

## Rekommendationer beträffande reparations- och underhållssvetsning i sodapannor

Med anledning av de högre krav som måste ställas på sådant svetsarbete som utförs i sodapannor tillråder Sodahuskommittén att nedanstående rekommendationer för reparations- och underhållssvetsning av tryckdelar i sodapannor följes. Dessa rekommendationer är framtagna främst med tanke på mindre svetsningsarbeten. Mer omfattande och komplicerade svetsningsarbeten bör alltid utföras efter samråd med tillverkare eller annan svetsteknisk expertis. Vid reparation eller ändring av besiktningspliktig tryckbärande anordning skall dessutom alltid riksprovplatsen kontaktas.

Dessa rekommendationer är avsedda att utgöra en komplettering till de föreskrifter och råd som ges i tillämpliga delar av Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse, Tryckkärlskommissionens normer och Svensk Standard. De får inte betraktas som så kompletta vad avser alla detaljer som måste beaktas vid ett enskilt arbete att de skulle ersätta utarbetade arbetsprocedurer och svetsinstruktioner. De avser ej att ta över entreprenörs, leverantörs eller myndighets ansvar och befogenhet.

### 0. Innehåll

	Sid.
1. Allmänna rekommendationer	2
2. Rekommenderade svetsmetoder och tillsatsmaterial	2
3. Svetsförberedelser och svetsbetingelser	3
4. Utförande	3
5. Kontroll	4
6. Ersättningsmaterial	5
7. Stutsar och tubinfästningar i domar	5
8. Kompoundtuber	6
9. Svetsning av stift	7
10. Gjutjärnsekonomisrar	7

**Bil. 1** Förteckning över belagda svetselektroder

# 1. Allmänna rekommendationer

- 1.1 Föreskrifter i Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse om tryckkärl (AFS 1986:9) och i de normer och standarder till vilka den hänvisar skall alltid följas. Sodapannan med överhettare och ekonomiser räknas här till objektgrupp 1 i kungörelsen. Här bör speciellt uppmärksammas gällande myndighetskrav för svetslicens, svetsarprovning (SS 065201), konstruktions- och tillverkningskontroll (t ex. godkänd svetsritning, hållfasthetsberäkning, oförstörande provning) av besiktningsorgan vid svetsning på tryckkärlsdelar.
- Sodahuskommittén rekommenderar att motsvarande omsorg, minst som egenkontroll, också ägnas icke avstängningsbara delar av rörledningar till pannan, t.ex. impulsledningarna till strömmingsmätningens pitotrör.
- Svetsarbete på sodapanna och framförallt på dess tryckbärande delar kräver med hänsyn till sodapannans ställning som kvalificerat tryckkärl särskild noggrannhet och omsorg. Reparationer och ändringar bör utföras med särskilt hänsyntagande till de svårartade värmebelastnings- och korrosionsförhållanden som sådana reparationssvetsar och konstruktionsdetaljer kan bli utsatta för.
- Arbetarskyddsstyrelsen har meddelat att tuber i sodapannor, från vilka vid läckage vatten kan få kontakt med smälta, skall betraktas som särskilt farliga tryckkärl. Det innebär att provning skall utföras i full omfattning oberoende av svetsfaktorn hos den enskilda detaljen.
- 1.2 Den som utför eller ansvarar för svetsning i sodapannor skall föra sådana anteckningar eller märka svetsskarvar på sådant sätt att han efter arbetets utförande kan ange vilken svetsare, som utfört varje enskild svets. Han skall även lämna protokoll över den kontroll som utförts.

## 2. Rekommenderade svetsmetoder och tillsatsmaterial

Rekommenderade svetsmetoder är 2.1—2.3, samt för reparation av stift 2.4. Svetsande företag ansvarar alltid för att den svetsmetod som väljes i det enskilda fallet är lämpligt vald. Beträffande val av svetselektroder, se bilaga 1.

