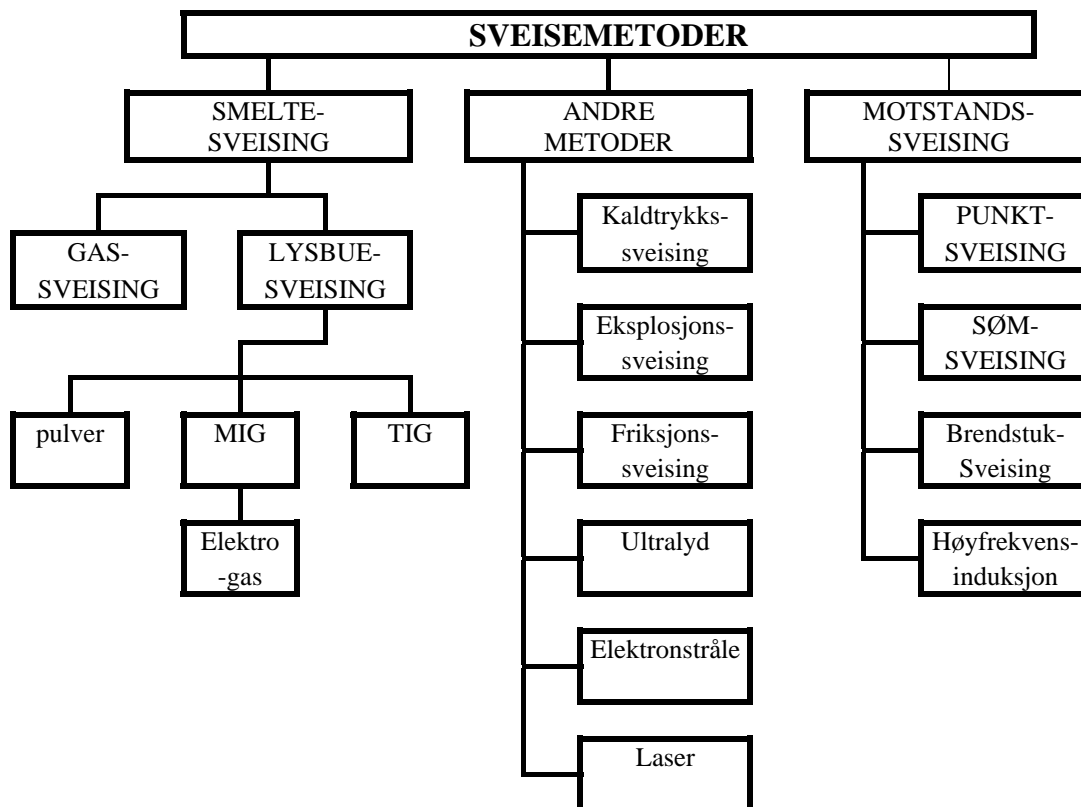


1.1 Sveisemetoder

1.1.1 Generelt

Figur 1.1.1 viser de vanlige sveisemetodene.

Vi skal se på de vanligste metodene i forbindelse med sveising av aluminium.



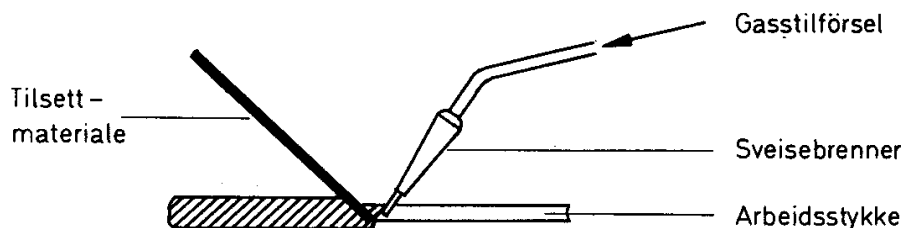
Figur 1.1.1
Sveisemetoder generelt.(1)

1.1.2 Gassveising

Gassveising er den eldste av sveisemetodene. Sveisevarmen dannes vanligvis ved at acetylen forbrenner med oksygen. Gassene tilføres en sveisebrenner, se Figur 7.1.1.2, hvor de forbrenner i en flamme som bør være nøytral eller ha et lite acetylenoverskudd for å motvirke oksidering av smeltebadet.

