

DUPLEX RVS & EN 1.4418

Duplex roestvast staal staat wereldwijd goed bekend als een interessant en veelzijdig materiaal. Dan doelt men vooral op de bekende duplexkwaliteit EN 1.4462 die zo'n 50% austeniet en 50% ferriet bevat. Deze meest bekende duplexkwaliteit wordt vooral veelvuldig in de offshoresector alsmede in de chemische industrie toegepast.

Naar Ko Buijs – ALURVS - www.electropolish.be

Het is echter veel minder bekend dat er ook duplexlegeringen zijn die voor een groot deel uit martensiet bestaan en een goed voorbeeld daarvan is het materiaal EN 1.4418. Dit is een legering die bijzonder hoge mechanische waarden bezit ondanks het feit dat het koolstofgehalte laag is. Bovendien is deze legering uitstekend lasbaar en het is opmerkelijk dat ook de mechanische waarden van de lasverbinding op een goed niveau blijven. Deze roestvast staalkwaliteit bevat circa 80% martensiet, 10% austeniet en 10% ferriet. Zowel martensiet, ferriet als austeniet hebben hun eigen atomaire kristalopbouw dat varieert van een repectievelijk monoklien, kubisch ruimtelijk en kubisch vlakken gecentreerd rooster. Deze verschillen zorgen ervoor dat dislocaties vastlopen op de verschillende atomaire configuraties waardoor de hoge sterkte ontstaat.

Indien twee verschillende kristalroosters naast elkaar bestaan, zoals bij het bekende 1.4462, dan spreekt men over een binaire situatie. Dat wordt in dit geval gemakshalve 'duplex' genoemd. Als er drie verschillende kristalroosters naast elkaar bestaan, spreekt men over een ternaire situatie. Dit type roestvast staal zou eigenlijk 'triplex' moeten worden genoemd maar dat associeert direct aan een geheel ander product. Daarom wordt het toch maar gewoon duplex genoemd.

Na een warmtebehandeling wordt het materiaal afgeschrikt en daarna ontlaten waardoor deze ternaire structuuroopbouw ontstaat. Daardoor verkrijgt het een hoge sterkte en een redelijke taaiheid alsmede goede vermoeiingseigenschappen. Het materiaal is geschikt voor vele corrosieve milieus en over het algemeen presteert het op dit gebied beter dan de meeste andere martensitische kwaliteiten. Van dit materiaal worden vooral onderdelen gemaakt die niet alleen mechanisch zwaar worden belast maar ook nog de nodige corrosiebestendigheid moeten bezitten.

Voorbeelden van toepassingen zijn assen voor pompwaaiers, hoog belaste bouten en moeren, assen voor roerwerken, onderdelen voor turbines van waterkrachtcentrales, zuigerstangen en zwaar belaste pennen. In de onderstaande tabel zijn de verschillen te zien van de chemische samenstelling van de kwaliteiten 1.4462 en 1.4418. Ter vergelijking is ook het austenitisch AISI316L meegenomen. Daarnaast bevat EN 1.4418 minimaal 0,02% stikstof.

Legering	Koolstof	Chroom	Nikkel	Molybdeen
1.4418	<0,03%	15,0-17,0%	4.0-6.0%	0,8-1,5%
1.4462	<0,03%	21,0-23,0%	4,5-6,5%	2,5-3,5%
1.4404 (316L)	<0,03%	16,5-18,5%	11,0-14,0%	2,0-2,5%

Tabel 1: Chemische samenstelling van twee verschillende duplex kwaliteiten alsmede van EN 1.404 (316L)

De corrosiebestendigheid van EN 1.4418 is beter dan de gebruikelijke chroomstalen en zelfs min of meer vergelijkbaar met die van AISI304L. Het is over het algemeen prima bestand tegen organische zuren en in mindere mate ook tegen anorganische zuren. Wel is het goed bestand tegen salpeterzuur. Ook de bestendigheid tegen diverse zoutoplossingen is acceptabel te noemen.

De mechanische waarden van conventioneel duplex staan als superieur bekend. Toch is er altijd 'baas boven baas' en dat is duidelijk weergegeven in tabel 2 waar de extreem goede waarden van 1.4418 zijn te zien. Om een nog beter inzicht te krijgen hoe superieur deze waarden zijn, worden ook de waarden van het austenitische roestvast staal AISI316L in deze tabel meegenomen. De meest belangrijke waarde is de 0,2% rekgrens want onder deze mechanische spanning moet een constructie altijd blijven om geen blijvende vervorming te krijgen. Hieruit blijkt dat 1.4418 circa 4x zwaarder kan worden belast dan 316L en haast twee keer zwaarder als conventioneel duplex. Dit gaat echter wel ten koste van de breukrek.

Legering	0,2% rekgrens	Treksterkte	Breukrek	Hardheid
1.4418	750 MPa	900 - 1100 MPa	16%	280-340 HB
1.4462	450 MPa	680 - 880 MPa	25%	293 HB
1.4404 (316L)	190 MPa	490 - 690 MPa	40%	217 HB

Tabel 2: Mechanische waarden van duplex kwaliteiten en ook die van EN 1.4404 (316L)

Het bewerken van EN 1.4418 kan het beste vergeleken worden met de mechanische bewerking van gewoon duplex hoewel het soms wel wat af kan wijken in afhankelijkheid van de warmtebehandeling. Dit kan namelijk behoorlijke grote gevolgen hebben voor de uiteindelijke hardheid van het materiaal.

Het lassen van EN 1.4418 gaat beter dan de andere martensitische chroomstalen. De reden hiervan is dat dit relatief harde materiaal, in combinatie met het lage koolstofgehalte en het fijn verdeelde austeniet, zich prima thermisch laat verbinden. Indien de mechanische waarden van de lasverbinding niet zo kritisch liggen, dan kan men ook prima AISI 316L lasmateriaal gebruiken. Voorverwarmen is normaal gesproken niet nodig tenzij het om zware constructies gaat. Indien men last met hetzelfde matrixmetaal dan is het raadzaam om het geheel te ontlaten bij 580°C zodra het om grote wanddiktes gaat.

Uitgave van:

2BLONDS V.O.F.

De Laat de Kanterstraat 27a
2313 JS Leiden

Elektropolijsten en amorfiseren verbeteren in sterke mate de corrosieweerstand van zowel 1.4418 als duplex RVS.

Verbeter uw RVS oppervlak met Packo Surface Treatment:

Micro-ondulatie, Amorfiseren, Elektrochemisch polijsten, Ontzwarten, Beitsen, Passiveren, ...

Packo Surface Treatment

www.electropolish.be

marc.quaghebeur@packo.com

Packo