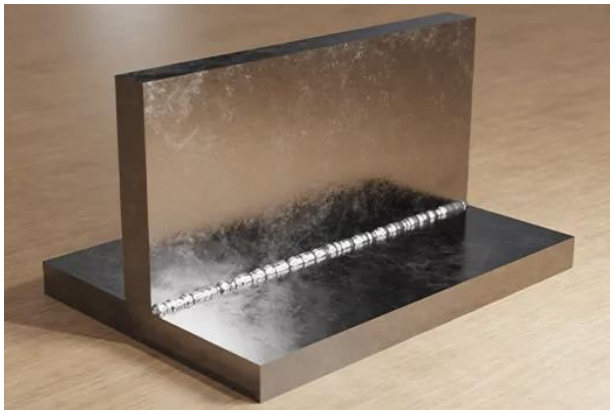
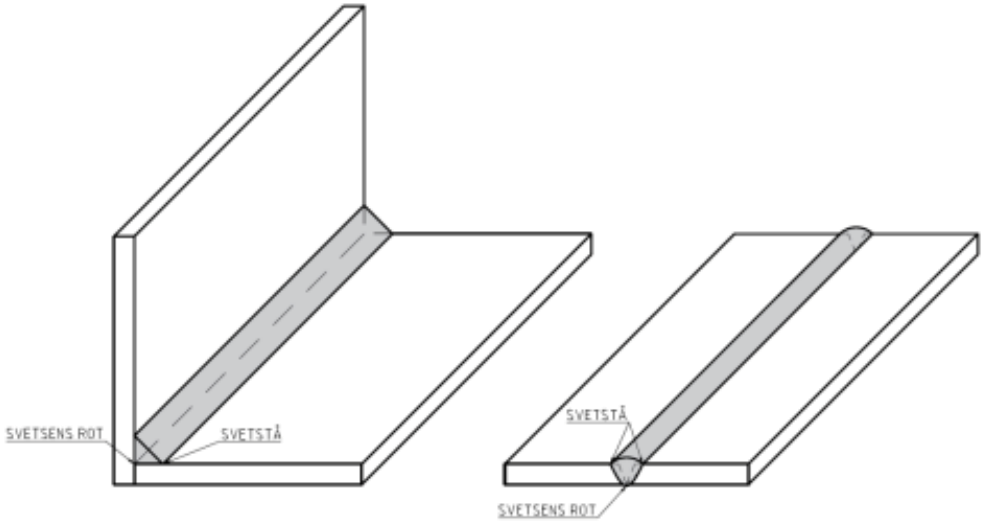
Svetsförband

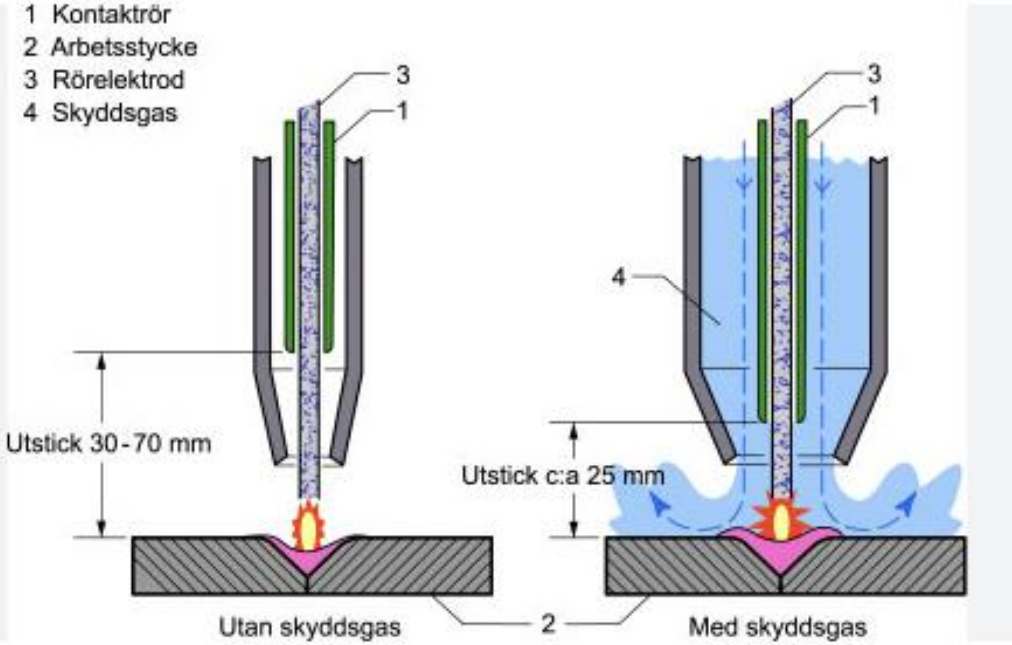
Svetsförband är en mycket vanlig sammanfogningsmetod framförallt för stål men också andra metaller som ex v aluminiumlegeringar.