Sveisingen kan foregå som oppsmelting av grunnmaterialet, eller det tilsettes materiale inn i sveiseflammen i form av stavelektroder. For å løse opp oksidene på elektroden og grunnmaterialet, og for å beskytte smelten mot oksygen fra atmosfæren og fra flammen, dekkes elektroden og grunnmaterialet med et flussmiddel før sveisingen.

Med oksygen-acetylen-flamme, sveises godstykkelser ned til 1mm. Med oksygen-hydrogen-flamme helt ned i 0,5mm. Metoden benyttes ikke så mye i dag. Metodene TIG (Tungsten Inert Gas) og MIG (Metal Inert Gas) har i stor grad tatt over. Ved gassveising er det ofte problemer med å fjerne flussmiddelrestene etter sveisingen. Disse er hygroskopiske, og gir korrosjon og sveisefeil ved flerlagsveiser. Utstyret er billig og kan også benyttes ved sveising av stål. Metoden benyttes mest til reparasjonsveising.



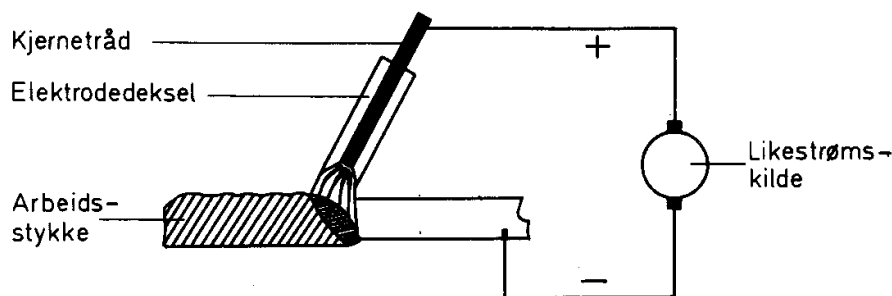
Figur 1.1.2
Prinsipp for gassveising. (1)

1.1.3 Buesveising med dekkede elektroder

Når en lysbue dannes mellom en elektrode og arbeidsstykket, smelter begge deler og danner en sveiseforbindelse, se Figur 1.1.3.

Elektroden består av en kjernetråd av aluminium med et dekke av flussmiddel. Dekket har til oppgave å fjerne oksid og å stabilisere lysbuen. Det er hygroskopisk, så elektrodene må lagres tørt.

Metoden gir porer, dårlig innbrenning og flussmiddelrester som for gassveising. MIG-metoden (Metal Inert Gas) benyttes derfor ofte i stedet. Buesveising med dekkede elektroder brukes nå mest til reparasjon av materialer med tykkelse over ca. 3mm. Utstyret er billig, og likeretteren kan også benyttes for sveising av stål.

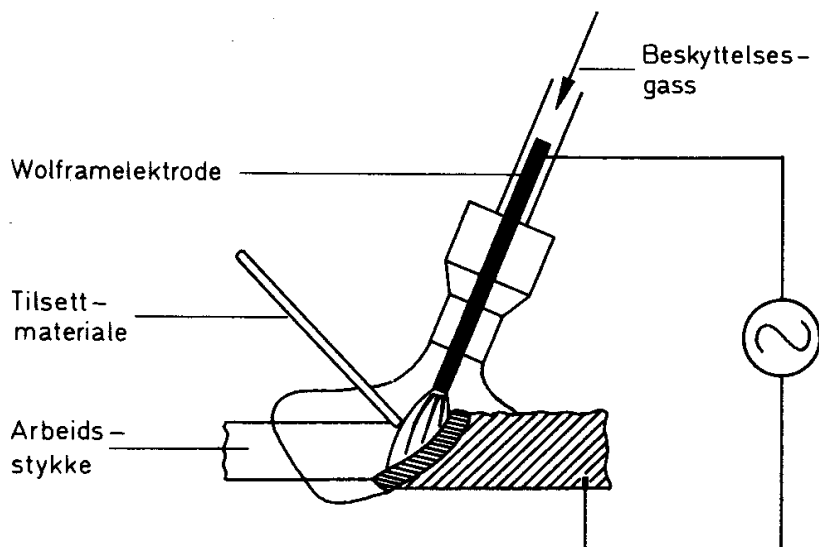


Figur 1.1.3
Prinsipp for buesveising med dekkede elektroder.(1)

