

PUT- EN SPLEETCORROSIE VAN ROESTVAST STAAL

Naar Ko Buijs - AluRVS - www.electropolish.be

Verbeter Corrosieweestand van RVS met Elektropolijsten of Amorfiseren.

Putcorrosie, ook wel putvormige corrosie of pitting genoemd, begint bij een **plaatselijk defect in de oxidehuid van het roestvast staal**. Hierdoor ontstaan putjes die snel dieper kunnen worden omdat de elektrochemie zich op dat zwakke plekje focust. Deze vorm van corrosie treedt vooral op bij austenitisch roestvast staal in chloridehoudende milieus. Behalve door dit oppervlaktedefect, kan deze corrosievorm ook ontstaan **onder slak- en verfresten** alsmede onder **vuilafzettingen** die zich aan het oppervlak vasthechten. Goed beitsen en passiveren is een goede remedie om de kans op putvormige corrosie tegen te gaan. Tijdens het gebruik is het belangrijk dat het roestvast staal goed wordt schoon gehouden, waardoor men gelijktijdig kan stellen dat roestvast staal niet onderhoudsvrij is.

Putvormige aantasting vindt ook plaats wanneer de **beluchting niet gelijkmatig** over het metaaloppervlak plaatsvindt. Hierdoor kunnen locale corrosiecellen ontstaan. De optredende corrosie concentreert zich op de zwakke plekken en is ernstiger dan in het geval van algemene aantasting.

Het risico van putcorrosie is aanzienlijk groter in **stilstaande** chloridehoudende oplossingen dan in stromende. Daarom moeten systemen zo worden ontworpen dat er geen stilstaande vloeistoffen ergens kunnen ontstaan. Indien het medium doorstroomt, zal dit ook bevorderen dat er geen bezinksels in het systeem ontstaan op het metaaloppervlak. In ongunstige omstandigheden kan deze neerslag zelfs leiden tot deposiet-corrosie (under deposit attack) hetgeen een vorm van putcorrosie is. In pijpleidingen t.b.v. zeewater kan een biologische aangroei mogelijk ontstaan die tot corrosieschade kan leiden. Dit verschijnsel kan ook weer tegen gegaan worden door de stroomsnelheid weer hoog genoeg te maken.

Het **mechanisme** van spleetcorrosie kan als volgt verklaard worden. Wanneer twee metaal oppervlakken in een vloeistof tegen elkaar aanliggen of wanneer een niet metallisch voorwerp het metaal geheel of gedeeltelijk bedekt, ontstaat een spleet waarin de vloeistof maar weinig uitwisseling heeft met zuurstof in de vloeistof daarbuiten. De zuurgraad wordt hierdoor dusdanig laag waardoor in zulke gevallen ernstige corrosie op kan treden.

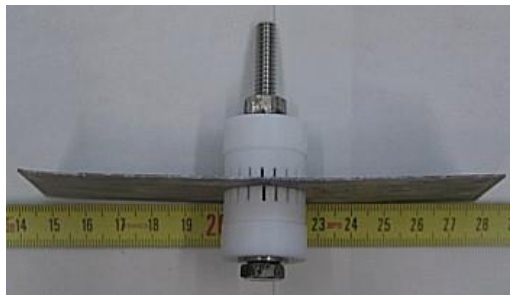


Afbeelding 1: spleetcorrosie onder de pakking van roestvast staal.

Nauwe spleten kunnen bijvoorbeeld optreden tussen de pijp en pijpplaatverbinding alsmede bij koelspiralen. Vooral door capillaire werking kan spleetcorrosie ontstaan. Men kan deze gevreesde vorm van corrosie o.a. bestrijden door dergelijke spleten op een juiste wijze af te dichten. Zelfs kan deze corrosie al optreden in spleten die niet groter zijn dan 0,03 mm. Roestvast staal is behoorlijk gevoelig voor spleetcorrosie. Een verhoging van het molybdeengehalte heeft een goede uitwerking om spleetcorrosie van roestvast staal te bestrijden. Spleetcorrosie treedt dus op in nauwe spleten onder water door gebrek aan zuurstof. Hierbij wordt denkbeeldig een actief metaal genomen dat symbolisch 'Me' wordt genoemd. De volgende reacties zullen plaatsvinden:

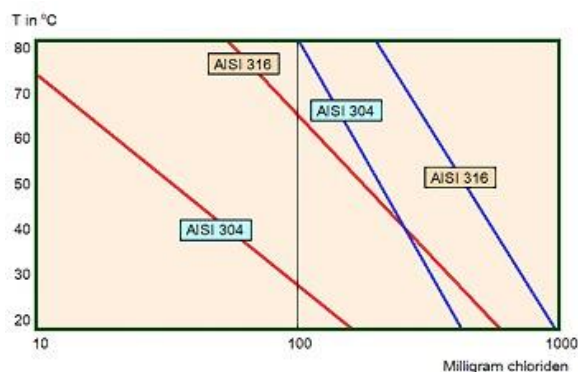
- $\text{Me} \rightarrow \text{Me}^+ + \text{e}$
- $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{e} \rightarrow 4\text{OH}^-$
- In een spleet raakt de zuurstof O_2 op
- Me^+ trekt chloorionen aan
- $\text{Me}^+ \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MeOH} + \text{HCl}$
- HCl is zoutzuur en daar is roestvast staal niet tegen bestand.
- Zuurgraad wordt 1 met corrosie tot gevolg