- 2.1 **Bågs svetsning med belagd elektrod**  
Belagda elektroder skall vara väl torra. Öppnade förpackningar skall förvaras i torrållare och skall i normalfallet förbrukas inom 8 timmar. Elektroder, vilka kan antas ha förvarats utanför förpackning eller torrållare så att fukthalten har ökat bör omtorkas enligt tillverkarens rekommendationer. För olika elektrod-fabrikat och elektrodsammansättningar kan här gälla olika marginaler för vad elektroderna kan utsättas för innan deras halt av fukt i elektrodhöljet blir för hög.
- 2.2 **TIG-svetsning med argon som skyddsgas**  
Annan skyddsgas kan ifrågakomma.
- 2.3 Svetsning av rotsträngen med TIG-svetsning och uppfyllning med bågsvetsning med belagda elektroder enligt paragraf 2.1 ovan.
- 2.4 Brännsvetsning (eller stuksvetsning eller liknande svetsmetod) av stift för underhåll och reparation skall vara dokumenterad med i förväg utförda svetsprover.
- 2.5 MIG- och MAG-svetsning rekommenderas tillsvidare inte för allmän användning för reparations- och underhållssvetsning. När metoderna ändå användes skall det ske i samråd med besiktningsorgan och tillverkare eller annan svetsteknisk expertis.
- 2.6 Gassvetsning med nuvarande teknik rekommenderas inte. Speciellt avrådes från konventionell gassvetsning av vattenförande tuber och lådor i sodapannans eldstadsdel.
- Där tillfredsställande dokumentation och erfarenhet föreligger kan avvikelser från ovanstående rekommendationer motiveras. Svetsning med andra metoder än de som nämnts ovan får dock ej ske utan föregående samråd med besiktningsorgan och materialtillverkare eller annan svetsteknisk expertis.

### 3. Svetsförberedelser

- 3.1** All svetsning skall ske på metalliskt rena ytor, där alla rester av oxider och andra beläggningar avlägsnats. Rengöring skall ske av och kring svetsstället på båda sidor.  
Beläggningar och oxidskikt i en sodapanna kan innehålla avsevärda mängder svavel, vilket medverkar till uppkomsten av varmsprickor genom bildning av järnsulfid.
- 3.2** Stålborstning, även med användning av roterande stålbörste, för rengöring av korroderade metall- ytor rekommenderas inte, eftersom stålborstning enbart ger en polering av oxidskiktet. Oxidskikt- et måste avlägsnas fullständigt genom slipning eller smärgling eller med roterande fil. Blästring med stålsand eller järnsilikatslagg (fajalit) till Sa3 kan också ifrågakomma. Blästringsresultatet måste då särskilt kontrolleras före svetsningens påbörjande.
- 3.3** Arbetsstället skall vara torrt och fritt från kondenserad fukt. Det rekommenderas att svetsstället värmes något före svetsningen, även där förhöjd arbetstemperatur inte är föreskriven. Svetsstället får inte vara kallare än den omgivande lufttemperaturen, eftersom det medför risk för kondense- ring av luftfuktighet.
- 3.4** Vid svetsningen skall svetsstället skyddas mot damning, eftersom dammet kan äventyra svetsgod- sets renhet.
- 3.5** Svetsstället skall i erforderlig utsträckning skyddas mot drag och blåst. Vid svetsning med skydds- gas måste tillses att gasskyddet inte blåser bort.
- 3.6** Svetsning får inte ske på tuber, som inte dränerats från kvarvarande kondensat. Detta gäller även hängande överhettartuber. Den högre avkylningshastigheten ger annars upphov till utbredda spröda zoner vid svetsen.  
Dränering kan ske genom punktering, innan man utför svetsningsarbete. Punkteringen bör ej läg- gas längst ner i en böj, då det där är svårt att hålla tillräckligt rent för återsvetsningen. Läggas punkteringen högre upp bör utrymmet nedanför dräneras t.ex. med hävert innan man gör åter- svetsningen.
- 3.7** Vid svetsning av långa vertikala tuber skall åtgärder vidtagas för att förhindra uppkomsten av luftströmmar inuti tuberna genom skorstensverkan. Uttagbara pluggar skall insättas i de tubändar som ansluts till ångdomen. Efter avslutat montage måste genomloppen kontrolleras.

