



surface
technologies



vacuümsolderen

whitepaper

WAT IS VACUÛMSOLDEREN?

Vacuümsolderen is een verbindingstechniek waarbij het soldeer-materiaal opgewarmd wordt tot het smeltpunt en hierdoor in combinatie met diffusie in het basismateriaal gevormd wordt tot één product. Vacuümgesoldeerde verbindingen zijn zeer schoon, gelijkmatig en sterk. Dit maakt vacuümgesoldeerde producten zeer geschikt voor het realiseren van verbindingen die voldoen aan de hoogst mogelijke technische eisen. Daarnaast is het mogelijk om door middel van vacuümsolderen verbindingen te realiseren die op geen enkele andere manier verwezenlijkt kunnen worden.



In Eindhoven staat de grootste vacuüm oven van de Benelux.

In dit whitepaper gaan wij in op de technische aspecten en voordelen van vacuümsolderen en geven we een kijkje in de keuken bij de grootste onafhankelijke vacuümsoldeerlocatie van Europa.

Vacuümsolderen: markten en toepassingen

Vacuümsolderen kan in een zeer grote diversiteit aan markten toegepast worden en biedt een aantal unieke voordelen. De betrouwbaarheid van vacuüm gesoldeerde verbindingen is een belangrijke factor voor vrijwel iedere markt. Bijvoorbeeld in lucht- en ruimtevaart en de semiconductor industrie, markten waarin de hoogste eisen worden gesteld aan betrouwbaarheid van verbindingen en onderdelen. Daarnaast is in de semicon de mogelijkheid om complexe geometrieën te realiseren en met zeer hoge vacuümwaardes te werken een belangrijke reden om te kiezen voor vacuümsolderen. Markten waarin vacuümsolderen veelvuldig wordt toegepast zijn:

- Medische apparatenbouw
- Voedingsmiddelenindustrie
- Semicon / Halfgeleider industrie
- Matrijzenbouw
- Automotive
- Luchtvaart
- Power generation
- Wetenschappelijke toepassingen

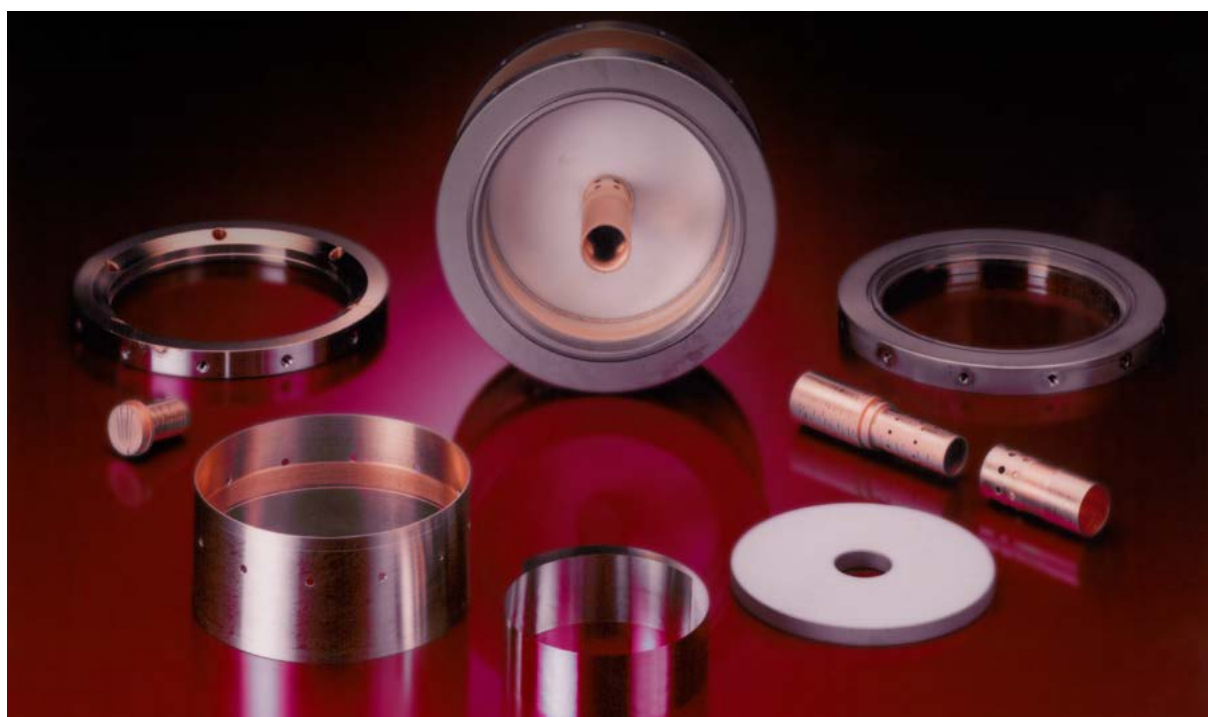
“ In de matrijzenbouw markt is het realiseren van complexe geometrieën dé reden om voor vacuümsolderen te kiezen terwijl in de automotive juist onderdelen met relatief eenvoudige vormen met vacuümsolderen gerealiseerd worden. In deze markt kiest men voor vacuümsolderen om hoogwaardige, slijtagebestendige onderdelen in grotere series prijzefficiënt te produceren. Andere markten waar wij steeds vaker vacuümsolderen toegepast zien worden in het productieproces zijn de power generation, wetenschappelijke toepassingen en de medische apparatenbouw. ”
- Steffen Schneiders, Plant Manager Aalberts Surface Technologies Eindhoven B.V.

