



CO-industri

Vester Søgade 12², 1790 København V. Tlf. 3363 8000
Mail: co@co-industri.dk
www.co-industri.dk



Dansk Industri

HC Andersens Boulevard 18, 1787 København V. Tlf. 3377 3377
Mail: di@di.dk
www.di.dk

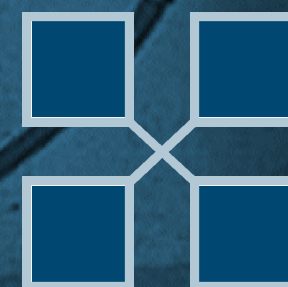


Ledernes Hovedorganisation

Vermlandsgade 65, 2300 København S. Tlf. 3283 3283
Mail: lh@lederne.dk
www.lederne.dk

Svejsning

Vejledning om svejsning (TIG, MIG og MAG)



Arbejds miljø i Jern- og metalindustrien



Industriens Branchearbejdsmiljøråd
Postbox 7777
1790 København V
Telefon: 70 23 15 43
Telefax: 70 23 15 40
ibar@ibar.dk
www.ibar.dk

Medarbejdersekretariat:
Vester Søgade 12
1790 København V
Telefon: 33 63 80 27
Telefax: 33 63 80 91
E-mail: ibar@co-industri.dk

Arbejdsgiversekretariat:
H.C. Andersens Boulevard 18
1787 København V
Telefon: 33 77 33 77
Telefax: 33 77 33 70
E-mail: di@di.dk

Vejledningen kan fås ved henvendelse til organisationerne og den kan downloades på www.i-bar.dk eller den kan købes hos Arbejdsmiljørådets Service Center "Arbejdsmiljøbutikken" www.arbejdsmiljøbutikken.dk tlf. 36 14 31 31. Bestillingsnummer 102090.

Layout: Thomas Olivarius
Foto: Arkiv
Repro og tryk: CTH Grafisk
Trykt på miljøvenligt papir

Oplag: 2.500
August 2002

ISBN: 87-91080-49-5

Vejledning om svejsning (TIG, MIG og MAG)

Denne vejledning angiver det niveau og den gode praksis, som parterne ønsker skal være til stede ved svejsning med TIG, MIG og MAG.

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn og finder den i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen.

Vejledningen erstatter vejledning om TIG-, MIG- og MAG-svejsning fra BSR 1 (2.09.201).

Vejledningen indeholder følgende afsnit:

1. Definitioner	side	4
2. Anvendelse og substitution	side	4
3. Ventilation	side	5
4. Ergonomiske belastninger og ensidigt, gentaget arbejde	side	7
5. Svejseprocessen og svejseudstyr m.v.	side	8
6. Personlige værnemidler	side	9
7. Brand- og eksplosionsfare	side	10
8. Brugsanvisninger	side	10
9. Støj	side	11
10. Instruktion og uddannelse	side	11
11. Arbejdspladsvurdering	side	12
12. Miljøbeskyttelse	side	12
Henvisninger	side	12



1. Definitioner

- 1.1 Ved svejsning forstås en samling af to metalliske emner ved sammensmeltning af overfladelagene i samlingsfladen.
- 1.2 TIG-svejsning (tungsten inert gas). Elektroden smelter ikke. Tilsatsmateriale kan tilføres ved siden af elektroden. Der bruges en beskyttelsesgas, som ikke reagerer kemisk med svejse-sømmen (f.eks. argon eller helium).
- 1.3 MIG-svejsning (metal inert gas). Elektroden smelter og udgør altså samtidig tilsatsmateriale. Der bruges en beskyttelsesgas, som ikke reagerer kemisk med svejse-sømmen (som regel argon eller helium).
- 1.4 MAG-svejsning (metal aktiv gas). Elektroden smelter og udgør altså samtidig tilsatsmateriale. Der bruges en beskyttelsesgas, som reagerer kemisk med svejse-sømmen (som regel carbon-dioxid eller 2- eller 3- komponentblandgasser).