Kälfog respektive stumfog





Gasmetallbågsvetsning



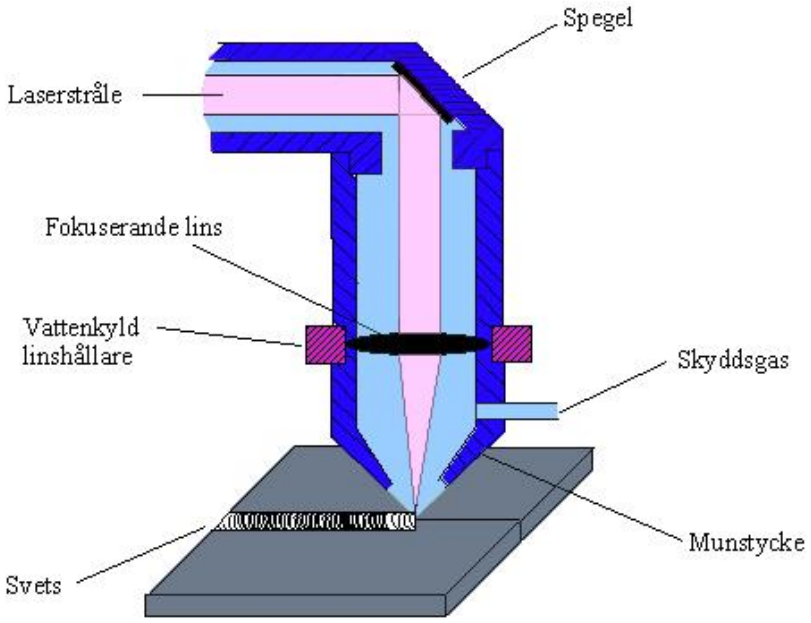
MIG – Metal Inert Gas
(Argon/Helium)

MAG – Metal Active Gas
(Argon/Koldioxid/Syre)

En trådelektrod eller rörelektrod kontinuerligt matas med en mekanisk drivanordning, fram till ett "pistolhandtag". När ljusbågen etablerats smälts elektroden kontinuerligt i en skyddsgas som undantränger skadlig atmosfär. Detta för att skydda smältpoolen från att oxidera under svetsförloppet.

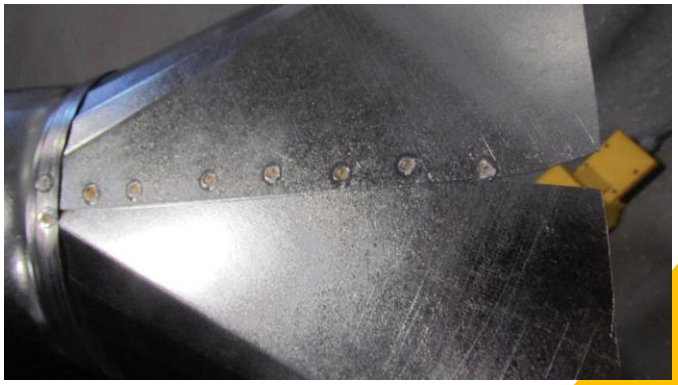
Lasersvetsning

Lasersvetsning påminner mycket om gasmetallsvetsning, men med skillnaden att elektråden är utbytt mot en laserstråle. Denna svetsmetod ger i allmänhet högre kvalitet men också till en högre kostnad.

