



CO-industri
Vester Søgade 12, 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

Limning

Vejledning om limning



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

Vejledning om limning

Denne vejledning angiver det niveau og den gode praksis, parterne ønsker skal være til stede på virksomheder, hvor der arbejdes med limning.

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

Vejledningen erstatter vejledning om limning (4.04.602) fra BSR 1.

Vejledningen indeholder følgende afsnit:

1. Definition	side 4
2. Substitution	side 4
3. Forbehandling	side 4
4. Klargøring/blanding	side 5
5. Påføring	side 5
6. Hærdning	side 6
7. Epoxy og polyurethan	side 6
8. Rengøring af værktøj m.v.	side 6
9. Opbevaring	side 6
10. Ventilation	side 6
11. Brugsanvisninger og datablade	side 8
12. Velfærdsforanstaltninger	side 9
13. Personlige værnemidler	side 10
14. Personlig hygiejne	side 11
15. Instruktion og uddannelse	side 11
16. Arbejdspladsvurdering	side 12
17. Miljøbeskyttelse	side 13
Henvísninger	side 13

Vejledningen kan fås ved henvendelse til organisationerne og den kan downloades på www.ibar.dk eller den kan købes hos Arbejdsmiljørådets Service Center "Arbejdsmiljøbutikken" www.arbejdsmiljobutikken.dk tlf. 36 14 31 31. Bestillingsnummer 102088.

Layout: Thomas Olivarius
Foto: Harry Nielsen
Repro og tryk: CTH Grafisk
Tryk på miljøvenligt papir

Oplag: 3.500
August 2002

ISBN: 87-91080-47-9

1. Definition

- 1.1 Ved limning forstås en proces, hvor to emner af samme eller forskelligt materiale sammenføjes ved hjælp af limens vedhæftningsevne. Emnerne kan være af metal, glas, keramik, gummi, plast eller andre materialer.
- 1.2 Limtyper kan være enkomponentlim eller tokomponentlim, kolde eller varme (hotmelt) lime, vandig eller opløsningsmiddelholdig lim.

2. Substitution

- 2.1 Det er vigtigt i design- og konstruktionsfasen at overveje, om sammenføjning kan foregå ved uskadelige metoder. Mange typer lim giver miljømæssige problemer, og det kan være vanskeligt at finde frem til produkter, der både er teknisk og miljømæssigt velegnede. Lim kan også vanskeliggøre genbrug af emner og materialer.
- 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 vælges 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 fyldestående og ensartede oplysninger fra leverandører for at gøre en sammenligning mulig. I overvejelserne indgår hensynet til det ydre miljø, og om der er en brugervenlig udformning af emballagen.
- 2.4 For en limproces undersøges belastningen ved forbehandling, limning og rengøring, både hver for sig og samlet. Måske bliver den samlede belastning større ved at erstatte en skadelig lim med en mindre skadelig, hvis den mindre skadelige lim nødvendiggør, at overfladerne skal renses med et meget mere skadeligt affedtningsmiddel end før.
- 2.5 Der skal vælges produkter med lavest muligt kodenummer i brugsklar stand.

3. Forbehandling

- 3.1 Mekanisk forbehandling i form af slibning og børstning kan især for metallers vedkommende give en god overflade at lime på. Mekanisk forbehandling er specielt anvendelig ved mindre krav til emnernes renhed.
- 3.2 Forbehandling af metaller vil ofte være en form for affedtning med vandbaserede affedtningssmidler eller organiske opløsningsmidler.

4. Klargøring/blanding

- 4.1 Ved at anvende enkomponentlim frem for tokomponentlim bortfalder behov for blanding, og behovet for afmåling bliver mindre. Enkomponentlim er derfor som hovedregel at foretrække frem for tokomponentlim, da de ansatte undgår sundhedsskadelig påvirkning fra blandingen i processen.
- 4.2 Ved blanding af tokomponentlim skal blandingsforholdet nøje overholdes, både med hensyn til limens tekniske egenskaber og for at sikre, at limen efter hærdningen ikke udgør nogen risiko. Blandingen udføres i engangsbeholdere og under effektiv afskærmning mod sprøjt og effektiv ventilation mod fordampning. Det er bedst, hvis de to komponenter leveres afmålt i pakninger, så der ikke på arbejdsstedet skal måles og vejes.
- 4.3 Hotmeltlim varmes op under procesventilation. Det skal sikres, at limene ikke overophedes.

