

Whitepaper

Roestvast staal: Alles wat u moet weten



Deze **whitepaper** laat de voordelen en kenmerken zien van een roestvast staal bevestigingssysteem

Geïnspireerd door slimme oplossingen vanaf het begin

Walraven is een wereldwijd actieve organisatie in de installatie industrie, opgericht in 1942. Wij zijn altijd al toegewijd geweest om het werk van onze klanten gemakkelijker en efficiënter te maken. Met simpele, maar slimme oplossingen, uitgebreide services en uitstekende ondersteuning.

Walraven. The value of smart

RVS: Alles wat u moet weten

Deze whitepaper biedt basiskennis over corrosie, de belangrijkste toepassingen van roestvaststaal (RVS) en geeft aanbevelingen voor onderhoud en hoe verschillende materialen te combineren in de praktijk. Wat maakt RVS in de bouwindustrie interessant? Voor welke toepassingen leent RVS zich met name? Draagt een RVS systeem bij aan een duurzame wereld? Allemaal vragen waar in deze whitepaper antwoord op gegeven wordt.

Deze whitepaper is dan ook bestemd voor eenieder die de antwoorden zoekt op de hiernaast gestelde vragen. Bent u bijvoorbeeld projectontwikkelaar of opdrachtgever en wilt u weten in hoeverre RVS de juiste keuze is voor uw project? Of wilt u gaan werken met RVS materialen en bent u nieuwsgierig naar de eigenschappen van het materiaal in bepaalde corrosieve gebieden? Dan biedt deze whitepaper de uitkomst.

Populaire materiaalkeuze

Door zijn geavanceerde technische eigenschappen en verbeterde betaalbaarheid, is roestvast staal (RVS) de laatste jaren een populaire materiaalkeuze geworden. RVS staat bekend om zijn hoge weerstand tegen corrosie. Daarnaast is het van belang om op de hoogte te zijn van de belangrijkste corrosie veroorzakers, omgevingsfactoren en zelfs mogelijke materiaalcombinaties, voordat men materiaal voor een bepaalde omgeving kiest.

Ook in het kader van alle duurzaamheidsontwikkelingen die meer dan ooit gaande zijn in met name de Westerse wereld, is de keuze voor een RVS systeem een juiste keuze. Roestvast staal is een legering van ijzer, chroom, nikkel en koolstof en wordt samengesmolten onder hoge temperaturen. Dit maakt RVS zeer sterk en slijtvast, waardoor het tientallen jaren lang meegaat. Tevens is roestvaststaal 100% recyclebaar.



Wat is corrosie?

Corrosie, zoals gedefinieerd in ISO 8044:2020, verwijst naar de fysisch-chemische interactie tussen metallisch materiaal en zijn omgeving. Het is belangrijk te beseffen dat deze interactie kan leiden tot veranderingen in de eigenschappen van het metaal. Dit kan leiden tot aantasting van de werking van het metaal, van de omgeving zelf of van het technische systeem waarvan het metaal deel uitmaakt.

