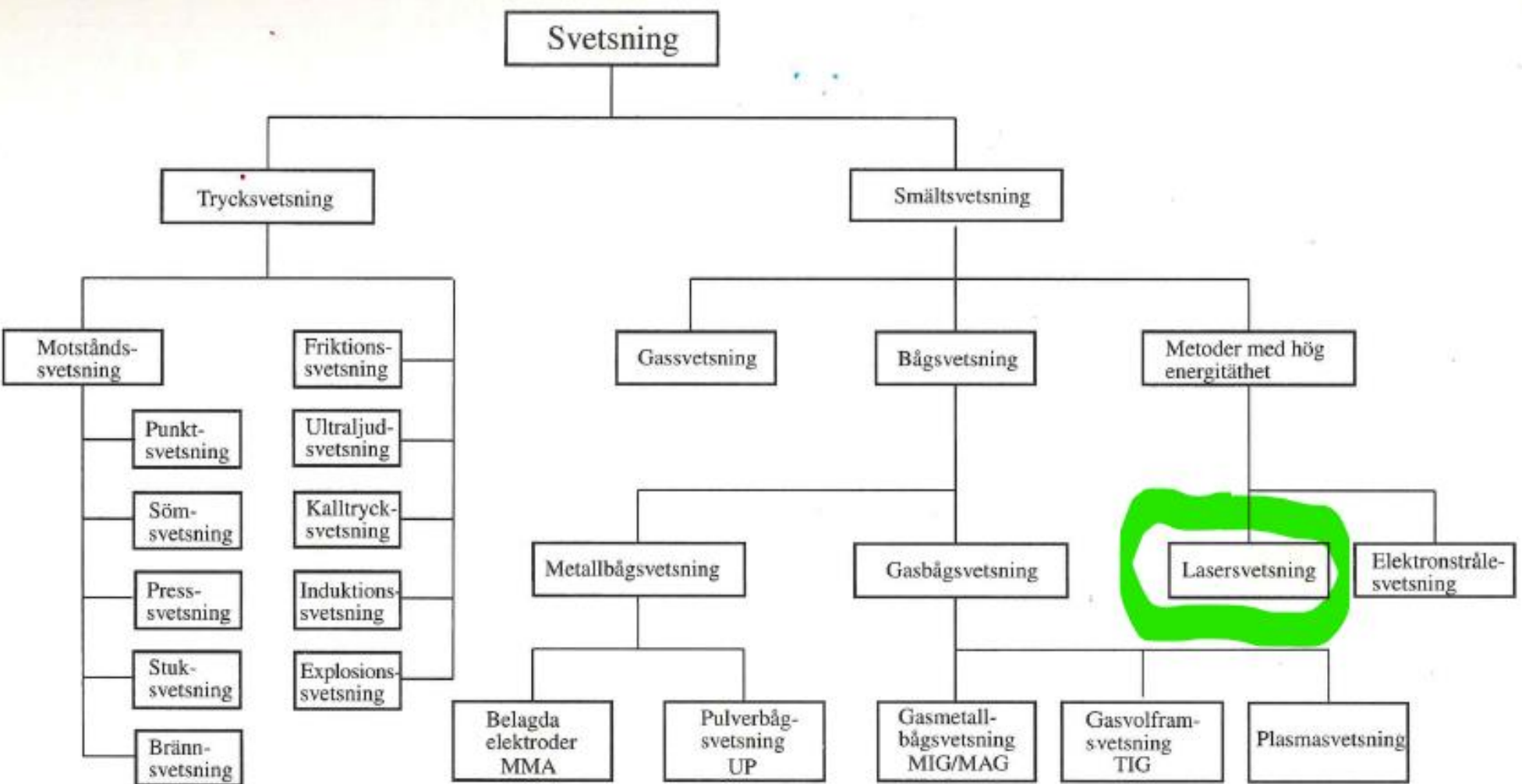
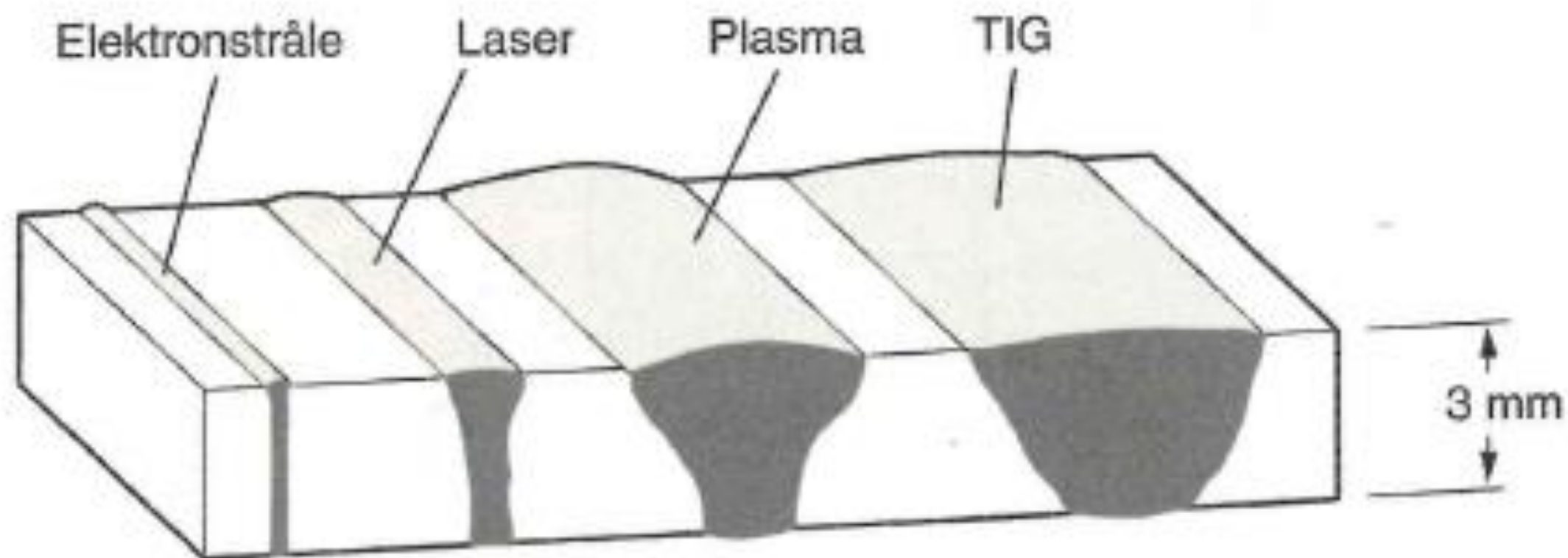
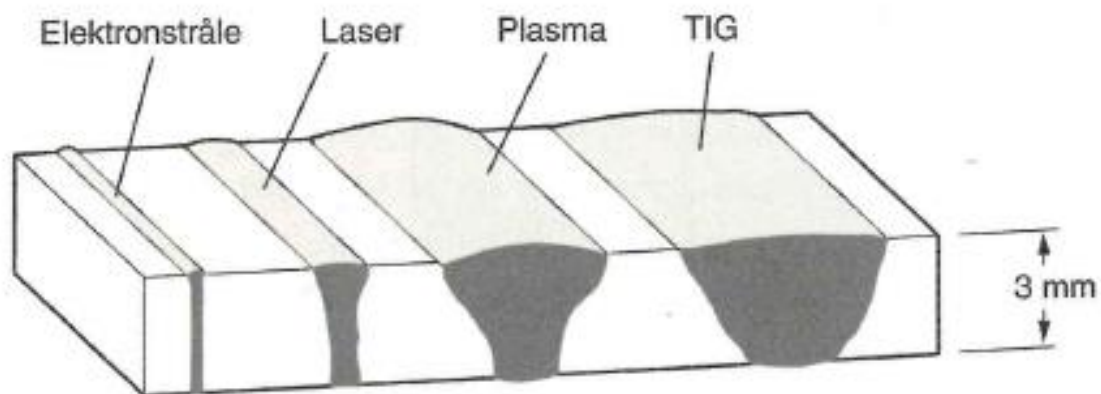