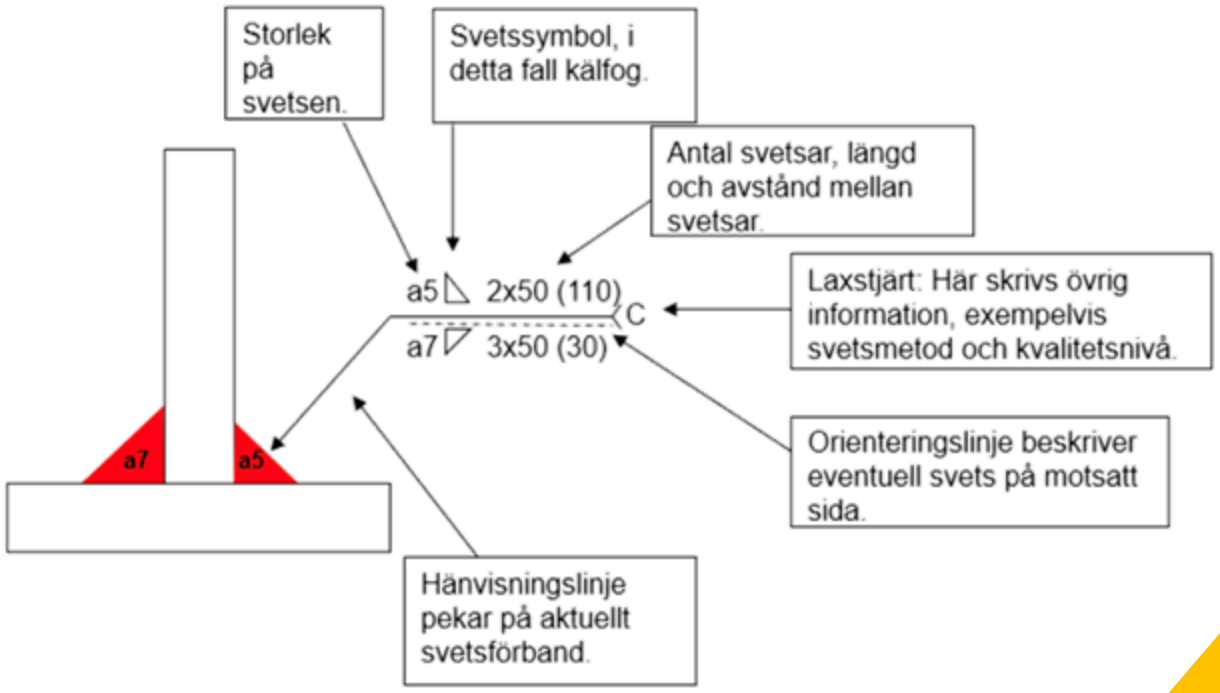


Punktsvetsning

Vid punktsvets används två elektråder som förs ihop på vardera sidan om godset och med en hög elektrisk strömstyrka som får materialet att smälta lokalt i en punkt. Metoden är vanlig för sammanfogning av relativt tunna plåtar, ex v i en bilkaross.



Svetsförband på ritning



*) Mer info om svetsbeteckningar på ritning ges i kommande avsnitt om ritningsläsning.

Svetskvalité

Förr brukade man tala om A-svetsar och A-svetslicensierade svetsare, men enligt nyare standard ISO 5817 är den högsta kvalitetsklassen benämnd B.

Klass	Kvalitetsnivå	Typisk användning	Tillåtna defekter
B	Högsta kvalitet	Konstruktionsdelar med höga krav, t.ex. tryckkärl, flyg, kärnkraft	Mycket små defekter tillåtna
C	Medelhög kvalitet	Vanliga stålkonstruktioner, bygg, maskiner	Måttliga defekter tillåtna
D	Lägsta kvalitet	Enkla konstruktioner, låg belastning	Större defekter tillåtna

Val av svetskvalitet beror bl a på säkerhetskrav, om det är statisk eller dynamisk belastning samt miljöfaktorer som temperatur och kemiska ämnen.