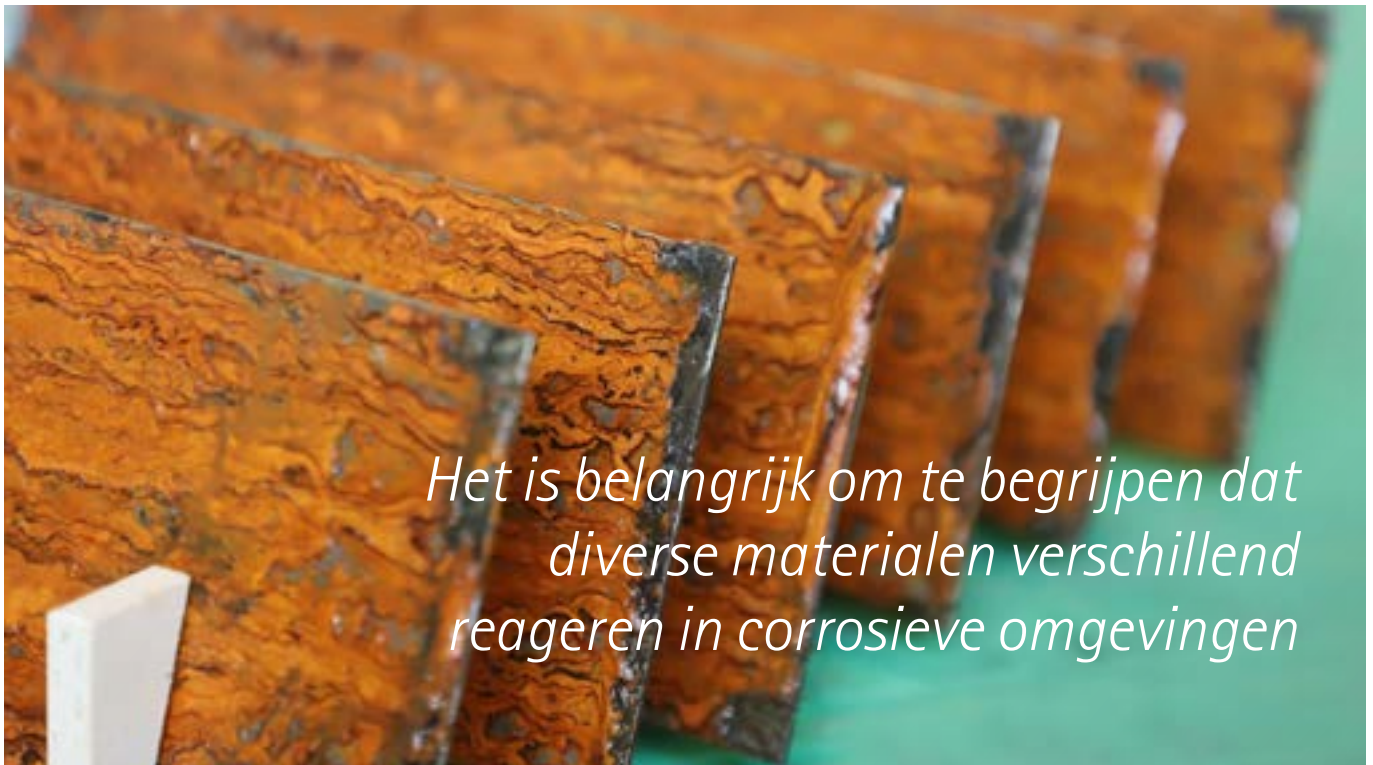
Corrosie begint op microscopische, zelfs atomaire schaal als gevolg van zuurstofmoleculen in de lucht of waterdruppels die onzichtbaar zijn voor het oog. Zij zijn alomtegenwoordig en zullen na verloop van tijd hun werk doen. Onbeschermd staal zal bijvoorbeeld bij kamertemperatuur onmiddellijk corroderen op microscopische schaal en na enige tijd wordt de corrosie zichtbaar.

Welke omgevingsfactoren spelen een rol?

De belangrijkste veroorzakers van zogenaamde atmosferische corrosie kunnen ontstaan door de volgende omgevingsfactoren:

- Fysische factoren zoals hoge en lage temperaturen
- Vocht, voornamelijk het gevolg van vochtigheid, regen of nabijheid van de zee
- Chemische factoren zoals zwaveldioxiden en chloriden
- Biologische factoren zoals schimmels, organische zuren en zout

Verschillende materialen reageren verschillend op deze factoren, afhankelijk van hun corrosiebestendigheid, wat het vermogen van een metaal is om bruikbaarheid te behouden, zonder aantasting onder bepaalde omstandigheden.



Het is belangrijk om te begrijpen dat diverse materialen verschillend reageren in corrosieve omgevingen

Wist je dat...?

We niet meer spreken van roestvrij staal, maar van roestvast staal? Geen enkel materiaal is namelijk volledig vrij van roestvorming.

Wat is roestvast staal?

Roestvast staal, gepatenteerd in 1912, behoort tot een familie van ijzerhoudende legeringen en is speciaal ontworpen voor gebruik in sterk corrosieve omgevingen en ruimtes met hoge hygiënische normen en mogelijke chemische blootstelling.