Figur 11. Schematisk överblick över de vanligaste svetsmetoderna.



Figur 10. Inträngningsbild för några metoder med olika energitäthet.



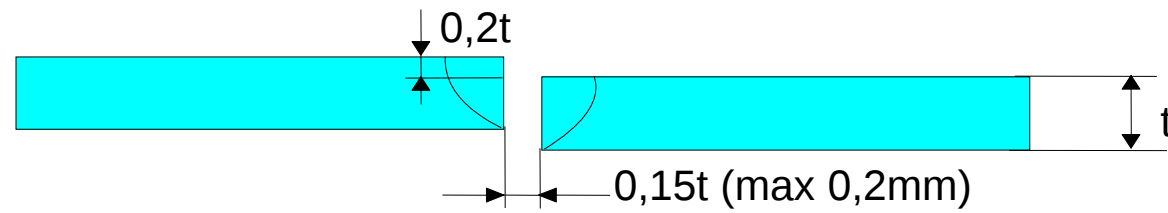
Figur 10. Inträngningsbild för några metoder med olika energitäthet.

TABELL 7. Lasersvetsning.

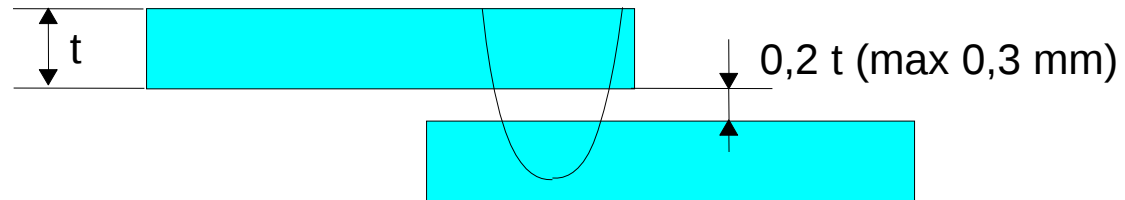
Produktionsaspekter		Krav på objekt	
Produktivitet	Hög	Krav på grundmaterial	Höga
Hanterlighet	Medel	Fogberedning	Ja
Inträngning	Medel	Fogrengöring	Ja
Risk för genombränning	Ja	Passningskrav	Mycket höga
Svetskvalitet		Miljö	
Utseende	Mycket bra	Rök	Ja
Seghet, hållfasthet	God	Värme	Acceptabelt
Sträckenergi	Mycket låg	Strålning	Ja
Utbildningsbehov	Stort	Underhållskostnad	Hög

Fogtoleranser

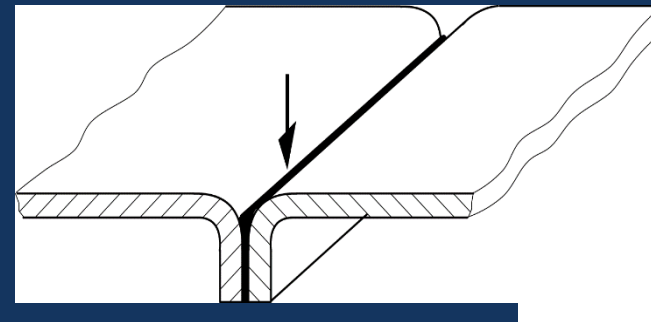
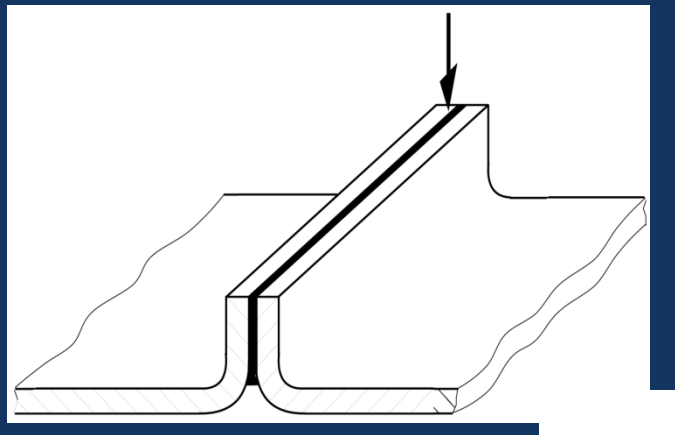
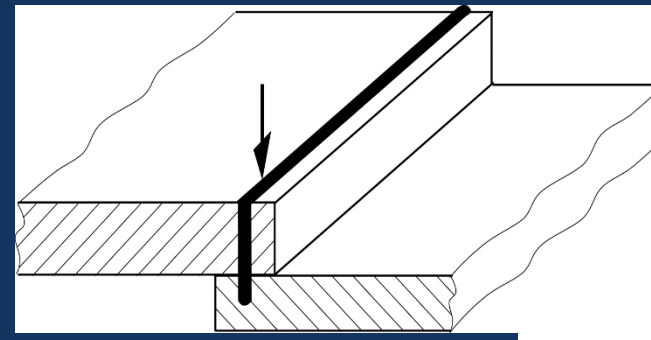
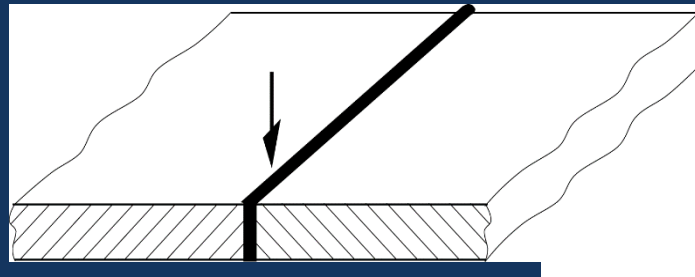
Stumfog