5. Påføring

- 5.1 Det skal overvejes, om processen kan indkapsles.
- 5.2 Maskinel påføring mindsker mulighederne for kontakt mellem operatør og lim.
- 5.3 Ved manuel påføring skal arbejdet tilrettelægges således, at den ansatte ikke får lim på sig, og der skal etableres procesventilation.
- 5.4 Påføring af lime, der indeholder isocyanater eller epoxyforbindelser, må kun foretages manuelt ved hjælp af spartel, pensel, materulle, fugepistol og lignende enkle tekniske hjælpemidler.
- 5.5 Sprøjtepåføring af lime, der indeholder isocyanater eller epoxyforbindelser, er kun tilladt i lukkede systemer, i sprøjtebokse med effektiv ventilation samt i sprøjtekabiner, hvor påvirkning fra dampe og aerosoler er nedbragt mest muligt.
- 5.6 Lim, der sprøjtes eller sprayes, giver den største luftforurening afhængig af aerosoldannelse og tilbageslag. Som hovedregel spredes lim meget i luften ved påsprøjtning med deraf følgende krav til procesventilation.
- 5.7 Risiko for hudkontakt og indånding kan formindskes ved at bruge velegnede hjælpeværktøjer og ved at undgå at forurene selve arbejdsstedet med lim, f.eks. ved at afdække med papir, der hyppigt udskiftes.

6. Hærdning

- 6.1 Hvis der under hærdning afgives sundhedsfarlige dampe, må emnerne straks efter påføring fjernes fra arbejdslokalerne under hærdningen, evt. til særlige lokaler med ventilation. Alternativt kan der anbringes en kasse med udsugning over emnerne, eller emnerne kan anbringes i tørreovne med udsugning.

7. Epoxy og polyurethan

- 7.1 Reglerne for arbejde med epoxy og polyurethan, herunder kravene til uddannelse, håndtering af affald, velfærdsforanstaltninger, arbejdstøj og personlige værnemidler, fremgår af bilag III i bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer og At-vejledning C.0.7 om epoxyharpikser og isocyanater.

8. Rengøring af værktøj m.v.

- 8.1 Rengøring kan alt efter limtype udføres med vand, organiske opløsningsmidler eller mekaniske metoder som afskrabning og slibning. Anvendes vandblandbar lim, kan man ved rengøring straks efter brugen nøjes med vand. Til rengøring af hærdet lim søges først anvendt mekaniske metoder inden evt. rengøring med opløsningsmidler.
- 8.2 Opspændingsværktøjer kan udformes, så de kan afdækkes med f.eks. aluminiumsfolie eller bagepapir på de steder, hvor forurening med lim kan forekomme, eller de kan eventuelt indsmøres med en anelse silikonefedt, så det er let at fjerne den hærdede lim. Hvor dette ikke er muligt, kan man søge at udforme opspændingsværktøjerne, så de let kan skilles ad i mindre stykker, der kan lægges i blød i lukkede beholdere.

9. Opbevaring

- 9.1 Lim og hjælpestoffer, som ikke er i brug, opbevares i særlige skabe, blandt andet af hensyn til brandfare.

10. Ventilation

- 10.1 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.

- 10.2 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.

- 10.3 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.

- 10.4 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.

- 10.5 Recirkulation af ventilationsluft ved limning er ikke tilladt.

- 10.6 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 procesventilation og rumventilation.

- 10.7 Ventilationsanlæg skal være forsynet med kontrolanordning (f.eks. en differenstrøkmåler), 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.

- 10.8 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 lydsluser i kanaler
- ikke at anbringe motorer til ventilatorer i arbejdsrummet
- hensigtsmæssig udformning af armaturer til indblæsning
- ikke at anvende højere luftfartshastighed end nødvendigt

- 10.9 Lyd kan føres via kanalsystemet til andre arbejdssteder eller rum og kan være årsag til generende støj. Der skal om nødvendigt træffes foranstaltninger imod dette.

10.10 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.

10.11 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 fejltrening skal altid foretages, når alarmen giver signal.

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

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

10.14 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.

11. Brugsanvisninger og datablade

11.1 Arbejdsgiveren skal, inden arbejdet påbegyndes, udarbejde brugsanvisninger, som indeholder fyldestgørende oplysninger om de anvendte stoffer og materialer samt om tekniske hjælpemidler. Arbejdsgiverens brugsanvisning kan som udgangspunkt være den samme som leverandørens brugsanvisning, hvis den er tilpasset de lokale forhold. Brugsanvisninger skal løbende revideres blandt andet på grundlag af virksomhedens egne erfaringer.