Dankzij het hoge chroomgehalte (meer dan 11-12%), heeft RVS een hoge weerstand tegen corrosie in vergelijking met gewoon koolstofstaal. Terwijl in koolstofstaal het ijzer zal oxideren, waardoor broze roest vormt, zal het chroomgehalte het roestvast staal beschermen tegen oxideren. In plaats van het staal zelf, zal het chroom beginnen te oxideren en een zeer dunne en hechte laag chroomoxiden vormen die het voorwerp beschermt tegen zuurstofaanvallen.

Corrosiebestendigheid van RVS kan verder worden verbeterd door meer nikkel toe te voegen. Andere methoden om metaal te beschermen, zoals zink, fosfaat en speciale verfsoorten hebben elk hun eigen mechanisme om het metaal te beschermen tegen oxideren. Deze kunnen echter minder beschermend zijn en soms minder aantrekkelijk omdat ze de metaalglans bedekken. Naast zijn sterkte en corrosiebestendigheid, maakt ook de strakke en minimalistische vormgeving RVS een populair materiaal om te worden gebruikt in ruimtes waar het metaal meer zichtbaar is.

Soorten roestvast staal

Welke bestaan er allemaal?

De twee meest geproduceerde kwaliteiten van roestvast staal zijn 304 (ook bekend als A2) en 316 (ook bekend als A4). Beide kwaliteiten zijn ontworpen om bescherming te bieden tegen corrosie, maar er zijn enkele fundamentele verschillen tussen de twee.

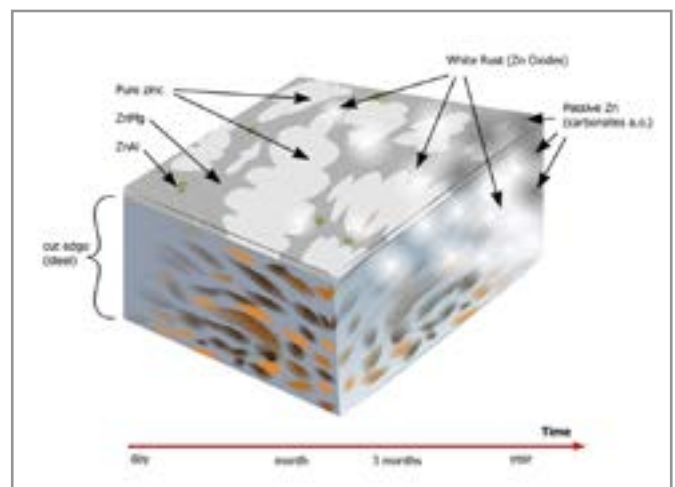
Terwijl RVS 304 18% chroom en 9% nikkel bevat, bevat RVS 316 ongeveer 17% chroom, 10% nikkel, en de corrosiebestendigheid wordt verder verbeterd door toevoeging van ongeveer 2% molybdeen. Het molybdeengehalte van het metaal maakt deze kwaliteit geschikt voor gebruik in de buurt van zout water, zee- en kustgebieden. Bovendien biedt de molybdeencomponent het metaal ook een betere bescherming tegen chemicaliën zoals chloor en andere halogene ionen zoals fluor.

Hoewel RVS niet veel onderhoud nodig heeft, betekent dit niet dat het materiaal niet af en toe moet worden gereinigd. In industrieën zoals voedselverwerking bijvoorbeeld, is het handhaven van een uitstekende hygiëne van cruciaal belang. Om dit te bereiken wordt de reiniging in dit soort sectoren vaak gedaan met chemicaliën, die meestal agressief zijn voor alle materialen in de ruimte. In deze omgevingen is het vereiste installatiemateriaal vaak 316, omdat 304 niet goed presteert in omgevingen met agressieve chemicaliën.

Zelfs in omgevingen waar de hygiënische eisen niet erg streng zijn, kan het metaal door het gebruik van gewone reinigingsmiddelen al blootgesteld worden aan chemicaliën en dat kan de prestaties van RVS van 304-kwaliteit al aantasten. Over het algemeen is de aanbevolen en meest veilige manier van het reinigen van 304 geclassificeerd RVS het gebruik van schoon water zonder schoonmaakmiddel.