2. Anvendelse og substitution

- 2.1 Der skal anvendes den mindst farlige svejsemetode, blandt andet med hensyn til røgdudvikling.
- 2.2 Sundhedsfarlige stoffer og materialer samt metoder skal erstattes af mindre farlige (substitution), hvis der kan opnås et tilfredsstillende resultat. Om nødvendigt må efter forsøg udvælges det middel og den metode, som er mindst belastende for arbejdsmiljø og miljø.
- 2.3 Inden der vælges eller udskiftes stoffer og materialer eller arbejdsmetoder, skal virksomheden undersøge, hvilke der er mindst generende eller sundhedsskadelige, f. eks. hverken kræftfremkaldende eller allergifremkaldende. Der skal indhentes fyldestgørende og ensartede oplysninger fra leverandører for at gøre en sammenligning mulig. I overvejelserne indgår hensynet til det ydre miljø.

3. Ventilation

- 3.1 Virksomheden skal sikre, at de almindelige regler for ventilation er opfyldt. Det betyder, at der skal træffes effektive foranstaltninger mod luftforurening med etablering af procesventilation og rumventilation. Luftforureningen skal holdes så lav som muligt både på faste arbejdspladser og på arbejdspladser i nærheden.
- 3.2 Procesventilation består af en mekanisk udsugningsdel, der effektivt fjerner forurening så tæt på udviklingsstedet som muligt, samt af tilførsel af erstatningsluft. Procesventilationen skal være tilpasset den konkrete opgave og skal være let at betjene.
- 3.3 Rumventilation består af en mekanisk udsugningsdel, der suger luft i hele rummet, samt af tilførsel af erstatningsluft. Rumventilation har bl.a. til formål at fjerne den forurening, som ikke opfanges af procesventilationen. Rumventilation skal være effektiv i hele rummet.
- 3.4 Der skal til rummet tilføres lige så megen erstatningsluft, som procesventilationen og rumventilationen udsuger. Tilførsel af erstatningsluft vil normalt skulle foregå mekanisk for at være velfungerende. Erstatningsluften skal være frisk, af passende temperatur og må ikke medføre træk. Frisk luft er den bedst mulige udeluft fra området, dvs. udeluft taget fra omgivelserne på en sådan måde, at den er mindst muligt forurenet fra nærliggende skorstene, trafikmidler, naboindustrier og ikke mindst fra egne afkast af udsuget luft. Det betyder, at luftindtag ikke må placeres i nærheden af afkast.
- 3.5 Den erstatningsluft, som kommer gennem åbninger til det fri, kan være tilstrækkelig i store svejsehaller (f.eks. skibsbyggerhaller). Dette gælder hvor der ikke er andre forureningskilder, og hvor den udsugede luftmængde i forhold til hallens størrelse er lille, og såfremt der anvendes effektiv punktudsugning. Erfaringsmæssigt kan et luftskifte på op til én gang pr. time foregå uden trækgener.
- 3.6 Recirkulation af ventilationsluft ved svejsning er ikke tilladt.
- 3.7 Hvis forureningen ikke kan fjernes effektivt, skal arbejdsprocessen henlægges til særligt rum eller kabine, hvor der ikke udføres andet arbejde. Rummet skal være udstyret med tilstrækkelig mekanisk punktudsugning og rumventilation.
- 3.8 Ventilationsanlæg skal være forsynet med kontrolanordning (f.eks. en differenstrykmåler), der giver alarm ved nedsat effektivitet, fejlagtig funktion og driftstop. Alarmen skal bestå af et lyd- og/eller lyssignal. Alarmen skal placeres i arbejdslokalet på et sted, hvor den tydeligt kan ses og/eller høres. Alarmen skal være tilsluttet to uafhængige energikilder, medmindre den sundhedsskadelige påvirkning ophører samtidig med, at energitilførslen afbrydes.

