

Soorten rvs

*beschrijving van het structuur van een metaal.

Bij roestvast staal onderscheiden we een aantal hoofdgroepen. De eerste drie, die het meest voorkomen, duiden we aan met namen die afgeleid zijn van de metallografische* structuur, waarin ze het meest voorkomen:

- ferritisch
- martensitisch
- austenitisch

De andere groepen roestvast staal, die vooral voor speciale doeleinden dienen zijn:

- precipitatiehardend
- duplex
- superlegeringen

Austenitisch roestvast staal

De meest gebruikte en ook bekendste roestvaste staalsoorten behoren tot de groep van de austenitische roestvaste stalen, met als bekende voorbeelden AISI 304 en 316. De austenitische structuur is de metaalstructuur van gamma ijzer, die in gewone staalsoorten alleen kan bestaan bij roodgloei-hitte. Door het toevoegen van legeringselementen, dat zijn meestal andere metalen, kan de austenitische structuur ook bij omgevingstemperatuur blijven bestaan. Austenitisch roestvast staal bevat 16 – 26 % chroom, 4 – 22 % nikkel.

Ferritisch roestvast staal

Ferritische roestvaste staalsoorten zijn in feite met chroom (13 – 18 %) gelegeerde staalsoorten, die soms kleine hoeveelheden andere legeringsbestanddelen bevatten. Ze hebben een alfa structuur, die ook gewoon ongelegeerd staal heeft. Daardoor zijn ze ferromagnetisch.

Het koolstofgehalte is zo laag, dat ze door een warmtebehandeling niet gehard kunnen worden. De ferritische roestvaste staalsoorten hebben op veel punten eigenschappen, die overeenkomen met ongelegeerd staal. Ferritisch roestvast staal is redelijk corrosievast.

Martensitisch roestvast staal

Martensiet is het karakteristieke bestanddeel in gehard staal. Het ontstaat als koolstofhoudend staal vanuit hoge temperatuur snel wordt afgekoeld (afschrikken).

De martensitische roestvast staalsoorten kenmerken zich door een hoger koolstofgehalte (0,20 – 1,10 %) dan de austenitische en ferritische typen (< 0,1 %). Martensitische roestvast staalsoorten zijn eveneens ferromagnetisch.

Het zijn ook chroomstalen (12 – 18 %) met soms enige andere bestanddelen in kleine hoeveelheden. Martensitisch roestvast staal is in geharde toestand goed corrosievast.

Duplex roestvast staal

Duplex roestvast staal wordt gekenmerkt door meer dan één structuur, bijvoorbeeld ferriet naast austeniet.

Van de bijzondere eigenschappen noemen we een grotere weerstand tegen spanningscorrosie. Enige namen zijn: type 326, Uranus 50, 44 LN, Alloy 2205 en Ferralium 255.

Precipitatiehardend roestvast staal

Precipitatiehardend roestvast staal, ook wel bekend als PH-staal, is voor een aantal typen ondergebracht in de AISI 600-serie. Deze staalsoorten kunnen door een warmtebehandeling

een dispersieharding ondergaan, waardoor ze zeer sterk worden. De na het uitharden meestal gemengde structuur kan austenitisch, martensitisch en semi-austenitisch zijn. Enige namen zijn: 17-4 PH, Croloy 16-6 PH, 17-7 PH en HMN.

Superlegeringen

Superlegeringen kan men beschouwen als zeer hoog gelegeerde soorten roestvast staal, waaraan veelal ook hardende elementen zijn toegevoegd. Ze zijn sterk, hittevast, corrosievast en kruipvast. Soms zijn ze meer dan 50 % gelegeerd; het zijn dan geen ijzerlegeringen meer.

Superlegeringen op ijzerbasis zijn bijvoorbeeld Haynes 556 en Incoloy-typen.

Op nikkelbasis zijn samengesteld Hastelloy-typen, Inconel en Nimonic, alle in diverse varianten.

Kobaltbasis superlegeringen zijn Haynes 188, Stellite 6B en V36.

Wat is lassen

Lassen is het verbinden van materialen, waarbij het materiaal op de verbindingsplaats in vloeibare toestand wordt gebracht door middel van een hoge temperatuur. De twee materialen die je wilt verbinden moeten wel ongeveer dezelfde smelt temperatuur hebben.