1.1.4 TIG (Tungsten Inert Gas)

Denne metoden er vist i Figur 1.1.4. Her tilføres sveisevarmen ved en lysbue mellom en ikke-smeltende wolfram- (tungsten) elektrode og arbeidsstykket. Sveisingen kan foregå med eller uten tilsettmateriale. Ved bruk av tilsettmateriale, føres dette inn i lysbuen hvor det smelter. For å beskytte smelten mot luft (hydrogen, oksygen, nitrogen), strømmer det en beskyttelsesgass av argon, helium (inert gas) eller en blanding igjennom munnstykket og over smeltebadet.

TIG-sveising med bruk av vekselstrøm er mest vanlig. Dette for ikke å smelte elektroden. Metoden gir god kvalitet i sveis utført i alle sveisestillinger og ved bruk av alle typer fuger. Den er velegnet for både manuell- og maskinell sveising. Metoden er mest fordelaktig ved materialtykkelser fra 0,7 – 4mm. God rotinnbrenning gjør at metoden nyttes mye der hvor det er mulig bare å komme til fra bare en side, for eksempel på rør, og til forbindelser med komplisert geometri.

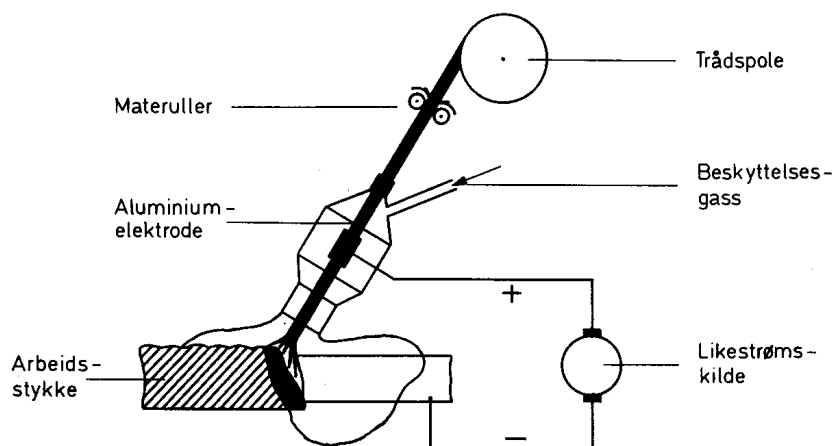


Figur 1.1.4
Prinsipp for TIG-sveising (1)

1.1.5 MIG (Metal Inert Gas)

Ved MIG-sveising mates en elektrodetråd fra en spole gjennom munnstykket. Denne smelter i lysbuen som dannes mellom elektrodetråden og arbeidsstykket og overføres til sveisefugen. Beskyttelsesgas tilføres gjennom sveisepistolen på samme måte som for TIG-sveising. Se Figur 1.1.5. Ved MIG-sveising benyttes likestrøm og elektroden holdes positiv. Elektroden, sveisetråden, blir derved den varmeste polen. Dette gir også oppbryting av oksidbelegget, oksidrensing på arbeidsstykket. Vanligvis benyttes argon som beskyttelsesgass, men en blanding av 70% helium og 30% argon gir bedre innbrenning i arbeidsstykket. Vanlig elektrodediameter er 0,8 – 4mm. For hver elektrode finnes det en grensestrømstyrke der materialoverføringen fra elektroden til arbeidsstykket går fra store enkeltdråper som kortslutter elektroden mot arbeidsstykket, til en mengde smådråper som overføres som en dusj. Vi snakker om henholdsvis kortbuesveising og spraybuesveising. Metoden brukes særlig på materialer fra ca. 3mm og oppover. Sveisehastigheten er høy, for materialtykkelser i området 4 – 20mm ligger den på 35 - 70cm/min. For konvensjonell MIG ved horisontalsveising er avsettytelsen opptil 5kg/time. For vertikalsveising er den maksimalt 3kg/time.