Breed en divers ovenpark biedt flexibiliteit en toont ambitie

Aalberts Surface Technologies Eindhoven heeft de ambitie en expertise om vacuümsolderen op het allerhoogste niveau toe te blijven passen. Een ambitie die ook terug te zien is in het brede ovenpark, met een diversiteit aan afmetingen, geometrieën en technieken. Daarnaast heeft Aalberts Surface Technologies Eindhoven een zeer groot aantal ovens beschikbaar om in combinatie met de diversiteit hiervan, flexibiliteit en snelheid in het productieproces te bieden.

“ Bij ons in Eindhoven staat op dit moment de grootste oven van de Benelux geschikt voor vacuümsolderen, deze is 2 meter diep en 1,2 meter in zowel breedte als hoogte. Daarnaast hebben wij recent geïnvesteerd in metallische ovens. Met twee van deze ovens bieden wij de mogelijkheid om met waterstof te solderen en daarmee een nóg hogere mate van reinheid van het oppervlak te realiseren. De levels van reinheid en de vacuümwaarden waar wij in die ovens mee kunnen vacuümsolderen en het gebruik van waterstof in een vacuümvoven is uniek.”
- Steffen Schneiders, Plant Manager Aalberts Surface Technologies Eindhoven

Het ovenpark bestaat volledig uit klasse twee ovens conform AMS2750, met een zeer hoge temperatuurgelijkmatigheid van 5 graden Celcius binnen de instelwaarde. De kritische nauwkeurigheid van deze ovens is essentieel in de diverse certificeringen en standaarden waar Aalberts Surface Technologies mee werkt. Ook in de toekomst blijft Aalberts Surface Technologies investeren in haar processen en productiemogelijkheden.





Technische mogelijkheden en voordelen van vacuümsolderen

Door de toepassing van vacuümsolderen als verbindingstechniek ontstaan in verschillende markten nieuwe producten en productiemogelijkheden. En dit is nog maar het begin, de complete mogelijkheden en voordelen van vacuümsolderen zijn nog niet in alle markten even bekend. De belangrijkste mogelijkheden en voordelen zijn:

- Homogeen product met uitzonderlijk schone en gelijkmatige verbinding
- Bestand tegen vervorming en corrosie
- Solderen en harden in één efficiënt proces
- Constructie van complexe vormen
- Unieke materiaalcombinaties verbinden
- Geschikt voor zeer hoge vacuümwaarden
- Ongeëvenaarde temperatuurbestendigheid
- Meerlaagse, gefaseerde constructie mogelijk
- Efficiënt in kleine series

Homogeen product met een zeer schone en gelijkmatige verbinding

Producten worden naar zeer hoge temperaturen ($> 800^{\circ}$) opgewarmd in een vacuümoven die zowel het product als het soldeermateriaal zeer gelijkmatig opwarmt. De consistente opwarming zorgt ervoor dat het soldeermateriaal smelt en de onderdelen tot één product verbindt. Hierdoor ontstaat een ongekend strakke verbinding zonder lasnaden, spetters of

groeven. Dit noemen we ook wel een sanitaire of aseptische verbinding omdat vuil zich niet aan deze verbinding hecht of kan blijven haken.

Daarnaast is er in de oven een reducerende omgeving welke in combinatie met de zeer hoge temperatuur resulteert in zeer schone producten. Omdat tijdens het opwarmen door contaminatie (aanwezigheid van niet wenselijke stoffen) het materiaal kan oxideren worden de werkstukken altijd schoongemaakt en vindt montage zoveel mogelijk plaats in schone ruimtes. Het resulteert in een letterlijk brandschoon product, een werkstuk dat schoner uit de oven komt dan het ooit geweest is.

Optimale materiaalstructuur, bestand tegen vervorming en corrosie

Door de gelijkmatige opwarming van het product in de oven ontstaan geen lokaal beïnvloede zones in het materiaal zoals dat bij andere verbindingstechnieken vaak voorkomt. Waar lokaal warmte wordt toegepast ontstaan gebieden die vatbaar zijn voor vervorming of zelfs microscopische scheuren die invloed hebben op corrosiebestendigheid en breukbestendigheid. Vacuümsolderen is een heel stabiel en reproduceerbaar proces dat evenredig over het hele materiaal toegepast wordt en waarbij vanaf het begin rekening gehouden wordt met het voorkomen van vervorming en het creëren van de optimale materiaalstructuur.

Vacuümsolderen en een andere behandelingen in één proces

In dezelfde oven en als onderdeel van dezelfde behandeling kunnen de producten eventueel ook gehard worden of een andere warmtebehandeling ondergaan. De oven wordt na het solderen naar de temperatuur gebracht waarop het verbonden materiaal zich vervolgens kan vormen naar de gewenste structuur. Zo is bijvoorbeeld de hardheid, corrosiebestendigheid of permeabiliteit van de producten meteen optimaal, zonder aanvullende processtappen. Vacuümsolderen maakt constructie en combinatie van complexe vormen of materialen mogelijk. Vacuümsolderen is een verbindingstechniek die zeer complexe vormen, geometrieën en constructies mogelijk maakt die met geen enkele andere verbindingstechniek te realiseren zijn. Je kunt bijvoorbeeld niet inwendig lassen maar met vacuümsolderen kunnen we onbereikbare delen van een product verbinden. Denk bijvoorbeeld aan het realiseren van interne koelkanalen welke niet in een rechte lijn dienen te liggen. Deze kunnen onmogelijk op een andere wijze gerealiseerd worden echter met vacuümsolderen kunnen meerdere deelproducten verbonden worden waarbij producten met complexe koelkanalen gerealiseerd kunnen worden.

