

# RECONDITIONEREN VAN ROESTVAST STAAL

*Er zijn nog wel eens misverstanden over de corrosieprestaties van roestvast staal in industriële omstandigheden en in zeewater maar zeker ook bij het gebruik in de buurt van de kust. Over het algemeen wordt gesteld dat het RVS-type AISI316 geschikt is in maritieme en industriële omgevingen maar daar kan het nodige over gezegd worden omdat het vaker mis loopt dan dat het goed gaat in dergelijke milieus. Het blijkt dat RVS AISI316 ondergedompeld in koel, schoon en belucht zeewater inderdaad goed presteert, maar in de buurt van de kustlijn matig tot zelfs hevig corrodeert. Dit laatste wordt meestal veroorzaakt door zogenaamde aerosolen; dat zijn kleine zeewaterdruppeltjes die door de wind vanuit de zee meegenomen worden. Tijdens hun vlucht dampen ze in waardoor het chloridengehalte en de zoutconcentratie in deze druppeltjes stijgt. Hierdoor kunnen deze aerosolen hun verwoestende werk doen waardoor bruine oxidatieplekken ontstaan op het roestvast staaloppervlak die men ook wel vliegroeft of theevlekken noemt. Is dit eenmaal gebeurd dan zijn er tegenwoordig effectieve methoden om dergelijk vliegroeft te verwijderen. Het is zeer belangrijk deze dit grondig wordt verwijderd want eenmaal geactiveerde plekken op het roestvast staal zullen nu eenmaal een opmaat geven tot meer corrosie. Onderstaand zullen enige methoden worden belicht om deze corrosieproducten te verwijderen. Het doel is dus om roestvast staal optimaal te reconditioneren opdat men er vele decennia plezier van beleeft.*

Door Ko Buijs - Innomet b.v.



Lichtbakken op de Pier van Scheveningen van RVS 316 die aangetast waren. De voorste is gedeeltelijk behandeld met Innosoft B570.

**R**oestvast staal kan in buiten omgevingen soms behoorlijk corrosief worden belast maar desondanks functioneert het in de regel goed tot uitstekend. Dit laatste is vooral het geval indien men het type AISI316 gebruikt dat bovendien landinwaarts wordt toegepast. Problemen ontstaan

vooral langs de kustlijn, langs spoorwegen en soms ook wel bij corrosieve uitlaatgassen van bedrijven en vervoer.

Ook speelt de oppervlakteconditie een belangrijke rol want hoe gladder het oppervlak is hoe corrosiebestendiger het ma-

teriaal wordt. Dit is dan ook de oorzaak dat geslepen roestvast staal in maritieme omgevingen relatief snel corrodeert terwijl een gepolijst oppervlak in goede conditie blijft. Op afbeelding 2 ziet men hiervan een voorbeeld omdat de geslepen buis van de parkeerpaal enigszins gecorrodeerd is en de gepolijste cap onaangetast blijft. Deze RVS316 paal staat op een boulevard langs de kustlijn.

De corrosiebestendigheid na het slijpen van roestvast staal hangt o.a. af van de soort korrelgrootte die men heeft gebruikt. Des te fijner de korrel, des te beter de corrosiebestendigheid zal zijn. Een nadeel van slijpen in vergelijking met beitsen is dat men met slijpen gebiedjes kan blootleggen die een lagere corrosiebestendigheid bezitten waardoor deze deeltjes een startpunt zullen zijn voor lokale aantastingen. Dat noemt men ook wel lokaalelementcorrosie.

Indien de slijpkorrel te grof is dan kunnen er in de slijpgroeven vuilafzettingen achterblijven waaronder corrosie van start kan gaan en dat is vooral het geval bij zeewater en chloordhoudende milieus. De reden is dat het kleine chloorion veel dieper kan doordringen onder vuilafzettingen dan het relatief grote zuurstofmolecuul. De chloriden vormen dan met metalen metaalzouten omdat dit element onder de halogenen c.q. zoutvormers valt. Deze aantasting noemt men ook wel 'under deposit corrosion'. Een concreet voorbeeld is aangetroffen op een passagiersschip dat voorzien was van hoog gepolijst railingwerk in AISI316. Omdat de passagiers en de bemanning teveel hinder hadden van de schittering van de zon had men besloten dit railingwerk te vervangen door geslepen RVS-buizen K320 van AISI316. Na 3 maanden kwamen op deze buizen overal roestige plekken tevoorschijn waardoor de rederij aannam dat er door de buizenleverancier per ongeluk AISI304 was geleverd i.p.v. 316. Dit bleek na onderzoek niet het geval te zijn maar de andere oppervlakteconditie was verantwoordelijk voor dit fenomeen. Men had toen geen andere keus om met schuurspansjes e.d. de buizen te ontdoen van deze vliegroeft en het vervelende is dat men dit moet blijven doen terwijl gepolijste buizen nauwelijks of geen onderhoud geven.