Lasbaarheid Austenitisch roestvrijstaal

In het algemeen gesproken is de lasbaarheid van de austenitische roestvrijstaalkwaliteiten, met name door het ontbreken van hardingsstructuren, goed te noemen. Indien men de nodige voorzorgsmaatregelen treft kan men vrijwel alle lasprocessen toepassen, met uitzondering van autogeen lassen en het snijden van alle roestvrijstalen.

Lasbaarheid Ferritisch roestvrijstaal

De lasbaarheid is in het algemeen matig tot redelijk. Rekening moet gehouden worden met korrelgroei en of uitscheidingen in de warmtebeïnvloede zone, waardoor de taatheid en corrosiebestendigheid afneemt. Om deze redenen verdient het aanbeveling te lassen met een minimale warmte-inbreng en een met titaan gelegeerd type toe te passen Om het verlies aan taatheid in de warmtebeïnvloede zone te compenseren, wordt vaak met austenitisch toevoegmateriaal gelast.

Lasbaarheid Martensitisch roestvrijstaal

Het lassen van de martensitische kwaliteiten wordt afgeraden. Door de samenstelling van deze materialen is de afkoelsnelheid laag, waardoor in de warmtezone gemakkelijk harde, brose en dus scheurgevoelige structuren kunnen ontstaan. Moet het om wat voor reden dan ook toch gelast worden, dan zullen er maatregelen genomen moeten worden om het scheurrisico zo klein mogelijk te maken. Deze maatregelen bestaan uit zeer schone vochtvrije voorverwarmde laskanten, na het lassen langzaam laten afkoelen.

Lasbaarheid Duplex roestvrijstaal

Duplex roestvrijstaal is binnen zekere grenzen goed lasbaar. Door een juiste keuze van het toevoegmateriaal en een goede beheersing van de warmte inbreng is het mogelijk een goede verbinding tot stand te brengen. Deze benadert dan de mechanische eigenschappen en corrosieweerstand van het basismateriaal.

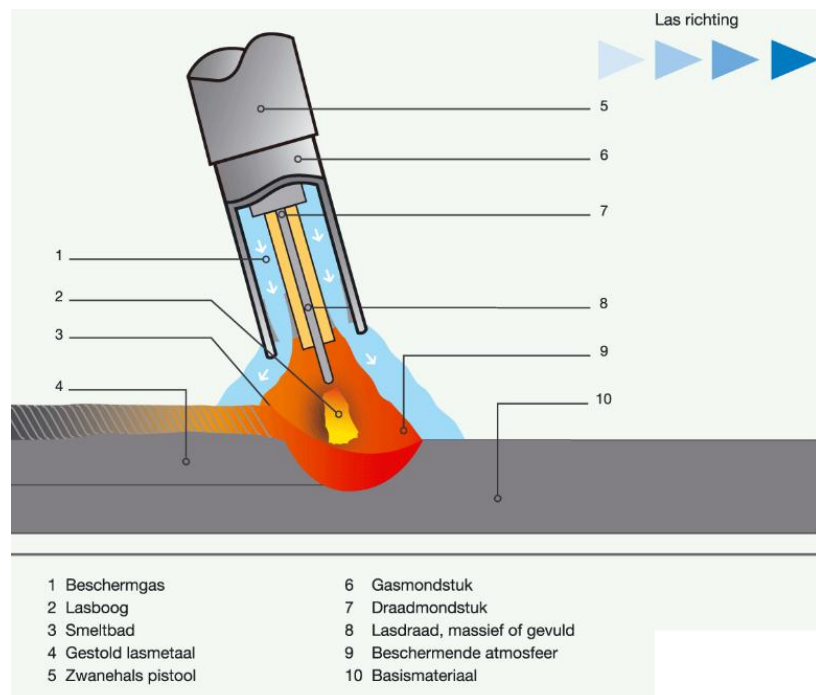
Lasprocessen

MIG-lassen en MAG-lassen

Bij deze lasprocessen wordt een lasdraad continu mechanisch aangevoerd, terwijl tussen de draad en het werkstuk een elektrische boog in stand wordt gehouden. Hierdoor zal de draad afsmelten; tevens wordt het werkstuk plaatselijk tot smelten gebracht. Beide materialen vloeien samen en er ontstaat, na stolling van het geheel, een lasverbinding. Bij het MIG- en het MAG-lassen wordt, om het gesmolten lasbad en de stollende lasrups te beschermen tegen de inwerking van de lucht, rond de boog een beschermgas aangebracht. Als het gas een zogenaamd actief gas is zoals b.v. CO₂, dan spreken we van MAG-lassen. Dit proces wordt toegepast bij het lassen van de ongelegeerde, de laaggelegeerde en de hooggelegeerde staalsoorten.