Samenvattend, ook al is RVS 304 een veel gebruikte kwaliteitsklasse, vooral omdat het een goedkopere optie is, is RVS 316 de beste en meest veilige keuze, zelfs indien de metalen onderdelen niet worden gebruikt in een ruig of sterk verontreinigd milieu. Ondanks hun hoge weerstand tegen corrosie, zijn RVS constructies ook kwetsbaar voor corrosie. Daarom is de keuze van het juiste materiaal van cruciaal belang. Zelfs bij de keuze van een product of oppervlaktebeschermingsmethode voor een lagere corrosiviteitsklasse, moet men de gevolgen op lange termijn van organische corrosie niet onderschatten. Rekening houdend met alle mogelijke omstandigheden, biedt RVS 316 de geruststelling en zekerheid die u verwacht van roestvast staal.

RVS 316 is de beste keuze wanneer de metalen onderdelen worden gebruikt in extreme omstandigheden



Na verloop van tijd kun je zien hoe de verschillende chemicaliën op elkaar inwerken en hoe roest verschijnt.

Corrosiviteitsklassen

Rekening houdend met de verhouding en de aanwezigheid van verschillende omgevingsfactoren, zoals temperatuur of vochtigheid, worden omgevingen ingedeeld in zogenaamde corrosiviteitsklassen, afhankelijk van de ernst van de aanwezige corrosiefactoren.

De klassen gaan van C1, een omgeving met bijna geen corrosieve elementen tot C5, een omgeving die zeer corrosief is en CX, die verwijst naar extreme corrosiviteit en toepassingen die aangepaste ondersteuning en speciale zorg vereisen.

Afhankelijk van de ernst van de corrosie, kunnen verschillende oppervlaktebeschermingsoplossingen geboden worden. Zie de tabel hieronder voor meer richtlijnen.

Toepassingen	Corrosiviteits klasse**	Aanbevolen methode voor oppervlaktebescherming*			
		Electrolytisch Verzinkt	Thermisch verzinkt	BUP (BIS UltraProtect® 1000)	RVS 316
Droge binnenruimtes Verwarmde ruimtes met schone lucht, zoals kantoren, scholen, winkels en hotels.	C1, C2	x	x	x	x
Binnenruimtes met incidentele condensatie Onverwarmde ruimtes waar condensatie kan optreden. Bijvoorbeeld in opslagruimtes of sporthallen.	C1, C2	x	x	x	x
Buitenruimtes met weinig vervuiling Meer dan 10 km afstand van zee.	C2, C3	-	x	x	x
Buitenruimtes met matige vervuiling 1 tot 10 km afstand van zee. Bijvoorbeeld industriegebieden en kustgebieden met een matige zoutbelasting.	C3, C4	-	-	x***	x
Kustgebieden Minder dan 1 km afstand van zee. Bijvoorbeeld kust- en offshore-gebieden met een hoog zoutgehalte.	C4, C5, CX	-	-	-	x
Buitenruimtes met zware vervuiling Inclusief industriële gebieden met een sterk vervuilende atmosfeer, petrochemische gebieden en parkeergarages met hoge emissies.	C4, C5, CX	-	-	-	x
Extreme/specifieke toepassingen Bijvoorbeeld tunnels, zwembaden, chemische industrie of wegen en gebieden die met dooizout zijn behandeld.					

* Beschouw de inhoud van de tabel als een leidraad en niet als een uitdrukkelijke aanbeveling voor een bepaald materiaal of product.

** Volgens EN ISO 14713.

*** BUP (BIS UltraProtect® 1000) is een oppervlaktebehandeling van Walraven en kan worden gebruikt afhankelijk van uw omgeving. Raadpleeg Walraven voor meer informatie.

Het selecteren van het juiste materiaal in corrosieve omgevingen is complex

Wat is contactcorrosie

En hoe voorkom je het?

Door complexe ontwerpen en bepaalde eisen is de combinatie van verschillende soorten metalen soms onvermijdelijk. Dit is het geval wanneer contactcorrosie, ook bekend als galvanische corrosie, kan optreden, afhankelijk van de ernst van de corrosie in een bepaalde omgeving.

