejder 70.000 personer med svejsning.

Der er forsket meget i svejseres arbejdsmiljø, og erfaringen viser, at svejsning tidligere var – og i nogen udstrækning stadig er – en af de væsentligste årsager til arbejdsmiljøproblemer i jern- og metalindustrien.

Dansk Metal følger løbende udviklingen inden for svejseres arbejdsmiljø, men deltager også aktivt og har bl.a. taget følgende initiativer til at afdække problemer og vise nye og bedre veje til et godt og sundt arbejdsmiljø:

- særlig uddannelse for svejsere
- nedsættelse af grænseværdierne
- isocyanatmålinger
- udarbejdelse af værktøj til regulering af arbejdspladsen

Generelt er det Dansk Metals opfattelse, at de eksisterende grænseværdier og regler for svejsearbejde efterhånden har nået et acceptabelt niveau. Nu handler det om at overholde grænseværdierne og følge reglerne. Her er den enkelte svejseres indsats vigtig.

Svejserne udsættes for påvirkning fra svejserøgen og fra stoffer, der findes i luften i de lokaler og områder, hvor der svejses. Normalt vil “baggrundskoncentrationen” være omkring 1/10 af koncentrationen i svejserens indåndingszone.

Svejserøg kommer fra svejseelektroder, tilsatsmateriale og fordampning af det materiale, der svejses i. Hvilke kemiske stoffer der dannes ved svejsning, er bl.a. afhængig af svejsetypen, elektrodetyperne, typen af beskyttelsesgas, det materiale, der svejses i, og strømstyrken.

Materiale, der er overfladebehandlet, er farligere at svejse i end materiale, der ikke er overfladebehandlet.

Ved svejsning dannes såvel faste som luftformige bestanddele. De faste bestanddele er ganske små partikler, der er synlige – mens den del af røgen, der er luftformig, er usynlig.

Svejserøg indeholder først og fremmest en række metaller som **jern, kobber, mangan, krom og nikkel**. Svejserøg, nikkel og krom er i dag optaget på listen over kræftfremkaldende stoffer.

Desuden kan svejserøgen indeholde fluorforbindelser, som er en gruppe kemiske forbindelser, der virker irriterende på luftveje, øjne og hud.

Når man svejser på overfladebehandlet materiale, kan der bl.a. være stoffer som **bly, fenol, formaldehyd, cadmium og zink** i svejserøgen.

Derudover indeholder svejserøgens luftformige bestanddele især **nitrose gasser, ozon og kulilte**.

Ved svejsning på overflader, der indeholder klorerede opløsningsmidler, kan man blive udsat for de særdeles farlige luftarter **fosgen, freon og andre fluorholdige forbindelser**.

Mange af de nævnte stoffer er berygtet for deres skadelige virkninger selv i små doser, og mange af stofferne er kræftfremkaldende. Vi ved stadig ikke nok om, hvilke kemiske forbindelser der dannes, når de mange stoffer optræder samtidig under høje temperaturer, eller hvordan stofferne i kombination kan påvirke helbredet.

For at beregne om svejserøgen overskrider Arbejdstilsynets grænseværdier, bruger man en særlig metode, der kaldes en sumformel. Røgen består som nævnt af en blanding af faste og luftformige bestanddele, og med målemetoden kan man beregne den samlede “procesbetingede grænseværdi” og den samlede påvirkning. Dette kan man læse mere om i **Arbejdstilsynets vejledning C.o.1. om grænseværdier for stoffer og materialer**.

SVEJSEMETODER OG KEMISKE STOFFER

De mest almindelige materialer, der svejses i, er rustfri stål og konstruktionsstål – også kaldet sort jern. Der svejses mere og mere i rustfri stål. De mest anvendte svejsemetoder er TIG-, MIG- og MAG-svejsning, MMA (elektrodesvejsning) og punktsvejsning.

TIG-svejsning (Tungsten-Inert-Gas)

Elektroden smelter ikke. Tilsatsmateriale kan tilføres ved siden af elektroden. Der bruges en beskyttelsesgas, som ikke reagerer kemisk med svejseømmen (f.eks. argon eller helium).

MIG-svejsning (Metal-Inert-Gas)

Elektroden smelter og udgør altså samtidig tilsatsmateriale. Der bruges en beskyttelsesgas, der ikke reagerer kemisk med svejseømmen – som regel argon eller helium.

MAG-svejsning (Metal-Aktiv-Gas)

Elektroden smelter og udgør altså samtidig tilsatsmateriale. Der bruges en beskyttelsesgas, der reagerer kemisk med svejseømmen – som regel carbondioxid eller 2- eller 3-komponentblandgasser.

MMA-svejsning (Manual Metal Arc)

Svejsning med beklædte elektroder.

Manuel og maskinel plasmaskæring

Plasmaskæring er en elektrisk lysbueproces. Snitfugen dannes ved smeltning og delvis fordampning. Der benyttes en plasmastråle, der består af en strøm af luftarter med stor hastighed, høj elektrisk spænding og en temperatur på ca. 20.000° C.

De fleste svejsemetoder udvikler følgende kemiske stoffer: jern, silicium, mangan, fluor, zink, krom, nikkel, ozon, nitroøse gasser og kulilte. Derudover udvikles en række andre stoffer. På listen bag i håndbogen kan man læse om de kemiske stoffers sundhedsskadelige virkninger.

ISOCYANATER

Det viser sig, at når man ved svejsning, lodning, slibning m.m. varmer emner op, der er lakerede, limede eller indeholder isoleringsmateriale, kan man blive udsat for isocyanater, der frigives fra de opvarmede emner. Risikoen er til stede, hvis der har været anvendt isocyanater i den oprindelige produktionsproces, f.eks. i limen, lakken eller isoleringen. Dette kaldes ”sekundære isocyanater”.

Isocyanater optages gennem luftvejene, øjnene og huden og kan give nedsat lungefunktion, astma, slimhindeirritation, allergi og eksemproblemer. Vær opmærksom på, at symptomerne på udsættelse for isocyanater ofte først opstår flere timer efter udsættelsen.

Vær opmærksom på, at isocyanater frigives allerede ved 150° – 200° C.

Yderligere information om de mest almindelige svejsemetoder, kemiske stoffer i svejserøgen og risiko for overtrædelse af grænseværdier for stoffer findes bag i håndbogen.

FOREBYG SYGDOM

En god og effektiv forebyggelse kan ofte fjerne de mange og alvorlige arbejdsmiljøproblemer, som svejsere udsættes for.

Desværre viser undersøgelser, at Arbejdstilsynets grænseværdier ofte overskrides. Det antages således, at 50-85% af svejserne i den rustfaste industri udsættes for påvirkninger fra svejserøg, der ligger over den tilladte grænseværdi.

Det er derfor meget vigtigt at sikre, at udsugningen på arbejdspladserne fungerer og er effektiv. Findes der ikke den rigtige udsugning til den enkelte svejseproces, bør den lægges om, så man udsættes for færre risici. Det er den enkeltes og virksomhedens ansvar at bruge udsugningen korrekt og at bruge åndedrætsværn, når udsugningen ikke er effektiv nok i sig selv.



SIKKERHED FØRST OG FREMMEST

TILRETTELÆG ARBEJDET

Som svejser eller sliber skal man først og fremmest passe på sig selv og sit helbred.