### 4. Utförande

- 4.1** Påsvetsning för att återställa ursprunglig godstjocklek bör ej ske på vattenförande tuber för såvitt icke den kvarvarande minsta godstjockleken är lägst 2,5 mm.
- 4.2** Vid skarvsvetsning med lucka bör luckan där så kan ske förläggas åt isoleringssidan till. Samtliga fogkanter skall vara fogberedda med kantvinkel, rätkant och rotgap anpassade till svetsmetoden. Luckans storlek skall anpassas, så att insvetsning och kontroll inte hindras av bredvidliggande tu- ber.
- 4.3** Vid återsvetsning efter uttag av hålborrade provstycken skall de nya tubrondellerna vara uttagna ur likartade tuber med mekanisk bearbetning. Fogkanterna skall vara fogberedda med kantvin- kel, rätkant och rotgap anpassade till svetsmetoden. Svetsen skall röntgas, se punkt 5.5, andra stycket.
- 4.4** Vid stora uppslipningar i godset bygger man successivt på fogkanterna från sidan, så att höga svetsspänningar undviks.
- 4.5** Reparation av samma svetsställe bör inte upprepas mer än två gånger. Därefter rekommenderas att man insätter ett nytt stycke och gör nya svetsar från början.

- 4.6 Vid återkommande byten och återsvetsning av tuber, t ex vid återkommande löphålstubsbyten, och vid återsvetsning av inspektionsstutsar skall de nya svetskarvarna läggas så att man inte senare tvingas lägga svetskarvar i tidigare svetspåverkat material.
- 4.7 Vid svetsning av konstruktionsdetaljer mot ångpannetuber bör beaktas att svetsarna inte bör göras starkare än tubgodset om svetsarna kan antagas bli utsatta för värmespänningskrafter.
- 4.8 Vid fastsvetsning av fenor på tuber vid t ex luftportar och manluckor skall istället för som i 4.7 beaktas att svetsens tvärsnittsarea blir tillräckligt stor för att fenan skall bli tillräckligt kyld. Det sammanlagda a-måttet för svetsen skall vara större än fenans tjocklek.  
Observera att triangelplåtar och liknande smådetaljer insvetsade på mer än ett ställe kan behöva slitsas för undvikande av sprickor genom värmespänningar.
- 4.9 Svetsar på kallbearbetade rördelar med mer än 5 % kalldeformation skall värmebehandlas enligt rekommendation i materialnorm och värmebehandlingsstandard (Rörledningsnormer 1978, kap 12.3 resp SS 064510).
- 4.10 Återsvetsning av stapelfenor bör undvikas. Vid påskavning av nya fentoppar beaktas att full genomsvetsning erhålles, då för liten fogarea här leder till dålig värmebortledning och kort livslängd.
- 4.11 Vid svetsning av eller på legerade tuber bör där så är tillämpligt förhöjd arbetstemperatur förekomma.
- 4.12 Flamriktning av ångpannetuber, framförallt överhettartuber och komponenttuber, bör ske med försiktighet, eftersom den metallurgiska strukturen i materialet kan ta skada.  
För kolstålstuber bör 650°C ej överskridas.  
För lålegerade överhettartuber bör 700°C ej överskridas.  
För komponenttuber bör 500°C ej överskridas.  
Temperaturgränserna kan behöva kontrolleras med termokrita.