11.2 Alle brugsanvisninger skal være på dansk og evt. også på andet sprog, hvis sikkerhedshensyn gør det nødvendigt.

11.3 Lime (klæbemidler), der benyttes inden for autobranschen samt i forbindelse med arbejde med karosserier og flydele, skal forsynes med MAL-kodenummer. For tokomponentprodukter skal MAL-koden for det færdigblandede produkt også fremgå. Udhærdningstiden skal ligeledes fremgå. Arstallet for ikrafttræden af den bekendtgørelse, efter hvilken kodenummeret er fastsat, skal fremgå, (f.eks. 4-1 (93)).

11.4 MAL-koden fastlægger krav til ventilation, og hvilke personlige værnemidler der skal anvendes, afhængig af hvilke produkter der bruges. Selve kodenummeret består af to tal (f.eks. (4-1). Tallet for bindestregen (fra 00 til 5) angiver, hvilke sikkerhedsforanstaltninger der mindst skal træffes mod indånding af damp. Tallet efter bindestregen (fra 1 til 6 (vand døg 0)) angiver, hvilke sikkerhedsforanstaltninger der mindst skal træffes, når der er risiko for enten hud- eller øjenkontakt eller indånding af støv.

11.5 De anførte sikkerhedsforanstaltninger i brugsanvisninger og datablade skal overholdes. Arbejdsgiveren skal sørge for, at brugsanvisninger og datablade over stoffer og materialer samt anlæg indgår i instruktionen.

11.6 Alle datablade og brugsanvisninger over stoffer og materialer samt anlæg skal være til stede, hvor de benyttes, og tilgængelige for de ansatte. Arbejdsgiveren skal løbende sikre sig de nyeste brugsanvisninger fra leverandøren.

11.7 Mærkningsreglerne, herunder mærkning med dansk tekst skal overholdes.

12. Velfærdsforanstaltninger

12.1 Der skal i nærheden af arbejdsstedet og i tilknytning til baderum være adgang til håndvaske med varmt og koldt vand, mild, uparfumeret sæbe, rene og tørre håndklæder samt egnede hudrensninger og uparfumerede hudcremer. Faciliteterne skal være nær ved hinanden. Arbejde med epoxy- eller isocyanatholdige produkter stiller krav til særlig indretning.

12.2 Der skal være adgang til velventileret og opvarmet baderum med afskærmede brusebade. Mænd og kvinder skal have enten adskilte bade- og omklædningsrum eller have mulighed for at benytte samme rum hver for sig. Ansatte må ikke benytte arbejdsgiverens private baderum, medmindre den ansatte hører til arbejdsgiverens nærmeste familie.

12.3 Der skal indrettes særskilte omklædningsrum, hvori gangtøj og arbejdstøj skal opbevares adskilt.

12.4 Der skal indrettes særskilt spiserum adskilt fra værkstedet. Mad skal spises i spiserum, og der må ikke arbejdes i spiserum. Sprøjtetrug, overtræksdragt og meget forurenet arbejdstøj og personlige værnemidler må ikke medbringes i spiserum.

13. Personlige værnemidler

Generelt

- 13.1 Hvis der er risiko for stænk eller tilsmudsning, skal der anvendes egnede personlige værnemidler, herunder åndedrætsværn.

Handsker

- 13.2 Der skal være egnede handsker til rådighed for at undgå, at lim og hjælpeoffer kommer i kontakt med huden. Handsker skal være hele, og leverandøren må kunne dokumentere, at de beskytter effektivt mod den pågældende lim, og i hvor lang tid. Handsker skal skiftes i overensstemmelse med leverandørens oplysninger. Understofhandsker skal være til rådighed, holdes tørre og rene og skiftes jævnligt.

Beskyttelsesbeklædning

- 13.3 Ved arbejde, hvor der kan forekomme stænk, skal der benyttes ansigtsskærm eller briller. Risikoen er størst ved tyndflydende lim og ved lim, der sprøjtes eller sprayes. Arbejdstøj kan beskyttes mod stænk og tilsmudsning ved brug af beskyttelsesovertræk eller overtræksdragt af papir eller plast. Bruges f.eks. ved arbejde med epoxy- og isocyanatholdige produkter.
- 13.4 Engangsdragter og kasseret arbejdstøj samles i affaldsbeholdere. Det samme gælder personlige værnemidler, som ikke kan rengøres og genanvendes.

