

OPPERVLAKTEBEHANDELING VAN ROESTVAST STAAL

Roestvast staal wordt breed toegepast in de voedingsmiddelen- en farmaceutische industrie; het materiaal laat zich gemakkelijk reinigen, en scheidt geen stoffen af die in het eindproduct terecht zouden kunnen komen. Vandaar dat voor de productie, opslag en transport van voedingsmiddelen gekozen wordt voor roestvast staal als constructiemateriaal. Een van de belangrijkste criteria voor het gebruik van RVS in relatie tot voedingsmiddelen is het hygiëne-aspect, dat in directe relatie staat tot de oppervlakteruwheid.

Ing. T. van Os

Vecom Metal Treatment B.V., Maassluis



RVS HÉT CONSTRUCTIEMATERIAAL VOOR VOEDINGSMIDDELENPRODUCTIE, OPSLAG- EN TRANSPORTTANKS

In vergelijking met andere materialen heeft het gebruik van roestvast staal als constructiemateriaal een aantal belangrijke voordelen: een hoge mechanische sterkte, een relatief goede bewerkbaarheid, een goede reinigbaarheid, een hoge corrosievastheid en een inert oppervlak waardoor geen stoffen in het eindproduct terecht kunnen komen. Afhankelijk van de toepassing kunnen er verschillende RVS-typen worden ingezet, maar in de regel wordt er gebruik gemaakt van standaard austenitisch AISI 316. De Amerikaanse 3-A Sanctuary Standards schrijft AISI 316 voor voor alle RVS-oppervlakken die met voedingsmiddelen in contact komen. Bepaalde onderdelen van een installatie, de utilities zoals leidingwerk, vormen hierop een uitzondering en hiervoor kan ook AISI 304 gebruikt worden. De goede reinigbaarheid van roestvast staal hangt nauw samen met de oppervlaktegesteldheid, en de oppervlaktegesteldheid wordt op zijn beurt weer beïnvloed door de oppervlaktebehandeling.

Hygiëne

In de voedingsmiddelenindustrie worden strenge hygiëne-eisen gesteld om de ongewenste groei van micro-organismen (bacteriën en schimmels) tegen te gaan. Deze groei treedt met name op in microscheurtjes en in andere defecten, die veelal niet met het blote oog zichtbaar zijn. Om deze scheurtjes en defecten op een RVS-oppervlak zichtbaar te maken is niet-destructief-testen met behulp van een penetrant noodzakelijk. Naast de belangrijke eis dat het RVS-oppervlak vrij is van scheurtjes is ook de oppervlakteruwheid van belang. Een ruw oppervlak zal makkelijker vervuilingen aanhechten, maar belangrijker nog: er is een relatie tussen de oppervlakteruwheid en de reinigbaarheid. De reinigbaarheid neemt toe indien de oppervlakteruwheid van het RVS lager is. De oppervlakte-

ruwheid wordt gemeten met een ruweidmeter of perthometer, en weergegeven als Ra in de eenheid micrometer (μm). De EHEDG (European Hygienic Equipment Design Group) en de US 3A Sanitation stellen dat de oppervlakteruwheid van roestvast staal dat in contact komt met voedingsmiddelen een Ra-waarde kleiner dan $0,8 \mu\text{m}$ dient te hebben. Een hogere ruwheid is alleen toegestaan wanneer kan worden aangetoond dat de reinigbaarheid van het oppervlak voldoet aan speciaal hieraan gestelde eisen. Soms worden er ook lagere ruwheden voorgeschreven, een en ander afhankelijk van de kwaliteitseisen van een bepaald proces.

Oppervlaktebehandeling

Een aantal oppervlaktebehandelingen kunnen in een lage oppervlakteruwheid van het materiaal resulteren: borstelen en/of polijsten, en elektrolytisch polijsten. In dit artikel wordt nader ingegaan op de eerste twee bewerkingen, die veel overeenkomsten vertonen. Bij het borstelen wordt gebruik gemaakt van lamellen met daarop het schuurmiddel in de vorm van korrels. De korrel van het schuurmiddel is van belang, want dat bepaalt de uiteindelijke oppervlakteruwheid. Hoe hoger deze waarde hoe lager de ruwheid is die behaald kan worden (zie tabel 1 en afbeelding 1). De textuur van de oppervlakteruwheid is afhankelijk van de gebruikte borstel of het polijstmateriaal en de wijze waarop het borstelen en polijsten wordt uitgevoerd. Om een zo laag mogelijke ruwheid te behalen wordt begonnen met een borstel die een relatief hoge ruwheid geeft waarna steeds fijnere borstels of polijstschijven worden gebruikt, en kunnen lagere ruwheden worden bereikt. De ervaring en vakmanschap van de polijster is van grote invloed op het uiteindelijke resultaat omdat tijdens deze oppervlaktebehandelingen een

wezenlijk deel van het materiaal wordt verwijderd, en de oppervlaktestructuur afhankelijk is van de druk die wordt gezet met de borstelmachine. Daarnaast is het gebruik van hulpmiddelen tijdens het polijsten van invloed, zowel op de oppervlakteruwheid als de gewenste hygiëne-eisen.