Ook verschillende materialen zijn enkel door middel van vacuümsolderen op betrouwbare wijze met elkaar te verbinden, denk bijvoorbeeld aan de combinatie van

koper en diverse RVS-legeringen of het verbinden van keramiek en metaal. Met vacuümsolderen is dit goed mogelijk:

“ Voor een grote variatie aan materialen geldt dat verbindingen alleen gemaakt kunnen worden op temperaturen boven de 800 of 1000 graden. Daarnaast moet het materiaal volledig schoon en oxide vrij zijn, omdat de aanwezigheid van vuil of oxide een zwakke verbinding, geen verbinding of een verbinding met een kritisch breukvlak tot gevolg kan hebben. In een zeer hoog vacuüm kunnen we enerzijds oxidatie uitsluiten en anderzijds op zeer hoge temperatuur solderen en dat maakt het voor veel materialen de enige praktische verbindingstechniek. ” – Rick Bruggeman, Sales Aalberts Surface Technologies

Zeer dichte verbindingen, geschikt voor zeer hoge vacuümwaarden

Dankzij de volledige samensmelting van de diverse lagen is een soldeerverbinding zeer dicht en compact. Hierdoor lekt de verbinding niet op atmosferisch niveau of op over- en onderdruk, maar zijn de verbindingen ook bijzonder geschikt om te voldoen aan een hoog tot ultrahoog vacuüm. Vacuümisen van tegenwoordig vaak 10^{-9} , 10^{-10} of mbar.l.s⁻¹ zijn niet meer ongebruikelijk.



Aalberts Surface Technologies verbindt met vacuümsolderen diverse onderdelen van turbines toegepast in de aerospace en power generation



surface
technologies

“De vacuümgesoldeerde constructie is makkelijk en betrouwbaar vacuüm te pompen omdat er geen verborgen hoekjes, kantjes of spleetjes zijn. Met vacuümsolderen realiseren we een homogeen gesloten verbinding, zonder caviteiten of poriën. Het is een mooie, cleane constructie die zeer geschikt is voor vacuüm toepassingen.”

– Rick Bruggeman, Sales Aalberts
Surface Technologies

Ongeëvenaarde temperatuurbestendigheid

Ten opzichte van andere verbindingstechnieken, maar ook ten opzichte van andere vormen van solderen biedt vacuümsolderen een unieke temperatuurbestendigheid. Het vacuümgesoldeerde onderdeel of product biedt een temperatuurbestendigheid tot aan de temperatuur waarop het gesoldeerd is en afhankelijk van het gekozen soldeermateriaal zelfs ver daarboven. Waar dat punt voor zacht solderen rond de 450°C ligt en voor hard solderen tot 800°C gaat, kan dat bij vacuümsolderen oplopen tot boven de 1200°C. Omgekeerd geldt ook dat het materiaal bestand is tegen extreem lage temperaturen en daarom geschikt is voor cryogene toepassingen zelfs tot het absolute nulpunt van -273K.

Geschikt voor meerlaagse constructie

De temperatuurbestendigheid tot boven het eerdere smeltpunt van vacuüm gesoldeerde producten biedt niet alleen in het gebruik maar ook in het productieproces een zeer praktisch en uniek voordeel. Omdat de onderdelen en producten bestand zijn tot temperaturen boven het oorspronkelijke smeltpunt uit een eerdere cyclus, is het mogelijk om in een volgende soldeercyclus onderdelen opnieuw te verbinden met andere producten zonder dat de eerder gesoldeerde delen loskomen van elkaar. Daardoor is het mogelijk om één product of onderdeel uit producten welke in meerdere vacuümsoldeercharges gesoldeerd worden samen te verbinden:

