

# ELEKTROLYTISCH POLIJSTEN BIEDT RVS VEEL MEER DAN CORROSIEBESTENDIGHEID

## LAGERE RUWHEDEN, BETER TE REINIGEN, ANTIKLEEF, SNELLER GLIJVERMOGEN ...

Roestvast staal is verre van roestvrij, wat niet enkel het esthetische – 'eeuwig-nieuw' – uitzicht ondermijnt, maar ook de mechanische sterkte in gevaar brengt. Oplossing? Een correcte oppervlaktebehandeling. Elektrolytisch polijsten is hier een uiterst performante methode voor. Behalve een sterk verbeterde corrosiebestendigheid zijn ook de andere voordelen van deze elektrochemische techniek niet min: lagere ruwheden, betere reinigbaarheid, grote weerstand tegen aankleven en aanbakken, minder bramen en metaalschilfertjes ...

Door Valerie Verkain



De te behandelen onderdelen worden opgehangen aan een elektrisch geleidende drager of rek en ondergedompeld in een chemisch bad

## ROESTVAST STAAL

Roestvast staal of 'inox' is een legering van ijzer, chroom en nikkel. De meest gebruikte soorten worden aangeduid als AISI 304, AISI 304L, AISI 316 of AISI 316L. Dat zijn gelegeerde staal-soorten die ongeveer 70% ijzer bevatten, 8 à 10% nikkel en 18 à 20% chroom.

### Toepassing

- AISI 304 of 304L: is geschikt voor weinig corrosieve milieus.
- AISI 316 of 316L: is aangewezen in milieus met een sterke verontreiniging door industriële activiteiten (ijzer, chloor, zwavel), in een zwembadomgeving, in de buurt van spoorwegen of drukke verkeerspunten, in een zone van 20 km langs de kustlijn ...

### Eigenschappen

Terwijl het nikkel in de legering ervoor zorgt dat roestvast staal niet magnetisch is, bepaalt het chroom de corrosiewerende eigenschappen van het roestvast staal. Chroom dat in contact komt met zuurstof uit de lucht vormt

immers spontaan een chroomoxidehuid aan het oppervlak. Die 'film' beschermt het onderliggende staal tegen corrosie en vlekken.

### Roestvast staal dat roest

Gewoon ijzer en staal roest gemakkelijk en dat uit zich in bruine, opzwelende broze laagjes die van het metaaloppervlak loskomen. Roestvast staal daarentegen, bevat wel het legeringselement chroom, maar roest ook, zij het dan trager. Hier gebeurt het roesten veelal in putjes en vlekjes, die na verloop van tijd het metaal kunnen doorboren.

### Corrosie verschijnt niet zomaar

Het roesten treedt des te sneller op waar de chroomoxidehuid beschadigd is of waar andere vormen van verontreiniging aanwezig zijn die de spontane vorming van de chroomoxidefilm tegengaan.

- Mechanische beschadiging: tijdens het verwerken verliest roestvast staal gedeeltelijk zijn corrosiewerende vermogen. Bij het plooiën, het zagen, het snijden, het contact met ijzer, het lassen en andere

warmtebehandelingen gaat de oorspronkelijke structuur verloren en verliest de roestvaststalen constructie de capaciteit tot spontane oxidevorming.

- Verontreiniging: vuil dat zich concentreert in spleten en kieren, condensdruppels, het gebruik van erg verschillende materialen (bv. gegalvaniseerde bouten op roestvast staal), vervuiling van het oppervlak door bv. ijzerstof (rond trein-, tram- en metrobanen) en chemische aantasting door bv. chloriden of zuren, kunnen de oppervlaktelaag aantasten en corrosie of vlekken in de hand werken.

## ELEKTROLYTISCH POLIJSTEN

Als de corrosiewerende eigenschappen van roestvast staal niet optimaal zijn, zal dat op termijn roestvlekken veroorzaken die behalve het esthetische aspect ook de mechanische sterkte van het roestvast staal ondermijnen. Vandaar is het van belang om roestvast staal te gebruiken dat een oppervlaktebehandeling heeft ondergaan.

Elektrolytisch polijsten is een uiterst performante methode voor de oppervlaktebehandeling en bescherming van roestvast staal tegen corrosie of andere aantastingen. Deze verduurzamingsmethode creëert immers een nieuwe, homogene, dichte en goed hechtende chroomoxidehuid.

### Het proces zelf

Elektrolytisch polijsten is een galvanisch elektrochemisch veredelingsproces waarbij de te behandelen onderdelen een circuit van chemische baden doorlopen. De belangrijkste stadia waren tot voor kort het ontvetten, beitsen en de elektrolyse zelf. Vandaag, echter, wordt de nabehandeling, de stap na de elektrolyse, steeds belangrijker. Tussen elke stap (bv. van beitsbad naar elektrolysebad) wordt het onderdeel grondig gespoeld.