Det er vigtigt, at arbejdet bliver tilrettelagt ordentligt, så sikkerheden er i top, før man går i gang med at svejse eller slibe. Først og fremmest skal udsugningsanlæggene være på plads, inden arbejdet påbegyndes. Her kan checklisten bag i håndbogen anvendes.

Organisér arbejdet sådan, at der ikke samtidig er andre forurenende arbejdsprocesser i gang, der kan betyde, at den samlede forurening i lokalet overstiger grænseværdien.

Fjern altid overfladebelægninger – f.eks. fedt eller maling – før svejsningen.

Undgå at bruge organiske opløsningsmidler. Er det ikke muligt, så skal rester af opløsningsmidler være fjernet, før der svejses. Husk også at fjerne overfladebelægninger på bagsiden af materialet.

Der eksisterer i dag stramme regler for, hvad svejsere og slibere må udsættes for af påvirkninger i forbindelse med arbejdet. Samtidig er der kommet så meget godt udsugnings- og ventilationsudstyr på markedet, at det i princippet ikke skulle være noget problem at formindske eller helt fjerne de sundhedsskadelige påvirkninger. Der udvikles også hele tiden nye svejsemetoder, som kan formindske de kendte påvirkninger – men som på den anden side kan vise sig at være årsag til nye.

Svejsrobotter er en metode, der på stedet løser svejsernes arbejdsmiljøproblemer i specielle funktioner.

På trods af udviklingen må man desværre konstatere, at der stadig er store arbejdsmiljøproblemer for svejsere og slibere.

GRÆNSEVÆRDIER OVERSKRIDES

De fleste overskridelser af grænseværdierne sker ved CO₂-svejsning og elektrodesvejsning på både rustfri og almindeligt stål. Derimod er overskridelse af grænseværdierne ved TIG-svejsning mindre.

En undersøgelse af lektor Lisbeth Knudsen, Ph.D., Arbejdsmiljøinstituttet, fra 1987 viste, at grænseværdierne blev overskredet ved hver tredje elektrodesvejsning på rustfri stål. På baggrund af undersøgelsen anbefalede hun at nedsætte grænseværdierne for elektrodesvejsning i rustfri stål.

Grænseværdierne blev overskredet, selv om netop gruppen af svejsere, der arbejdede med elektrodesvejsning, oplyste, at de altid brugte udsugning.

Dansk Metal har efterfølgende medvirket til nedsættelse af grænseværdier for kromsyre og kromater fra 0,5 mg/cm³ til 0,005 mg/cm³ med en K-værdi, som betyder, at stoffet er optaget på listen over stoffer, der anses for at være kræftfremkaldende.

Endvidere er grænseværdien for opløselige nikkelforbindelser ændret fra 0,1 milligram pr. kubikmeter til 0,01 milligram pr. kubikmeter, ligeledes med en K-værdi.

Herudover er grænseværdien for uopløselige nikkelforbindelser ændret fra 1 milligram pr. kubikmeter til 0,05 milligram pr. kubikmeter, også med K-værdi.

Udover disse tiltag er der i dag krav om, at svejsere skal have en særlig uddannelse i arbejdsmiljøforhold, før de må svejse.

APV (ARBEJDSPLADSVURDERING)

APV er et redskab til at gennemføre en systematisk gennemgang af arbejdspladserne, og fastlægge en handlingsplan for hvordan arbejdsmiljøproblemerne skal løses. APV giver overblik, synliggør arbejdsmiljøet og gør både ledelse og ansatte bevidste om betydningen af et godt arbejdsmiljø.



Formål

Formålet med APV er således at sikre, at virksomheden selv gør en indsats i forhold til det forebyggende arbejdsmiljøarbejde, og at virksomheden arbejder systematisk og løbende med at løse alle væsentlige arbejdsmiljøproblemer.

Ansvar

Arbejdsgiveren skal sørge for at udarbejde en APV. APV'en skal være skriftlig, således at resultatet af vurderingen og handlingsplanen kan gøres synlig og på den måde være tilgængelig for virksomhedens ledelse, arbejdsledere og de ansatte.

Arbejdsgiveren skal inddrage de ansatte/sikkerhedsorganisationen i planlægningen, tilrettelæggelsen, gennemførelsen og opfølgningen af virksomhedens APV. For at få alle relevante arbejdsmiljømæssige problemstillinger i virksomheden identificeret og drøftet, bør APV-arbejdet tilrettelægges således, at alle beskæftigede har mulighed for at bidrage. For at få det fulde udbytte af APV er det vigtigt, at ledelsens aktive medvirken og opbakning er til stede i hele forløbet.



KRAV TIL DEN SKRIFTLIGE APV

APV'en vil især afhænge af arbejdsstedets indretning, arbejdsstedets tekniske hjælpemidler (værktøj, maskiner mv.) og af de arbejdsopgaver og processer mv., der foregår i virksomheden.

APV'en skal omfatte de arbejdsmiljøproblemer der er på virksomheden som endnu ikke er løst. De bedste resultater opnås ved at gå systematisk til værks og inddrage de ansattes erfaringer med arbejdsmiljøet og ideer til løsningen.

APV'en skal altid indeholde følgende elementer:

- Identifikation og kortlægning af virksomhedens arbejdsmiljøforhold
- Beskrivelse og vurdering af virksomhedens arbejdsmiljøproblemer
- Prioritering og opstilling af en handlingsplan til løsning af virksomhedens arbejdsmiljøproblemer
- Retningslinjer for opfølgning på handlingsplan

Der er nogle områder, det er vigtigt at få med i APV'en, når der foregår svejsning og slibning på arbejdspladsen. Disse områder behandler vi kort i det følgende.

VENTILATION

Arbejdstilsynet stiller bl.a. følgende krav ved svejsning, der skal overholdes:

- Svejssepladsen skal være velventileret
- Den samlede luftforurening – såvel på arbejdspladsen som på andre arbejdspladser i nærheden – skal være så lav som mulig
- Grænseværdierne skal overholdes

Dette kan ske enten ved punktudsugning med flytbare sugehoveder, så svejserøgen fjernes så tæt på udviklingsstedet som muligt, eller lokaludsugning indbygget i et svejseskab eller svejsbord med udsugning.

Der skal anvendes procesudsugning med lavtryk ved svejsning, som effektivt fjerner svejserøg og ozon fra de ansattes åndedrætszone.

Hvis det ikke er praktisk muligt at anvende procesudsugning med lavtryk f.eks. ved svejsning på større komplicerede konstruktioner skal der anvendes procesudsugning med højtryk. Det skal kombineres med friskluftforsynet åndedrætsværn, hvis udsugningen ikke effektivt fjerner svejserøg og ozon.

Hvis det ikke er praktisk muligt at anvende procesudsugning med lavtryk ved TIC svejsning i rustfrit stål, hvor der kun udvikles ozon, skal der anvendes effektivt åndedrætsværn.

Lokaludsugning kan i visse tilfælde suppleres med en styret luftstrøm, der uden at belaste andre fører svejserøgen væk fra svejseren hen til afsugning.

Rumventilation er påkrævet, og al forurenede luft skal føres ud i det fri.

Hvis luftforureningen på arbejdspladsen ikke kan bringes tilstrækkeligt langt ned ved ventilation, skal der bruges luftforsynet åndedrætsværn.

Recirkulation er ikke tilladt.

Selv om virksomhederne har investeret i ventilationsudstyr og udsugningsanlæg, er det langt fra sikkert, at det fjerner forureningen optimalt.