Överlappsfog



Lämpliga fogtyper



Medlem
Arbetsgrupper

AG 11 Möten och program

AG 14 Utbildning

AG 32 Arbetshygien och arbetsplatsutformning

AG 34 Flexibel automatisering i svetsverkstäder

AG 41a Rostfritt stål, nickelbaslegeringar och titan

AG 41b Aluminium

AG 42b Industriell skärning

AG 42c Termisk sprutning

AG 42e Säkerhet vid gashantering

AG 43 Motståndssvetsning

AG 45 Elektrisk smältsvetsning

AG 46 Dimensionering och funktionsanalys

AG 47 Svetsekonomi och produktivitet

AG 48 Kvalitetsteknik

AG 49 Industriell limning

[Start](#) > [Medlem](#) > [Arbetsgrupper](#)

Vår kärna är nätverket med drygt 600 fogningsexperter

Gå med i nätverkets arbetsgrupper, AG, och höj konkurrenskraften! Medarbetarna från våra medlemsföretag bildar det nätverk för kunskap och samarbete som är Svetskommissionens kärna.

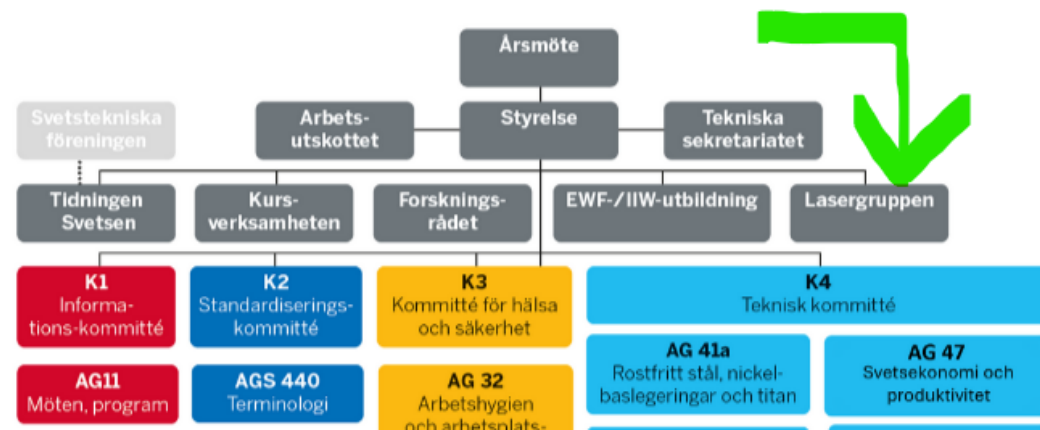
Här kan du delta i olika arbetsgrupper med kunniga personer och ta del av nya rön inom fogningstekniken. Arbetsgrupperna verkar för ökad kunskap inom sitt område bland gruppens medlemmar samt hos övrig svensk industri, och bevakar medlemmarnas och branschens intressen.

Vad förväntar vi oss av dig som deltar i en AG? [Du är Svetskommissionen.](#)

Sprider kunskap

Arbetsgrupperna delas in under kommittéerna för information, standardisering, hälsa och säkerhet samt teknik. Gruppens arbete resulterar till exempel i seminarier, handböcker, kurser, tidskriftsartiklar, forskningsprojekt, åtgärdsförslag och rekommendationer.

Mer detaljer och kontaktuppgifter finns under respektive AG.



Medlem

Arbetsgrupper

AG 11 Möten och program

AG 14 Utbildning

AG 32 Arbetshygien och arbetsplatsutformning

AG 34 Flexibel automatisering i svetsverkstäder

AG 41a Rostfritt stål, nickelbaslegeringar och titan

AG 41b Aluminium

AG 42b Industriell skärning

AG 42c Termisk sprutning

AG 42e Säkerhet vid gashantering

AG 43 Motståndssvetsning

AG 45 Elektrisk smältsvetsning

AG 46 Dimensionering och funktionsanalys

AG 47 Svetsekonomi och produktivitet

AG 48 Kvalitetsteknik

AG 49 Industriell linning

Start › Medlem › Arbetsgrupper › Lasergruppen

Lasergruppen

Laserbearbetning är ett mycket viktigt teknikområde där det händer mycket. Skärning, svetsning, borrar och värmebehandling med laser ökar snabbt världen över, mycket tack vare att lasertekniken har en flexibilitet som få andra industriella produktionsprocesser.

Största laserverksamheten finns i Lasergruppen, www.lasergruppen.eu, som är en del av Svetskommissionen. Gruppen har cirka 30 företag som medlemmar och arbetar med laserfrågor. Den är separatfinansierad och har en egen tidning, egna kurser, separata medlemsmöten med mera.

Främjar verkstadsindustrins användning av laserteknik

Lasergruppen bildades 1988 för att främja verkstadsindustrins användning av laserteknik, främst för skärande bearbetning och svetsning, samt för att utgöra en plattform för kunskaps- och erfarenhetsutbyte.

Lasergruppen företräder branschen, främjar dess intressen och utgör ett kontakt-/informationsnät för denna gentemot nationella och internationella myndigheter, organisationer samt forskningsorgan.

Tidningen Lasernytt

Lasergruppen ger ut medlemstidningen Lasernytt två gånger per år. De ordnar även Laserdag 1 och 2, två dagar fyllda av föreläsningar och studiebesök.

Kursen Laserbearbetning – framtiden för svensk verkstadsindustri

Varje år arrangerar Lasergruppen heldagsseminariet/-kursen "Laserbearbetning – framtiden för svensk verkstadsindustri" på olika orter i landet. Lasergruppen arrangerar även en workshop i lasersvetsning där deltagarna får möjlighet att prova på tekniken.

Kontakt
Lasergruppen

Om du vill veta mer om projektet, ta kontakt med [Mathias Lundin](#).

Du kan även läsa mer på www.lasergruppen.eu

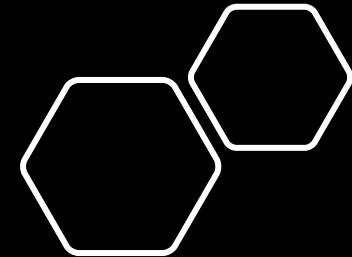
Kommande
kurser

05 november 2024
Auktorisation för övervakning av svetsarprovning

26 november 2024
Kvalificering av svetskontrollant

10 december 2024
Arbetsledning/ byggledning vid förläggning av PE-ledningar

[Se alla våra kurser ›](#)



Lasergruppen

- Lasergruppen är en förening för att främja verkstadsindustrins användning av laserteknik, samt att utgöra en plattform för kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan medlemmarna
- Nyligen har samverkansgrupp kring handhållen laser & säkerhet bildats.