## Reinigingsmethoden

Oppervlakkige roestvorming op roestvast staal is voor de ervaren gebruiker dan ook geen vreemd verschijnsel maar het verwijderen ervan blijft een arbeidsintensief en soms ook een milieuonvriendelijk gebeuren. Is dit laatste het geval dan heeft men gebruik gemaakt van speciale reinigingszuren die op zich effectief werken. Echter bij te lang gebruik kan het oppervlak verder aantasten (etsen) waardoor het ontstaan van nieuwe vliegroeft extra wordt versneld omdat het dan te ruw is geworden. Daarom moet er goed gespoeld worden en dient men het milieu te ontzien om nog maar niet te spreken over de gezondheidsrisico's voor de mens. Een betere methode is het reinigen m.b.v. poets- en schuurmiddelen die met de nodige beheersing gebruikt dienen te worden. De kans is namelijk reëel dat men blijvende krasvorming kan veroorzaken wat het uiterlijk van de constructie nadelig zal beïnvloeden. Ook is het een nadeel dat dergelijke methoden zeer arbeidsintensief zijn en ook bij regelmaat herhaald moeten worden. Ook dient men

bepaalde eisen te stellen aan het soort schuurmiddel i.v.m. de mogelijke problematiek zoals hierboven omschreven. Daarom is het van belang nieuwe ontwikkelingen te overwegen om contaminaties te verwijderen en een opmerkelijke ontwikkeling is het gebruik van organische zuren met detergenten die een zeer lage oppervlaktenspanning bezitten. Naast mechanische methoden kan men ook nog denken aan droogjstralen.

## Droogjstralen

Droogjstralen, ook wel cryogeen stralen genoemd, is een reinigingsmethode waarmee men samengeperst bevroren koolzuur (CO<sub>2</sub>) c.q. droogj onder hogedruk laat sublimeren met een abrasief middel op een vervuild of licht geroest oppervlak. Het ijs dat -79 °C koud is, komt dankzij een hogedruksput op een relatief warm vervuild RVS-oppervlak terecht waardoor het een 'thermoshock' veroorzaakt. Deze temperatuurschok doet vuil en vliegroeft al behoorlijk loslaten en het droogj zal onmiddellijk verdampen. In zeer korte tijd verandert het droogj in koolzuurgas waardoor er een volumevergroting komt van 700 maal. Dit geeft een soort explosie op het oppervlak waardoor dankzij het abrasieve middel alle contaminaties grondig zullen verdwijnen. Omdat koolzuur geen vloeibare vorm kent, zal men ook geen vocht aantreffen en dat verklaart de naam droogj. Het grote voordeel is dat er dus ook totaal geen natte vuilrestanten ontstaan wat zeer vriendelijk voor het gebruik is. Wel zal het aanwezige abrasieve middel voor de nodige stof zorgen. Kort samengevat komen de kenmerken van dit proces op het volgende neer: Een droog en snel uit te voeren proces;

- Geen toevoeging van chemicaliën;
- Vriendelijk voor mens en milieu omdat het niet giftig is;
- Demontage t.b.v. het reinigen is niet nodig en dat leidt tot hoge productiviteit;

Samengevat bestaat het reinigingsproces met droogj uit drie fasen:

- 1 Mechanisch: de droogj korrels accelereren in de luchtstroom en raken de contaminaties met hoge snelheid waardoor deze grotendeels verwijderd worden;
- 2 Thermisch: de lage temperatuur van het droogj maakt de aanslag broos waardoor de aanslag verder verwijderd kan worden dankzij een thermoshock;
- 3 Sublimatie: de zeer snelle overgang van de vaste stof naar de gasvorm veroorzaakt een soort explosie aan het oppervlak waardoor de laatste resten vuil en roest worden verwijderd.