En del udstyr og anlæg er dimensioneret forkert eller dårligt vedligeholdt.

Ventilationsanlægget skal være forsynet med en kontrolanordning, der giver alarm hvis anlægget ikke fungerer optimalt.

Brug checklisten bag i håndbogen som en del af APV'en for ventilationsforhold.

STØJ

Kraftig støj eller lang tids ophold i støjfyldte områder kan nedsætte hørelsen. Hørenedsættelsen er en beskadigelse af sanseorganer i det indre øre. En høreskade kan ikke helbredes!

Svejsarbejde kan give kraftig støj. MAG-svejsning med kortbue giver en karakteristisk knitrende støj, som kan være høj ved operatørens øre. Nogle svejseopgaver kan give støj, der er højere end den tilladte støjgrænse. Det højest tilladte støjniveau på arbejdspladsen er 85 dB(A) i gennemsnit over en 8 timers arbejdsdag.

Hvis støjniveauet er:

- 88 dB(A) må der kun arbejdes i 4 timer
- 91 dB(A) må der kun arbejdes i 2 timer
- 94 dB(A) må der kun arbejdes i 1 time
- 97 dB(A) må der kun arbejdes i 30 minutter
- 100 dB(A) må der kun arbejdes i 15 minutter

Hvis støjbelastningen overstiger 80 dB(A), eller den i øvrigt er skadelig eller stærkt generende, skal arbejdsgiveren stille høreværn til rådighed. Hvis støjbelastningen er over 85 dB(A), skal der bæres høreværn.

Vurdering af støjforholdene udgør en del af arbejdspladsvurderingen. Når støjbelastningen kan være sundhedsskadelig, skal det jævnligt kontrolleres, om forholdene er i orden. De ansatte skal have oplysninger om resultaterne af de udførte målinger og den risiko for høreskade, der kan være forbundet med arbejdet.

Industriens Branchearbejdsmiljøråd har udarbejdet en vejledning for brug af støjvurdering/støjmåleskema, som kan bruges, når der er behov for at gå dybere ned i korrekt afdækning af et støjproblem ved en maskine eller en produktionsmetode og når der skal udarbejdes en handlingsplan.

Det kræver dog teknisk viden at bruge måleskemaet, ligesom måleinstrumenterne kræver en viden om brugen. Brug en autoriseret arbejdsmiljørådgiver til at kortlægge støjproblemerne. Her er der kvalificeret personale til at udføre målingerne. Målingerne foretages i henhold til **Arbejdstilsynets vejledning D.6.1** om støj på arbejdspladsen.



PERSONLIGE VÆRNEMIDLER

Sørg altid for at bruge luftforsynet åndedrætsværn, hvis der ikke er mulighed for udsugning eller den ikke er effektiv.

Når der bruges luftforsynet åndedrætsværn, er der særlige krav til åndemiddelluften, altså den luft der indåndes, når man bruger trykluftforsynet åndedrætsværn. Luften skal være af en sådan kvalitet, at brugeren ikke bliver udsat for sundhedsskadelig påvirkning ved at bruge åndedrætsværnet. Ellers skabes der falsk tryghed hos brugeren. Sammensætningen af åndemiddelluft skal svare til frisk luft.

Arbejdsgiveren skal sørge for:

- at åndemiddelluften ikke medfører sundhedsfare
- at den findes i en tilstrækkelig mængde
- at brugerne instrueres i korrekt tilkobling til anlægget og justering af luftmængden
- at anlæg kontrolleres, vedligeholdes og rengøres

ARBEJDSSTILLINGER

Svejsere arbejder ofte i ubekvemme arbejdsstillinger. Tilrettelæg arbejdet, så følgende belastninger undgås:

- Svejsning med forover- eller sideværtstøjet nakke eller ryg
- Stående svejsning med bøje ben
- Svejsning med hænder i og over skulderhøjde
- Svejsning i liggende eller kravlende stillinger
- Svejsning under snævre pladsforhold
- Langvarig ensformig belastning af samme led og muskler
- Brug ordentligt underlag, så du undgår at sidde eller ligge på et koldt og hårdt gulv.

Læs mere om svejsning og arbejdsmiljø
på Dansk Metals hjemmeside: danskmetal.dk
Her finder du også 'Sikkert Nyt'

PASSIV SVEJSNING

Man skal være opmærksom på, at der kan være andre i lokalet, som kan få gener, når der svejses. F.eks. kan man som svejser have taget fuld højde for sikkerhedsbriller og svejseskærm, men svejselyset kan ramme andre i nærheden, så de får "svejsøjne".

Hvis udsugningen ikke er effektiv vil andre i lokalet blive udsat for svejserøg. Undgå derfor unødvendig færden i svejselokaler.

DINE PLIGTER

Svejsere har pligt til at bruge den udsugning, masker og andre personlige værnemidler som arbejdsgiveren udleverer når der skal svejses. De enkelte ansatte skal i det hele taget bruge de sikkerhedsforanstaltninger og følge de regler der er fastlagt for arbejdet.

Svejserne og deres kolleger skal desuden medvirke til at arbejdsforholdene er forsvarlige indenfor deres arbejdsområde og til at sikkerhedsforanstaltningerne virker efter hensigten. Hvis man bliver opmærksom på fejl eller mangler, som man ikke selv kan rette, skal man meddele dette til sin sikkerhedsrepræsentant, til arbejdslederen eller til arbejdsgiveren.

Fjerner du en sikkerhedsforanstaltning midlertidigt f.eks. for at udføre en reparation eller installation har du pligt til at sætte den på plads igen straks efter at arbejdet er færdigt.

Når man arbejder på et fremmed virksomhedsområde skal man også rette sig efter de regler om sikkerhed og sundhed der gælder der f.eks. hvis der er påbud om hjelm, sikkerhedssko eller høreværn.

Selvom ledelsen kan irrettesætte medarbejdere, der ikke følger sikkerhedsbestemmelserne, kan Arbejdstilsynet også straffe ansatte, der ikke følger reglerne, med bøde.

SIKKERHEDSORGANISATIONEN

På virksomheder, der har en sikkerhedsorganisation, skal klager over arbejdsmiljøet behandles her, så man kan finde en løsning. På de virksomheder, der ikke har en sikkerhedsorganisation, skal arbejdsgiveren samarbejde med tillidsrepræsentanten og de enkelte medarbejdere om løsning af arbejdsmiljøproblemer.

Overenskomsterne med Dansk Industri (DI) og DS Håndværk og Industri giver mulighed for, at den klagende part kan forelægge sagen for sin organisation, der herefter kan indlede en behandling af sagen.

- Sagen rejses af tillidsrepræsentanten
- Hvis der ikke er en tillidsrepræsentant, kan sagen over for virksomheden rejses af den lokale Metalafdeling

RÅDGIVNING

I mange tilfælde har man brug for både teknisk og sundhedsfaglig viden for at løse arbejdsmiljøproblemerne. Det kan derfor være nødvendigt i en del situationer at bruge en autoriseret arbejdsmiljørådgiver. De er i besiddelse af teknisk og sundhedsfaglig personale, således at de kan rådgive virksomheden i forbindelse med forbedringer af arbejdsmiljøet.



UDDANNELSE

SVEJSNING

I dag anerkendes svejsning og slibning i tilknytning hertil som kræftfremkaldende. Derfor må svejsning kun udføres af personer, der har gennemgået en særlig uddannelse.

