

HET VERSCHIL TUSSEN DE KWALITEITEN 304 EN 316

In deze whitepaper leggen wij u onder andere het verschil, de herkenbaarheid en de toepassing van de kwaliteiten 304 en 316 uit.



INLEIDING

Geachte lezer,

Welkom bij onze whitepaper over het verschil tussen de kwaliteiten 304 en 316 roestvaststaal. In samenwerking met een ervaren metallurg hebben we deze whitepaper samengesteld om niet alleen onze kennis te delen, maar ook om u te inspireren en te informeren over de intrigerende wereld van roestvaststaal.

Roestvaststaal, ook wel bekend als corrosievaststaal, is een fascinerende legering van ijzer met toegevoegde elementen die het bestand maken tegen corrosie.

Maar wat maakt het ene type roestvaststaal anders dan het andere?
Hoe beïnvloeden deze verschillen de prestaties en toepassingen ervan?

In deze whitepaper duiken we dieper in de wereld van kristalstructuren en chemische samenstellingen. We onderzoeken de essentiële verschillen tussen de kwaliteiten 304 en 316, waarbij we niet alleen de technische aspecten behandelen, maar ook de praktische implicaties voor diverse toepassingen.

Of u nu een professional bent in de industrie of gewoon geïnteresseerd bent in deze materialen die ons dagelijks leven vormgeven, deze whitepaper is bedoeld om u een grondig inzicht te bieden in de wereld van roestvaststaal.

Laten we samen deze reis maken en ontdekken wat het verschil is tussen 304 en 316 roestvaststaal en hoe deze kennis uw projecten en beslissingen kan verrijken.

Veel leesplezier!

Team Arcus Group.

WAT IS ROESTVASTSTAAL (RVS)?

Roestvaststaal, ook wel bekend als corrosievaststaal, is een type metaal dat speciaal is samengesteld om bestand te zijn tegen corrosie, zelfs onder uitdagende omstandigheden.

Roestvaststaal is een legering van ijzer (Fe), Chroom (Cr), en Nikkel (Ni). In het smeltbad worden de elementen Nikkel en Chroom opgelost, vergelijkbaar met hoe suiker oplost in water.

Samen hebben deze metalen corrosie werende eigenschappen.

Roestvaststaal, afgekort als RVS, bevat doorgaans ongeveer 70% ijzer, waarbij de elementen chroom en nikkel worden toegevoegd, en soms ook molybdeen. Elk van deze afzonderlijke elementen heeft unieke kenmerken die bijdragen aan de eigenschappen van het metaal.

Nikkel draagt voornamelijk bij aan de taaiheid van het staal, waardoor het beter vervormbaar is. Chroom speelt een cruciale rol bij het vormen van een beschermende laag (oxidehuid) aan het oppervlak van het metaal, die fungeert als een barrière tegen corrosie, zelfs in agressieve omgevingen.

Molybdeen geeft extra sterkte aan metaal, wat vooral belangrijk is in toepassingen waar hoge mechanische belastingen worden verwacht. Het zorgt tevens voor een betere corrosie bestendigheid tegen chloriden.

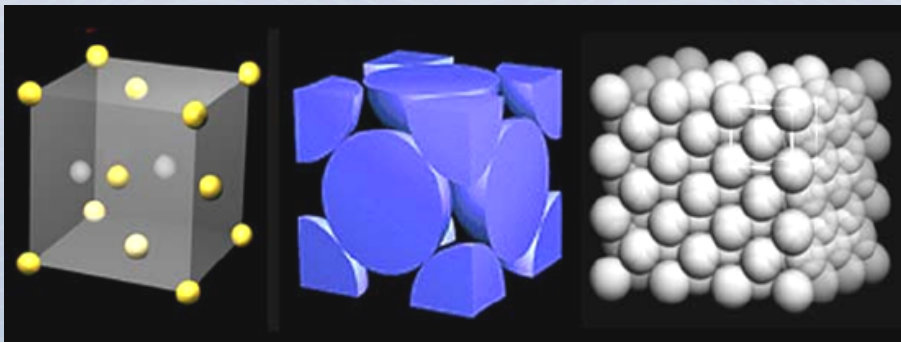
Samen werken deze elementen in synergie om roestvaststaal zijn duurzame en veelzijdige eigenschappen te geven, waardoor het een favoriete keuze is in diverse industriële en commerciële toepassingen.



HOE WERKT LEGEREN?

Het metaal is opgebouwd uit atomen die geordend zitten in kristallen, een verzameling atomen. Als we de atomen als bolletjes voor ons zouden zien dan zien we dat er door de bolstapeling voldoende ruimte is tussen de atomen voor andere elementen.