Marknadsutveckling

- De som införskaffar system är alla pionjärer (finns ingen utbildning i svetsning med systemen)
- Det finns många som köper in system från Kina
- Implementering för vissa företag är frågeställningar relaterade kring:
 - Säkerhet i sina lokaler
 - Säkerhet vid arbeten på olika platser
 - Regulatoriskt – vissa kunder kräver vissa standarder eller metoder
 - Ekonomi (investeringsfönster och budgetering)
 - Kvalitet
 - Fogning av vissa material

CE märkta system från direktiv kopplade till säkerhet på den europeiska marknaden.

- Det är av vikt att former för samverkan bestäms samt samsyn kring säkerhet uppnås samt regleras. Enligt §15 i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om artificiell optisk strålning (**AFS 2009:7**) så behöver varje arbetsplats som använder optisk strålning utse en speciell person som ska vara väl förtrogen med användningssätt, risker och relaterade bestämmelser kring processen. Ett utmärkt sätt att skaffa sig den kunskapen är att gå en **laser safety officer-utbildning (LSO)**. Då kunskapen som behövs enligt Arbetsmiljöverket handlar om lasersäkerheten i sig så är LSO-utbildningen lika relevant oavsett vilken lasermetod man använder.

15 § På arbetsplatser där **laserklass 3B och 4 används ska arbetsgivaren utse en särskild person att övervaka lasersäkerheten på arbetsplatsen.** Denna person ska vara väl förtrogen med det sätt på vilket laserutrustningen används, med risker förknippade med dess användning och med tillämpliga föreskrifter.

16 § Riskområdet på sådana arbetsplatser ska bestämmas med hänsyn till reflexioner och användning av strålningssamlade optik. Det ska märkas ut med **varningsskyltar**. Riskområdet får endast beträdas av dem som behöver vara där för att arbeta med eller underhålla lasern eller för att assistera vid laserarbetet. Området ska i första hand vara avspärrat och i andra hand, om avspärrning av praktiska skäl inte är lämplig, vara övervakat.

18 § **Laserskyddsglasögon ska användas om det finns risk för att ett oskyddat öga exponeras för laserstråle.** Glasögonen ska ha så hög optisk dämpning vid de våglängder av laserstrålning som används vid det aktuella tillfället att denna risk elimineras. Den arbetsgivare som låter en eller flera personer arbeta utan laserskyddsglasögon, trots att sådana ska användas enligt första stycket, ska **betala en sanktionsavgift**, se 19 §. Detsamma gäller den som driver verksamhet enligt 3 kap. 5 § arbetsmiljölagen.

Lägsta avgiften är **40 000 kronor och högsta avgiften är 400 000 kronor.** För den som har 500 eller fler sysselsatta är avgiften 400 000 kronor. För den som har färre än 500 sysselsatta ska sanktionsavgiften beräknas enligt följande:

Avgift = 40 000 kronor + (antalet sysselsatta – 1) x 721 kronor. Summan ska avrundas nedåt till närmaste hela hundratal. (**AFS 2014:8**)

Laserklass	beteckning enligt svensk standard SS EN 60825-1 som anger hur riskfylld användningen av lasern är.
Laserklass 3B	lasrar vilkas styrka överskrider klass 3R, med en övre klassgräns på 0,5 watt.
Laserklass 4	lasrar som är starkare än klass 3B

Lasersäkerhet



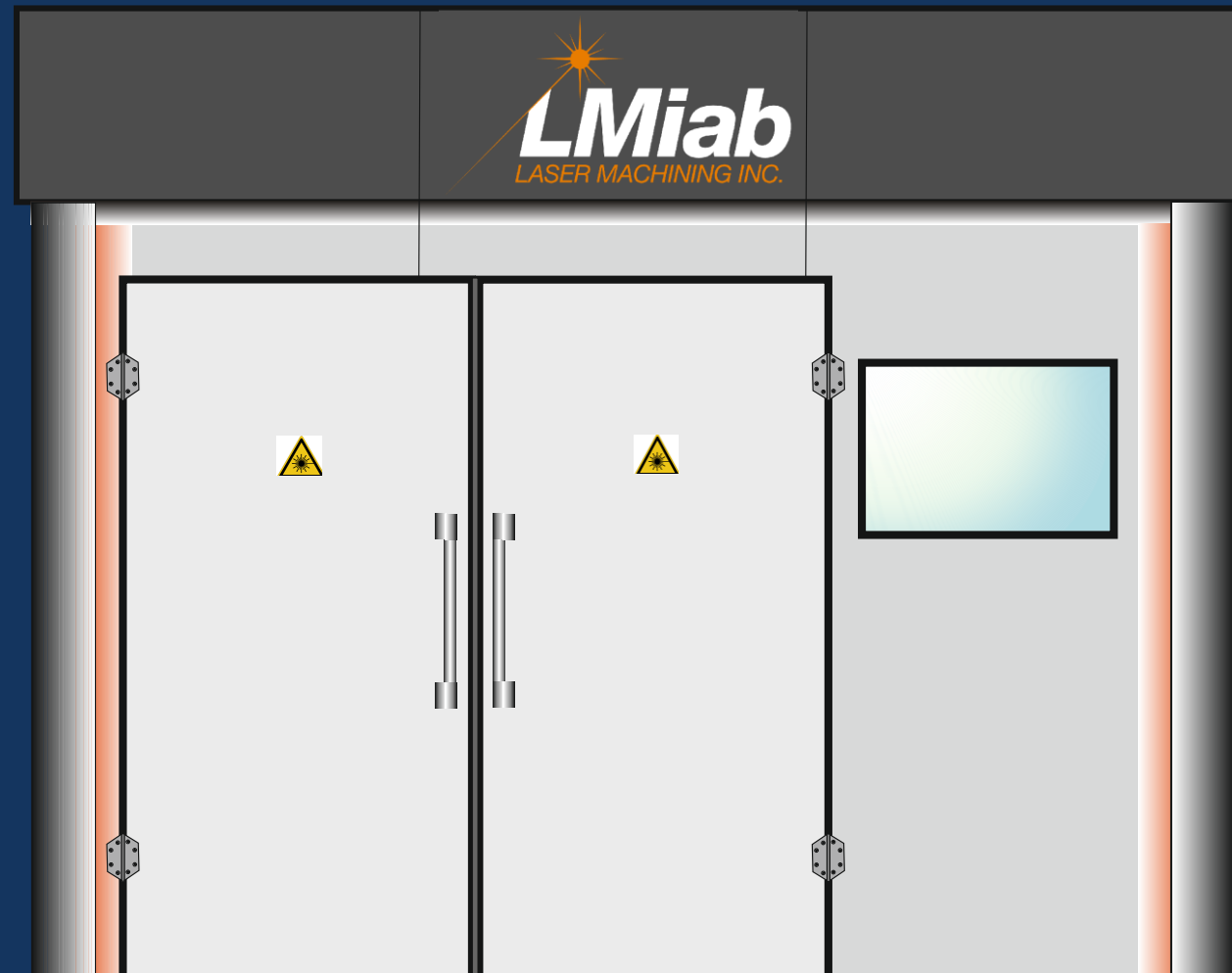
- Systemet får inte användas av utbildad personal.
- Service på detta system får endast utföras av utbildad servicepersonal.
- Följ alla rekommendationer, för säker drift och hantering av systemet.
- Detta system är utformat så att slutanvändaren inte skall behöva vidta något svårare servicetagande. Om service utöver normal driftsskötsel behövs, kontakta leverantör.
- Ändringar, modifieringar eller utförande av service annan än de specificerade i denna utbildning kan resultera i bland annat farlig elektromagnetisk strålning eller svår elektrisk chock.