Uddannelsen kan gennemføres som et en-dagskursus eller som led i en faglært uddannelse.

Uddannelsens indhold omfatter følgende:

Luftforurening ved svejsning, skæring og slibning herunder:

- Røg, støv og gasarter
- Forureningens art og mængde, afhængig af proces

Sundhedsrisici ved luftforurening, herunder:

- Irritation af luftveje og hud
- Kronisk bronchitis
- Astma
- Kræft
- Reproduktionsskader
- Allergi
- Grænseværdier
- Anmeldelse af arbejdsbetingede lidelser og skader

Foranstaltninger til forureningsbekæmpelse, herunder:

- Ventilation – punktudsugning og rumventilation
- Udformning, brug og vedligeholdelse af punktudsugning
- Substitution
- Åndedrætsværn

Optisk stråling, herunder:

- Risici for skader på øjne og hud
- Personlige værnemidler som øjenværn, handsker m.v.

Elsikkerhed, herunder:

- El-risici ved svejsning og plasmaskæring
- Regler for svejseudstyr og plasmaanlæg

Arbejdsforhold, herunder:

- Udsugning
- Afgrænsning og mærkning med skilte samt ryge- og spiseforhold
- Forholdsregler ved arbejde i lukkede rum
- Sidemandseffekt
- Opbevaring og vedligeholdelse af personlige værnemidler
- Sikkerhedsorganisationens opgaver

Efter uddannelsen har deltagerne en viden, så de selvstændigt kan arbejde sundheds- og sikkerhedsmæssigt fuldt forsvarligt med følgende processer:

- Elektrodesvejsning
- MAG-svejsning med massiv tråd
- MAG-svejsning med pulverfyldt rørtråd
- MIG-svejsning
- TIG-svejsning
- Plasmasvejsning
- Modstandssvejsning og pulversvejsning
- Lasersvejsning
- Gassvejsning
- Flammeskæring
- Plasmaskæring
- Laserskæring
- Slibning

På en-dagskurset afsluttes med en teoretisk prøve.



MANUEL OG MASKINEL PLASMASKÆRING

Ved disse arbejdsprocesser stilles der særlige krav til:

- Plasmaskæreudstyret
- Arbejdsstedet
- Arbejdets udførelse

Plasmaskæreudstyr må kun betjenes af personale, der har fået uddannelse i betjening af det pågældende anlæg og er instrueret i de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger.

Betjening af plasmaskæreudstyr må kun ske, når der i umiddelbar nærhed er en anden person, der er fortrolig med skæreudstyret og risikoen ved at bruge dette, og som kan gribe ind, hvis der opstår farlige situationer eller sker en ulykke.

I lokalet eller i en afskærmet del af et større lokale må der kun arbejde det personale, der er nødvendigt til maskinens drift. Herunder også personale, der arbejder med transport af materialer til og fra maskinen.



UNDERSØGELSER AF SVEJSERNES HELBRED

Svejsere har større risiko for at få lungesygdomme end resten af befolkningen. De har dobbelt så stor risiko for at få kronisk bronkitis og er hyppigere udsat for åndenød, forkølelser, hæshed og halsbetændelser og har større risiko for at få astma.

Svejsere har også større risiko for at få lungekræft, kræft i testiklerne, nedsat hørelse, øjengener (som "svejsøjne"), ryglidelser, ledsygdomme, "hvide fingre" og forskellige forgiftningssymptomer som hovedpine, træthed, kvalme og opkastning.

ØGET RISIKO FOR LUNGEKRÆFT OG KRONISK BRONKITIS

Flere undersøgelser – både danske og udenlandske – har påvist, at svejsere er mere udsatte for kræft og lungesygdomme end andre metalarbejdere.

Svejsning i såvel rustfri stål som konstruktionsstål – også kaldet sort jern – giver en øget risiko for lungekræft. Risikoen stiger, jo længere tid man har været beskæftiget som svejser. Lungekræft-risikoen er dobbelt så stor for svejsere, der svejser i rustfri stål med elektrodesvejsning eller MIG-svejsning, der udvikler svejserøg, end for svejsere, der anvender TIG-svejsning. Det er dog ikke påvist, at *slibning* i rustfri stål indebærer en risiko for lungekræft.

Metalarbejdere, der ikke svejser eller sliber, har også en øget risiko for lungekræft. Det tyder på, at der i metalarbejdernes arbejdsmiljø er andre kræftfremkaldende stoffer end dem, der opstår ved svejsning. Det kan bl.a. være asbest.

Risikoen for at få kronisk bronkitis og astma er størst ved slibning i rustfri stål. Ved svejsning i konstruktionsstål er risikoen mindre.

Udsættelse for asbest og isocyanater øger endvidere risikoen for at få kronisk bronkitis og astma.

Slibere har en øget risiko for at få åndenød. Symptomet kan dække over flere forskellige kroniske sygdomme. Det kan være tegn på kronisk bronkitis, men også et symptom på sygdommen emfysem – også kaldet for store lunger eller rygerlunger. Sygdommen kan ikke helbredes, men symptomerne bliver mindre, hvis man holder op med at ryge og ikke udsættes for luftforurening. Åndenød kan endvidere være symptom på en kronisk hjertesygdom.

ANDRE KRÆFTFORMER

Slibning i rustfri stål giver en stærkt forøget risiko for kræft i testiklerne. Risikoen er fem gange større end hos normalbefolkningen.

Undersøgelsen viste også, at slibning i rustfri stål giver en øget risiko for kræft i blærehalskirtlen.

Endvidere er den sjældne næsekræft og kræft i bihulerne blevet forbundet med svejsning. Der er ligeledes fundet en stærk sammenhæng mellem svejsning og strubekræft.

MAVE-TARMSYGDOMME

Slibere og i mindre grad svejsere er også mere udsatte for forskellige former for mave- og tarmsymptomer som kvalme, opkastning og diarré end metalarbejdere i øvrigt.

STØRRE MEDICINFORBRUG

Slibere og i mindre grad svejsere er storforbrugere af slimløsende medicin og astma-medicin. Slibere bruger endvidere mere og flere forskellige slags medicin end andre metalarbejdere. Det kunne tyde på, at slibere generelt har en forringet helbredstilstand.

Læs mere om svejsning og arbejdsmiljø
på Dansk Metals hjemmeside: danskmetal.dk
Her finder du også 'Sikkert Nyt'

UNDERSØGELSE AF SVEJSERNES FORPLANTNINGSEVNE

Danske undersøgelser fra 70'erne og 80'erne påviste, at hos par, hvor manden er svejser, gik der længere tid, inden kvinden blev gravid. Og at mænd, der var svejsere, havde dobbelt så stor risiko for nedsat sædkvalitet end andre.

Der er ikke nogen entydige konklusioner af disse undersøgelser, men der refereres nedenfor kort til væsentlige forskningsrapporter på området.



I 1987 offentliggjorde lektor Lisbeth Knudsen, Ph.D., Arbejdsmiljøinstituttet, resultaterne af en undersøgelse blandt 226 københavnske svejsere, som arbejdede med svejsning i rustfri stål. Den viste, at rustfri stålsvejsning giver en øget risiko for kromosomskader. Skaderne var sjældne, men meget alvorlige.

