

## HET SOLDEREN VAN ALUMINIUM

Het solderen van aluminium is nooit in de mode geweest; lassen is voor aluminium een betere verbindingsmethode. Een van de problemen bij solderen, vormt de zeer hardnekkige oxidelaag. Door goed te schuren vlak voor het solderen worden oxides verwijderd; bovendien hecht het soldeer beter op het ruwe oppervlak. Om te voorkomen dat er tijdens het verwarmen een nieuwe oxidehuid ontstaat, smeert men de te solderen oppervlakte in met vloeimiddel (flux). Agressieve vloeimiddelresten naderhand verwijderen vanwege de corrosiegevoeligheid. Er zijn weinig goede en goed verkrijgbare soldeersoorten voor aluminium. Het enige is Silumin, maar het smelt pas rond 580°C en dit is helaas vlakbij het smeltpunt van de meeste aluminiumlegeringen. Hiervoor een autogene lasbrander nodig. We zien het materiaal niet echt warm worden en de aluminiumoxide laag smelt pas bij 2200°C; als we met de vlam te dicht bij het metaal komen, kruipt de smelt ineens eronderuit. De eerste drie soldeersoorten zijn niet sterk genoeg; hooguit iets voor nokjes. Technoweld ( [www.technoweld-fusion.com/dutch/](http://www.technoweld-fusion.com/dutch/) ) heeft geen vloeimiddel nodig en is met een propaanbrander te verwerken. Belangrijk bij dit soort soldeer is het feit dat we niet aan de oplostemperatuur van 500°C komen. Hierdoor hoeven we geen nieuwe oplossingsbehandeling uit te voeren; kunstmatig ouderen wordt wel aanbevolen, maar dat is minder moeilijk.

<u>Samenstelling</u>	<u>Smeltraject °C</u>	<u>Treksterkte N/mm<sup>2</sup></u>	<u>Opmerkingen</u>
Sn90Zn10	200-250	25-35	
Sn60Zn40	200-350	35-45	
Al83Si11Ag6	420-450	90-100	
AlCuZnSiMgNi	380-395	190-200	"Technoweld"
Al88Si12	580-590	140-160	"Silumin"

Naast het genoemde Technoweld zijn er natuurlijk veel meer leveranciers van soldeer. Gerenommeerde firma's zijn bijvoorbeeld: J.W.Harris (USA), [www.jwharris.com](http://www.jwharris.com) , Johnson Matthey (Engeland) [www.jm-metaljoining.com](http://www.jm-metaljoining.com) , en Castolin (Zwitserland) [www.castolin.com](http://www.castolin.com) . De laatste firma heeft een kantoor in Delft en Brussel. Als u belt voor leveranciers, zal ook wel ergens in uw omgeving een dealer zijn. Op het internet kunt u hierover mogelijk nog informatie vinden. Hun variant van het "silumin"-soldeer heet "190" en wordt door buizenfabrikant Columbus als verbindingsmethode genoemd voor hun 6061 en 7000 buismateriaal ; gebruik hierbij flux 190 NH (NonHygroscopic).

## HET HARDSOLDEREN VAN STAAL

Hiervoor zijn tientallen soldeersoorten verkrijgbaar, maar het valt niet altijd mee om een bepaald soldeer te vinden. De eerste vier soldeersoorten bevatten zilver en worden daarom zilversoldeer genoemd. Hoe meer zilver, hoe duurder. De eerste twee zijn alleen geschikt voor het solderen van lugs en nokjes. Een voordeel is de lage smeltemperatuur, waardoor we nog net met een goede turbo propaanbrander kunnen werken. Voor de andere soorten moeten we een zuurstof-acetyleen of zuurstof-propaan gebruiken.