3.9 Støj fra ventilationsanlæg må ikke bidrage til støjbelastning i rummet. Støj kan modvirkes ved:

- anvendelse af runde kanaler
- adskillelse af kanaler fra bygning ved brug af gummimellemlæg
- isolering af kanaler og ventilatorer
- anvendelse af lydsluger i kanaler
- ikke at anbringe motorer til ventilatorer i arbejdsrummet
- hensigtsmæssig udformning af armaturer til indblæsning
- ikke at anvende højere lufthastighed end nødvendigt

3.10 Lyd kan føres via kanalsystemet til andre arbejdssteder eller rum og kan være årsag til genevende støj. Der skal træffes foranstaltninger imod dette.

3.11 Der skal være brugsanvisning over anlægget. Brugsanvisninger skal være på dansk, og hvis sikkerhedshensyn gør det nødvendigt også på andet sprog. Anlæggets brugsanvisning skal være tilgængelig for de ansatte. Hvor leverandørens brugsanvisninger ikke foreligger, udarbejder arbejdsgiveren brugsanvisning, som sikrer, at eftersyn, rensning og vedligeholdelse jævnligt gennemføres.

3.12 Eftersyn, rensning og vedligeholdelse af ventilationsanlæg, ventilatorer, ventilationskanaler og filtre skal foretages efter leverandørens brugsanvisning af personer med et særskilt kendskab hertil. Eftersyn og eventuel fejlretning skal altid foretages, når alarmer giver signal.

3.13 Af miljømæssige årsager kan det være hensigtsmæssigt at forsyne ventilationsanlæg med varmegenvindingsanlæg.

3.14 Det må af tilbud/ordrebekræftelse fremgå, at ventilationsanlægget har en kapacitet, der med den eksisterende produktion gør det muligt at overholde krav i lovgivningen.

3.15 Der må være skriftlig garanti for, at anlægget overholder myndighedernes krav (Arbejdstilsynet, kommunale myndigheder, brandmyndigheder m.v.), og at leverandøren betaler for en kontrolmåling, hvis dette ikke viser sig at være tilfældet.

4. Ergonomiske belastninger og ensidigt, gentaget arbejde

4.1 Forebyggelse af skadelige ergonomiske belastninger og af ensidigt, gentaget arbejde skal indgå i konstruktion, planlægning og tilrettelæggelse af svejsarbejdet. Se IBAR vejledning om EGA og monotont arbejde.

4.2 Ved konstruktion og tilrettelæggelse skal følgende belastningstyper søges forebygget:

- svejsning med forover- eller sideværts bøjet nakke eller ryg
- stående svejsning med bøjede ben
- svejsning med hænder i og over skulderhøjde
- svejsning med hænder i og over 3/4 arms afstand
- svejsning i liggende eller kravlende arbejdsstillinger
- svejsning under snævre pladsforhold
- langvarig ensformig belastning af samme led og muskler, f.eks. ved arbejde på stiger.

4.3 Ved konstruktion må det indgå i overvejelserne, at mest mulig svejsning kan foregå i naturlig, ikke krampagtig, stående eller siddende stilling. Der skal samtidig tages hensyn til, at der kan opnås en passende arbejdsafstand til kroppen.

4.4 Arbejdet skal tilrettelægges, så det i videst muligt omfang tager hensyn til behovet for skiftende arbejdsstillinger. Arbejdsstillingerne må så vidt muligt ikke belaste de samme muskler og led. Ved stående arbejde skal der tilstræbes en let bredstående arbejdsstilling med jævnt fordelt belastning.

4.5 Arbejdet skal tilrettelægges således, at det daglige ensidigt, gentagne arbejde regelmæssigt afbrydes af andet arbejde, eller hvor dette ikke er muligt, afbrydes af pauser, så sundhedsskadelige påvirkninger undgås.

4.6 Belastende arbejdsstillinger skal begrænses mest muligt. Det gælder f.eks. liggende og kravlende arbejdsstillinger samt arbejde i snævre rum.