14. Personlig hygiejne

- 14.1 Inden arbejdet påbegyndes, indsmøres huden (hænder og ansigt) med uparumeret, nærende hudplejecreme, hvis huden ikke er beskyttet med handsker. Creme kan ikke bruges i stedet for handsker og må ikke anvendes under handsker. Creme kan medvirke til at bevare hudens naturlige beskyttelse mod skadelige stoffer og kan lette rengøringen af hænderne.
- 14.2 Ved afbrydelse i arbejdet, f.eks. inden toiletbesøg eller frokost, skal hænderne vaskes omhyggeligt i uparumeret sæbe. Der kan også anvendes egnet, skånsomt rensmiddel med efterfølgende vask. Rensmidler med pimpsten, skarpt pulver eller organiske opløsningsmidler må ikke anvendes. Meget varmt vand udtørre huden.
- 14.3 Før længere pauser, f.eks. frokost og efter arbejdstids ophør, indsmøres huden i hudplejecreme for at genskabe hudens fugtindhold.

15. Instruktion og uddannelse

- 15.1 Arbejdsgiveren skal informere om sikkerheds- og sundhedsfarer ved arbejdet og give instruktion i sikkerhedsforanstaltninger, herunder om særlige forhold på arbejdsstedet. Denne vejledning og brugsanvisningen indgår i instruktionen.
- 15.2 Instruktionen skal følges og sikkerhedsforanstaltningerne overholdes.
- 15.3 Det kan være nødvendigt, at den generelle instruktion foreligger skriftligt.
- 15.4 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.
- 15.5 Uddannelse og instruktion skal foregå på dansk og evt. også på andet sprog for at være forståelig for alle ansatte, herunder også fremmedsprogede.
- 15.6 Arbejde med lime, der indeholder isocyanater eller epoxyforbindelser, må kun udføres af personer, som har gennemgået en særlig uddannelse.

16. Arbejdspladsvurdering

- 16.1 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
- 16.2 Arbejdsgiveren skal inddrage sikkerhedsorganisationen eller de ansatte i planlægning, tilrettelæggelse, gennemførelse og opfølgning på APV, som skal være skriftlig.

17. Miljøbeskyttelse

Lufforurening

- 17.1** Ventilationsanlæg skal have afkast til det fri. Der henvises til Miljøstyrelsens vejledning om begrænsning af lufforurening fra virksomheder.

Affald

- 17.2** Kemikalieaffald opbevares på en sådan måde, at der ikke sker forurening af hverken jord, vandområder, grundvand eller luft. Kemikalieaffald må kun opbevares på virksomheden i kortere tid og i begrænsede mængder og håndteres af uddannede/instrueret personale. Kemikalieaffald skal være forsynet med mærkning om indholdsstoffer og opbevares i tromler, beholdere eller anden sikker emballage.

- 17.3** Alle virksomheder skal anmelde til kommunen, hvilke typer farligt affald og hvilke mængder der fremkommer årligt. Ændringer skal også anmeldes. Denne anmeldepligt gælder ubetinget for selv den mindste mængde kemikalieaffald. Blanketter til anmeldelse fås hos kommunens tekniske forvaltning.

- 17.4** Da der kan være risiko for uønskede og farlige kemiske reaktioner ved håndtering af kemikalieaffald, må sammenblanding af flere typer kemikalieaffald normalt ikke finde sted.

- 17.5** Ved enhver transport af kemikalieaffald uden for virksomheden, f.eks. til modtagestationen, skal der medfølge et kemikalieaffaldskort. På affaldskortet beskrives bl.a. affaldets egenskaber og farerne ved håndtering. Kemikalieaffaldskort fås hos kommunens eller amtets tekniske forvaltning. Det er virksomhedens ansvar, at affaldskortet følger transporten.

- 17.6** Affald skal bortskaffes på en miljømæssig forsvarlig måde i overensstemmelse med kommunens eller amtets krav bl.a. med hensyn til kildesortering og genbrug. Affald afleveres i overensstemmelse med kommunens eller amtets anvisning.

Henvisninger:

Bekendtgørelse om faste arbejdssteders indretning
Bekendtgørelse om arbejde med stoffer og materialer
Bekendtgørelse om brug af personlige værnemidler
Bekendtgørelse om arbejds udførelse
Bekendtgørelse om arbejde med kodenummerede produkter
AT-vejledning A.1 Ventilation på faste arbejdssteder
AT-meddelelse 1.01.14 om arbejdspladens indretning og krav til inventar på faste arbejdssteder
AT-vejledning C.0.7 om epoxyharpikser og isocyanater
AT-meddelelse 3.02.2 om brugsanvisninger
AT-meddelelse 4.00.1 om arbejdspladsvurdering
Miljøstyrelsens bekendtgørelse om olie- og kemikalieaffald
Miljøstyrelsens vejledning om olie- og kemikalieaffald
Miljøstyrelsens luftvejledning