De inerte beschermgassen zoals argon en helium, worden toegepast bij het lassen van de non-ferrometalen zoals aluminium en koper. Men spreekt dan van MIG-lassen. Voor het lassen van de roestvrije

staalsoorten worden gassen op basis van argon, gemengd met CO₂ of O₂ toegepast. Hierbij spreekt men dan ook van MAG-lassen.



Invloedsfactoren op het proces

Bij het MIG- en het MAG-lasproces wordt een draad mechanisch aangevoerd. Het is de taak van de lasser om de juiste draadaanvoersnelheid te kiezen, opdat enerzijds een goede lasverbinding tot stand komt.

Anderzijds zal een hoge draadaanvoersnelheid een hoge neersmeltsnelheid tot gevolg hebben, waardoor de laskosten kunnen worden verlaagd. Bij het MIG-/MAG-lasproces is de lasstroomsterkte afhankelijk van een aantal factoren, zoals onder andere de gekozen instelling van de lasstroombron, de gekozen draadaanvoersnelheid en de afstand tussen de contactbuis en het werkstuk.

Een andere variabele is de lasdraad. Naast massieve lasdraden zijn er ook zogenaamde gevulde lasdraden op de markt. Via een weloverwogen keuze van de toe te passen draad kunnen de uiteindelijke eigenschappen van de lasverbinding worden bepaald. Ook het type

beschermgas dat wordt gebruikt beïnvloedt het gedrag van de elektrische boog alsmede de uiteindelijke eigenschappen van de lasverbinding.

Voordelen en nadelen

Voordelen

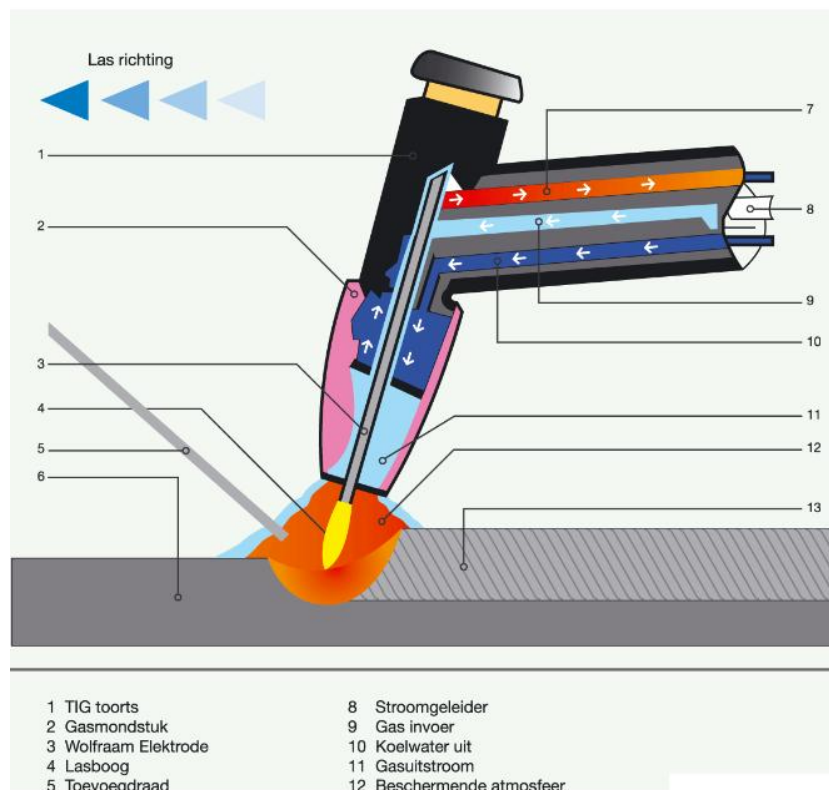
- Geen bekleding, dus geen slak
- Weinig warmte-inbreng
- Hoge lassnelheid
- Hoge inschakelduur
- Goede bescherming tegen oxydatie, ook naast de las

Nadelen

- Windgevoelig
- Moeilijk beheersbaar door hoge afsmeltsnelheid
- Hinderlijke boog