## 5. Kontroll

- 5.1 Oförstörande provning av svetsar skall alltid utföras i minst den normenliga omfattningen, varvid beaktas att de delar av en sodapanna, där vattenförande tuber kan ge vattenläckage in i ugnen är klassificerade som "särskilt farligt tryckkärl" (AFS 1986:9, kap 4.16 resp SS 064101, utg 2, avsnitt 6.1.6 samt SA Teknisk Instruktion T501—4). Det rekommenderas en kontrollomfattning minst enl punkt 5.5—5.8.
- 5.2 Svetsar skall så långt möjligt utföras och förläggas så att de kan kontrolleras normenligt med oförstörande provning. Kan tillfredsställande provning ej genomföras bör metodprover eller stickprovvis förstörande provning användas.
- 5.3 Svetsbetyg vid skarvsvetsning skall vara lägst betyg 3 (grön). Rotfel får ej förekomma.
- 5.4 För att förebygga att flera svetskarvar kan komma att göras med samma svetsfel skall röntgenkontrollen utföras så i anslutning till själva svetsarbetet, att eventuella underkända resultat upptäcks i så god tid som möjligt innan ytterligare svetskarvar hinner göras med en upprepning av samma fel.
- 5.5 Vid skarvsvetsning av vattenförande tuber i sodapannans eldstad skall svetsen efteråt kontrolleras med röntgenmetod (ellipsradiogram) med minst två filmer på varje svetskarv. Fotograferingsriktningen för dessa lägges ungefär vinkelrätt mot varandra.  
Annan svetsning av uppslipningar och liknande i detta området skall kontrolleras med röntgenmetod eller ultraljud så att svetsen kan bedömas i sin helhet.

Vid svetsning av eldstadtuber ovanför näsan (utom vattenförande screentuber) och i domtubsatsen får antalet röntgenfilmer inskränkas till en per skarv. Vid svetsning av överhettartuber och ekonomisertuber rekommenderas att röntgenradiografering också utföres med minst en film per skarv.

- 5.6 Vid svetsning av lucksvets skall två röntgenfilmupptagningar göras på den halvfärdiga tubskarven innan luckan insvetsas. Fotograferingsriktningen för dessa lägges ungefär vinkelrätt mot varandra. Efter insvetsning av luckan göres, beroende på luckans storlek, ytterligare en eller två röntgenfilmupptagningar av den färdiga skarven.  
Speciell uppmärksamhet skall ägnas trippelpunkterna.
- 5.7 Tub, som påsvetsats med rostfritt material, kolstål eller annat kontrolleras med penetrantmetoden över hela den påsvetsade ytan.
- 5.8 Efter svetsning av fenor och vid annan liknande svetsning på tuber kontrolleras svetsförbindningarna mellan tubgods och fena med ytmetod.
- 5.9 På tryckbärande delar av tryckkärl, vilka skall vara värmebehandlade, får icke svetsningsarbete utföras efter värmebehandlingen (utan att ny värmebehandling göres).  
Då detta ibland är ogenomförbart kan man undantagsvis bli tvungen att svetsa ändå utan att kunna genomföra föreskriven värmebehandling. Sådant svetsarbete kräver speciella svetsprocedurer, som tar hänsyn till och kompenserar för att svetsningen inte fullföljs med en värmebehandling. Svetsning på tryckkärlsdelar, vilka skall vara värmebehandlade, skall därför alltid ske först efter samråd med besiktningsorgan och med materialtillverkare eller annan svetsteknisk expertis.  
För tätsvetsning av tubändar i domar gäller 7.6.