I alle kroppens normale celler findes der et komplet arvemateriale – kaldet DNA – der består af 46 kromosomer. De skader, der blev påvist i undersøgelsen, menes at øge risikoen for kræft. Når skaderne forekommer i kønsceller, giver de også en øget risiko for fosterskader.

Det er primært svejserøgens indhold af stofferne krom og nikkel, der er kræftfremkaldende og som mistænkes for at give skader på kromosomerne.

Undersøgelsen viste, at arbejde i rustfri stål ikke påvirker sædkvaliteten.

Undersøgelsen "Svejsning og mandlig reproduktion". En tvær-snitsundersøgelse af sædkvalitet blandt rustfri stålsvejsere og sortjernssvejsere fra 1989 påviste en sammenhæng mellem svejsning og barnløshed.

Således fremgår det af undersøgelsen blandt 700 metalarbejdere i Aalborg, at svejsere, der forsøgte at få et barn i en periode, hvor de svejsede på jobbet, i næsten hvert tiende tilfælde ikke havde fået børn efter to år.

Blandt andre metalarbejdere, der deltog i undersøgelsen, var det derimod kun en ud af 18, der havde svært ved at få deres første barn.

Meget tyder på, at årsagen er svejserøg – specielt mængden af røg. Jo mere svejsere er udsat for svejserøg i større mængder, jo større er risikoen for, at deres sædkvalitet og frugtbarhed nedsættes.

Noget tydede dog på, at sædkvaliteten forbedres, hvis udsættelsen for svejserøg undgås i en længere periode, og at forringelsen derfor ikke er permanent.

Svejserøg indeholder flere stoffer, der kan påvirke sædkvaliteten. Det er stofferne **krom, nikkel og kobber**. De udgør ca. 2% af svejserøgen ved TIG-svejsning på lavtlegeret stål, ca. 4% ved MMA/MIG/MAG-svejsning på lavtlegeret stål og ca. 8% ved MMA-svejsning på rustfri stål.

Svejserøgens indhold af **kobolt** og **vanadium** kan også påvirke sædkvaliteten.

Men også stoffer som **bly** og **cadmium** på primede materialer påvirker sædkvaliteten, når de optages gennem luftvejene.

Hvis svejseren udsættes for varmpåvirkning i forbindelse med svejsning i forvarmet stål kan det også være årsag til en ringere sædkvalitet.

Svejsning i rustfri stål kan medføre øget risiko for tidlige ufrivillige aborter. Risikoen er dog ikke så stor, at den medfører betydelig ned-sat chance for at få børn.





SVEJSERE MINDRE UDSATTE I DAG

Indførelsen af effektive ventilationssystemer samt stigende anvendelse af den mindre røgudviklende TIG-svejsning har bevirket, at forureningen er formindsket.

På samme måde har punktudsugning ved MAG-svejsning i lavtlegeret stål reduceret påvirkningen fra svejserøgen med 38%, og dermed reduceret tilstedeværelsen af giftige stoffer i lokaler og områder, hvor der svejses.

Indførelsen af den lovpligtige arbejdsmiljøuddannelse for svejsere og lærlinge har betydet at flere svejsere er blevet klare over hvordan de skal bruge udsugningen og de andre sikkerhedsforanstaltninger for at de og deres kolleger ikke skal tage skade af den farlige svejserøg.

Der er således sket en markant forbedring af arbejdsmiljøforholdene gennem de seneste 30 år, bl.a. som følge af Dansk Metals målrettede indsats for at nedsætte sundhedsfarerne.

LITTERATUR

“Svejsernes arbejdsmiljø og helbred. Erhvervsbetingede lunge-sygdomme i jern- og metalindustrien”. Margit Velsing Groth og Ole Lyngenbo. (1983)

“Er det farligt at svejse”. Arbejdsmiljøfondet. (1984)

“Forureningsbekæmpelse ved svejsning. Afprøvning af foranstaltninger til forureningsbekæmpelse ved svejsning: 1 Punktudsugning til TIG- og MIG-pistoler. 2 Transportable filteraggregater. 3 Svejsehjelme med lufttilførsel”. Erik Beck Hansen. (1984)

“Forureningsbekæmpelse ved svejsning af rustfri stål – Et litteraturstudie”. Erik Beck Hansen. (1987)

“Svejsning og mandlig reproduktion. En tværsnitsundersøgelse af sædkvalitet blandt rustfri stålsvejsere og sortjerns-svejsere”. Jens Peter Bonde, Sigve W. Christensen, Morten Danielsen, Jytte Molin Christensen, Erik Ernst. (1989)

“Svejsning og barnløshed”. Arbejdsmiljøfondet. (1989)

“Screening for mutagene og potentielt carcinogene arbejdsmiljøfaktorer. 1. svejsning i rustfri stål”. Lisbeth Knudsen. (1990)

“Svejsning og helbred”. Klaus Stagis Hansen. (1991)

“Cancerrisiko blandt rustfri stålsvejsere.” Opfølgning af Arbejdsmiljøfondets undersøgelse fra 1987, Lisbeth E. Knudsen. (1997)

“Arbejdsmiljø og forplantning” – en forløbsundersøgelse af første forsøg på graviditet blandt 430 danske par. Arbejdsmedicinsk Klinik, Århus Kommunehospital, overlæge Jens Peter Bonde. (1997)

WORLD HEALTH ORGANIZATION
INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER
IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans
Volume 49
Chromium, Nickel and Welding

Regler og vejledninger

- Bekendtgørelse om foranstaltninger til forebyggelse af kræfttrikoen ved arbejde med stoffer og materialer nr. 908 af 27. september 2005
- At-vejledning A.1.1. om Ventilation på faste arbejdssteder
- At-vejledning D.2.16. om svejsning, skæring mv. i metal
- At-vejledning C.1.3. om arbejde med stoffer og materialer
- At-vejledning C.2.1. om kræfttrikable stoffer og materialer
- At-vejledning D.6.1. om støj
- At-vejledning D.5.4. om åndedrætsværn
- At-vejledning D.5.1. om trykluft til åndedrætsværn
- At-vejledning C.0.1. om grænseværdier for stoffer og materialer
- At-vejledning C.0.2. om risiko for udsættelse for sekundære isocyanater ved svejsning, lodning og andet varmt arbejde
- At-vejledning C.1.2. om røgdudvikling og røgklasser ved svejsning
- At-vejledning D.2.18. om arbejde med fjernvarmerør, der er præisoleret med polyurethan
- BAR vejledning om svejsning (TIG-, MIG- og MAG), Industriens Branchearbejdsmiljøråd
- BAR vejledning om vinkelslibere, Industriens Branchearbejdsmiljøråd
- Sekundær eksponering for isocyanater. December 2001, Industriens Branchearbejdsmiljøråd
- BSR 1-vejledning 4.09.301 - Øjenværn og briller, Industriens Branchearbejdsmiljøråd
- Arbejdsmiljø ved svejsning, Industriens Branchearbejdsmiljøråd
- BAR vejledning om svejsning og nitrøre gasser, Industriens Branchearbejdsmiljøråd
- Arbejdsmiljø ved svejsning og termisk skæring (§26 uddannelse), Erhvervsskolernes forlag
- Procesventilation ved svejsning og skæring af rustfri stål, FORCE Institutet v/Erik Beck Hansen, Arbejdsmiljøinstituttet v/N.O. Breum (1997).
- Dansk Metals pjese om ”sekundære isocyanater”.