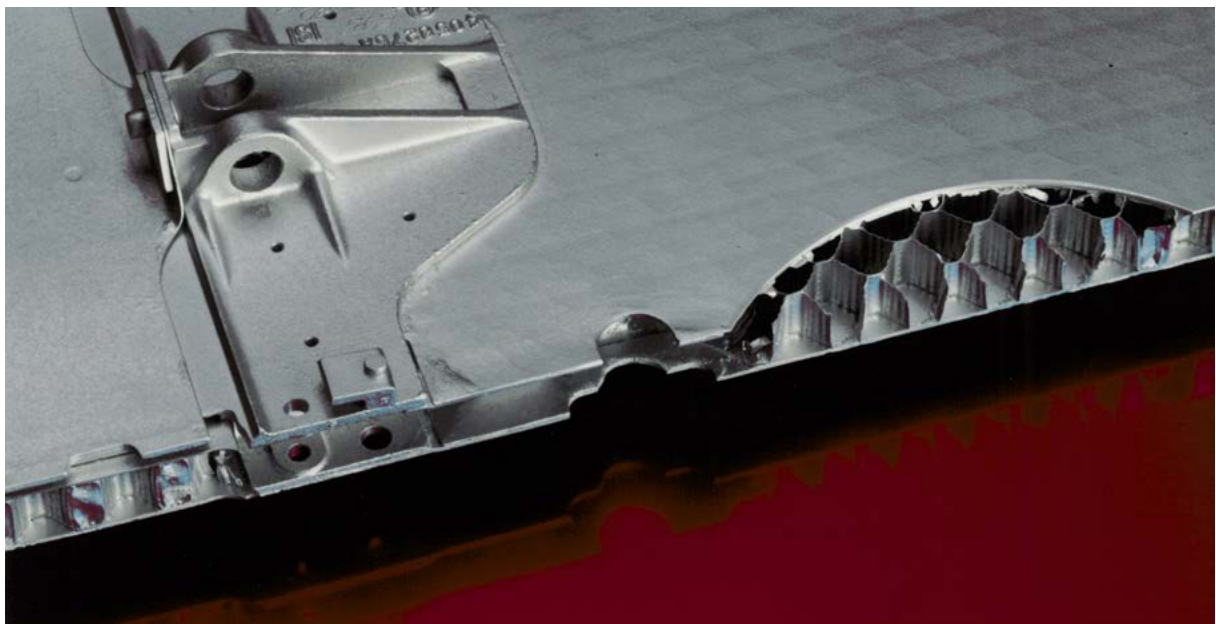
“We kunnen een product in meerdere stappen en ovens cycli opbouwen, daardoor kunnen we grotere, complexe en samengestelde constructies realiseren die met geen enkele andere techniek te realiseren zijn. Eerst vacuümsolderen we de componenten in een eerste vacuümsoldeercyclus. Vervolgens vacuümsolderen

we in een volgende cyclus nieuwe componenten op het product dat in de eerste stap gerealiseerd is. Dit kan afhankelijk van het soldeermateriaal op dezelfde temperatuur, maar ook door een ander soldeermateriaal te kiezen dat op een lagere temperatuur vacuüm gesoldeerd kan worden. Dit procedé kan meermaals herhaald worden waardoor de complexiteit van het product nog verder kan toenemen en er een uniek samengesteld product ontstaat.”

Vacuümsolderen biedt al in kleine series efficiency voordelen

Vacuümsolderen is bij uitstek een verbindingstechniek die zeer geschikt is en al breed toegepast wordt voor de productie van onderdelen en producten met zeer hoge technische eisen. Minder bekend zijn de efficiëntievoordelen in de productieketen. Enerzijds is vacuümsolderen een techniek die geschikt is voor het voor het verbinden van grotere series in één cyclus, anderzijds is het een proces waarin veel voor- en nabehandelingen in één cyclus uitgevoerd kunnen worden. “Afhankelijk van de afmetingen, technische eisen en seriegrootte beoordelen wij welke ovens geschikt zijn en hoe de ruimte in de oven zo goed mogelijk benut kan worden. We kunnen een hele serie producten in één keer realiseren. Ook is het mogelijk om het product tegelijkertijd te harden wat de efficiëntie wederom ten goede komt.

Daarnaast kunnen diverse voor- en nabehandelingen zoals reinigen, beitsen of gloeien in één productiecyclus uitgevoerd worden. Ten opzichte van andere, veelal handmatige, verbindingstechnieken bieden we dus een sneller en zeer kostenefficiënt productieproces. En dat geldt vaak ook voor kleinere productieseries”



De zogenaamde honeycomb structuren, veelal toegepast in de luchtvaart, worden vacuumgesoldeerd om stijfheid te verkrijgen in combinatie met een relatief laag gewicht.

VACUÛMSOLDEREN: SPECIALITEIT VAN AALBERTS SURFACE TECHNOLOGIES

U weet als klant welk product of onderdeel u nodig heeft, aan welke eisen dit moet voldoen en hoe het eruit moet zien. U wilt innoveren, kostenefficiënt produceren, voldoen aan een specifieke marktvraag of aan de in uw branche veranderende verwachtingen. Vacuümsolderen is een hoogwaardige en tegelijkertijd kostenefficiënte manier om de verschillende componenten te verbinden, maar hoe werkt dat? Wat gebeurt er als uw tekening eenmaal bij de engineers van Aalberts Surface Technologies liggen? Onze engineers begeleiden u van A tot Z en samen komen we tot het optimale eindproduct. We leggen graag uit hoe.

Vacuümsoldeerproces in vogelvlucht

Weet u precies welke mogelijkheden vacuümsolderen biedt? Dan bespreken we uw tekening, stellen eventueel de benodigde vragen ter verduidelijking en richten vervolgens het productieproces in naar uw wensen en op het gevraagde kwaliteitsniveau. Onze medewerkers hebben unieke kennis van de mogelijkheden van vacuümsolderen en ervaring met de grootst mogelijke verscheidenheid aan materialen, constructies en behandelingen. We kunnen hierdoor altijd snel aan de slag, u heeft uw samengestelde product dan ook snel in handen.