## 6. Ersättningsmaterial

- 6.1 Förutom de godtagna materialen enligt svensk standard och vilka redovisas i Tryckkärlsnormerna får material som är godkända enligt NGS användas.
- 6.2 Material till fenor och konstruktionsdetaljer, som svetsas fast på domar, lådor eller tuber skall vara lägst konstruktionsstål klass B enligt MNC 810 eller motsvarande. Exempel på sådana material är SS stål 1312 och RSt 37-2 enligt DIN 17100. Kolhalten får ej överstiga 0,20 %.
- 6.3 Vattenförande tuber, vilka vid läckage kan ge vatten in i eldstaden skall vara ultraljudkontrollerade enligt Stahl-Eisen Prüfblatt 1915. Detta gäller även ersättningstuber.
- 6.4 Nytt material skall, där så inte är uppenbart onödigt, rengöras på vattensidan genom blästring eller annan lämplig metod. Blästring kan ske med stålsand eller järnsilikatsand (fajalit).
- 6.5 Kallbockade överhettarböjar av låglegerat stål skall, om de har liten bockningsradie, vara avspänningsglödade efter bockningen. Detta gäller även ersättningstuber.

## 7. Stutsar och tubinfästningar i domar och lådor

Vid reparationsarbeten av stutsar och tubinfästningar i domar, speciellt domar av legerade stål, måste beaktas de svårigheter med vilka sådant arbete är förenat och den extra omsorg och skicklighet som dessa svårigheter föranleder, se 1.1. Företag eller annan som utför svetsning eller annat arbete på sådana måste ha dokumenterad tidigare erfarenhet från och kännedom om de svårigheter som möter vid utförandet av dessa reparationsarbeten. Arbetet bör ske efter i förväg i samarbete med svetsteknisk expertis utarbetade, och av besiktningsorgan granskade och godkända, procedurbeskrivningar.

- 7.1 Tuber, vilka svetsas fast på utsidan av cylindriska lådor, skall vara avskurna vinkelrätt mot längdaxeln. Tubändan skall vara fogberedd på lämpligt sätt, så att man får full genomsvetsning av skarven. Lådans vägg planas runt varje hål. Tubens centrering i förhållande till hålet skall noga kontrolleras.
- 7.2 Hål i domar och lådor för genomgående stutsar skall vara maskinbearbetade. Stutsar, vilka ej svetsas med genomgående svetsar och vilka ej heller pressas, får ej ha större spel (radiesskillnad mellan tubhålets diameter och tubens ytterdiameter) än 0,5 mm.
- 7.3 Vid svetsreparation av domplåten vid tubhål och stutsar måste beaktas att värmebehandling i allmänhet inte kan utföras efter svetsningen. Det innebär att arbetet måste utföras med arbetsprocedur och kontroll utarbetad i förväg i samverkan med besiktningsorgan och tillverkare eller annan svetsteknisk expertis.
- 7.4 Borrhål avsedda för invalsning av tuber skall vara fria från repor som kan medföra läckage. Den tubhålskant som vetter mot tubens sträckning skall vara avgradad (bruten). Tubhålens ytfinhet bör vara ca 0,06—0,07 mm. Speciell uppmärksamhet skall ägnas sådana borrhål som svetsreparats.  
Tubhålsdiametrarna bör icke vara mer än ca 0,5 mm större än aktuell tubdiameter före pressningen.
- 7.5 Tubändar som skall pressas måste vara noggrant rengjorda. Vid pressningen skall ett i vatten emulgerbart fett användas som smörjmedel för pressverktygen. De pressade tubändarna rengöres invändigt från fett före provtryckning.
- 7.6 Tätsvetsning av invalsade tuber i domar fordrar speciella försiktighetsåtgärder, varför arbetet måste utföras med arbetsprocedur och kontroll utarbetad i förväg i samråd med besiktningsorgan och tillverkare eller annan svetsteknisk expertis.  
Vid svetsning av genomgående tubändar skall kälsvetsens sammanlagda a-mått vara lika stort som tubens vägg tjocklek. Tuberna skall pressas före svetsningen, så att anliggningen mot tubhålsväggen blir fullgod.  
Svetsning av tubändar i domar skall utföras som minst 2-lager-svetsning, varvid första svetssträngen skall läggas i huvudsak mot dommaterialet, medan den andra svetssträngen skall undvika att beröra detta. Svetssträngarnas start- och stoppunkter skall vara förskjutna i förhållande till varandra.  
Tätsvetsade tubändar värmebehandlas normalt inte efter svetsningen, även när dommaterialet är sådant att värmebehandling skulle krävas. Svetsproceduren måste därför vara utformad så att den värmepåverkade zonen i domgodset inte tar härdning vid svetsningen.  
Förvärmning skall ske med metod som ger fullgod genomvärmning. Arbetstemperaturen skall kontrolleras individuellt för varje tub innan svetsningen påbörjas.  
Efter genomförd tätsvetsning skall förbandet ges en lätt eftervalsning om tubsätet är utfört utan rillor. För tubsäte med rillor skall framgå av svetsproceduren om och hur en eventuell eftervalsning skall utföras.