4.7 Skal arbejdet af tekniske årsager foregå på ergonomisk uhensigtsmæssig måde, skal operatøren understøttes bedst muligt med passende underlag, knæpuder eller lignende.

4.8 Der skal anvendes særlige måtter eller lignende på fastlåste, stående arbejdspladser for at mindske belastningen af ben og ryg.

5. Svejseprocessen og svejseudstyr m.v.

- 5.1 Svejsepladsen skal afskærmes med svejsegardiner, skærme eller lignende, så blandt andet svejseøjne hos andre ansatte undgås.
- 5.2 Hvis det ikke er teknisk muligt at undgå at svejse i overfladebehandlede emner, f.eks. fedt eller maling, skal belægningen omkring svejsestedet fjernes inden svejsningen. Der må kun anvendes organiske opløsningsmidler, hvis det ikke er teknisk muligt at anvende mekaniske metoder eller andre midler. Eventuelle rester af organiske opløsningsmidler skal fjernes inden svejsningen.
- 5.3 Thoriumlegerede wolframelektroder kan normalt erstattes med CeO_2 -elektroder. Ved slibning af elektroder anvendes procesventilation og åndedrætsværn, og der skal foretages ekstra omhyggelig rengøring. Det skal sikres, at afslebet støv ikke bæres ud af lokalet, da støvet afgiver stråling.
- 5.4 Ved etablering af en svejseinstallation og derefter med jævne mellemrum skal en særligt uddannet person kontrollere, at materiellet er korrekt valgt og forbundet i relation til det arbejde, som skal udføres, at alle samlinger er rene og fastspændte, og at materiellet er i en god stand. Herudover skal det kontrolleres, at beskyttelseskredsen er intakt. Alle fejl skal afhjælpes. Særlig opmærksomhed skal rettes mod ledningsinstallationer, elektrodeholdere, stikpropper og stikkontakter. Der skal rapporteres om enhver funden defekt. Fejlbehæftet materiel må ikke anvendes, før det er blevet repareret. Rapporteringen er som udgangspunkt mundtlig, men er skriftlig ved gentagne tilfælde af samme defekt eller ved alvorlige defekter.
- 5.5 Kabler skal beskyttes mod overlast og unødigt slid, f.eks. ved ophængning eller overdækning. Isolering på kabler og tænger skal være intakt. Svejseanlæg må ikke flyttes ved at trække i kablerne, men skal transporteres på vogn påmonteret hjul eller lignende.
- 5.6 Returstrømmen skal altid sikres den direkte og korteste vej tilbage til svejseanlægget, og kablet må ikke ligge i spoler. Når der svejses fra en ophængt arbejdsplads, hejsestilling og lignende, skal det effektivt sikres, at returstrømmen ikke kan gå gennem de ståltøve, arbejdspladsen hænger i. Det anbefales altid at bruge kobberforbindelser for returstrøm for at undgå overophedning.
- 5.7 Kabelsko og jordklemmer af passende størrelse skal altid være forsvarligt fastspændt.
- 5.8 Arbejdsstedet skal være ryddeligt. Fjernelse af støv og slagge må ikke foretages med trykluft, men kan foretages ved støvsugning eller eventuelt ved støvfri fejning.
- 5.9 Der må ikke spises på arbejdsstedet. At-meddelelse 1.01.6 om spiseplads skal overholdes.