NYTTIGE ADRESSER

Dansk Metal

Nyropsgade 38
1780 København V.
Tlf. 33 63 20 00
Fax 33 63 21 30
e-mail: metal@danskmetal.dk
www.danskmetal.dk

Avidenz

Magnoliavej 6
5250 Odense SV
Tlf. 66 17 34 55
Fax 66 17 34 56
e-mail: info@avidenz.dk
www.avidenz.dk

Auto og Miljø

Kokholm 1
6000 Kolding
Tlf. 76 22 11 25
Fax 76 22 11 02
e-mail: info@automiljo.dk
www.automiljo.dk

Arbejdstilsynet

Landskronagade 33
2100 København Ø.
Tlf. 70 12 12 88
Fax 70 12 12 89
e-mail: at@at.dk
www.at.dk

Læs mere om svejsning og arbejdsmiljø
på Dansk Metals hjemmeside: danskmetal.dk
Her finder du også 'Sikkert Nyt'

CHECKLISTE VENTILATION

Denne checkliste indeholder spørgsmål, der tager udgangspunkt i de krav, lovgivningen stiller til ventilation på faste arbejdssteder. Checklisten kan anvendes af sikkerhedsorganisationen som et led i virksomhedens APV (arbejdspladsvurdering).

Baggrund:

Bekendtgørelsen om faste arbejdssteders indretning

Bekendtgørelsen om arbejdets udførelse

Bekendtgørelsen om sikkerhedsskitning og anden form for signalgivning

At-vejledning om ventilation på faste arbejdssteder

STOFFER OG MATERIALER

1. Foregår der arbejdsprocesser, hvor der udvikles luftarter, støv e.l., der er sundhedsskadelige eller eksplosive?

2. Foregår der arbejdsprocesser, hvor der udvikles røg, mikroorganismer, aerosoler, ildelugt eller anden generende luftforurening i virksomheden?

J A

N E J

B E M Æ R K N I N G E R

Hvis svaret til spørgsmål 1 eller 2 er ja, skal der etableres ventilation.

VENTILATIONSFORHOLD	J A	N E J	B E M Æ R K N I N G E R
1. Har virksomheden procesventilation?			
2. Er der tilførsel af erstatningsluft? <i>Det er ikke nok med en port, dør eller vindue, der åbnes og lukkes flere gange i løbet af dagen.</i>			
3. Er tilførslen af den friske luft af passende temperatur?			
4. Er frisklufttilførslen mekanisk?			
5. Giver procesventilationen træk?			
6. Nedbringer procesventilationen luftforureningen effektivt? <i>Det er ikke nok at ligge lige under grænseværdien.</i>			
7. Kender virksomheden Arbejdsfilsynets grænseværdiliste? <i>(Er der arbejdspladsbrugsanvisninger på farlige stoffer og materialer?)</i>			

VENTILATIONSFORHOLD (FORTSAT)	J A	N E J	B E M Æ R K N I N G E R
8. Er der etableret almen ventilation? <i>Det er meget få steder, at procesventilationsforholdene der er så effektive, at man kan undvære almen ventilation.</i>			
9. Ventilationsanlægget skal indrettes med afbalanceret luftmængde dvs. tilførelse af frisk luft i en mængde, der svarer til den udsugede luft. Den tilførte luft skal være frisk og have passende temperatur og må ikke give træk, hvor ansatte opholder sig. Lever anlægget op til det?			
10. Lufthastigheden i opholdszoner bør ikke overstige 0,15 m/s ved stillesiddende arbejde. Gør den det?			
11. Ved fysisk arbejde bør lufthastigheden ikke overstige 0,4 m/s. Gør den det?			

ANLÆG	J A	N E J	B E M Æ R K N I N G E R
1. Procesventilation skal være forsynet med en kontrolanordning, der angiver utilstrækkelig funktion af anlægget. Er der det på anlægget?			
2. Kontrolanordningen skal udløse signal i form af alarm eller lys, som skal placeres så de/den ansatte tydeligt kan høre alarmerne eller se lyset. Kan man det?			
3. Er den/de ansatte instrueret i funktionen af kontrolanordningen samt de forholdsregler, der skal træffes, når alarmerne eller lyset udløses?			
4. Bliver kontrolanordningen afprøvet regelmæssigt?			
5. Ventilationskanalerne skal udformes, så de kan renses og rengøres f.eks. ved anbringelse af renselem eller aftagelige kanalstykker. Er de det?			

ANLÆG (F O R T S A T)	J A	N E J	B E M Æ R K N I N G E R
6. Ventilationsanlægget må ikke støj mere end 10 dB (A) under baggrundsstøjen. Gør den det?			
7. Leverandøren skal med anlægget levere en fyldestgørende brugsanvisning med angivelse af drift og vedligehold samt et sæt tegninger. Er der det?			
8. Ved nyetablering af ventilationsanlæg skal anlægget leveres indkørt med måleresultater, som dokumenterer, at anlægget fungerer effektivt. Er det det?			
9. Ethvert ventilationsanlæg skal jævnligt kontrolleres, justeres og holdes forsvarligt rent. Det skal være af personale med særlig kendskab til anlæggets funktion og formål. Bliver dette gjort?			

I langt de fleste tilfælde vil en autoriseret arbejdsmiljørådgiver være i stand til at hjælpe virksomheden med forslag til midlertidige foranstaltninger, indtil anlægget er forsvarligt.

SVEJSEMETODE		INDHOLDSTOFFER I SVEJSERØGEN *	MULIGE OVERSKRID-ELSER AF GV **
Almindelig elektrodesvejsning. Ulegeret/lavtlegeret stål	Jern, silicium, fluor, kalium, natrium, calcium, mangan, titan, kobber, zink, nitrose gasser.	Jern (totalrøg), fluor evt. også silicium (beregnet som amorf kiselisyre).	
Beskyttelsesgassvejsning (TIG, MIG, MAG) Ulegeret/lavtlegeret stål	Jern, silicium, mangan, kobber, zink, nitrose gasser, ozon, kulilte.	Jern (totalrøg), mangan, kulilte, ozon.	
MIG/TIG aluminium	Aluminium, jern, krom, mangan, kobber, zink, silicium, magnesium, ozon, nitrose gasser.	Aluminium (totalrøg), krom og ozon.	
Almindelig elektrodesvejsning rustfrit stål.	Jern, silicium, fluor, kalium, natrium, calcium, mangan, titan, kobber, zink, nitrose gasser, krom og nikkel.	Jern (totalrøg), fluor evt. også silicium (beregnet som amorf kiselisyre), samt krom og nikkel.	
MIG/TIG rustfrit stål	Jern, silicium, mangan, kobber, zink, nitrose gasser, ozon, kulilte, krom og nikkel.	Jern (totalrøg), mangan, kulilte, ozon, krom og nikkel.	
Kulbuefugning Ulegeret/lavtlegeret stål	Jern, silicium, mangan, kobber, zink, kulilte, nitrose gasser.	Jern (totalrøg), mangan, kobber, kulilte, nitrose gasser.	
Pulversvejsning Ulegeret/lavtlegeret stål	Jern, silicium, fluor, kalium, natrium, calcium, mangan, titan, kobber, zink, nitrose gasser.		
Skærebrending Ulegeret/lavtlegeret stål	Nitrose gasser, jern, mangan, kobber, zink, kulilte.	Nitrose gasser, kulilte, jern (totalrøg), kobber.	
Flammehøvling Ulegeret/lavtlegeret stål	Som ovenfor.	Som ovenfor samt mangan.	
Autogensvejsning Ulegeret/lavtlegeret stål	Som ovenfor.	Nitrose gasser, kulilte.	
Varmeretning	Nitrose gasser, kulilte, kuldioxid.	Nitrose gasser, kulilte.	

