



Technische informatie - Metaalcombinaties: voorkom galvanische corrosie

Corrosiebestendigheid wordt steeds vaker een belangrijkere eis. Bij corrosie wordt onderscheid gemaakt tussen atmosferische en galvanische corrosie. Atmosferische corrosie ontstaat doordat de bevestiging in contact komt met stoffen die zich in de lucht of vloeistof bevinden. Galvanische corrosie wordt veroorzaakt door het potentiaalverschil tussen de metalen die met elkaar in contact zijn. Hoe groter het potentiaalverschil, hoe sneller de aantasting van het materiaal.

Bevestigingsmiddelen zijn leverbaar in diverse corrosiebestendige materialen zoals aluminium, roestvast staal en Monel. Stalen bevestigingsmiddelen zijn leverbaar met verschillende oppervlaktebehandelingen. Monel is een nikkel-koper legering, die in bepaalde omstandigheden beter corrosiebestendig is dan roestvast staal. Worden roestvast stalen (RVS) bouten toegepast, dan kan men bijvoorbeeld beter Monel blindklinkmoeren gebruiken. Daarmee wordt het "vreten" van de RVS bout in de RVS moer voorkomen. Vanuit corrosie oogpunt is het wenselijk dat het materiaal of de oppervlaktebehandeling van de bevestiging van hetzelfde materiaal vervaardigd is als het plaatmateriaal. Als de bevestiging om (productie)technische redenen van een ander materiaal vervaardigd moet zijn dan het plaatmateriaal, kan de beste materiaalcombinatie aan de hand van tabel 1 vastgesteld worden.

Tabel 1: Richtlijn galvanische corrosie

Te bevestigen materialen	Materiaal bevestigingsmiddel				
	verzinkt staal	aluminium	martensitisch roestvaststaal (AISI 410)	austenitisch roestvaststaal (AISI 302/304)	monel
verzinkt staal	■	■	■	■	■
staal	■	■	■	■	■
aluminium en aluminium legeringen	■	■	■	■	■
koper	■	■	■	■	■
ferritisch roestvaststaal (AISI 430)	■	■	■	■	■
austenitisch roestvaststaal (AISI 302/304)	■	■	■	■	■

■ Corrosie van de te bevestigen materialen wordt niet beïnvloed door het bevestigingsmiddel.
 ■ Corrosie van de te bevestigen materialen wordt niet beïnvloed. De nabehandeling van het bevestigingsmiddel wordt aangetast, zodat blank metaal overblijft. Corrosie van het bevestigingsmiddel wordt verhoogd door de te bevestigen materialen.
 ■ Corrosie van de te bevestigen materialen wordt slechts weinig verhoogd door het bevestigingsmiddel.
 ■ Corrosie van de te bevestigen materialen kan aanzienlijk verhoogd worden door het bevestigingsmiddel.
 ■ Corrosie van de te bevestigen materialen wordt niet beïnvloed. Corrosie van het bevestigingsmiddel wordt verhoogd door de te bevestigen materialen.
 ■ Niet aan te bevelen.

Hoe verkleint u het risico van roestvorming?

- (1) Probeer zoveel mogelijk de keuze van het materiaal aan te passen aan de omgeving.
- (2) Probeer zoveel mogelijk voor het bevestigingsmateriaal hetzelfde materiaal te kiezen als het werkstuk, bijvoorbeeld een RVS POP-nagel in een RVS plaat of een aluminium blindklinkmoer in een aluminium koker. Dit is vooral van belang als er een stof in de omgeving aanwezig is, die als catalysator kan optreden.
- (3) Wanneer er toch in de aanwezigheid van een catalysator verschillende materiaalsoorten worden gebruikt, is het aangewezen de materialen van elkaar gescheiden te houden, bijvoorbeeld door isoleren, lak of andere coatings.
- (4) Probeer combinaties te vermijden waar het oppervlak van het minst edele metaal erg klein is. De stroomdichtheid is groter als de stroom loopt van een klein naar een groot oppervlak als andersom. De bevestiging is meestal klein ten opzichte van het werkstuk waarin het zit. Het materiaal van de bevestiging moet dus, indien het niet hetzelfde materiaal kan zijn, hoger in de galvanische reeks liggen.
- (5) Soms kan het galvanische proces als een voordeel gebruikt worden, door bijvoorbeeld delen die beschermd moeten worden te koppelen aan delen van een minder edel metaal die niet functioneel zijn en daarom mogen roesten.



In tabel 2 is duidelijk te zien hoe groot de kans op galvanische corrosie is tussen de diverse vermelde materiaalsoorten. Het verbinden van twee metalen die in de reeks erg ver uit elkaar liggen, zal vrijwel zeker corrosie veroorzaken, terwijl onder normale omstandigheden twee metalen die dicht bij elkaar liggen geen of nauwelijks corrosie zullen veroorzaken.

Tabel 2: De galvanische spanningsreeks

Materiaal	E.M.F. (Volt)
Goud	+0,15
Zilver	0,00
Nikkel legering	-0,13
Vernikkeld	-0,14
Monel (Nikkel/koper)	-0,16
Koper	-0,18
Koper/Nikkel	-0,18
Fosfor brons	-0,22
RVS (gunmetal)	-0,24
Messing	-0,30
Verchroomd	-0,50
Gietijzer	-0,70
Aluminium legering	-0,75
Gegalvaniseerd ijzer	-1,06
Zink legering	-1,09
Verzinkt	-1,10
Magnesium legering	-1,58

Materiaal	
Platina	
Goud	
Grafiet	
Zilver	
Corrosievast staal AISI 316 (gepassiveerd)*	
Corrosievast staal AISI 304 (gepassiveerd)*	
Chroomstaal (gepassiveerd)*	
Inconel (gepassiveerd)*	
Nikkel (gepassiveerd)*	
Zilversoldeer	
Monel	
Koper-nikkellegeringen	
Bron	
Koper	
Messing	
Inconel (actief)	
Nikkel (actief)	
Tin	
Lood	
Lood-tinsoldeer	
Corrosievast staal AISI 316 (actief)	
Corrosievast staal AISI 304 (actief)	
Chroomstaal (actief)	
Gietijzer	
Staal of ijzer	
Aluminium, koperhoudend	
Cadmium	
Aluminium	
Zink	
Magnesiumlegering	
Magnesium	

Opmerking:

Voor outdoor toepassingen of verbindingen die in aanraking komen met zeewater mag het potentiaalverschil tussen de twee materialen die elkaar raken niet groter zijn dan 0,25 volt. Als er enkel een risico op condensatie bestaat, dan is een potentiaal verschil van 0,5 volt toegestaan.

* Passief worden van metaal (passiveren): er vormt zich op het metaal een uiterst dun huidje, meestal oxide, dat de aantasting door corrosie verhindert. Stoffen die gemakkelijk zuurstof afgeven kunnen een metaal passief maken. Daarom wordt corrosievast staal vaak gedompeld in salpeterzuur. Bij de chemische voorbehandeling van metalen gebruikt men chromaten als passiveringsmiddelen.