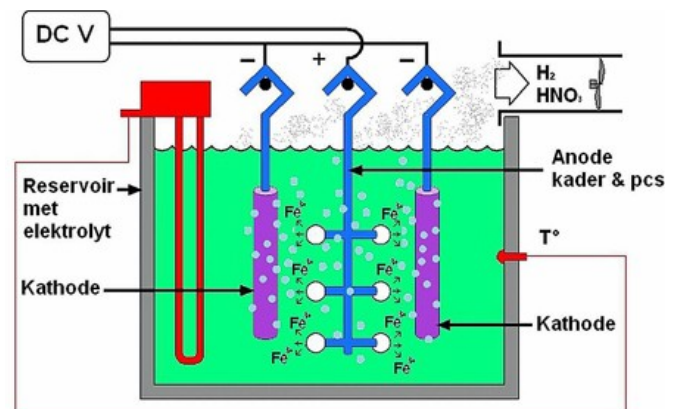
## VOORBEHANDELING

### Ontvetten

Het is van belang om alle oliën en vetten grondig te verwijderen, want



Het roesten treedt des te sneller op waar de chroomoxidehuid beschadigd is



Het elektrolytisch polijstproces: de metaalionen (het ijzer) van het te behandelen onderdeel worden verwijderd en aangetrokken tot de kathode

een dergelijke vervuiling kan alle volgende stappen verstoren of verhinderen dat de elektrolyse goed gebeurt. Een alkalische oplossing, een zuuroplossing (fosforzuur) of een oplosmiddel volstaat meestal om achtergebleven olie, vetten, vuil of vingerafdrukken te verwijderen.

**Beitsen (of deoxideren)**

De oppervlaktelaag wordt geschikt gemaakt voor de elektrolyse. Alle onzuiverheden (zoals oxiden en carbides) worden verwijderd. Door de inwerking van beitszuren verliezen onzuiverheden, lasverkleuringen en ingedrukte ijzerdeeltjes hun hechting met het basismateriaal. In feite wordt bij het beitsen een dun laagje van het roestvaststalen oppervlak weggeëtsd. Door het egaal weg te etsen, krijgt het roestvast staal de kans weer om egaal een chroomoxidehuid op te bouwen.

**ELEKTROLYSE**

Het elektrolytisch polijsten, vereist zowel chemicaliën als elektrische stroom. De te behandelen onderdelen worden opgehangen aan een elektrisch geleidende drager of rek (uit legeringen als titanium of koper die goed elektriciteit geleiden en bestendig zijn tegen de zuren waarin ze worden gedompeld). Die drager is verbonden met de positieve pool (anode) van de stroombron, terwijl de negatieve pool (kathode) is verbonden met een stuk roestvast staal of koper dat het te behandelen onderdeel in vorm nabootst. Zowel de positieve als de negatieve pool wordt ondergedompeld in het chemische bad, waardoor een gesloten elektrisch circuit ontstaat (met een spanning van gemiddeld 20 V en grote stromen van 40 A/dm<sup>3</sup>). De chemicaliën in het bad (veelal een mengsel van fosforzuur, zwavelzuur en salpeterzuur) werken als geleider en zorgen ervoor dat de metaalionen (het ijzer) van het te behandelen onderdeel worden verwijderd en aangetrokken worden tot de kathode. De kathode is zodanig gebouwd dat die het te behandelen onderdeel nabootst en er zo voor zorgt dat alle zones optimaal worden behandeld tijdens het proces.

**Parameters**

Afhankelijk van de legering, de speci-

ficaties en het te wensen resultaat, worden de parameters als tijd in het bad, temperatuur, stroomdichtheid en spanning aangepast.

**Resultaten**

- De chroom-nikkelverhouding gaat omhoog, want het ijzer aan de oppervlakte wordt selectief verwijderd. Ijzer gaat immers sneller in oplossing dan chroom en nikkel. Doordat het ijzer verdwijnt, wordt de oppervlakte relatief rijker aan chroom en nikkel.
- De behandeling heeft een ontbramend effect. De toppen van de ruwheden gaan in oplossing omdat de stroom er het hardst is. Als gevolg wordt het oppervlak gladder.
- Het roestvast staal wordt edeler en verkrijgt een veel dikkere (tot factor 10) en dichtere chroomoxidehuid.

**NABEHANDELING**

**Napassivatie**

Dankzij het chemisch passiveren wordt de chroomoxidehuid in vergelijking met de gewone blootstelling aan de zuurstof uit de lucht versneld bekomen. Hiervoor wordt gedurende 15 minuten à 1 uur verdund salpeterzuur gebruikt.

**Micro-ondulatie**

Dit elektrochemische nabehandlingsproces realiseert een golfstructuur op het rvs-oppervlak. De te behandelen onderdelen hangen ook in dit geval anodisch in de baden. Er wordt enkel materiaal weggenomen. Net zoals bij het elektrolytisch polijsten zijn de toppen van de ruwheden afgerond, maar de basisruwheid ligt iets hoger. Die ruwheid zorgt immers voor uitstekende glijeigenschappen. Micro-ondulatie vindt vooral zijn toepassing bij verpakkingsmachines, trilgoten, trechters en glijbanen. Een variant van micro-ondulatie is non-fingerprint, eveneens een elektrochemische behandeling, maar dan om rvs-onderdelen te vrijwaren van zichtbare vingerafdrukken, wat vooral wordt toegepast voor keukens, leuningen, meubels enz.