Dimensionering av svetsförband

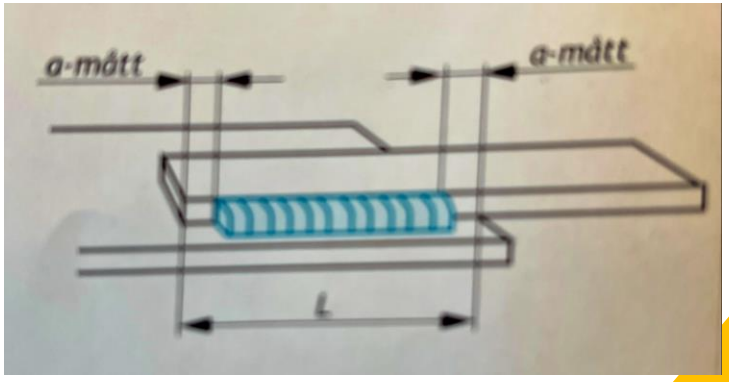
Dimensionering av svetsförband kan bli ganska komplext med en blandning av olika belastningsriktningar. Ofta använder man idag datortekniska hjälpmedel som ex v FEA (Finite Element Analysis). I den här kursen kommer vi därför att begränsa oss till enkla belastningsfall som går att dimensionera för hand.

Skjuvbelastat svetsförband

I ett rent skjuvbelastat förband beräknas spänningen helt enkelt som kraften dividerad med svetsens a-mått och längd (minus två a-längder).

$$A = a \cdot (L - 2a)$$

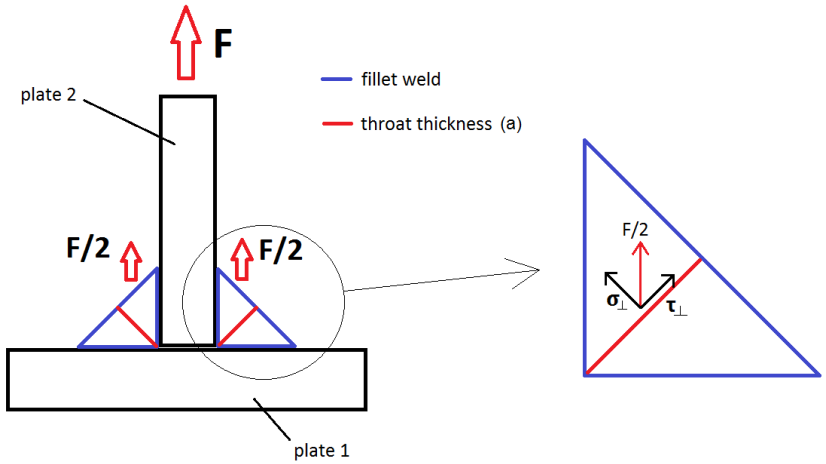
$$\tau = \frac{F}{a \cdot (L - 2a)}$$



Tvärbelastat svetsförband

I ett rent tvärbelastat kälsvetsförband beräknas drag- resp skjuvspänning i en tänkt snittyta genom svetsfogen. För enkelhets skull brukar man anta att skjuvspänningen τ är lika stor som dragspänningen σ. Kraftjämvikt i ett dubbelsidigt förband ger då formeln:

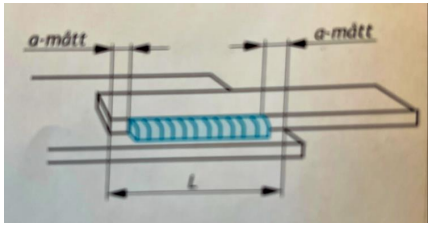
$$\sigma_e = \frac{F}{\sqrt{2} \cdot a \cdot L}$$