Wanneer er contactcorrosie optreedt, heeft het minder edele materiaal meer te lijden onder corrosie en gedraagt zich elektrochemisch als een anode, terwijl het meer edele materiaal zich gedraagt als een kathode en minder last heeft van corrosie. Daarom is het belangrijk om te begrijpen welke materialen in combinatie kunnen worden gebruikt in corrosieve ruimten en wat het effect van de combinatie kan zijn.



A

Minder edelmetaal

- Magnesium
- Zink
- Aluminium
- Staal
- Lood

B

Edelmetaal

- Tin
- Brons
- Hakselaar
- Messing
- Nikkel
- RVS
- Zilver
- Grafiet
- Goud



Hoe werkt roestvast staal?

RVS heeft een 'passieve, transparante, klevende beschermfolie' (Oxyhydroxides of Fe and Cr) (2-3 nm dik (0,002-0,003 μm)) dat, zodra het in aanraking komt met zuurstof, zichzelf als het ware repareert. Andere staalsoorten hebben meerlaagse coatings die zichzelf niet kunnen repareren en kunnen gaan afschilferen bij beschadiging en contact met zuurstof.

Wat is de beste manier om corrosie aan te pakken?

Het is belangrijk te weten dat verschillende materialen verschillend reageren in corrosieve omgevingen. Hun reactie is afhankelijk van hun corrosiebestendigheid, dat is het vermogen van een metaal om onder bepaalde omstandigheden zonder aantasting te blijven functioneren. Afhankelijk van de corrosiviteit van uw omgeving, moet u verschillende oppervlaktebehandelingen toepassen.

Waarom roestvast staal?

Roestvast staal bezit een aantal uitzonderlijke eigenschappen:

- Is corrosiebestendig, in allerlei soorten omgevingen
- Is zelf herstellend, in tegenstelling tot coatings
- Gaat zeer lang mee
- Behoeft weinig of geen onderhoud
- Heeft een brede reeks van mechanische eigenschappen toegestaan door verschillende roestvaste families en is ingebouwd in de belangrijkste bouwcodes
- Is zeer vuurbestendig
- Esthetica: grote selectie van oppervlakteafwerking en beschikbare kleuren. Plus weerstand tegen schade op openbare gebieden
- Is gemakkelijk te produceren en gemakkelijk te verbinden
- Het is 100% recyclebaar (en meer dan 85% gerecycled) aan het einde van de levensduur tot roestvast staal zonder verlies van eigenschappen
- Is veilig en hygiënisch: inert, geen contaminatie, gemakkelijk te reinigen en te desinfecteren
- Heeft specifieke eigenschappen: magnetisch/niet magnetisch

Sociaal aspect

Een duurzaam materiaal is niet schadelijk voor de mensen die werken om het te produceren, of die ermee omgaan tijdens het gebruik, de recycling en de uiteindelijke verwijdering. Dit is zeker het geval bij roestvast staal. Een paar punten op rij:

- Roestvast staal is niet schadelijk voor de mens, noch tijdens de productie, noch tijdens het gebruik. Om deze redenen is roestvast staal het belangrijkste materiaal in medische, voedselverwerkende, huishoudelijke en cateringtoepassingen.
- De veiligheid, zoals een letselvrije en gezonde werkplek van de werknemers, is de belangrijkste prioriteit voor de roestvaststaalindustrie.
- Roestvast staal verbetert ook de quality of life door technische vooruitgang mogelijk te maken. Zo zouden de installaties die ons van schoon drinkwater, voedsel en medicijnen voorzien, lang niet zo hygiënisch en efficiënt zijn dan zonder roestvast staal het geval zou zijn.

Kostbaarheid van roestvast staal

Is roestvast staal duur? Ja en nee.

Natuurlijk zijn de initiële materiaalkosten hoger en dat kan op de korte termijn een probleem zijn. Op de lange termijn echter brengen een lage frequentie aan reparaties en onderhoud enorme directe en indirecte besparingen met zich mee. Daarnaast vertegenwoordigt roestvast staal meestal maar een klein deel van het project.

Als men rekening houdt met de kosten van levensduur, inclusief kosten zoals onderhoud en recycling, dan ben je op de lange termijn juist goedkoper af.