De **gevoeligheid** voor deze corrosievorm wordt bepaald aan de hand van de bepaling van de **kritische spleettemperatuur** (Critical Crevice Temperature - CCT). Deze beproevingsmethode komt overeen met die voor putcorrosie (Critical Pitting Temperature - CPT) en de bepaling van de zuurgraad (pH) waarbij depassivering optreedt. De CCT proeven worden uitgevoerd in een milieu zoals dat ook wordt gebruikt voor de CPT-proeven. Uit de producten zijn vlakke monsters gesneden en in een teflon opstelling geplaatst die voorzien is van een groot aantal spleten. De kritische spleettemperatuur is de hoogste temperatuur waarbij na 72 uur verblijf in de proefopstelling nog geen aantasting is waar te nemen (afbeelding 2).



Afbeelding 2: spleetcorrosieproef (foto Belgisch Instituut voor Lastechniek).

Op afbeelding 3 wordt een grafiek getoond waar men kan zien wanneer spleet- en putcorrosie een aanvang neemt in **afhankelijkheid van het chloridegehalte en de temperatuur**. Duidelijk is te zien hoezeer type AISI 316 op beide fronten beter presteert dan AISI 304. De rode lijnen slaan op spleetcorrosie en de blauwe op putcorrosie. Dergelijke tabellen moeten altijd met de nodige voorzichtigheid gebruikt worden omdat de praktijkomstandigheden nog wel eens af kunnen wijken.



Afbeelding 3: De rode lijnen geven het moment aan dat spleetcorrosie begint en de blauwe lijnen het moment dat putcorrosie een aanvang neemt.

Oppervlaktebehandelingen kunnen de weerstand tegen putcorrosie en spleetcorrosie behoorlijk wijzigen, zowel in de negatieve als positieve zin.

Zo zal **elektro-polijsten** de pittingpotentiaal van AISI304 en 316 minstens verdubbelen t.o.v. gepassiveerd RVS. De weerstand tegen putcorrosie, spleetcorrosie en microbiële corrosie zal fors verbeteren.

Verbeter uw RVS oppervlak met Packo Surface Treatment

www.electropolish.be

surface@packo.com

PACKO AFWERKINGEN



- **Micro-Ondulatie:** Aanbrengen van afgeronde golfstructuur. Resulteert in "luchtlaag" tussen wand en product.
- **Amorfiseren:** Soort "verglazen" van het oppervlak. Volledig gesloten structuur. Blijft metaal zelf. Schilfert niet.
- **Elektropolijsten:** Elektrochemisch selectief ijzer oplossen om hoge Cr/Ni samenstelling aan oppervlak te bekomen.
- **Ontzwarten:** Oplossen van bepaalde oppervlakte-elementen die bepaalde voeding/farma-producten zwart laten verkleuren.
- **Beitsen / Passiveren:** Bekende techniek om lasverkleuringen en roest te verwijderen.
- **Parelstralen:** Stralen van oppervlak met "inerte" media.
- **Anti-kleef afwerking:** Combinatie van behandelingen in functie van toepassingen.
- **Bacteriewerende finish:** Combinatie van behandelingen in functie van toepassingen.
- **Micro-ontbramen:** Onzuiverheden, schuurbramen en metaalschilfers oplossen zodat deze niet in product terecht komen en er een gladder oppervlak ontstaat.
- **Ontschilferen:** Onzuiverheden en ingedrukte metaalschilfers oplossen zodat deze niet in product terecht komen en er een meer zuiver oppervlak ontstaat.
- **Afwerking lage wrijvingscoëfficiënt:** Combinatie van behandelingen in functie van toepassingen.
- **Corrosiewering:** Combinatie van behandelingen in functie van toepassingen.
- **E-polidur harden:** Herschikken van oppervlaktestructuur zodat een hardere en slijtvastere laag ontstaat.
- **Revisie, Polijstwerk, Ra:** Herstellen van gebruikt materiaal.
- **Derouging:** Verwijderen en voorkomen van een specifieke corrosievorm
- **Advies en metingen:** Studies van hygiënische, reinigings-, aankleef-, corrosie-situaties in functie van oppervlak en afwerking.
- **HOE:** De meeste behandelingen zijn dompelprocessen. Opdrachtgever dient voor goede leegloop en/of vloeistofdichtheid te zorgen. We leggen geen lagen, er blijft dus geen vreemd product op het RVS achter.

A VERDER COMPANY