Klass 4 lasersystem

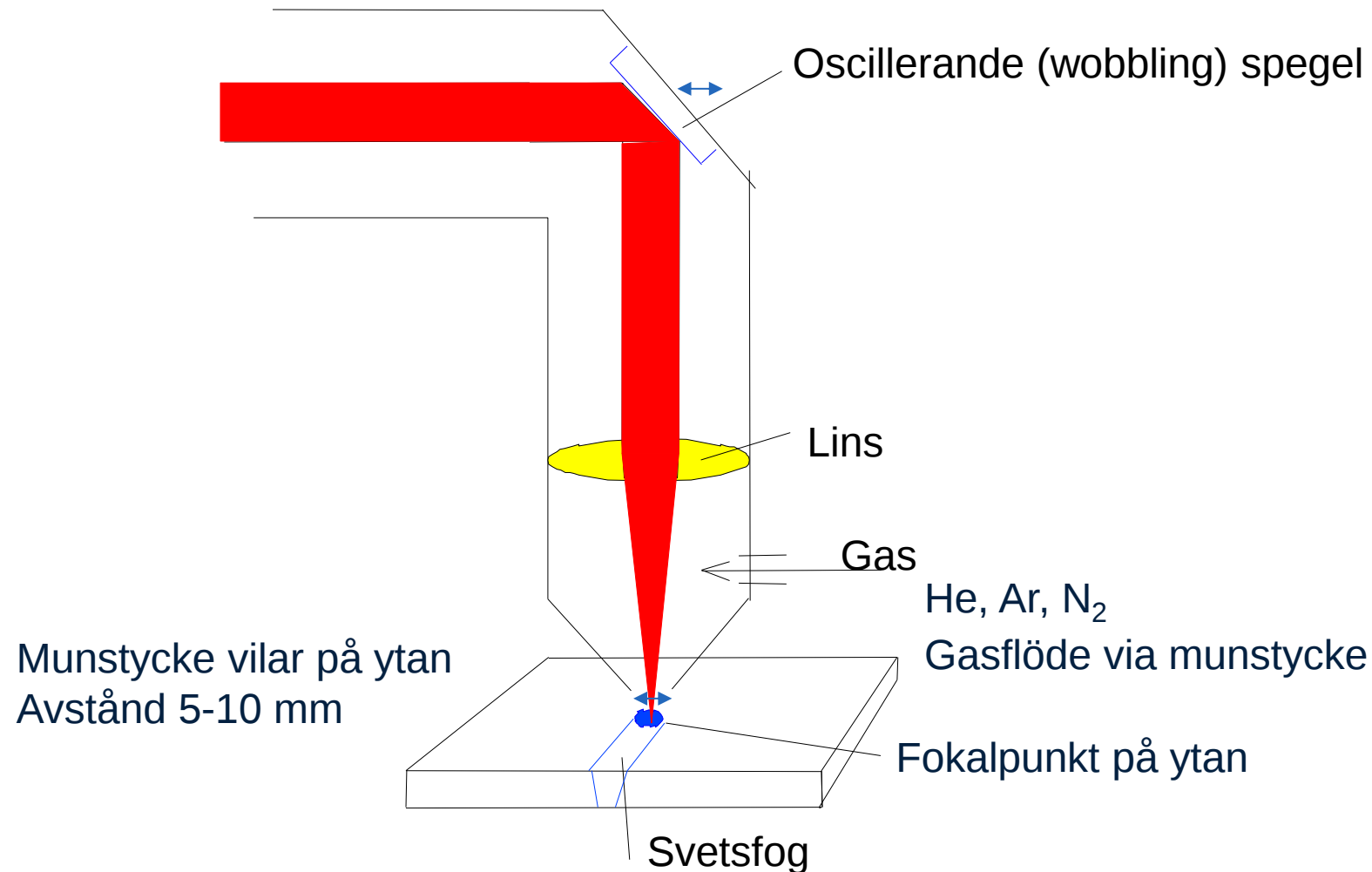


- Tillstånd krävs för viss användning och visst innehav.
- Klass 4 omfattar alla lasrar som är starkare än klass 3B, det vill säga att de har en uteffekt på över 500 mW. Här kan det även vara farligt att oskyddad betrakta en upplyst fläck på en matt yta. Klassen saknar övre gräns. Lasrar i denna klass kan skada både ögon och hud. De utgör även en brandfara om de har hög effekt.
- För information om nödvändiga regler gällande bestämmelser för lasersäkerhet hänvisas till direktiv "Artificiell optisk strålning AFS 2009:7".