Daarnaast kan het ontwerp van RVS worden geoptimaliseerd: dunne platen, geprofileerd in complexe vormen kunnen resulteren in sterke, stevige structuren die weinig materiaal gebruiken.

Het is altijd in het belang van de eigenaar of ontwerper om keuzes te maken die gebaseerd zijn op de LCC analyse. Roestvast staal is niet duur als rekening gehouden wordt met de levenscycluskosten. De kosten van constructies uit andere materialen stijgen aanzienlijk met de tijd, terwijl de kosten van roestvast stalen constructies normaal constant blijven.



Toepassingen

Corrosie- en vlekbestendigheid, weinig onderhoud en eenvoudige reiniging maken roestvast staal een ideaal materiaal voor vele toepassingen. Om deze reden wordt het gebruik van RVS sterk aanbevolen in gebieden zoals de voedsel- en drankenindustrie, waterzuiveringsinstallaties, de farmaceutische industrie en buitenruimtes (bijvoorbeeld in de buurt van kustgebieden) waar een hoge mate van blootstelling aan corrosie heerst of waar de hygiënevoorschriften zeer streng zijn en metalen meestal worden gereinigd met agressieve reinigingsmiddelen.

Voedingsmiddelen- en dranken industrie

In zowel de voedingsmiddelen- als in de farmaceutische industrie wordt het materiaal roestvast staal (RVS) breed toegepast. De reden hiervoor is dat RVS gemakkelijk reinigbaar is en het scheidt geen stoffen af die mogelijk in het eindproduct terecht zouden kunnen komen.

Dit maakt RVS een veelgemaakte keuze als het gaat om constructiematerialen voor de productie, opslag en het transport van voedingsmiddelen.



Farmaceutische industrie

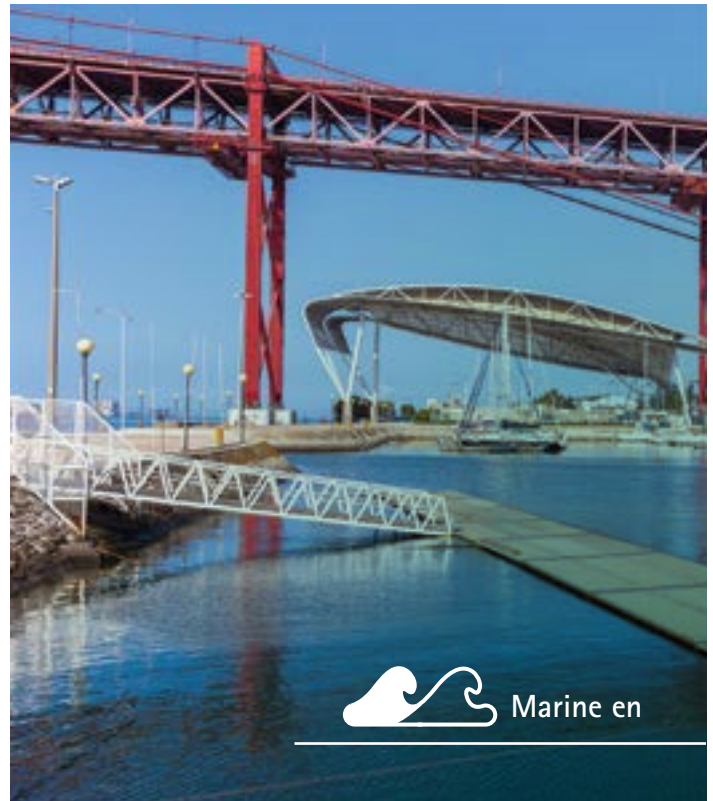
Met name in de farmaceutische industrie moeten de tanks en vaten die worden gebruikt voor de productie en opslag van medicijnen, voldoen aan de hoogste kwaliteitsstandaarden. Deze tanks en vaten worden veelal in RVS vormgegeven. De regelgeving rondom kwaliteit, betrouwbaarheid en veiligheid wordt steeds strenger.