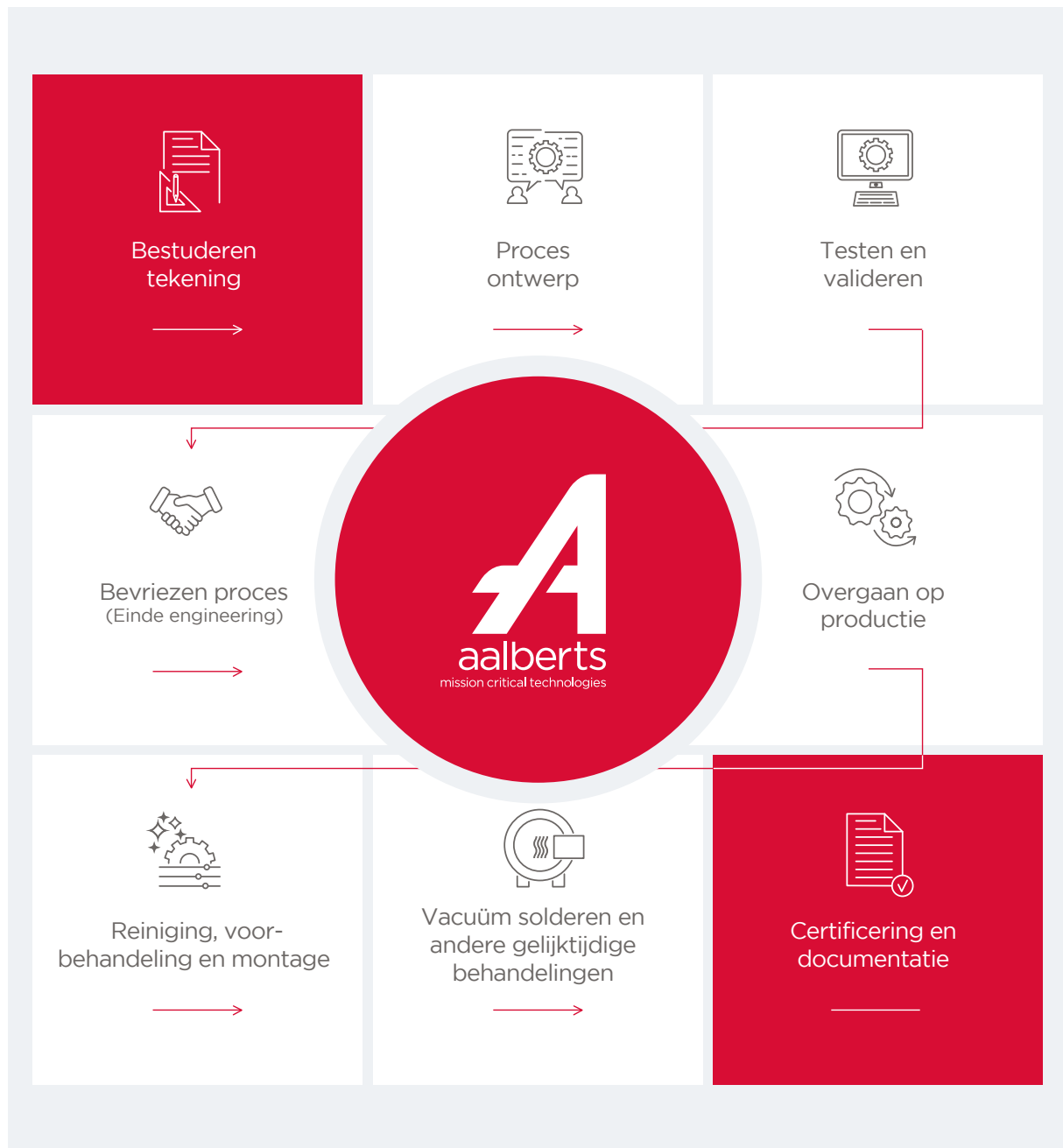
Samenwerken

Maar wat als er verbetermogelijkheden zijn of ontwerpaanpassingen die de kostenefficiëntie van uw productieproces ten goede zouden komen? Zeker in het geval van serieproductie biedt dit vaak grote verbetermogelijkheden. In dat geval werkt u nauw samen met onze engineers om alle aspecten van uw productieproces aan te laten sluiten op het optimale eindproduct. Dat betekent dat we sparren over materiaalkeuze, constructie, voor-, na- en oppervlaktebehandeling en het uiteindelijke productieproces. Zo weet u zeker dat u van alle mogelijkheden van vacuümsolderen gebruik maakt.



Met vacuümsolderen kunnen verschillende materialen aan elkaar verbonden worden.

DIT PROCES VERLOOPT ALS VOLGT:



Bestuderen tekening

Wanneer u bij ons komt met een productwens en tekening is de eerste stap om deze tekening door onze engineers te laten beoordelen. Zij proberen zoveel mogelijk variabelen van het ontwerp die effect hebben op het vacuümsoldeerproces in beeld te krijgen. Neem bijvoorbeeld de vervaardiging van het materiaal, is het warm of koud gewalst? En in welke richting is het gewalst? Onze experts zetten hun kennis en ervaring met materialen en vacuümsolderen in om tot een zo goed mogelijk ontwerp en productieproces te komen.

“Idealiter zitten wij daarom het liefst zo vroeg mogelijk in het designproces met de klant om tafel. Zo kunnen we meedenken over constructie en materiaal en adviseren over de mogelijkheden. Vaak passen klanten de tekening op basis van onze inbreng nog aan, voordat we over gaan tot de eerste testen.”