Färdiga säkra utrymmen

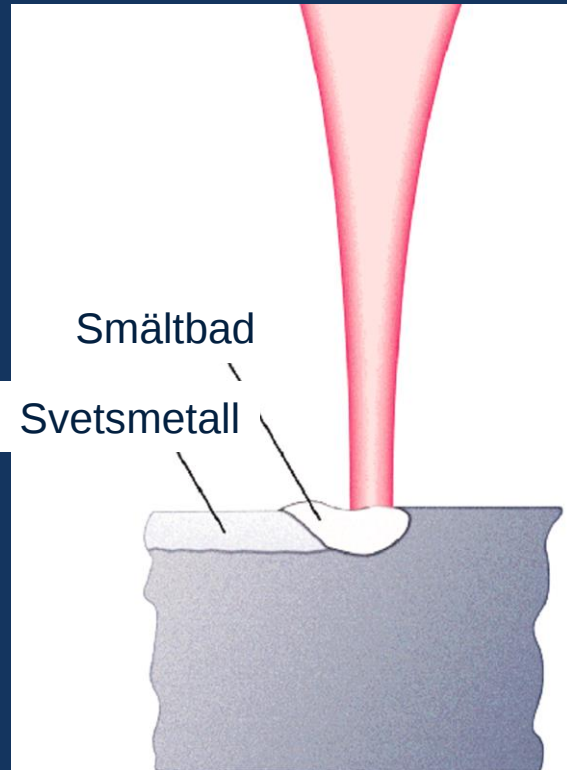


Lasersvetsning princip



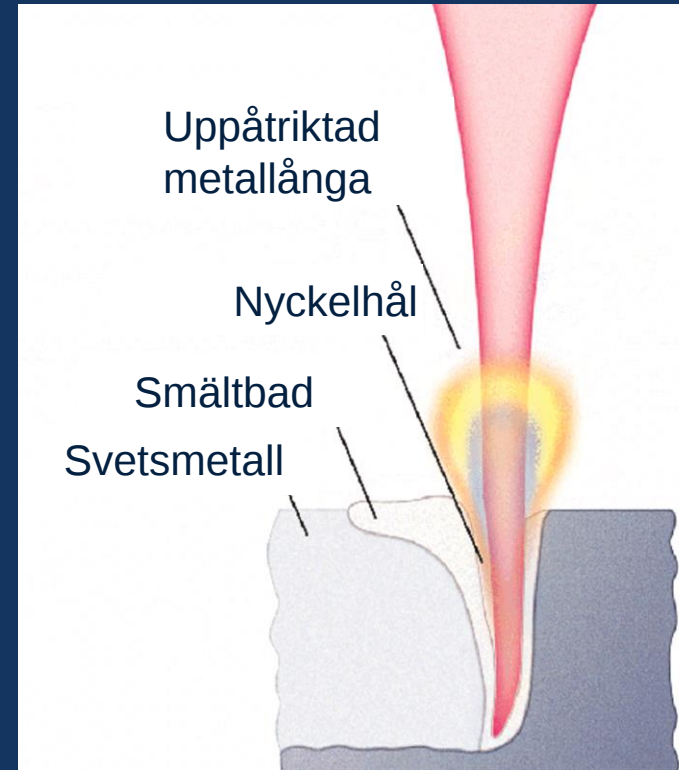
Lasersvetsprocessen

Värmeledningssvetsning

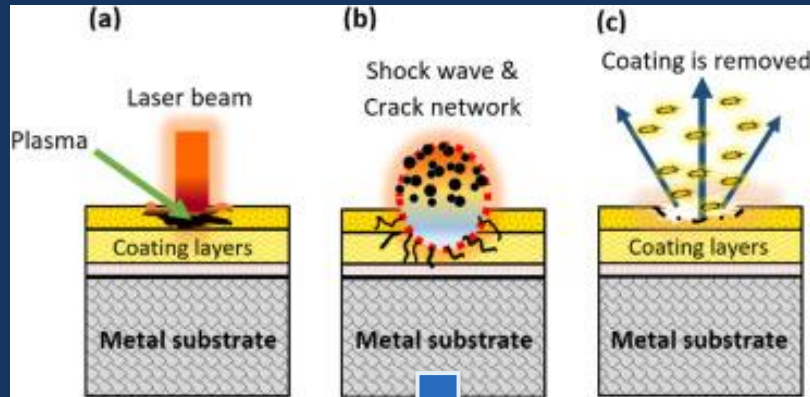


(lägre laserenergieeffektivitet)

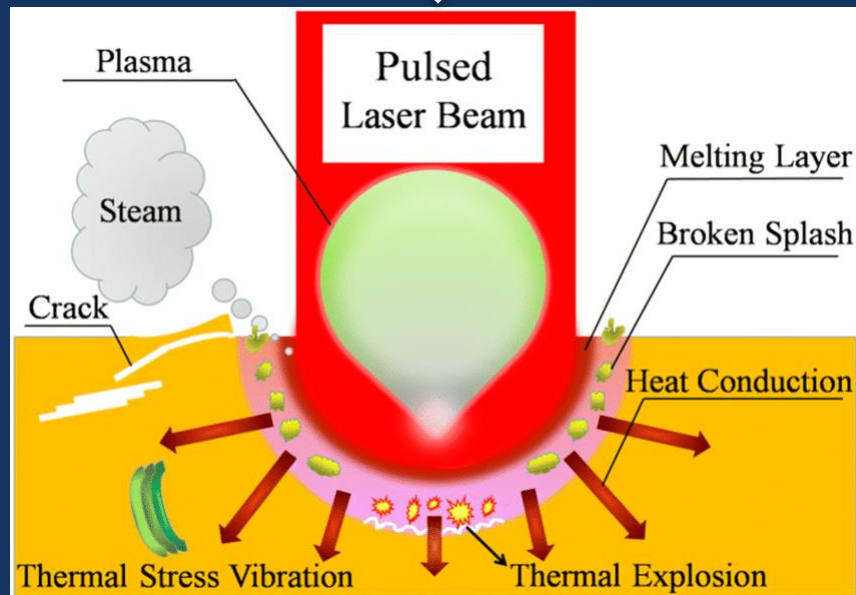
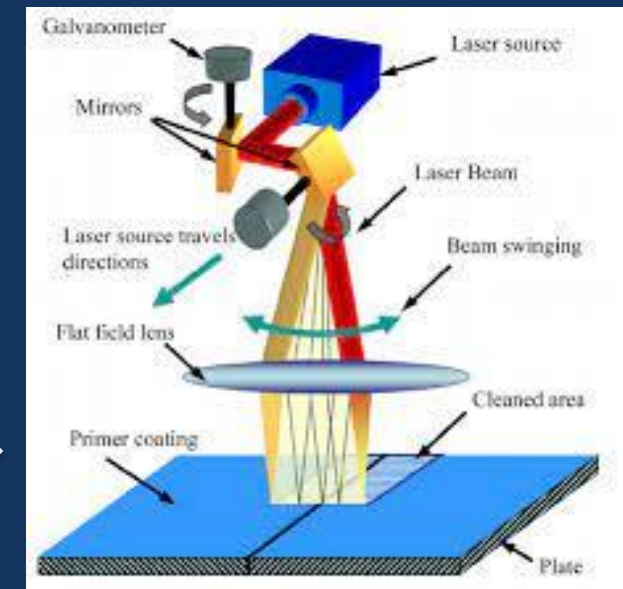
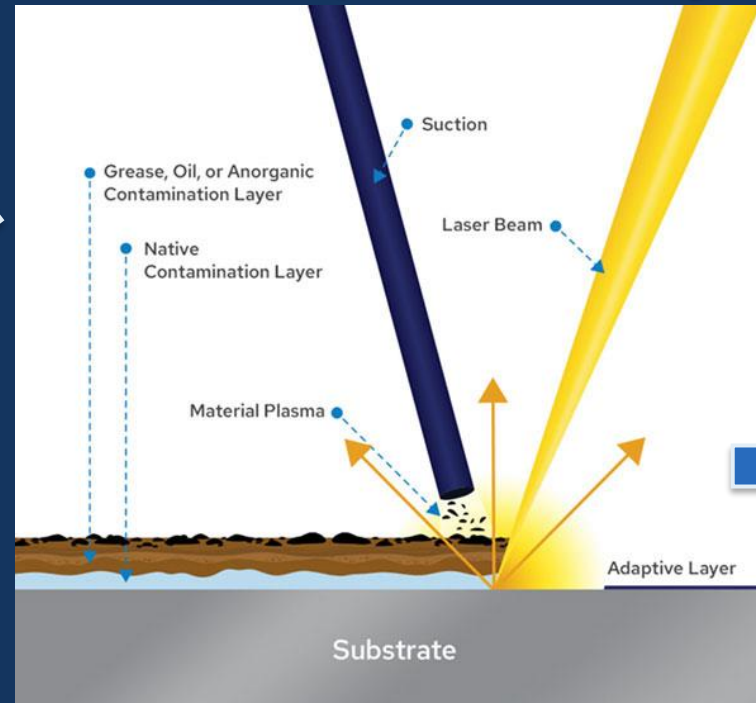
Nyckelhålssvetsning