Het optimaal en eenvoudig reinigen van dit soort tanks, is van doorslaggevend belang om te voldoen aan de hygiënische richtlijnen. Ook moet het RVS materiaal glad zijn en mag het geen oneffenheden bevatten zodat het productieproces steriel en aseptisch blijft. Andere belangrijke elementen zijn temperatuurschommelingen, temperatuur invloeden en corrosiebestendigheid.

Marine en havengebieden

Chloride-ion is een stof die het grootste aandeel heeft in het veroorzaken van corrosie in zeewater. Zeewater bevat ongeveer 20.000 mg/liter chloride. De relatief hoge pH-waarde (pH 8) compenseert enigszins het negatieve effect van het chloridegehalte. Deze hoge waarde zorgt ervoor dat er niet voldoende waterstofionen aanwezig zijn om de zogeheten kathodische reactie te laten plaatsvinden.

Bij verdamping neemt in de meeste gevallen zuurstof de rol van het waterstof-ion over, wat betekent dat verhoging van het zuurstofgehalte zorgt voor een behoorlijke versnelling van de corrosie. Het is dan ook belangrijk dat het zuurstofgehalte zo laag als mogelijk is. Dus hoe dieper in de zee, des te minder snel corrosie verloopt. De hoogste corrosiesnelheid komt voor op de overgang van lucht naar water, oftewel de zogeheten spetterzone. Bij contact met zeewater (of brak water) is RVS 316 de beste keuze.



Waterbehandelingsinstallaties

Roestvast staal verontreinigt het water niet door het afstaan van metaalionen. Dit maakt dat ook voor de constructie van apparaten of leidingwerk voor drinkwatervoorziening het beste gekozen kan worden voor RVS 304 of 316. De gevoeligheid voor chloor is voor vele roestvaste staalsoorten geen verrassing. Zo zijn bijvoorbeeld zwembadwater, maar ook stadswater zeer agressief op roestvast staal.

Een voorbeeld: Als RVS 304 in contact komt met chloorhoudend water, dan zal het chloor plaatselijk de beschermende laag chroomoxide aantasten. Eerst ontstaat dan een ondiep putje, waar zich meer chloorionen verzamelen, wat resulteert in het dieper worden van het putje doordat de aantasting bij voorkeur op die specifieke plaats continueert. Het materiaal ziet er op den duur grotendeels gaaf uit, echter met een aantal putjes over het oppervlak. Kenmerkend voor dit type putcorrosie zijn de gaatjes direct naast een lasnaad. RVS staalsoorten met het legerings-element molybdeen (zoals 316 en 316L) zijn beter bestand tegen chloor en zijn daardoor beter bestand tegen putcorrosie.

Bij een aantasting door chloor wordt RVS ogenschijnlijk niet aangetast maar start een brosse corrosie van binnenuit, met gevolg een plotseling bezwijken. Hierdoor is RVS uitgesloten als bevestigingsmateriaal in bijvoorbeeld zwembaden.



Corrosie in beton

Corrosieproblemen ontstaan niet alleen op buitenoppervlakken, maar kunnen ook ontstaan in beton, zogeheten betonwapeningscorrosie of betonrot. Het wapeningsstaal in het beton begint dan te corroderen.

- Corrosie van onbeschermde koolstofstaal treedt zelfs binnenin constructies van gewapend beton op, doordat de in het milieu aanwezige chloriden (zee- en ijsbestrijdingsmiddelen) zich door het beton verspreiden.
- Corrosieproducten (roest) hebben een groter volume dan het metaal, creëren interne spanningen waardoor de betonnen bekleding gaat scheuren.
- Het beperken van de corrosie van staalwapeningsstaven in beton is een must.
- Er worden verschillende technieken gebruikt: dikkere betondekking; kathodische bescherming; membranen, epoxy-coating en roestvrij staal in plaats van koolstofstaal.

Betonwapeningscorrosie omvat meestal drie problemen. Zo wordt het beton uit elkaar gedrukt, verliest het wapeningsstaal zijn constructieve waarde en treedt er carbonatie op. Dit laatste betekent dat door scheurtjes in het beton of door gaten door afgesprongen brokken beton koolzuur vanuit de lucht bij het beton kan komen waardoor de pH waarde van het beton omlaag gaat. Dit zorgt ervoor dat het roesten van het wapeningsstaal gemakkelijker wordt gerealiseerd.