Methodisch ontwerpen

Methodisch ontwerpen is een methodische aanpak van het ontwerpproces, waarbij de ontwerper een aantal alternatieven op een rij zet en stap voor stap achterhaalt wat de meest geschikte technieken en materialen zijn voor dit ontwerp. Hiermee neem je als ontwerper ieder aspect van het ontwerp in overweging en voorkom je direct voor één oplossing te kiezen en daarmee wellicht een effectievere keuze of nieuwe oplossing over te slaan.

Proces ontwerp

Onze engineers ontwerpen een proces waarin exact beschreven staat welke stappen de materialen doorlopen van het moment dat deze bij Aalberts

Surface Technologies aankomen tot het moment dat zij uitgeleverd worden. Dat proces kan opgesplitst worden in vier fases:

- Voorbehandeling
- Soldeermateriaal en montage
- Ovenproces/Warmtebehandeling
- Testen en Kwaliteitscontrole

Materiaal en noodzaak voorbehandeling

Het proces ontwerp begint met de uitgangspositie van het materiaal. Onze engineers wegen niet alleen mee welk materiaal u gebruikt, maar ook de kwaliteit, manier van vervaardigen en andere parameters. Zij stellen vast hoe het materiaal tot de juiste uitgangspositie voor het vacuümsolderen wordt gebracht, zoals de reiniging van het product.

Sommige materialen of materiaalcombinaties vereisen een oppervlaktebehandeling om het geschikt te maken voor solderen. De samenstelling van bijvoorbeeld titaan of de combinatie van RVS en zilverbasis soldeermateriaal vraagt vaak om het verkoperen of vernikkelen van het materiaal, zodat het oppervlak geschikt gemaakt wordt voor solderen. Afhankelijk van het gekozen soldeermateriaal, bevochtigd het basismateriaal zonder deze oppervlaktebehandeling niet goed en vloeit het soldeer niet goed.

Soldeermateriaal en montage

Het soldeermateriaal kan een poeder, pasta, draad, coating of folie zijn. Afhankelijk van de onderdelen en applicatie stelt de engineer vast welk soldeermateriaal toegepast wordt. In aanvulling op het soldeermateriaal dat tijdens het vacuümsolderen “gesmolten” wordt om de verschillende onderdelen met elkaar te verbinden, dienen de producten zeer precies ten opzichte van elkaar gepositioneerd te worden.



Hiervoor worden eigen hulpmiddelen gebruikt of gebruik gemaakt van speciale positioneertools. Eventueel kan besloten worden om de materialen door middel van hechtlassen aan elkaar te verbinden zodat deze zonder positioneertool op de juiste plaats blijven tijdens het soldeerproces. De engineer legt vooraf de parameters voor dit hechtlassen vast, zodat dit geen invloed heeft op het gewenste eindresultaat.

Ovenproces bepalen

Het ovenproces bestaat enerzijds uit het gecontroleerd opwarmen van de materialen zodat deze “samensmelten” en anderzijds het gecontroleerd afkoelen van de materialen om deze terug te brengen tot kamertemperatuur en zonder ongewenste neveneffecten. Zowel opwarmen als afkoelen én de wijze waarop beide uitgevoerd worden hebben effect op het materiaal en het eindresultaat. Onze engineers bepalen op basis van hun jarenlange ervaring en kennis vooraf in ieder detail hoe deze processen verlopen.

Vier factoren zijn bepalend in beide processen:

- Atmosfeer
- Temperatuur
- Positionering van het werkstuk in de oven
- Afkoelwijze

Atmosfeer

De atmosfeer waarin onderdelen worden behandeld heeft invloed op de oppervlaktegesteldheid van de onderdelen. We werken met twee typen atmosferen, ieder met eigen eigenschappen, in een vacuüm of onder deeldruk. Vacuüm atmosfeer is een zeer hoge onderdruk waarbij nagenoeg alle zuurstof wordt afgepompt uit de ovenkamer. Deeldruk is een zeer nauwkeurig geregelde onderdruk, een gecontroleerde zuurstofarme atmosfeer met een geregelde flow van argon, stikstof of waterstof. Door op een hoge temperatuur te solderen in een vacuüm of onder

deeldruk, wordt een reducerende atmosfeer gecreëerd waarbij het soldeermateriaal zonder gebruik van vloeimiddelen (en daarmee zeer schoon) reageert met het materiaal. Hierdoor kunnen zeer sterke verbindingen gerealiseerd worden. Vacuümsolderen onder deeldruk biedt een betere controle op de dampspanning van sommige soldeermaterialen.