Ett dimensioneringsexempel

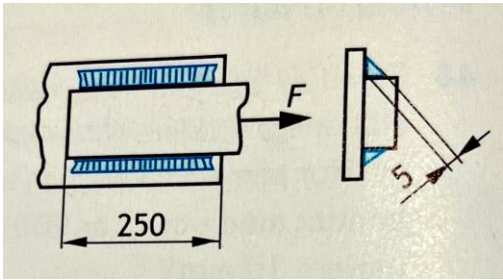
1. Ett plattstål är fastsvetsat mot en plåt enligt figuren. Hur mycket kan man belasta plattstålet om säkerhetsfaktorn mot brottgränsen ska vara 5 och $\tau_B = 850\ MPa$?

$$A = a \cdot (L - 2a) = 2 \cdot 5 \cdot (250 - 2 \cdot 5) = 2400 mm^2$$



$$\tau_{till} = \frac{\tau_B}{Sf} = \frac{850}{5} = 170 MPa$$

$$F = \tau_{till} \cdot A = 170 \cdot 2400 = \mathbf{408 kN}$$



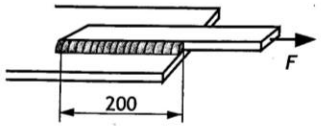
2. Vilket a-mått krävs för ett dubbelsidigt kälsvetsförband om bärförmågan ska vara 200 kN, svetslängden är 200 mm och den tillåtna effektivspänningen 140 MPa.

$$a = \frac{F}{\sqrt{2} \cdot \sigma_e \cdot L} = \frac{200000}{\sqrt{2} \cdot 140 \cdot 200} = \mathbf{5 mm}$$

Övningsuppgifter

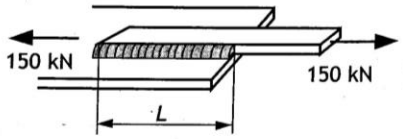
53 Hur mycket kan man belasta ett plattstål som är svetsat på båda sidor enligt figuren? a-måttet är 6 mm och $\tau_{till} = 205$ N/mm².

(463kN)



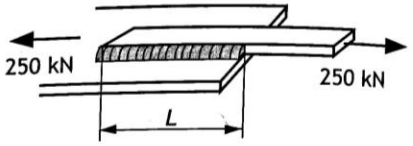
54 Man ska svetsa fast ett plattjärn, som är svetsat på båda sidor, på en stålplåt enligt figuren. Hur långt in måste plattjärnet sitta om a-måttet är 3 mm och $\tau_{till} = 125$ N/mm²?

(206mm)



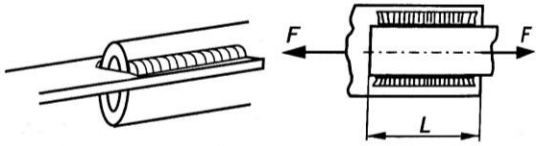
55 Ett plattstål som svetsas fast vid en plåt ska belastas med 250 kN. Hur långt in på plåten ska plattjärnet placeras om svetsarna utförs på båda sidorna enligt figuren? Plattjärnet är 140 mm brett, a-måttet 4 mm och τ_{till} 120 N/mm².

(269mm)



56 Man ska svetsa fast ett rör enligt figuren. Hur lång ska svetsen göras om svetsens hållfasthet ska vara lika stor som rörets? *Röret* har ytterdiametern 100 mm och innerdiametern 90 mm. $\sigma_B = 480$ N/mm². *Svetsen* har $\tau_B = 520$ N/mm² och a-mått 4 mm. Plåten är svetsad på både över- och undersidan.

(94mm)



1. Beräkna erforderlig svetslängd för en dubbelsidig kälsvets oom bärförmågan är 100 kN, a-måttet 4 mm och den tillåtna effektivspänningen 180 MPa. (100 mm)

2. Vilken svetslängd behövs om jag bara kommer åt att svetsa på ena sidan?

3. Vad kan problemet vara med att använda enkelsidig kälsvets?

4. Med hur stor kraft kan jag belasta en dubbelsidig kälsvets om tillåten effektivspänning är 140 MPa, svetslängden 300 mm och a-måttet 4 mm? (240 kN)