## 8. Kompoundtuber

- 8.1 Skarvsvetsning, skarvsvetsning med lucka, påsvetsning och annan svetsning av komponenttuber får bara ske av svetsare och svetsande företag, vilka förutom svetslicens och svetsarprovning (SS 065201) för komponenttuber, även äger dokumenterad erfarenhet av och kännedom om den typ av arbete man avser utföra. Vid all svetsning av komponenttuber i sodapannans eldstad skall av besiktningsorgan granskad och godkänd svetsprocedur (svetsritning) föreligga. Speciellt skall beaktas de särskilda svårigheter som kan uppträda vid svetsning på komponenttuber vid trängda svetslägen, lucksvetsning och i liknande situationer.
- 8.2 Vid skarvsvetsning av komponenttuber skall rotsträngen (i förekommande fall svetsen mot vattensidan) alltid vara utförd med härför lämpliga kolstålelektroder (vid överhettare eventuellt låglegerade elektroder). Austenitiskt svetsgods i rotsträngen (strängen mot vattensidan) medför risk för spänningsskorrosion. Risken för spänningsskorrosion skall speciellt beaktas vid lucksvetsning.

- 8.3** All användning av kolstålelektroder (eller låglegerade elektroder) direkt på, mot eller i kontakt med det rostfria compoundskiktet eller tidigare lagda rostfria svetssträngar skall undvikas av hänsyn till risken för uppblandning av svetsgodset med rostfritt material och åtföljande härdsprickbildning.
- 8.4** Vid svetsning utanpå det rostfria skiktet på compoundtuber skall överlegerat tillsatsmaterial användas, så att man inte får härdsprickbildning om uppsmältningen skulle vara så stor att man får inblandning av det underliggande kolstålet.
- 8.5** Fastsvetsning av fenor, stift, bärjárn och liknande på compoundtuber kan medföra termiska sprickor. Fastsvetsning av sådana detaljer direkt på compoundtuber får endast ske sedan hänsyn tagits till vilka termiska belastningar och termiska spänningar de kan komma att utsättas för.
- 8.6** Vid compoundrör skall bindningen mellan det rostfria materialet och basmaterialet vara kontrollerat med ultraljud. Som referens vid inställning och kontroll av provningsutrustningen skall användas ett flatbottenhål om högst 5 mm diameter. Även ersättningstuber skall vara ultraljudprovade.

## **9. Svetsning av stift**

- 9.1** Svetsen mellan stift och tub skall ha en tillräcklig bindyta så att värmeöverföringen inte hindras. Bindytan skall vara fri från icke metalliska inneslutningar (främst sulfider som bildas vid otillfredsställande rengöring före svetsningen). Inträngningen vid svetsningen får inte vara så stor att man riskerar genombränning av tuben även om den är lokalt förtunnad.
- 9.2** Manuell fastsvetsning av stift på tuber med svetspistol tillåts endast om tubens tjocklek är minst 4 mm. Innan svetsningsarbetet påbörjas skall metodens lämplighet verifieras med procedurprov, se punkt 2.4.