Temperatuur

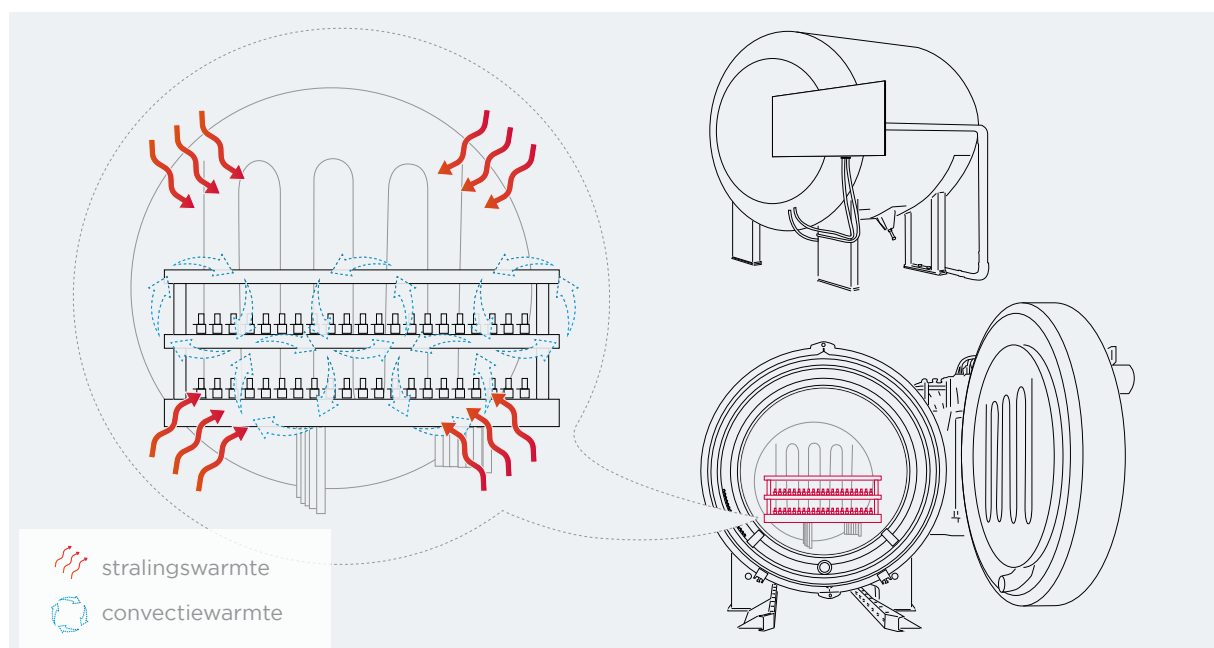
Er zijn drie types warmteoverdracht, die invloed hebben op de producten: convection, straling en geleiding. In een oven is de warmte nooit 100% de ingestelde temperatuur, maar is er sprake van temperatuurverdeling. In de ovens van Aalberts Surface Technologies is een zeer hoge nauwkeurigheid mogelijk, waarbij de afwijking van de ingestelde waarde maximaal 5 graden Celcius bedraagt. Bij het ovenproces houden wij rekening met de koude en warme plekken en het type warmteoverdracht.

Positionering van het werkstuk in de oven

De positionering in de oven is essentieel voor gelijkmatige opwarming en afkoeling van de onderdelen en wordt bepaald door de geometrie van de onderdelen in combinatie met de geometrie van de oven waarbij rekening gehouden dient te worden met de wijze van warmteoverdracht. Ook de hoeveelheid onderdelen en de afkoelwijze hebben invloed op de positionering in de oven.

Afkoelwijze

Nadat de producten de gewenste tijd op de gewenste temperatuur zijn geweest begint het koelproces. Dit kan in vacuüm (zeer langzaam) uitgevoerd worden, met een koelmedium of een combinatie van beide, het koelmedium is stikstof of argon. Het type gas, de hoeveelheid, de druk en de snelheid waarmee gekoeld wordt heeft invloed op het product en eventuele spanning in het materiaal.





“Het opstellen van ovenproces is deels kennis, maar ook een aanzienlijk deel ervaring. Onze metaalkundige achtergrond combineren we met de kennis en ervaring van al onze projecten. Sommige variabelen kunnen we niet opvragen of modelleren, bijvoorbeeld de plaatsing van producten, aandrukgewichten of hulptools. Dat is de expertise die wij als Aalberts Surface Technologies Eindhoven toevoegen aan het ontwerp en productieproces.”

– Monique van de Put, Process Engineer
Vacuüm Brazing Aalberts Surface
Technologies



Engineers Monique, Bjorn en Eric begeleiden klanten en stellen het productieproces samen om tot een optimaal product te komen.

Testen en valideren minimaliseert risico in productieproces

Wat doe je als niet alle variabelen zichtbaar of duidelijk zijn? Testen! Voordat we het optimale proces uitvoeren dat door onze engineers is vastgesteld willen we zo goed mogelijk het effect van de onzichtbare variabelen kennen. Denk bijvoorbeeld aan de fabricagemethode van het basismateriaal of de invloed van de verschillende materialen en hoe ze werken op de constructie. Zeker in voorbereiding op serieproductie is dit cruciaal. Door te testen minimaliseren we de risico's in het productieproces zoveel mogelijk.

Daarom maken we bij voorkeur een proefproduct. Dat gaan we exact zo behandelen als in het proces beschreven staat, van de voorbehandeling, tot montage, het vacuümsolderen en eventuele nabehandeling.

Daarna testen we uitgebreid of het proces geleid heeft tot de gewenste uitkomst. Afhankelijk van het product en de wensen van de klant zijn een aantal tests denkbaar en beschikbaar:

- Heliumlekttest
- Overdruktest
- Flowtest
- Destructieve test
- Röntgentest
- Functionele test

Met de tests brengen we de effecten van de onzichtbare variabelen zoveel mogelijk in kaart. Hierdoor kunnen we het productieproces, van uitgangsmateriaal tot eindproduct, bijsturen om tot het gewenste resultaat te komen. Samen met de klant kijken we naar de resultaten. Is het product volledig naar wens, of moeten we nog iets wijzigen? Wanneer de klant tevreden is over het testresultaat, is het project klaar voor productie.