Roestvast staal biedt zowel sterkte als corrosiebestendigheid binnenin het beton, wat zorgt voor een lange, onderhoudsvrije levensduur van de constructie

Het Walraven aanbod

Door de experts van Walraven

Met bijna 80 jaar ervaring in de installatiemarkt en oppervlaktebescherming, begrijpen wij de complexiteit van het selecteren van de juiste materialen en het beoordelen van de corrosiefactoren in het veld. Daartoe bieden wij, naast diverse oppervlaktebeschermingsmogelijkheden, een compleet en volledig op RVS 316 gesorteerd roestvast staal assortiment dat geschikt is voor de meest typische toepassingsgebieden.

Met ons klantgerichte logistieke concept zorgen wij voor een snelle levering, die zelfs binnen een week kan plaatsvinden. Bovendien ondersteunen wij op verzoek ook bij het ontwerp, de berekening en de prefabricage van het systeem.

Prefabricage mogelijkheden

Zagen, slijpen, boren, meten: het kost allemaal veel tijd op de bouwplaats. En dan hebben we het nog niet eens over de kosten van materiaal wat overblijft en fouten die worden gemaakt. Wij kunnen oplossingen voor u prefabriceren en afleveren bij u op locatie.

Walraven biedt met haar prefabricage mogelijkheden geprefabriceerde onderdelen, tijdsbesparing, kostenbesparing, exact de juiste aantallen, boorinstructies en geen afval op de bouwplaats.

Van engineering tot montage-instructies

Rondom onze producten bieden wij technische ondersteuning en engineering op het gebied van o.a.:

- Bevestigingen voor leidingen, luchtkanalen of kabelgoten
- Constructies voor technische installaties op daken zoals zonnepanelen of klimaatinstallaties
- Hulpconstructies (frames)
- Brandveilige buis- en/of kabeldoorvoeringen
- Beugelplannen en advies
- Voorgefabriceerde producten (prefab)
- Berekeningen
- Installatie-instructies
- Support op locatie

Onze expertise beschikbaar voor u!

Aan de hand van uw individuele wensen doen onze Engineers u een voorstel dat onderbouwd is met gedetailleerde berekeningen, 3D CAD-tekeningen, onderdelenlijsten en offertes.



Take away's

- Duurzaamheid is een grote en belangrijke uitdaging voor de toekomst in de roestvaststaalindustrie. Er zijn inspanningen geleverd om de koolstofvoetafdruk te verkleinen door de recyclebaarheid te vergroten en de processen te verbeteren.
- Corrosie is onvermijdelijk, maar door de juiste oppervlaktebescherming toe te passen kunt u het proces vertragen en de integriteit van uw installatie beschermen.
- Roestvast staal biedt een scala aan voordelen:
 - Mechanische eigenschappen
 - Corrosiebestendige eigenschappen
 - Vuurbestendigheid
 - Recyclebaarheid
 - Lange levensduur
 - Lage onderhoudskosten
 - Neutraliteit en hygiënisch
 - Esthetische vormgeving



Kijk voor meer informatie op
walraven.com/nl/rvs

Wij helpen u graag verder!

Wilt u meer weten over de in deze brochure beschreven oplossingen?

Of kunnen wij u helpen bij het vinden van de beste oplossing voor uw project? Neem dan vandaag nog contact met ons op!

Nederland

Walraven B.V.

Postbus 15
3640 AA Mijdrecht (NL)
Tel. +31 (0)297 23 30 00
Fax +31 (0)297 23 30 99
info.nl@walraven.com

Walraven Group

Mijdrecht (NL) · Tienen (BE) · Bayreuth (DE) · Banbury (GB) · Malmö (SE) · Grenoble (FR) · Barcelona (ES) · Kraków (PL)
Mladá Boleslav (CZ) · Moscow (RU) · Kyiv (UA) · Detroit (US) · Shanghai (CN) · Dubai (AE) · Budapest (HU) · Mumbai (IN)
Singapore (SG) · Burlington (CA)