TIG-lassen

Bij het TIG-lassen wordt een elektrische boog getrokken tussen een niet-afsmeltende wolfram elektrode en het werkstuk. Hierdoor wordt het werkstuk plaatselijk tot smelten gebracht en zal, indien men zijdelings in de boog een toevoegmateriaal toevoert, dit toevoegmateriaal afsmelten en met het gesmolten werkstukmateriaal samenvloeien en na stolling de las vormen. Het smeltbad en de stollende las worden afgeschermd tegen de inwerking van de omgevingslucht doordat er een extra beschermgas wordt toegevoerd. Het TIG-lassen is een uitermate geschikt proces voor het verbinden van de non-ferromaterialen, ook voor het maken van doorlassingen in pijpverbindingen. Dit vanwege de hoge kwaliteit die met dit proces kan worden gerealiseerd



Invloedsfactoren op het proces

Het type van de niet-afsmeltende wolfram elektrode (zuiver wolfram of gelegeerd met een ander element), de stroomsoort (wisselstroom of gelijkstroom), de vorm van de punt van deze elektrode en dergelijke.

Voordelen en nadelen

Voordelen:

- Hoge laskwaliteit
- Geen bekleding, geen slak
- Geringe warmte-inbreng
- Hoge inschakelduur
- Goede bescherming tegen oxidatie
- Toepassing in alle posities

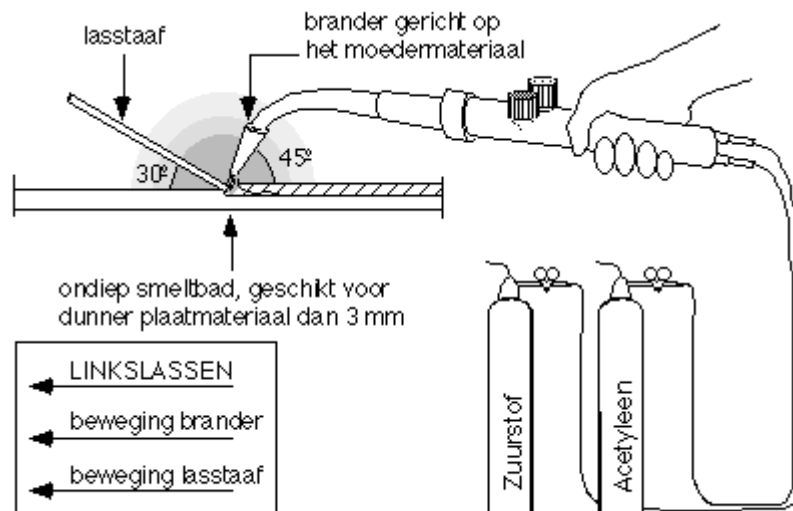
Nadelen:

- Windgevoelig
- Backing nodig bij het leggen van grondlaag
- Moeilijk beheersbaar door hoge afsmelt
- Corrosie moet vooraf weggeslepen worden
- Handmatige invoer vereist veel vaardigheid van lasser

Autogeen lassen

Bij dit proces wordt warmte ontwikkeld door een brandbaar gas, acetyleen, met zuurstof te mengen en te verbranden. Hierdoor komen de gassen koolmonoxide en waterstof vrij, die op hun beurt weer zorgen voor een bescherming van het smeltbad tegen de inwerking van de lucht. Zij verbinden zich met de zuurstof, waterstof en stikstof in de omgevingslucht.

Desgewenst kan ook hier zijdelings een toevoegmateriaal in het smeltbad worden gevoerd dat afsmelt en met het gesmolten werkstukmateriaal samenvloeit en na stolling de las vormt. Het autogeen lassen wordt hoofdzakelijk gebruikt voor het lassen van de ongelegeerde staalsoorten. Toepassing vindt het nog veelvuldig in het verbindingslassen van pijpen in onder andere de verwarmingsindustrie en het verbinden van dunne plaat. Ook het hardsolderen is een toepassing van het autogene proces



Invloedsfactoren

Bij dit proces is de belangrijkste invloedsfactor de instelling van de vlam. Door de hoeveelheid aan de brander toegevoerd acetyleen en zuurstof te variëren verkrijgt men verschillende typen vlamkegels, ieder met hun eigen temperatuur en beschermende werking. Ook de richting van lassen, het naar links dan wel rechts lassen is een invloedsfactor.