Proces bevroren (Einde engineering)

Wanneer de testresultaten volledig naar uw wens zijn, bevroren onze engineers het proces. Er wordt vanaf dat moment geen enkele wijziging meer gemaakt en zij maken de instructies en processen gereed om over te dragen aan het productieteam. Vanaf dat moment blijven alle variabelen in het proces gelijk, van voorbehandeling tot vacuümsoldeerproces en eventuele nabehandeling. Zo bent u verzekerd van het optimale eindproduct. Belangrijk is ook dat het maakproces van de onderdelen voorafgaand aan het soldeerproces ook niet veranderd wordt aangezien elke verandering hierin ook het soldeerproces kan beïnvloeden.

Vacuümsolderen vs. (Laser)lassen

Waar vacuümsolderen enerzijds een verbindings-techniek is waarmee anders onmogelijke verbindingen gemaakt kunnen worden, is het ook een goed alternatief voor andere verbindingstechnieken zoals (laser)lassen. Ten opzichte van (laser)lassen biedt vacuümsolderen de volgende voordelen:

- Een zeer schone verbinding, zonder naden en groeven
- De onderdelen worden over een (soldeer)vlak verbonden, niet alleen plaatselijk
- De materiaalstructuur is plaatselijk niet beïnvloed
- Eventuele andere ovenbehandelingen zijn mogelijk in dezelfde productiecyclus
- De techniek, uitvoering en resultaten zijn zeer consistent
- Serieproductie is zeer efficiënt in zowel tijd als kosten
- Na solderen zijn de verbonden producten uitgegloeid

Intern blijven onze engineers erop toezien dat het productieteam exact weet hoe het proces dient te verlopen. Met instructies en werkmappen brengen zij het ontwerp en proces over op ons productieteam zodat zij exact weten welke voorbehandeling nodig is, waar welke hoeveelheid soldeermateriaal geplaatst moet worden, hoe de oven op temperatuur gebracht moet worden en welke rol eventuele nabehandelingen hebben in de productiecyclus.

Overgaan op productie

Zodra onze engineers de volledige kennis over het ontwerp en proces overgebracht hebben op het productieteam, start de productie. Vanaf dat moment houden onze zeer bekwame en ervaren vakmensen zich bezig met het proces en realiseren zij met de beste zorg en alle aandacht uw product.

Reiniging en oppervlaktebehandeling: de uitgangscoditie van het materiaal

Een schoon product is essentieel in vacuümsolderen omdat verontreinigingen tijdens het verhittingsproces het basismateriaal aantasten. Daarom wordt het materiaal altijd eerst grondig gereinigd. Afhankelijk van de hoeveelheid en grootte van het materiaal gebeurt dit in de reinigingsinstallatie of met de hand. Aanvullingen daarop zijn mogelijk kathodisch of galvanisch ontvetten en het beitsen van koperen onderdelen.

Na de reiniging wordt eventueel de noodzakelijke tussenlaag afzonderlijk aangebracht op het component om het geschikt te maken voor solderen.

Montage

Volledig schoon materiaal is de uitgangscoditie voor de montage. In een schone ruimte wordt het soldeermateriaal veelal handmatig aangebracht op de componenten en wordt het geheel eventueel in een mal geplaatst.

Indien noodzakelijk worden materialen waar nodig aan elkaar gehecht. Met laserlassen of puntlassen wordt een kleine puntlas geplaatst. Na het vacuümsolderen is de las vaak niet meer zichtbaar.

Het is een bewuste keuze om de montage uit te voeren in een schone ruimte, daarmee onderscheidt ons productieproces zich aanmerkelijk van de concurrentie. Wij werken altijd met handschoenen, steriele kleding en haarnetjes in stofvrije ruimtes om de contaminatie uit te sluiten om hiermee soldeerimperfecties zo goed mogelijk uit te sluiten.

Certificering en documentatie

Documentatie is in toenemende mate van belang in onze processen. Enerzijds beperken we in voorstadia zoveel mogelijk de risico's met diverse documentatietools. Anderzijds is traceability in toenemende mate van belang voor onze klanten. Tien jaar of meer na dato willen zij nog steeds kunnen achterhalen hoe een product tot stand is gekomen.

Aalberts Surface Technologies Eindhoven werkt met drie kwaliteitsklassen, ieder met eigen eisen aan de documentatie. In ieder proces worden ovengrafieken geschreven en werkorders per productiestap gedocumenteerd en vrijgegeven. In vacuümsolderen processen worden enkel de hoogste kwaliteitsklassen toegepast.

De één na hoogste kwaliteitsklasse wordt aangevuld met een volledige beschrijving van processen en werkorders met interne voorschriften en eventueel dedicated equipment. De hoogste kwaliteitsklasse voldoet aan de uitgebreidste eisen van de luchtvaart en automotive normen. Het proces is volledig gedocumenteerd en honderd procent traceable. In afstemming met de klant worden risico's beperkt door gebruik te maken van FMEA's, control plans en PPAP's. Daarnaast worden vrijgavetests uitgevoerd naar wens van de klant.



Een soldeersamenstelling waarbij een heating wire aan een product wordt vacuümgesoldeerd.





surface
technologies

Aalberts Surface Technologies Eindhoven B.V.

Achtseweg Noord 3 / 5651 GG Eindhoven / The Netherlands

+31 40 2663000 / info.eindhoven-heat@aalberts-st.com

www.aalberts-st.com / www.hdbrazing.com