Laserrengöring princip



Multipla pulser i mycket hög frekvens





Laserrengöring

Inga syror eller
slipmedel

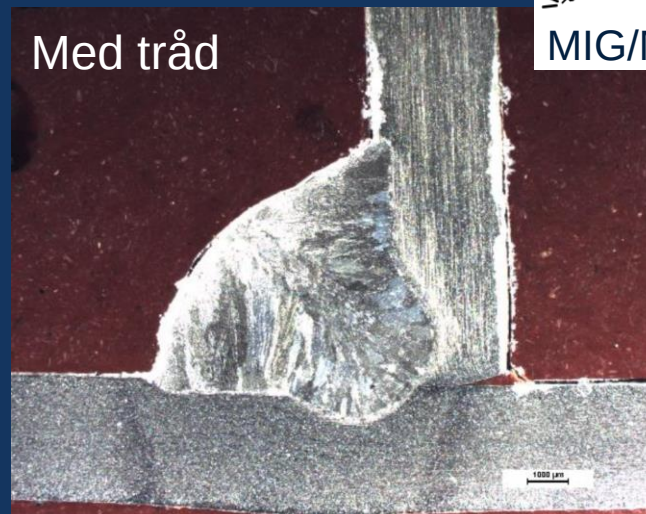
- Utsug för att ta bort rök

Resultat svetsfogar 3mm kälfog rostfritt stål

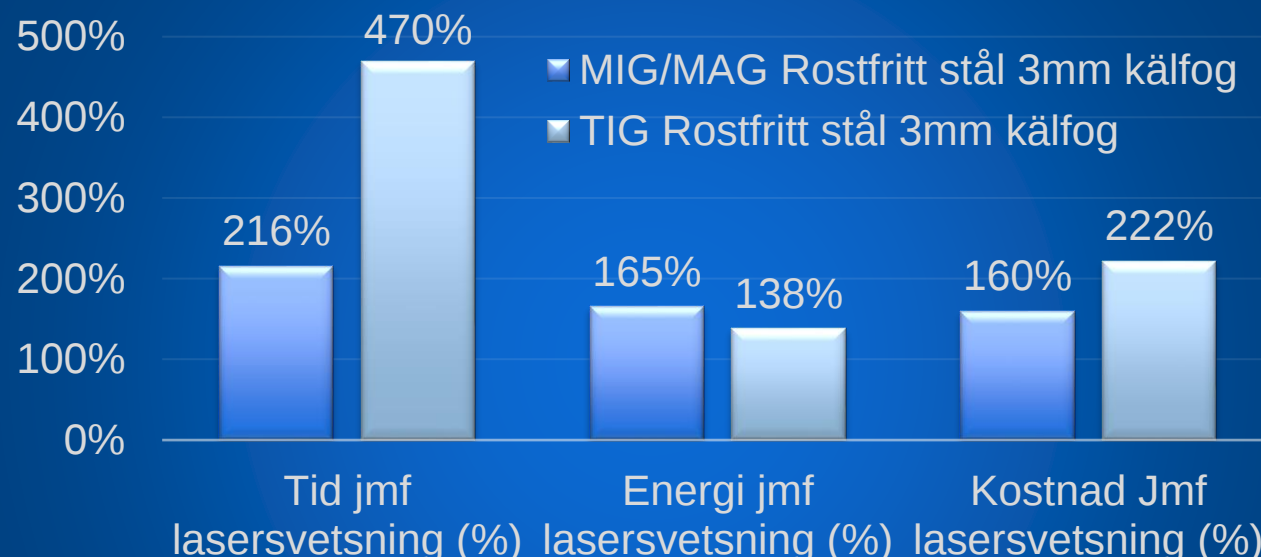
LIGHTWELD



MIG/MAG



TIG



Ex. Kvalitetsstandarder

- SS-EN ISO 9013:2004 Thermal cutting - Classification of thermal cuts - Geometrical product specification and quality tolerances, omfattar laserskurna snitt och ersätter ISO 9013:1992
- SS-EN 12584:1999 Classification of imperfections in oxyfuel flame cuts, laser beam cuts and plasma cuts, with explanations
- SS-EN ISO 13919-1:1996 Welding - Electron and laser beam welded joints - Guidance on quality levels for imperfections - Part 1: Steel (konfirmerad 2001)
- SS-EN ISO 13919-2:2001 Welding - Electron and laser beam welded joints - Guidance on quality levels för imperfections - Part 2: Aluminium and its weldable alloys

Europeiska (internationella^b) standarder för smältsvetsning

KVALITETSSÄKRING vid svetsning^a

SS-EN ISO 3834

Gruppering av material

Svetsarprovning

Svetsdatablad (WPS)

Kvalificering av svetsprocedurer

Prövning av operatörer

OFF-personal

Tillsyn vid svetsning

Kontroll under svetsning
- Mätning av arbetstemp
- Rekommendationer för svetsning
- Jämförelse av metoder att undvika kallsprickor