Voordelen en nadelen

Voordelen:

- Lage investeringskosten
- Goed verplaatsbaar
- Onafhankelijk van het elektriciteitsnet

Nadelen:

- Langzaam lasproces
- Geringe dikte
- Beperkte materiaalkeuze
- Beperkte afmetingen

nabewerken

Voor de corrosiebescherming van roestvast staal is het belangrijk een passieve oxidehuid te vormen en het oppervlak tijdig te reinigen van roest en andere verontreinigingen. Deze vervuilingen zijn mechanisch te verwijderen middels slijpen, borstelen, polijsten, trommelen of stralen of chemisch met beitsen en passiveren of met elektrolytisch polijsten.

Slijpen, borstelen en polijsten

Bij de productie van RVS en RVS constructies ontstaan onder andere een gloeihuid, walshuid en lasverkleuringen op het roestvast staal. Door en bij het gebruik van roestvast stalen constructies kunnen zich allerlei vervuilingen afzetten op het oppervlak. Omdat deze vervuilingen van de oorspronkelijke samenstelling de corrosieweerstand negatief beïnvloeden, worden ze vaak mechanisch verwijderd. Hiermee kan de materiaaltechnische toestand verbeterd worden. Met deze mechanische reinigingsmethoden is het tevens mogelijk lokale verontreinigingen te verwijderen. Daarnaast zijn er een aantal verontreinigingen die zich wel mechanisch laten verwijderen, maar chemisch niet, nauwelijks of slechts moeizaam.

Door een polijstbehandeling kan het oppervlak gladder worden gemaakt. Hierdoor wordt niet alleen de corrosieweerstand verhoogd, maar wordt het oppervlak ook makkelijker en effectiever te reinigen en krijgt het een beter uiterlijk.

Beitsen en passiveren van RVS

Het beitsen van roestvast staal in min of meer verdunde zuren of zuurmengsels heeft tot

doel het verwijderen van de tijdens warmtebehandelingen ontstane oxiden (gloeihuid, walshuid, smeedhuid, aanloopkleuren). Dit kan ook mechanisch door stralen of slijpen, maar vooral voor grotere vlakken of voorwerpen wordt aan beitsen meestal de voorkeur gegeven. Om een gelijkmatige werking van beitszuren mogelijk te maken moeten vetten en andere verontreinigingen voorafgaand aan het beitsen door een geschikte reinigingsmethode worden verwijderd.

Bij de juiste keuze van het type beitsmiddel is het roestvaste staalsoort van belang. Hierbij gaat het niet alleen om het type kristalrooster, maar ook om het gehalte van de verschillende legeringselementen. Elk roestvast staalsoort kan anders reageren per beitsmiddel; waar het ene middel effectief werkt, kan het bij een ander type roestvast staal te agressief zijn.

Gevaren en veiligheid

Elektrische stroom en spanning.

Een lastrafo met elektroden levert een spanning van ongeveer 85 Volt. In ongunstige omstandigheden (bij voorbeeld in een vochtige ruimte) kan men een flinke schok krijgen. Er bestaan speciale veiligheids-transformatoren, die altijd onder de 50 V blijven. Bij MIG/MAG lassen is de spanning circa 42V (dus veilig).

Straling.

Ultraviolette en infrarode straling zijn ongezond en schadelijk voor de ogen. Van ultraviolette straling krijgt men zogenaamde lasogen (het hoornvlies van de ogen gaat irriteren) en kan men huidverbrandingen krijgen (lijkt op zonnebrand). Infrarode straling beschadigt de ogen, omdat de ooglenzen kan indrogen.

Giftige dampen en gassen.

Tijdens laswerkzaamheden kunnen er giftige dampen en gassen ontstaan. Dit kan onder andere gebeuren, omdat de aangebrachte conserveringslaag (verf, zink) op het te lassen materiaal verbrandt tijdens het lassen. Het kan leiden tot zinkkoorts (dezelfde verschijnselen als griep, maar dit is meestal na een dag weer over). Het is daarom aan te raden om niet door beschermende lagen heen te lassen. Verder kunnen er gevaarlijke dampen en rookgassen gevormd worden door de elektrode. Daarom is het belangrijk om altijd voor een goede en voldoende ventilatie te zorgen tijdens laswerkzaamheden. Dit kan door een afzuiging ter plekke.

Brand en explosie

Tijdens laswerkzaamheden ontstaan er vonken en hete deeltjes die wegspringen. Dat kan brand en explosiegevaar opleveren; zeker wanneer men last in de buurt van brandbare of explosieve stoffen. Let op weggegooide poetsdoeken en verpakkingen; dit zijn beruchte brandhaarden. Door de hitte van de vlam-boog wordt het metaal uiteraard ook heet, en leidt dit bij huidcontact tot brandwonden.