Als nadeel is te melden dat men speciale luidruchtige apparatuur moet aanschaffen en daarom kan



men dit proces beter overlaten aan gespecialiseerde bedrijven. Een ander nadeel is dat het behandelde oppervlak een melkwitachtige uitstraling krijgt wat 'kleurverschillen' op het roestvast staal teweeg brengen; m.a.w. dit is esthetisch niet fraai. Zoals eerder is gesteld, komt er door het abrasieve middel nogal wat stof vrij en dat is uiteraard ook een nadeel.

## Praktijkvoorbeeld

Een voorbeeld dat tot de verbeelding spreekt is een windscherm van gemaakt van roestvast staal AISI316L dat langs de kustlijn is geplaatst op een boulevard (afbeelding 1). Dit windscherm was na een maand na het plaatsen al op verschillende plaatsen gaan corroderen. De reden moest inderdaad gezocht worden in de belasting van de agressieve aerosolen. Ook werd het corrosieproces verder versneld door de relatief ruwe oppervlakteconditie en de onjuiste plaatsing van de geperforeerde platen op de buizen waar vocht tussen bleef staan. Men kan stellen dat de materiaalkeuze te wensen overliet, maar indien het oppervlak gepolijst was en er geen spleten aanwezig waren geweest dan zou AISI316L in principe probleemloos toegepast kunnen worden. Wat ook opviel was dat men partieel gelast had zodat er vocht kon kruipen in de niet gelaste delen. Bovendien zijn de lassen pokdalig en onregelmatig en dat komt voort uit het feit dat men het MIG-proces heeft gebruikt.

Men had ook beter op de plaatsen waar niet gelast hoefden te worden gleuven kunnen aanbrengeen zodat er geen vocht kon blijven staan tussen de kopse kanten van de geperforeerde platen. Perforaties hebben een ruw gedeelte vanwege het uitbreken van het rondeel en dat is ook niet bepaald bevorderlijk voor een goede corrosiebestendigheid in het ontstane gat. Daardoor gingen de gaten enigszins uitbloeden door roestvor-

ming. Men had dan ook veel beter platen met laser gesneden gaten kunnen toepassen. Zo blijkt maar weer hoe belangrijk de samenspraak is tussen de metaalkundige, kunstenaar en het bedrijf dat zo'n kunstwerk moet gaan bouwen. In dit geval is dat echter niet het geval geweest en dan wordt vroeg of laat de rekening gepresenteerd. M.a.w. ook in dit geval had men veel narigheid kunnen voorkomen.

## Contaminatie

Zodra er deeltjes ijzer op het roestvast staaloppervlak komen, spreekt men van contaminatie. Tijdens het oplossen van de staaldeeltjes met vocht worden ijzerhydroxiden gevormd die het oppervlakte van het roestvast staal besmetten c.q. contamineren. Dit wordt extra versneld door het potentiaalverschil wat er is tussen roestvast staal en het onedele ijzer. Bovendien wordt de toetreding van zuurstof ter plaatse enigermate belet waardoor het roestvast staaloppervlak plaatselijk geactiveerd raakt. Hierdoor ontstaat contaminatie c.q. besmettingscorrosie.

Voorbeelden zijn staaldeeltjes die door slijtage ontstaan zoals in de buurt van treinrails maar ook slijpstof en vonkenrengens die tijdens het slijpen van koolstofstaal ontstaan. Vooral laatstgenoemde deeltjes zijn ondermijnend omdat deze zich in het roestvast staaloppervlak kunnen branden terwijl de kern van zo'n deeltje nog steeds onverbrand staal bevat. Onderlinge schurende bewegingen van koolstofstaal op roestvast staal kunnen uiteindelijk ook leiden tot besmettingscorrosie. Daarom moet roestvast staal beschermd worden tegen koolstofstaal en dient het apart van koolstofstaal verwerkt te worden. Is dat laatste niet mogelijk dan is beitsen en passiveren van roestvast staal een goede mogelijkheid om van mogelijke ongewenste staaldeeltjes verlost te worden.