Kontroll efter svetsning
- OFF – Allmänna regler
- Syning/Visuell kontroll
- Radiografering
- Ultraljudsprovning
- Magnetpulverprovning
- Makro- & mikroskopi
- Penetrantprovning (generell)

Värmebehandling efter svetsning

Kalibrering/validering

Kval.niv smältsvets (ej strålsv)

Kvalitetsnivåer strålsvetsning

Kval.niv. laser-båghybridsvetsning

Kvalitetsnivåer skärning

Fogutformning

Svetsförband

Diskontinuiteter & formavvikelser - Definitioner

Bågs svetsning

Stål Aluminium

SIS-CEN ISO/TR 15808, 20172, 20173, 20174

SS-EN ISO 9806-1 SS-EN ISO 9806-2

SS-EN ISO 15609-1

SS-EN ISO 15607, 15610, 15611, 15612, 15613

SS-EN ISO 15614-1 SS-EN ISO 15614-2 & -4

SS-EN ISO 14732

SS-EN ISO 9712

SS-EN ISO 14731

SS-EN ISO 13916

SS-EN 1011-2 & -3 (ISO/TR 17671-2 & -3) SS-EN 1011-4 (ISO/TR 17671-4)

SIS-CEN ISO/TR 17844

SS-EN ISO 17635

SS-EN ISO 17637

SS-EN ISO 17636-1 & -2

SS-EN ISO 17640, 10863, 13588 & 22825

SS-EN ISO 17638

SS-EN ISO 17639

SS-EN ISO 3452-1

SS-EN ISO 17663

SS-EN ISO 17662

Kvalitetsnivåer & Fogutformning

Stål Aluminium

SS-EN ISO 5817 SS-EN ISO 10042

SS-EN ISO 13919-1 SS-EN ISO 13919-2

SS-EN ISO 12932

SS-EN ISO 9013

SS-EN ISO 9692-1 & -2 SS-EN ISO 9692-3

Övrigt

Tryckbärande komp / Stålkonstr SS-EN 1708-1 & -3 / -3 (ISO 'saknas')

Smältsvetsning / Trycksvetsning SS-EN ISO 6520-1 / -2

Termiskt skurna snitt SS-EN ISO 17658

Beteckningssystem SIS-CEN ISO/TS 17845

Se fortsättning

Koppar

SS-EN ISO 9606-3

Nickel

SS-EN ISO 9606-4

Titan & Zirkonium

SS-EN ISO 9606-5

Gassvetsning

SS-EN ISO 15609-2

Elektronstrålsvetsning

SS-EN ISO 15609-3

Lasersvetsning

SS-EN ISO 15609-4

Gjutjärn

SS-EN ISO 15614-3

Titan & Zirkonium

SS-EN ISO 15614-5

Koppar

SS-EN ISO 15614-6

Påsvetsning

SS-EN ISO 15614-7

Tub till tubplatta

SS-EN ISO 15614-8

Strålsvetsning

SS-EN ISO 15614-11

Kompoundplåt

SS-EN 1011-5 (ISO/TR 17671-5)

Laser

SS-EN 1011-6 (ISO/TR 17671-6)

Elektronstråle

SS-EN 1011-7 (ISO/TR 17671-7)

Gjutjärn

SS-EN 1011-8 (ISO/TR 17671-8)

Miljö, hälsa & säkerhet

SS-EN ISO 15011-1 till -5

SS-EN ISO 10882-1 & -2

SS-EN ISO 15012-1, -2 & -4

SS-EN 169, 170, 171, 175 & 379

SS-EN ISO 11611, EN 12477

SS-EN 1598

SS-EN 14717

Produkt

Kvalitetskrav för tillverkning etc

Tekniska lev. bestämmelser

Anskaffning

Typkontroll

Provning

TIG-elektroder

Härpås svetsning

Fortsättning övrigt

SS-ISO 2553

SS-EN ISO 4063

ISO/TR 25901-delar, CEN/TR 14599

SS-EN 14610

SS-EN ISO 17659

SS-EN ISO 13920

SS-EN ISO 6947, SIS-CEN/TR 14633

SS-EN ISO 17660

Tillsatsmaterial

SS-EN 13479

SS-EN 12074

SS-EN ISO 544

SS-EN ISO 14344

SS-EN 14532-1, -2 & -3

SS-EN ISO 15792-1, -2 & -3, 6847, 14372, 8249, 3690 & ISO 2401

SS-EN ISO 6848

SS-EN 14700

Slag

Drag längs

Drag tvärs

Drag kryss

Bock

Bryt

Hårdhet

Makroskopi

Varmsprick

Kallsprick

Deltaferrit

Radiografi

Ultraljud

Magnetpulver

Penetrant

Syning (+ makro- & mikroskopi etc)

Mekanisk provning

SS-EN ISO 9016

SS-EN ISO 5178

SS-EN ISO 4136

SS-EN ISO 9018

SS-EN ISO 5173

SS-EN ISO 9017

SS-EN ISO 9015-1 & -2

SS-EN ISO 17639, CR 12361 (ISO/TR 16080)

SS-EN ISO 17641-1, -2 & -3

SS-EN ISO 17642-1, -2 & -3

SS-EN ISO 17655

Acceptanskrav vid OFF

SS-EN ISO 10675-1 & -2

SS-EN ISO 11666, 15626, 22825, 23279

SS-EN ISO 23278

SS-EN ISO 23277

För alla diskontinuiteter gäller även SS-EN ISO 5817 etc

Indelning av tillsatsmaterial

Stål

Olegerade och finkornstål

SS-EN ISO 2560

SS-EN ISO 14341

SS-EN ISO 636

SS-EN ISO 14171

Höghållfasta

SS-EN ISO 18275

SS-EN ISO 16834

SS-EN ISO 26304

Varmhållfasta

SS-EN ISO 3580

SS-EN ISO 21952

SS-EN ISO 24598

Rostfria och värmeständiga

SS-EN ISO 3581

SS-EN ISO 14343

Övriga material

Nickel

SS-EN ISO 14172

SS-EN ISO 18274

SS-EN ISO 12153

Koppar

SS-EN ISO 17777

SS-EN ISO 24373

Aluminium

SS-EN ISO 18273

Gjutjärn

SS-EN ISO 1071

Titan

SS-EN ISO 24034

SS-EN ISO 14174

SS-EN ISO 17632

SS-EN ISO 18276

SS-EN ISO 17634

SS-EN ISO 17633

SS-EN ISO 20378

SS-EN ISO 20378

SS-EN ISO 14175

^a Referenser i fält med denna färg är direkt kopplade till SS-EN ISO 3834

^b ISO-referensen inom parentes är i de flesta fall identisk med eller bygger på motsvarande SS-EN "Standard ersätter inte utbildning, sunda bedömningar och god teknisk praxis", Mathias Lundin