Polijst hulpmiddelen als vet en krijt vereenvoudigen het verkrijgen van een (spiegel)glad oppervlak met zeer lage ruwheden, echter zullen in de microstructuur van het oppervlak resten achterblijven van dit vet of krijt. Wanneer een dergelijk vervuild RVS-oppervlak in contact komt met voedingsmiddelen bestaat de kans dat de voedingsmiddelen besmet worden met deze polijst hulpmiddelen. Het borstelen en polijsten van een RVS-oppervlak dient dan ook droog of alleen met water te worden uitgevoerd. Daarnaast is de borstelrichting ook van groot belang: in de regel wordt bij productie- en opslagtanks verticaal geborsteld, en bij procesapparatuur in de stromingsrichting. Zou er in een opslagtank in horizontale richting geborsteld worden, en de oppervlaktestructuur verticaal dus ruwer worden, dan neemt de kans op het achterblijven van resten materiaal op het oppervlak bij het leeg laten lopen van bijvoorbeeld een tank toe.

Reparaties van transport- en opslagtanks

Roestvaststalen opslag- en transporttanks worden na iedere productwisseling gecontroleerd op afwijkingen, aanwezige vervuilingen en corrosie. Een aantal producten hebben invloed op het RVS-oppervlak: zuren kunnen bijvoorbeeld corrosie veroorzaken, producten als rode wijn kunnen ontoelaatbare verkleuringen achterlaten op het RVS-oppervlak etc. Normaal ondergaat een opslag- of transporttank een eenvoudige standaardreiniging, maar wanneer deze niet meer afdoende is of er sprake is van corrosie zal de tank gerepareerd moeten worden. Vooraf aan een volledige reparatie wordt een rapport opgesteld, waarin de mate van corrosie wordt bepaald. Vaak kan de corrosie volledig uit de wand geslepen worden, maar dit hangt af van de diepte van de corrosie en de minimale wanddikte die gesteld wordt. In ernstige gevallen kan het zijn dat delen van een tankwand volledig vernieuwd moeten worden. Alle oneffenheden van het aanbrengen van materiaal door middel van lassen, worden weggeslepen en egaal gemaakt. Vervolgens wordt het oppervlak geborsteld met bijvoorbeeld korrel 60 waarna steeds een hogere korrelwaarde wordt gebruikt. Na vier borstelbehandelingen wordt de laatste behandeling uitgevoerd met korrel 320 en wordt een satijn gepolijst oppervlak met een Ra van ca. 0,5 µm verkregen.



Na een mechanische borstel- en/of polijstbehandeling zal het oppervlak gereinigd moeten worden. Dergelijke reiniging heeft als doel het verwijderen van vuil en het passiveren van het oppervlak. Verder zal na een mechanische oppervlakbehandeling het RVS-oppervlak actief zijn, waarbij de chroomoxidehuid, van belang voor een goede corrosieweerstand, niet hersteld is. Het chemisch aanbrengen van een chroomoxidehuid (passiveren) wordt bewerkstelligd door een behandeling met een speciaal salpeterzuur- of eventueel citroenzuurhoudend passivatiemiddel, bijvoorbeeld Vecinox® Passivating Liquid. Producten op basis van citroenzuur worden hierbij steeds vaker ingezet, met name vanuit arbo- en milieuoverwegingen.

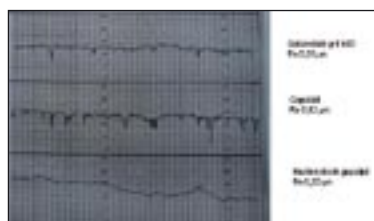
Het passivatiemiddel zal tevens eventueel aanwezige vreemd ijzerdeeltjes verwijderen, en een schoon en passief RVS-oppervlak is het resultaat. Volgens de al eerder genoemde 3A Sanctuary Standards is een dergelijke reiniging na een mechanische borstel- of polijstbehandeling vereist.

Conclusie

Roestvast staal is vanwege een aantal unieke eigenschappen zeer geschikt als constructiemateriaal voor toepassingen in de voedingsmiddelen- en farmaceutische industrie. De juiste oppervlakbehandeling is hierbij van groot belang: een lage oppervlakteruwheid maakt het materiaal minder gevoelig voor contaminatie en vereenvoudigt de reinigbaarheid van het materiaal. Borstelen en polijsten zijn de behandelingen bij uitstek om de vereiste lage ruwheden te verkrijgen, vooral wanneer het roestvaststalen productie-, opslag- of transporttanks betreft. Een goede passivatie achteraf, en regelmatige inspectie en onderhoud, garanderen een lange levensduur.

Tabel 1 Korrelgrootte en oppervlaktestgesteldheid (volgens 683/13 Euro norm 88).

Grit size	Omschrijving en ruwheid
80-100	Geborsteld Ra 2,5 µm
180	Geborsteld Ra 1,25 µm
240	Dof gepolijst Ra 0,6 µm
320	Satijn gepolijst Ra 0,5 µm
590-630	Glans gepolijst Ra 0,05 µm
800	Hoogglans gepolijst Ra 0,05 µm



Afbeelding 1

Geraadpleegde bronnen

- SHAPA Technical Bulletin No1, *Guide to the selection of the surface finish of stainless steel on fabricated items*, 2000.
- J.C. Kattenbeld, *Waarom roestvast staal in de voedingsindustrie?* Roestvast Staal 1, 2001.
- Drs. E.D.J. Uittenbroek, *Reinigbaarheid RVS na oppervlakbehandeling*, Roestvast Staal 1, 2002.
- R.H. Schmidt & D.J. Erickson, *Design and construction of food equipment* (org. pub. Date 2005) <http://edis.ifas.ufl.edu/FS119>.
- ASTM A967, *Standard Specification for Chemical Passivation Treatments for Stainless Steel parts*.