*Ved samtlige processer kan der evt. forekomme små mængder af: krom, nikkel, molybdæn, zink, zirkonium, bly, vanadium, aluminium, magnesium, cadmium, antimon, arsen m.m. **Krom kan – selv når det blot optræder som sporstof – forekomme i røgen med koncentrationer, der overskrider GV.

KEMISKE STOF - ANVENDELSE / FOREKOMST		SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER
Acrolein GV: 0,05 ppm GV: 0,12 mg/m ³	Væske, som bl.a. anvendes ved plasticproduktion. Nedbrydningsprodukt ved svejsning i primet plade.	Allerede ved lave koncentrationer er dampene særdeles irriterende for øjne og næse. Højere konc. giver åndedrætsbesværligheder p.g.a. væskeudtræden i lungerne – 10 ppm anses for at være livsfarlig.
Aluminium GV: 5 mg/m ³ GV: 2 mg/m ³ (respirabelt).	Dampe af aluminium frigøres ved MIG- og TIG-svejsning.	Irritation og beskadigelse af næsehulen. Længere tids udsættelse for aluminiumholdig luft fører til udvikling af støvlunge-sygdommen aluminose.
Bly GV: 0,05 mg/m ³	Forekommer i svejserøgen ved arbejde i blymønjemaledede plader. Da andre metaller (f.eks. aluminium, nikkel, zink) ofte indeholder forureninger i form af bly, vil der dog også kunne spores bly ved svejsning i rustfrit stål, i zinkkromatprimede plader samt ved svejsning i aluminium.	Bly ophobes i organismen – særligt i skeletet. Symptomer på begyndende blyforgiftning er mavepine, appetitløshed, træthed og søvnløshed. Mere kroniske helbredsskader kan opstå, hvis man fortsat udsættes for bly, f.eks. hovedpine, hukommelsestab, blodmangel, led- og muskelsmerter samt impotens. Nerverne kan angribes, hvilket bl.a. kan ytre sig ved rysten på hænderne og muskelsvaghed.
Cadmium GV: 0,005 mg/m ³	Cadmiumdampene frigøres ved svejsearbejde i cadmiereede stælmener. Forekommer også som forurening i zink samt som pigment i mange røde og gule farver.	Cadmium ophobes i organismen – først og fremmest i nyrer og lever. Er kræftfremkaldende. Længere tids indånding af lave koncentrationer af cadmium medfører risiko for emfysem (for store lunger). Indånding af højere konc. kan give akut lungebetændelse, metalrøgsfeber og væskeansamlinger i lungerne (lungeødem). Cadmium virker slimhindeirriterende.

KEMISKE STOF - ANVENDELSE / FOREKOMST	ANVENDELSE / FOREKOMST	SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER
Fluorider GV: 2,5 mg/m ³	Dannes i særligt høje koncentrationer ved svejsning med basiske elektroder.	Virker stærkt iriterende på luftveje, øjne og hud og kan være årsag til næseblødninger, bihulebetændelser samt mavesvæver. Fluor kan indbygges i skelettet (fluorose) og kan forårsage symptomer som ondt i ryggen og vanskeligheder ved at dreje kroppen. Risiko for disse skader på skelettet menes at foreligge ved konc. lige over GV. Der er mistanke om, at stoffene har nyre-, lunge- og fosterskadende virkning.
Formaldehyd GV: 0,3 ppm GV: 0,08 mg/m ³ Loftværdier	Indgår i mange lime, lakker og farver (inkl. primere). Dannes i mindre konc. ved svejsning og skæring i primede plader.	Virker stærkt iriterende på luftveje, øjne og næsehule. Er allergifremkaldende (astma og eksem). Kan fremkalde hovedpine og træthed. Kræftfremkaldende.
Fosgæn GV: 0,12 ppm GV: 0,08 mg/m ³ Loftværdier	Giftig farveløs gas, som dannes, når luft med indhold af klorerede organiske opløsningsmidler (f.eks. "TRI") kommer i kontakt med åben ild eller varme genstande (f.eks. skærebænding eller svejsning).	Ved svejsning eller skæring i lokaler med "TRI" i luften kan dannes indtil 3 ppm fosgæn (60 x GV). Fosgændampe er særlig lumsk, fordi man uden at mærke det kan indånde skadelige mængder. Man kan i starten blot føle en let irritation af luftvejene, men efter 5-8 timer kommer der symptomer i form af hoste, åndenød og svimmelhed p.g.a. væskeansamling i lungeme ("lungeødem"). Tilstanden kræver hospitalsindlæggelse og er livstruende.
Isocyanater GV: 0,005 ppm GV: 0,045 mg/m ³	Anvendes som hærdere, f.eks. shop-primere, men er også tilsetningsstof i mange polyurethanbaserede farver, lime og lakker. Isocyanatdampe afgives ved svejsning og skæring i primede plader.	Er slimhinde- og hudirriterende samt lungeskadelig ved selv små koncentrationer. Isocyanatdampe fremkalder hoste og irritation af luftvejene, og på længere sigt kan dampene give anledning til en astmalignende lungesygdom med hoste, trykken i brystet og vejrtrækningsbesvær. Disse symptomer kan opstå mange timer efter at man har været udsat for isocyanatdampe. Resultatet vil efter mange års udsættelse være en nedsat lungefunktion.

KEMISKE STOF - ANVENDELSE / FOREKOMST	ANVENDELSE / FOREKOMST	SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER
Jern GV: (fermoxid): 3,5 mg/m ³ .	Væsentlige bestanddele i stålpladerne. Ved opvarmning dannes røg med indhold af jernilte.	Traditionelt har man altid opfattet jernlunge (siderose) som en godartet lungesygdom, men eksperterne er nu uenige om, hvorvidt jernilte i svejserøg er i stand til at fremkalde siderose med nedsat lungefunktion som resultat. På et røntgenbillede kan man se, om en svejser har inhaleret meget jernilte ved, at der kommer større eller mindre "klare pletter på lungerne" (opacities).
Krom GV krom 3: 0,5 mg/m ³ GV krom 6: 0,005 mg/m ³	Sølvhvidt metal, som frigøres ved svejsning i rustfrit stål og specialstål. Fendes også som pigment i farver – specielt zink-kromatprimer. Man skelner mellem 2 kromformer – krom 3 og krom 6.	Både krom 3 og krom 6 kan give overfølsomhedsseksem, f.eks. som udsæt i ansigtet ved rustfri stålsvejsning. Krom 6 virker stærkt iriterende på slimhinderne i luftvejene, og der kan opstå sår i mundhule, næsehule og svælg. Der er risiko for kronisk bronkitis. Krom 6 er kræftfremkaldende (strube- og lungekræft) – og formodentlig i stand til at skade lever og nyrer. I dyreforsøg har krom givet anledning til fosterskader.
Kulitte/CO GV: 25 ppm GV: 29 mg/m ³	Farveløs, lugtfri og meget giftig gas. Dannes ved CO ₂ -svejsning, skærebænding, lugebrænding og varmeretning.	Kulitte er i stand til at beslaglægge de iltbærende molekyler i blodet og dermed forårsage iltmangel i kroppens organer (specielt hjernen). Kulitteforgiftning er altså en form for "indre kvælning". Allerede ved koncentrationer omkring grænseværdien kan måles forøget blodgennemstrømning, som medfører øget belastning af hjertet, og hjertesygge personer kan herved få symptomer. Konc. på ca. 3 x GV giver nedsat farvesans og let nedsat hjernefunktion, som kan påvises i psykologiske tests. Ved konc. på 200 ppm får 20% af de udsatte hovedpine og ildebefindende. Det er hjernen og hjertet, der er mest følsomme for iltmangel.