**Elektrolytisch ontzwarten**

Nogal wat voedingsproducten, groenten en farmaceutische producten

**ELEKTROLYTISCH POLIJSTEN VERSUS**

- **Mechanisch polijsten:** door mechanisch te schuren en vervolgens te polijsten kan een bijzonder glad en haast perfect spiegelend oppervlak worden bekomen. Het probleem is dat door het metaal aan de oppervlakte open te smeren, er insluitsels ontstaan net onder de oppervlakte, lichte vervormingen als het ware: minuscule krasjes, aanhechting van metaalgruis of inbedding van abrasieve deeltjes.
- **Elektroplateren:** in tegenstelling tot bij het elektrolytisch polijsten, is het onderdeel bij het elektroplateren kathodisch. Er worden dus metaalionen op het onderdeel aangebracht (bv. vergulden van een onderdeel). Deze extra laag draagt echter niet bij tot de corrosievastheid van het roestvast staal. Integendeel, deze metallische lagen bevatten haast altijd onzichtbare microscheurtjes, die slijtage en afbrokkeling in de hand werken. Wanneer het basismateriaal bloot komt te liggen, vergroot het risico op corrosie.
- **Chromeren:** bij het chromeren wordt op een chemische of thermische manier een chroomlaag afgezet op een ander materiaal (staal, koper ...). Deze laag is afschilferbaar.



Oppervlak na mechanisch polijsten



Oppervlak na elektrolytisch polijsten

vertonen zwartverkleuring door wrijving over roestvast staal. Ook hier worden de onderdelen onder stroom in een chemisch bad gedompeld. De onzuiverheden die de zwartverkleuring veroorzaken worden opgelost, zodat deze niet meer aan het oppervlak aanwezig zijn.

**VOOR- EN NADELEN**

**Voordelen**

Hoewel een sterk verbeterde corrosiebestendigheid een van de meest gekende eigenschappen van elektrolytisch gepolijst rvs is, zijn de andere voordelen zeker ook niet min:

- een grote weerstand tegen aankleven en aanbakken;
- een sterk verbeterde reinigbaarheid;
- een uiterst hygiënisch en bacteriologisch zuiver oppervlak;
- neutralere eigenschappen op vlak van smaak en geur;
- een verminderde hoeveelheid metaaldeeltjes die vrijkomen;
- minder weerstand tijdens het glijden door een kleiner oppervlak;
- een zeer gesloten oppervlak dat zorgt voor een sneller en stabiel vacuüm, de pomptijden bij hoogvacuümtoepassingen dalen met

- ± factor 10;
- voorkomt rouging, een vorm van oxidatie die voorkomt in heel zuiver water of stoom;
- neemt tot tien keer minder radioactiviteit op;
- na elektrolytisch polijsten kan voor het binnenland veelal AISI 304 roestvrij staal gebruikt worden in plaats van het veel duurdere AISI 316.

**Nadelen**

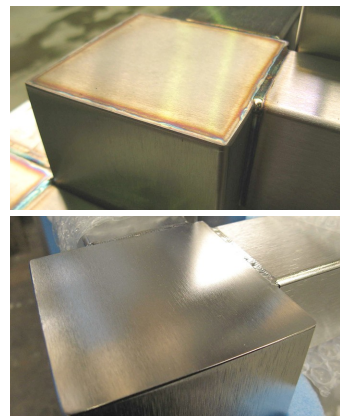
- Voor complexe vormen zijn zeer complexe en dus dure kathodes nodig. De kathodebouw en installatie ervan maakt sowieso al een groot deel uit van de kosten van de behandeling.
- Elektrolytisch polijsten wordt gemakkelijk toegepast op duplex en austenitische rvs-soorten. Het toepassen bij de goedkopere ferriet- en martenietsoorten ligt veel moeilijker. Van deze laatste kunnen slechts een beperkt aantal legeringen elektrolytisch behandeld worden.

**Toepassing**

Enkel rvs wordt elektrolytisch gepolijst. Elektrolyse op staal, aluminium of titanium is mogelijk, maar wordt bijna nooit toegepast omdat er geen vragende partij naar is en omdat de chemicaliën die voor de bewerking nodig zijn veelal te milieuvriendelijk zijn. Alle vormen en groottes rvs, zowel in- als uitwendig, kunnen worden behandeld, gaande van handgrepen en leuningen tot reactorvaten en onderdelen van Airbusvliegtuigen. Zelfs het Atomium werd elektrolytisch gepolijst. Als gevolg worden elektrolytisch gepolijste onderdelen in zowat alle sectoren gebruikt: zoals o.a. de farmaceutische, chemische en voedingsindustrie, maar eveneens in de vliegtuig-, automobiel-, en meubel-sector. □



Het aantal toepassingen met roestvast staal is groot: zoals gevelbekleding en logo's



Gelast onderstel voor en na polijsten