- 5.10 Unødig påvirkning fra stråling skal undgås, og stråling skal derfor nedsættes så meget, som det er teknisk muligt. Den anvendte svejsning skal give den laveste spænding (og dermed stråling), som opfylder de tekniske krav. Strømførende kabler skal anbringes væk fra svejseren.
- 5.11 Der må aldrig kigges direkte uden øjenværn på rødglødende materiale på nært hold, da der er risiko for, at varmestråling/infrarøde stråler kan give varige skader på øjets nethinde.
- 5.12 Der er særlig risiko, hvis rummet er underbelyst. I maskinhaller og maskinværksteder skal rumbelysningen være på 200 lux og belysningen i arbejdsområder på 500 lux. Herved holdes øjets pupil på lille størrelse, og risikoen for skader mindskes. Der henvises til Dansk Standard 700.
- 5.13 Svejseøjne skal behandles med zinkokain øjensalve (tidligere zinkain), som virksomheden skal opbevare. Ved svejseøjne uden for arbejdstid kan zinkokain øjensalve fås gennem lægevagt, skadestue eller apotek. Der føres liste over, hvilket svejsearbejde der er årsag til den enkelte øjenskade, så der kan gennemføres forebyggende foranstaltninger.

6. Personlige værnemidler

- 6.1 Der skal anvendes svejseværn med korrekt tæthedegrad, som skal passe til det pågældende arbejde. Det anbefales at anvende beskyttelsesbriller under svejseværnen.
- 6.2 Der skal anvendes beskyttelseshandsker mod sprøjt. Handskerne skal være med manchet til beskyttelse af håndled og underarm. Arbejdstøj skal i alle arbejdsstillinger dække arme og hals for at undgå forbrænding og stråling.
- 6.3 Egnede, ikke brandbare forklæder, gamacher, hagesmæk, skødeskind og knæpuder skal være til rådighed.
- 6.4 Det kan være nødvendigt at anvende værnefodtøj med el-isolerede såler.
- 6.5 Egnede åndedrætsværn skal anvendes, hvis effektiv procesudsugning ikke er mulig eller tilstrækkelig. Egnede åndedrætsværn er normalt luftforsynte visir med overtryk, men valget kan afhænge af svejsemetode, sidemandeffekt m.v.
- 6.6 Effekten af åndedrætsværnet skal kontrolleres gennem henvendelse til leverandøren eller gennem den brugsanvisning, der er udleveret med åndedrætsværnet.

7. Brand- og eksplosionsfare

- 7.1 Før svejsning påbegyndes, skal fare for brand eller eksplosion nøje undersøges af en instrueret person. Denne skal angive, hvilke foranstaltninger der er nødvendige, for at svejsningen kan foretages uden fare for brand og eksplosion.
- 7.2 Der må ikke svejdes i beholdere, tanke m.v., før man har sikret sig imod indhold af brandfarlige eller eksplosive stoffer.
- 7.3 Hvis dette af tekniske grunde ikke kan undgås, f.eks. ved svejsning på anlæg og maskiner, skal disse fyldes med eksplosions- og brandhæmmende stoffer, f.eks. kvælstof, eller renses effektivt. Uanset dette må der ikke svejdes i falsede beholdere, som kan indeholde stoffer, der ved opvarmning kan danne eksplosive blandinger. Det skal især sikres, at der ikke opstår brand- og eksplosionsfare ved svejsning på beholdere og anlæg ved skjulte lommer, f.eks. konsoller.
- 7.4 Ved reparation af bestående anlæg eller genstande samt ved arbejde på fremmed arbejdsplads skal brand- og eksplosionsfare undersøges specielt.
- 7.5 Brandbart materiale, der kan udsættes for farlig påvirkning, og som ikke kan flyttes, skal afdækkes. Varme kan ledes over store afstande i metal og skabe farlig påvirkning langt fra arbejdsstedet.
- 7.6 Egnede slukningsmateriale bør være til stede i nærheden af arbejdsstedet.
- 7.7 Flugtveje må ikke blokeres.

8. Brugsanvisninger

- 8.1 Leverandørens brugsanvisning over anlæg skal indgå i instruktionen. Arbejdsgiveren skal løbende sikre sig de nyeste brugsanvisninger fra leverandøren. Brugsanvisninger skal løbende holdes ajour, blandt andet på grundlag af virksomhedens egne erfaringer.
- 8.2 Brugsanvisningen skal være på dansk og evt. også på andet sprog, hvis sikkerhedshensyn gør det nødvendigt.
- 8.3 Brugsanvisninger over de anvendte anlæg skal være til stede, hvor de benyttes, og være let tilgængelige for de ansatte.