Roestvast staal flens van 304L voor en na de behandeling met Innosoft B570 (foto's Innomet b.v.).

## Conclusie

Over het algemeen kan men stellen dat roestvast staal bepaald niet onderhoudsvrij is. Dankzij een zeer dunne en dichte oxidehuid blijft roestvast staal een roestvast gedrag tonen omdat deze huid in tact blijft dankzij de aanwezige zuurstof in de lucht. Indien dit uiterst dunne laagje wordt verbroken door bijvoorbeeld stalen deeltjes dan zal deze huid zich niet automatisch kunnen herstellen. Onder de oxidehuid bevindt zich altijd een actief metaal en zodra er vocht bijkomt zal dit gaan corroderen. Daarom dient ten alle tijden de passieve huid in tact te blijven. Normaal gesproken zal een beschadiging van het roestvast staaloppervlak geen problemen opleveren omdat de zuurstof in de atmosfeer de huid weer op die plek zal herstellen waardoor dit effect bij roestvast staal ook wel 'self healing' wordt genoemd. Deze unieke eigenschap vervalt echter zodra het oppervlak is besmet en de geïnitieerde roestvorming zal zich dus voortplanten totdat het materiaal doorboord is. M.a.w. men mag deze corrosieproducten niet op het oppervlak laten zitten en daarom dient er een goed onderhoudsplan opgesteld te worden. Plaatselijke roestvorming kan men prima verwijderen met beitsvloeistoffen of beitspasta's en ook wel anorganische chemicaliën. Ook kan dit in sommige gevallen mechanisch plaatsvinden met bijvoorbeeld schuurpapier, speciale schuursponsjes of RVS borstels. De nadelen zijn in het algemeen bekend omdat schuren het oppervlak behoorlijk beschadigt en tevens is het geschuurde plekje vaak minder corrosievast.

Beitsen is milieubelastend als men daar niet goed mee omgaat en kan ook best gevaarlijk zijn voor mensen die ermee moeten werken. Daarom kan men dit beter overlaten aan gespecialiseerde beitsbedrijven. Ook het gebruik van anorganische zuren kent zijn gevaren en is ook onderworpen aan strenge regels en richtlijnen.

## Organische zuren

Sinds enige jaren kan men beschikken over een oxide oplosend organisch zuur genaamd Innosoft B570 dat een zeer effectieve en doeltreffende uitwerking heeft op het roestvast staaloppervlak. Omdat het organisch van aard is wordt het roestvast staal in principe zelf niet aangetast en dat is uiteraard een enorm voordeel. Maar de corrosieproducten (roest) verdwijnen wel daardoor zoals beschreven in het volgende mechanisme.

Men volgt met dit product de scheikundige wet  $\text{zuur} + \text{base} \rightarrow \text{zout} + \text{water}$  omdat de ijzerhydroxides basisch van aard zijn. Innosoft B570 heeft ook een dieptereiniging dankzij tensides alsmede detergenten. Dat is van groot belang omdat vuilafzettingen dan optimaal verwijderd kunnen worden. Dat geldt ook voor hardnekkige depositiën die voorkomen op een wat ruwer of geslepen oppervlak. Dergelijke afzettingen kunnen dan veelal leiden tot 'under deposit attack' en dat is een corrosievorm die alleen optreedt onder dergelijke neerslagen. Deze aantasting vindt vooral plaats wanneer de beluchting niet gelijkmatig over het metaaloppervlak plaats kan vinden. Hierdoor kunnen lokale corrosiecellen ontstaan.

De sterke tensiden die in dit organische zuur aanwezig zijn, maken de poriën grondig schoon waardoor het roestvast staal a.h.w. weer geheel vrij kan 'ademen'. Zelfs een RVS-pan die uit de vaatwasser komt, blijkt in de poriën nog steeds vuilafzettingen te hebben en dat wordt aangetoond na een behandeling met dit organische zuur.

Roestvast staal bestaat bij gratie van zuurstof want dat doet immers het oppervlak afdoende passiveren maar dan moet zuurstof niet worden belemmerd door vuilafzettingen. Dat is dan ook de reden dat roestvast staal niet onderhoudsvrij is maar wel onderhoudsarm. ■

Meer informatie: [www.innomet.nl](http://www.innomet.nl)