De manier waarop de bolletjes gerangschikt zijn, kan verschillen. Voor de meest voorkomende kwaliteiten 304 en 316 zijn de atomen gerangschikt volgens een kubisch vlakken gecentreerd rooster (zie afbeelding 1).



Afbeelding 1.

Deze structuur van kristallen wordt "austeniet" genoemd. Elementen zoals chroom, nikkel en molybdeen, die andere eigenschappen hebben dan het staal zelf, worden opgelost en passen zich aan in de kristalstructuur van het metaal.

MINIMALE EN MAXIMALE LEGERING

De corrosie bestendigheid, wat hoofdzakelijk door chroom veroorzaakt wordt is geen lineaire lijn op basis van de toevoeging ervan.

Anders gezegd, de corrosiebestendigheid begint niet toe te nemen bij de eerste toevoeging van dit element. Er is minimaal zo'n 12% chroom nodig om een mate van corrosiebestendigheid te bereiken.

Aan het oppervlak van het staal wordt een chroomoxidehuid gevormd die het staal beschermt. Bij te weinig of ongelijkmatig verdeelde chroom atomen zal deze oxidehuid niet geheel gesloten zijn, waardoor algemene roest zich kan vormen.

Naast de mogelijkheid dat er te weinig van een element is toegevoegd aan het staal kan er ook te veel worden toegevoegd. Soms wordt dit bewust gedaan om bepaalde eigenschappen te bevorderen. Het element zal dan niet meer in z'n geheel oplossen, maar komt dan als "vrij" element voor.

HOE HERKEN JE DE KWALITEITEN 304 EN 316 NOU EIGENLIJK?

Roestvaststaal kent inmiddels zo'n 1500 verschillende legeringen, waarbij er soms minimale verschillen zijn aan te merken.

In de handel beperkt dit zich tot zo'n 50 gangbare kwaliteiten.

Pellen we dit verder af en vragen we de gemiddelde handelaar dan staan de kwaliteiten 304 en 316 met stip bovenaan. Deze kwaliteit vinden we dus bij nagenoeg alle handelaren terug. Dit maakt de verkrijgbaarheid van alle producten in plaat, buis of fitting snel mogelijk.

Hieronder leggen we uit waar deze aanduiding 304 en 316 vandaan komen en wat het verschil is.

NORMERING

De samenstelling van roestvaststaal is vastgelegd in diverse normeringen. In het verleden had ieder land zijn eigen norm waar een kwaliteit in beschreven stond. Inmiddels zijn er meer Europese en internationale standaarden beschikbaar. In een dergelijke standaard staat een staalsoort met alle elementen en mechanische eigenschappen beschreven. Wat kan en mag ik van een geselecteerde staalsoort verwachten en waar is het voor geschikt.

De meest voorkomende standaarden zijn het American Iron and Steel Institute het AISI en het Duitse werkstoffnummer-systeem. Daarnaast wordt roestvaststaal soms ook nog met de chemische samenstelling aangeduid.



AISI

Het American Iron and Steel Institute, kortweg AISI beschrijft onder andere de kwaliteiten 304 en 316. Een gekozen nummer waarachter de chemische samenstelling schuil gaat. Dit is een internationale organisatie die standaarden reguleert. 304 is één specifieke legering, variaties hierop zijn zeker mogelijk. We zien dan 304 met bepaalde letter toevoegingen terugkomen. De chemische samenstelling is dan iets aangepast.

CHEMISCH

Ook de chemische samenstelling wordt nog als kwaliteitsaanduiding weergegeven. Voor de bewerker is dit de meest duidelijke aanduiding omdat direct te zien is wat er in het staal zit. Een 304 kennen we in deze vorm als een X5CrNi18-10 of zelfs afgekort tot 18/10 kwaliteit.

De X geeft aan dat de getallen achter de legeringselementen als percentage toegevoegd zijn. De “5” slaat op het percentage koolstof in 1/100 aangeduid. In dit voorbeeld is er aan een 304 dus 18% Chroom en 10% Nikkel aan het staal toegevoegd.

WERKSTOFFNUMMER

Met de Duitse oorsprong is “Stahlschlüssel” gepresenteerd waarin alle stahllegeringen zijn gebundeld. Het systeem in deze “Stahlschlüssel” is gebaseerd op een cijfercombinatie van 5 cijfers met een scheidingsteken na het eerste cijfer. Als voorbeeld wordt 304 binnen dit systeem als 1.4301 aangeduid. Bij een kleine variatie wordt er een nieuw Werkstoffnummer gekozen. Dit maakt het zoeken of herkenbaarheid wat ingewikkelder. Een 304L bijvoorbeeld is dan 1.4306 of 1.4307.