9. Støj

- 9.1 Støjbelastningen må ikke overstige 85 dB(A) og skal være så lav som muligt. Baggrundsstøjen i rummet, hvor anlægget er opstillet, bør være mindst 10 dB(A) lavere end støjen fra svejseanlæg.
- 9.2 Støjbelastningen nedsættes ved at afbryde støjende anlæg, hvis det er muligt. Endvidere nedsættes støjbelastningen ved:
 - tekniske foranstaltninger, hvorved støjens opståen, udstråling og udbredelse hindres eller mindskes, og/eller
 - nedsættelse af den tid, hvor den ansatte er udsat for støjbelastning.
- 9.3 Støjdæmpning er særlig vigtig på loft over og væg bag meget støjende maskiner. Akustikken kan forbedres ved opsætning af lydabsorberende materialer på rummets vægge og loft, hvorved rummets efterklangstid bliver reduceret.
- 9.4 Arbejdsgiveren skal sørge for, at den ansatte bruger høreværn så snart arbejde, der vurderes at være skadeligt for hørelsen, påbegyndes. Støjbelastning under 85 dB(A) kan betyde, at der skal benyttes høreværn. Høreværn skal stilles til rådighed ved støjbelastning fra 80 dB(A).

10. Instruktion og uddannelse

- 10.1 Arbejdsgiveren skal informere om sikkerheds- og sundhedsfarer ved arbejdet og give instruktion i sikkerhedsforanstaltninger, herunder om særlige forhold på arbejdsstedet. Denne vejledning og brugsanvisning indgår i instruktionen. Der skal gives særlig instruktion til ansatte på fremmed arbejdsplads.
- 10.2 Instruktionen skal følges og sikkerhedsforanstaltningerne overholdes.
- 10.3 Det kan være nødvendigt, at den generelle instruktion foreligger skriftligt.
- 10.4 Uddannelse og instruktion skal tilpasses udviklingen (f.eks. nye regler) og er særlig vigtig for nyansatte, og når arbejdsforholdene ændres (f.eks. ved brug af nyt materiale) samt ved flytning til nyt arbejde. Instruktionen skal indeholde forholdsregler over for brandfare, herunder oplysninger om f.eks. afdækning og velegnede slukningsmidler.
- 10.5 Uddannelse og instruktion skal foregå på dansk og evt. også på andet sprog for at være forståelig for alle ansatte, herunder også fremmedsprogede.

11. Arbejdspladsvurdering

11.1 Virksomheden skal løbende gennemføre arbejdspladsvurdering (APV), som skal omfatte en stillingtagen til virksomhedens arbejdsmiljøproblemer og hvordan de løses. APV skal 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 handlingsplanen

11.2 Arbejdsgiveren skal inddrage sikkerhedsorganisationen eller de ansatte i planlægning, tilrettelæggelse, gennemførelse og opfølgning på APV, som skal være skriftlig.

12. Miljøbeskyttelse

12.1 Der henvises til Vejledning fra Miljøstyrelsen om begrænsning af luftforurening fra virksomheder, der udsender svejserøg.

Henvisninger:

AT-vejledning A.1.1 Ventilation på faste arbejdssteder
AT-vejledning C.1.2 Røgudvikling og røgklasser ved svejsning
AT-vejledning D.5.1 om trykluft til åndedrætsværn
AT-vejledning D.5.2 om høreværn
At-meddelelse 4.00.1 om arbejdspladsvurdering
At-meddelelse 1.01.6 om spiseplads
At-meddelelse 4.10.3 om ryg-, nakke- og skulderbesvær
Miljøstyrelsens vejledning om begrænsning af luftforurening fra virksomheder, der udsender svejserøg
IBAR vejledning om EGA og monotont arbejde