## **10. Gjutjärnsekonomisrar**

- 10.1** Svetsning på ekonomiserrör i gjutjärn får ej förekomma, med undantag för ändflänsarnas bearbetande tätningsytor, vilka får reparationssvetsas för smärre fel. I sådana fall skall slipning, avspänningsglödning och spricksökning utföras efter svetsningen.

## Val av svetselektroder vid svetsning med belagd elektrod

Endast kalkbasiska elektroder med kontrollerad vätehalt (mindre än 10 ml/100 g svetsgods) rekommenderas. För kolstål bör de vara av typen E 7018 enligt ANSI/AWS A5.1 eller ASME IIC SFA5.1, E 51 53 B 10 eller E 51 55 B 10 enligt DIN 1913 eller H10 enligt SS 14 32 10, SS 14 32 11 eller SS 14 32 12.

Bland användbara elektrodfabrikat för svetsning av kolstål kan nämnas:

- ESAB OK 48.00
- ESAB OK 48.04
- ESAB OK 48.30
- Philips 27 resp 35
- Böhler EV 47 resp 50

För svetsning av SS stål 2216 eller motsvarande (13 CrMo 44) rekommenderas elektroder av typen E 8018-B2 enligt ANSI/AWS A5.5 eller ASME IIC SFA 5.5, ECrMo 1B enligt DIN 8575 eller SS 3272-H enligt SS 14 32 72.

Lämpligt elektrodval kan vara:

- ESAB OK 76.18
- Philips KV5L
- Böhler FOX DCMS Kb

För svetsning av SS stål 2218 eller motsvarande (10 CrMo 9 10) rekommenderas svetselektroder av typen E 9018-B3 enligt ANSI/AWS A5.5 eller ASME IIC SFA 5.5, E CrMo 2B enligt DIN 8575 eller SS 3273-H enligt SS 14 32 73.

Lämpligt elektrodval kan vara:

- ESAB OK 76.28
- Philips KV3L
- Böhler CM2 Kb

För svetsning av rostfritt stål, som SS stål 2333 eller motsvarande, rekommenderas svetselektroder av typen E 308L-15 eller E 308L-16 enligt ANSI/AWS A5.4 eller ASME IIC SFA5.4, E 19.9 nc enligt DIN 8556 eller SS 3302 enligt SS 14 33 02. För svetsning av eller på komponenttuber hänvisas dessutom till avsnitt 8.

Lämpligt elektrodval kan vara:

- ESAB OK 61.30
- Avesta MVR
- Philips RS308LC
- Böhler FOX EAS 2
- Böhler FOX EAS 2-A

Vid svetsning av kolstål eller låglegerat stål mot rostfritt eller annat höglegerat stål måste speciella överlegerade svetselektroder användas. Dessa kan ha beteckningen E 309 (helst E 309 L) eller E 310 enligt ANSI/AWS 5.4 resp ASME IIC SFA 5.4 eller 3315 enligt SS 14 33 15 eller 3316 enligt SS 14 33 16 eller 3318 enligt SS 14 33 18. Molybdenlegerade elektroder (som E 309Mo) kan användas som ersättning för de molybdenfria, men för användning i sodahus föreligger i allmänhet inga speciella fördelar med molybdenlegerat material.

Elektrodvalet blir beroende av grundmaterialens sammansättning, tillförd värme, fogform, uppsmältning m m och valet av svetselektrod måste därför noggrant avvägas för det enskilda fallet.

Det rekommenderas här med bestämdhet att svesteteknisk expertis tillfrågas.

Lämpligt elektrodval kan vara:

- ESAB OK 67.75
- ESAB OK 67.15
- Avesta P5
- Avesta 310
- Philips RC309LC
- Philips RS310
- Böhler FOX FF
- Böhler FOX FF-A
- Böhler FOX FFB
- Böhler FOX FFB-A