UITVOERINGEN

Naast de hiervoor genoemde kwaliteiten, kunnen ook andere elementen worden toegevoegd, waardoor nieuwe varianten ontstaan. Deze hebben dan een andere chemische samenstelling, andere mechanische eigenschappen, (hogere) corrosiebestendigheid of zijn beter bestand tegen hogere temperaturen.

Voorbeelden hiervan zijn:

- > 304L en 316L met een lager koolstofpercentage dan 304 en 316.
- > Het tegenovergestelde is ook mogelijk: 304H en 316H
- > 321 ontstaat door toevoeging van Titanium (Ti) aan de kwaliteit 304
- > Door het toevoegen van o.a. Silicium (Si) ontstaat de hittebestendige kwaliteit 310

VERSCHILLEN

We hebben nu vooral gekeken naar de benamingen en variaties hierop. Als we specifiek kijken naar de twee meest voorkomende soorten 304 en 316 dan vallen twee zaken direct op. Dit wordt het meest duidelijk als we de chemische samenstelling presenteren op de volgende manier: 304 als X5CrNi18-10 en 316 als X5CrNiMo17-12-2.

Wat opvalt is de toevoeging van 2% Molybdeen en de verhoging van het Nikkelpercentage van ook 2%. Hier zit ook direct de verklaring van het grote prijsverschil, omdat Nikkel en Molybdeen 2 relatief dure elementen zijn.

Belangrijker is om te weten waarom deze verschillen er zijn en wat het effect op corrosiebestendigheid en de mechanische eigenschappen is.

Door de toevoeging van het nikkel is het staal taaier en dus beter vervormbaar geworden. Het Molybdeen zorgt voor meer sterkte van het metaal, zodat er lichter geconstrueerd kan worden.

De corrosiebestendigheid is door de toevoeging van deze elementen fors toegenomen.

TOEPASSING

Door de chemische verschillen tussen 304 en 316 bestaat er een groot onderscheid in fysische en mechanische eigenschappen die we in de onderstaande tabel terug vinden. Het toepassingsgebied wordt hiermee duidelijk bepaald. Ondanks dat 304 een goed en veel gebruikt roestvaststaal is, is de corrosievastheid beperkter dan die van 316. De toepassing van 304 vinden we veelal terug in droge, niet agressieve omgevingen en veel in constructies. Het is minder geschikt voor toepassingen in de zure bodem of in maritieme milieus. Gezien de gunstigere prijs en beschikbaarheid wordt 304 toch veel toegepast en wordt de beperkende corrosievastheid soms op de koop toe genomen.

PRIJS EFFECT

Zoals aangegeven zijn nikkel en molybdeen sterk prijsbepalend. De prijs van nikkel is te volgen op de site van de London Metal Exchange: www.lme.com.

UNS	WERKSTOFNUMMER	CHEMISCH	%C	%CR	%NI	%MO	MIN. REKGRENS [N/MM2]	MIN. TREKSTERK TE [N/MM2]	REK [%]
304	1.4301	X5CrNi18 9	<0,05	17-18	8-9	0	140	240	40
316	1.4401	X5CrNiMo 17 12 2	<0,05	17-18	10-12	2-3	145	245	45

CONCLUSIE

304 en 316 zijn twee van de meest gebruikte typen roestvaststaal, elk met specifieke eigenschappen en toepassingen. 304 is kosteneffectief en veelzijdig, geschikt voor algemene constructies in niet-agressieve omgevingen. 316 biedt een hogere corrosiebestendigheid en mechanische sterkte, waardoor het beter geschikt is voor agressieve en maritieme omgevingen. Het kiezen tussen 304 en 316 hangt af van de specifieke eisen van de toepassing, waarbij corrosiebestendigheid en mechanische eigenschappen de belangrijkste overwegingen zijn.

Of u nu op zoek bent naar de juiste roestvaststaalsoort voor uw volgende project of een vraag heeft over de verkrijgbaarheid van 304 en 316, wij staan klaar om u te helpen. Onze experts kunnen u voorzien van gedetailleerde informatie en begeleiding om ervoor te zorgen dat u de meest kosteneffectieve en duurzame keuze maakt. Neem vandaag nog contact met ons op voor een vrijblijvende consultatie en ontdek hoe wij u kunnen ondersteunen bij het realiseren van uw doelen met hoogwaardig roestvaststaal.

Blijf op de hoogte van de laatste ontwikkelingen bij Arcus Group en volg ons op [LinkedIn](#).

Bezoek onze website voor meer informatie over onze producten en diensten, bezoek www.arcuseurope.com.



**DIRECT EEN
OPLOSSING?**

BEL NAAR: +31 (0)78 648 36 48

MAIL NAAR: SALES@ARCUS.NL