KEMISKE STOF - ANVENDELSE / FERE (GRÆNSEVÆRDIER)	FOREKOMST	SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER
Kultveitte/CO2 GV: 5000 ppm GV: 9000 mg/m ³	Farveløvs gas, som dannes ved CO ₂ -svejsning. Forekommer i luften i en konc. på ca. 300 ppm. CO ₂ er tungere end luft. Ved lækager m.v. kan høje konc. samles på lavt beliggende steder som f.eks. lastrum og bundtanke i skibe og lignende.	Ved konc. på det dobbelte af GV får man øget åndingsdybde og vejrtrækningshastighed, hvilket forøger risikoen for optagelse af andre kemiske stoffer fra et evt. forurennet miljø. Ved 8 gange GV får man hovedpine, svimmelhed, hjertebanken og sveder, og ved 14 gange GV er der risiko for at blive bevidstløs.
Mangan GV: 0,2 mg/m ³	Frigøres til luften ved svejsning og skæring i manganholdige jernemner (f.eks. ulegeret eller lavtlegeret stål).	Er hjerne- og lungeskadende. Mangan kan påvirke hjernen med symptomer som hovedpine, mæthed, appetitløshed og søvnbesvær. Ved meget kraftige manganforgiftninger kan forekomme nervesygdommen Parkinsonisme med symptomer som gangbesvær og ansigtslammelser. Der er store individuelle forskelle i følsomheden for mangan – nogen bliver syge af selv meget lave konc. – andre fejler ikke noget ved udsættelse for relativt høje konc. Mangan skader cellerne i luftvejene og øger risikoen for lungebetændelser. Høje konc. kan give metalrøgsfeber.
Nikkel GV: 0,05 mg/m ³ GV: 0,01 mg/m ³ (opløseligt) Nikkelcarbonyl: GV: 0,001 ppm GV: 0,007 mg/m ³	Anvendes bl.a. til legeringer som rustfrit og lavtlegeret stål. Forekommer også som farvepigment i visse malinger. Dampene frigøres ved svejsning og brænding.	Nikkel er et stærkt allergifremkaldende stof, der kan give anledning til eksem og astmalignende sygdomme. Kan skade næsens bihuler og slimhinden med kroniske betændelser til følge. Nikkel er kræftfremkaldende. Dyreforsøg tyder på, at nikkel også er fosterskadende, men dette er ikke bekræftet hos mennesker. En særlig giftig nikkelforbindelse er nikkelcarbonyl, som er luftfri og derfor er svær at opdage. Denne forbindelse dannes som biprodukt, når kulilte og nikkel-dampe optræder samtidig, f.eks. ved CO ₂ -svejsning eller fugebrænding i nikkelholdige stålplader.

KEMISKE STOF - ANVENDELSE / FERE (GRÆNSEVÆRDIER)	FOREKOMST	SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER
Nitrøse gasser (Nitrogenoxid = NO): GV: 25 ppm GV: 30 mg/m ³ Nitrogen dioxide = NO ₂ : GV: 2 ppm GV: 4 mg/m ³ Loftværdier	Nitrøse gasser dannes ved skære- og fugebrænding samt ved varmeretning. Nitrøse gasser er en fællesbetegnelse for en gruppe stoffer, der også kaldes kvælstofilter. Der findes flere forskellige. Kun 2 af disse har faastsat GV. De 3 nævnte er de vigtigste.	Blandes NO ₂ og ozon (som det f.eks. er tilfældet ved MIG- og TIG-svejsning), dannes nitrogenpentoxid, som er betydeligt mere giftig end de øvrige nitrøse gasser. Nitrogenpentoxids skadelige virkninger sammenlignes ofte med giftgassen fosegen. Nitrøse gasser virker kun svagt irriterende – og er derfor svære at opdage i tide. Ved udsættelse for konc. over GV kan stoffet give akutte livsfarlige lungeskader (vække i lungerne = "lungeødem"). Symptomerne på dette kan komme op til 36 timer efter udsættelsen og starter med hoste, åndenød og trykken for brystet. Tilstanden kræver hospitalsindlæggelse. Selv ved konc. under GV kan der måles forandringer hos mennesker i form af nedsat iltindhold i blodet, luftforsnærvinger og nedsat modstandskraft over for betændelser.
Ozon GV: 0,1 ppm GV: 0,2 mg/m ³ Loftværdier	Farveløvs, giftig gas med stikkende karakteristisk lugt. Dannes, hvor luftens ilt udsættes for ultraviolet stråling som ved MIG- og TIG-svejsning.	Ozon virker allerede i lave koncentrationer stærkt irriterende på øjne og luftveje. Stoffet kan også fremkalde hovedpine, træthed og efter længere tids udsættelse forringet lungefunktion. Langtidsvirkninger er dårligt udforskede – man ved dog, at stoffet er i stand til at skade arveanlæggen, og man har mistanke om, at ozon skulle være i stand til at forværre virkningen af en række kræftfremkaldende stoffer.

KEMISKE STOF - ANVENDELSE / FER (GRÆNSEVERDIER)	SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER
<p>Silicium (Kiselsyre) GV (amorph silicium): 5 mg/m³.</p> <p>Respirabelt amorph silicium GV: 2 mg/m³</p>	<p>Amorph silicium er ikke i stand til at skade lungerne på samme måde som krystallinsk silicium (f.eks. kvarts). Det er kvarts, der giver støvlungesygdommen silkose. Derfor kan det være svært at sikre sig, at det amorse silicium ikke er forurenet med kvarts.</p>
<p>Findes i beklædningen på svejseelektroderne. Der findes 2 hovedtyper af silicium: amorph og krystallinsk silicium. Det er amorph silicium, der er tilblandet beklædningen.</p>	<p>Indånding af zinkoxid kan give metaltøgsfeber. Symptomerne ligner opstarten på en slem influenza, høj feber, kvalme, opkastning, muskelsmerter og tynd mave. Symptomerne kommer som regel først, når man kommer hjem fra arbejde og forsvinder først helt efter en dags tid eller to. Langtidsvirkningerne af disse metaløgtsfeberanfald er dårligt udforskede. Metaløgtsfeber er blevet observeret hos arbejdere, der har været udsat for koncentrationer af zinkoxid under GV.</p>
<p>Zink GV (zinkoxid): 4 mg/m³</p>	<p>Bruges som beskyttende lag på galvaniseret plade og i visse primere (zink- og zinkkromatprimere). Ved svejsning og skæring dannes zinkoxid. Zink er ofte forurenet af mindre mængder cadmium.</p>



NOTATER

NOTATER

NOTATER



DANSK METAL

Nyropsgade 38
1780 København V
Tlf 33 63 20 00
Fax 33 63 21 30

www.danskmatal.dk
metal@danskmatal.dk

Bestillingsnummer MJ-038