MIG- og TIG-metodene er i dag de sveisemetodene som brukes mest for aluminium.



Figur 7.1.1.5
Prinsipp for MIG-sveising. (1)

MIG-sveising med pulserende bue

Den prinsipielle forskjellen mellom denne sveisemetoden og konvensjonell MIG er at likestrømmen blir overlagret med en pulserende strøm.

Metoden konkurrerer med TIG og vanlig MIG, og brukes fra ca. 0,7mm og oppover. Den gir omtrent samme gode rotinnbrenning som TIG. Sveisehastigheten er ca. 5 ganger så høy. Metodens viktigste fordeler sammenlignet med MIG er at vi kan sveise med mindre strøm eller benytte tykkere elektrode for en bestemt strømstyrke. Dette har tekniske og økonomiske fordeler. Den totale varmetilførselen blir mindre. Derved reduseres strukturendringene og deformasjonene.

Utstyret er dyrere enn TIG og MIG, men kan f.eks. brukes i forbindelse med sveising av AlZnMg-legeringer, der det er viktig å holde varmpåvirkningen liten.

1.1.6 Punktveising og sømsveising

Dette er motstandssveisemetoder. Varmen genereres ved at en elektrisk strøm sendes gjennom materialet der sammenføyningen skal skje.

Varmen som utvikles, er proporsjonal med uttrykket $I^2 \cdot R \cdot t$.

Hvor I = strømstyrke (A)

R = motstand (ohm)

t = tid (s)

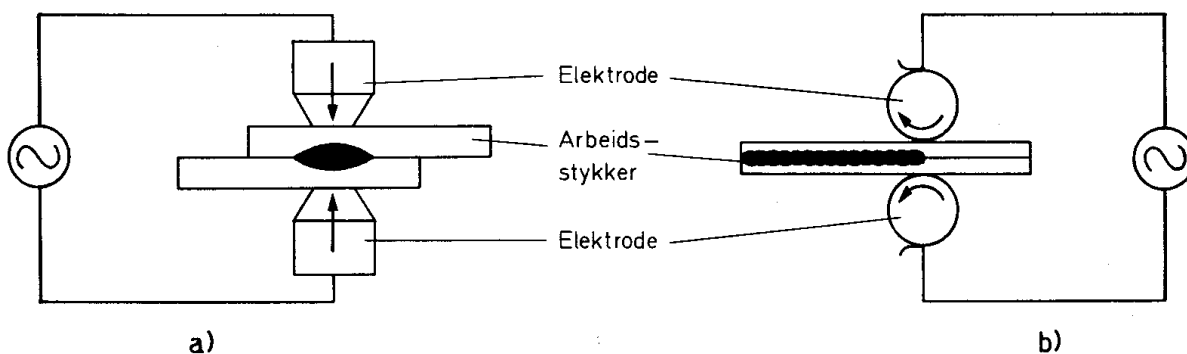
Prinsippet for punkt- og sømsveising er visst i Figur 1.1.6.

Delene som skal sammenføyes klemmes mellom to vannkjølte kobbelektroder. Gjennom disse tilføres vekselstrøm. Strømmen møter størst motstand i grenseflaten mellom arbeidsstykkene. Varmeutviklingen blir størst her, og materialet smelter. Sveisen fullføres ved at et ekstra smitrykk tilføres gjennom elektrodene. Dette trykket holdes til sveisen er helt avkjølt.

Ved punktveising må sveisene plasseres i riktig avstand fra hverandre. For eksempel bør punktavstanden være minst 15mm når platene er 1mm tykke.

Ved sømsveising overlapper sveisepunktene hverandre. Utstyret for punktveising kan benyttes. Elektrodene kan være de samme, eller de kan skiftes ut med ruller. Se Figur 1.1.6.

Punktveising og sømsveising brukes for overlappsveising, og helst for platetykkelser under 3 – 4mm. Utstyr for sveising opp til en total tykkelse på 15mm finnes. Det er mulig å sveise flere enn to plater samtidig.



Figur 1.1.6

Prinsipp for a) Punktveising og b) Sømsveising. (1)