<u>Samenstelling</u>	<u>Smeltraject °C</u>	<u>Treksterkte N/mm<sup>2</sup></u>	<u>Opmerkingen</u>
Ag40Cu18Zn15Cd27	610-660	300-500	voor lugs en nokjes
Ag60Cu30Sn10	610-710	300-500	voor lugs en nokjes
Ag20Cu40Zn40	700-800	350-450	lugloos ook voor RVS
Ag9Cu53Zn38	770-840	350-450	
Cu60Zn40	890-950	350-450	standaard messing
Cu48Zn40Ni12	930-980	380-480	

De laatste twee soorten noemen wij messingsoldeer. Om een goede hechting te krijgen tussen soldeer en basismateriaal, zal het oppervlak perfect schoon moeten zijn; eerst reinigen met een ontvetter en daarna opruwen met fijn schuurpapier. Hierbij worden restanten van oxides verwijderd; bovendien hecht het soldeer beter op het ruwe oppervlak. Smeer de te solderen oppervlakte in met

vloeimiddel. Bij zilversoldeer gebruikt men hiervoor b.v. Flux-6 (smeltpunt 600°C), en bij messing b.v. Boracit (smeltpunt 800°C). Alleen als het staal gevoelig is voor hoge temperaturen of als we met roestvast staal werken, kiezen we voor zilversoldeer; gebruik voor RVS wel een speciale flux b.v. Activatec 1000. Ook hier leveren fabrikanten als J.W.Harris, Johnson Matthey en Castolin soldeer en flux. Bij Castolin voor lugs zilversoldeer 1020 (57%) of 1703 (45%); als flux 1802 PF en bij RVS Activatec 1000. Voor braseren met zilver (20%) type 181 en de flux 181 (bij RVS Activatec 1000). Voor messingsoldeer met lugs type 18 met flux 18, en voor braseren type 16 met flux 16. Deze soldeersoorten zijn varianten op de laatste twee uit de tabel, maar hieraan is 1% zilver toegevoegd, waardoor de verwerkingstemperatuur tientallen graden zakt en de treksterkte toeneemt.

Messingsoldeer heeft een ideale spleetbreedte 0,1 tot 0,3 mm; men kan er goed lugloze frames mee solderen (braseren). Deze methode laat ons vrij in hoeken en buisafmetingen. Voor een goed resultaat dient men de buizen nauwkeurig passend te vijlen. Neem geen wanddiktes kleiner dan 0,9mm voor de verbindingen; het hechtoppervlak wordt dan wel erg klein. Gebruik als soldeer messing of een laag percentage zilversoldeer, 9% of 20% (zonder cadmium!). Het soldeer dient geheel door de verbinding te vloeien, dus aan de binnenkant moet overal een soldeerrandje zitten. Eigenlijk is het makkelijker van binnen naar buiten te werken. Daarom breng ik soms een papje van vloeimiddel en soldeerpoeder aan de binnenkant van de buis aan. Dit vloeit bij verhitten van binnen naar buiten. Aan de buitenkant breng ik alsnog een walletje soldeer aan om de overgang zo geleidelijk mogelijk te maken. Niet zozeer voor de maximale sterkte, maar vooral voor lagere piekspanningen door een vloeiender krachtenverloop. Zodra we de vereiste temperatuur bereikt hebben, verwarmen we het soldeerstaafje met wat flux erop, mee in de vlam; daarna zetten we aan. Het soldeer vloeit naar de warmste plaats; we kunnen het dus met de vlam sturen. Kijk hierbij uit dat de "hotspot" (vlak voor de vlamtong van de brander), niet aan het soldeer komt. Het soldeer kan dan ontleden! De temperatuur van het staal is af te leiden uit de kleur.

<b>Donker bloedrood</b>	<b>570°C</b>
<b>Helder rood</b>	<b>700°C</b>
<b>Fel licht rood</b>	<b>800°C</b>
<b>Oranje</b>	<b>900°C</b>
<b>Licht oranje</b>	<b>950°C</b>
<b>Geel</b>	<b>1000 °C</b>
<b>Licht geel</b>	<b>1070 °C</b>
<b>Wit</b>	<b>1100°C</b>