

# HARDE FEITEN OVER HARD-ANODISEREN

## Hard-anodiseren, is dat een eenduidig begrip?

Kort geantwoord: nee. Dus is het oppassen geblazen! Want eigenschappen als slijtvastheid, hardheid, doorslagspanning, visuele uitstraling en corrosievastheid kunnen van bedrijf tot bedrijf verschillen. En die verschillen kunnen groot zijn, wat ook geldt voor de kosten. In deze factsheet maken we duidelijk wat hard-anodiseren inhoudt en hoe u de voor uw toepassing beste en veiligste keuze kunt maken.

## Normalisatie is niet zaligmakend

Het begint al met het feit dat hard-anodiseren geen beschermde benaming is. De International Standardization Organisation (ISO) praat in dit kader over 'een anodiseerlaag met een hogere dichtheid'. Een omschrijving die geen enkele houvast biedt, want wat is een 'hogere dichtheid'? Ten opzichte van welk uitgangspunt? Het blijft dus lastig, maar wilt u toch enige zekerheid bij het indienen van een aanvraag of plaatsen van een hard-anodiseer opdracht, richt u dan op internationale standaarden als MIL8625F en ISO10074, waarin wordt gespecificeerd waaraan een hard-anodiseerlaag en het proces moeten voldoen.

## Wat maakt hard-anodiseren hard?

Bij het anodiseren van aluminium wordt in een zwavelzuuroplossing, onder invloed van gelijkstroom, de oppervlaktelaag omgezet in aluminiumoxide (zie fig.1). Door de stroomdichtheid op te voeren, wordt de laag (celwand) dikker, steviger en compacter en zal de verhouding zogeheten tetraëtrisch(harder)/octaëtrisch (zachter) aluminiumoxide toenemen (zie fig.2). Tijdens het hard-anodiseerproces lost het zwavelzuur legeringsbestanddelen uit het aluminium, maar ook uit de zojuist gevormde anodiseerlaag op, wat de slijtvastheid en de hardheid van de laag vermindert. Het oplossend vermogen van het zuur wordt bepaald door de concentratie en temperatuur van het elektrolyt.

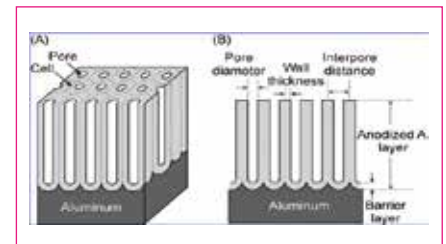
Dit verklaart waarom bij 'normaal anodiseren' met een relatief hoge temperatuur en zuurconcentratie, een transparante laag ontstaat. De legeringsbestanddelen worden volledig opgelost, met een poreuze, transparante structuur tot gevolg. Tijdens hard-anodiseren worden lagere temperaturen en zuurconcentraties toegepast, zodat de legeringsbestanddelen niet oplossen en onderdeel worden van de laag die daardoor, afhankelijk van de toegepaste legering, meer of minder bruin/zwart kleurt. Er zijn verschillende factoren die van invloed zijn op de hardheid/slijtvastheid van de anodiseerlaag.

## Oppassen bij koperhoudende legeringen

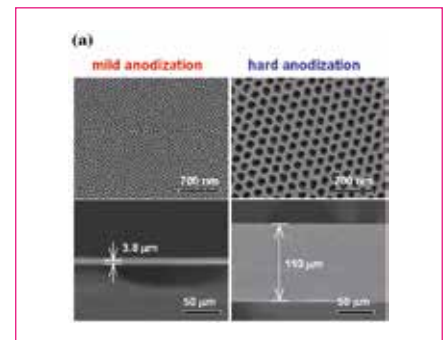
Een hard-anodiseerelektrolyt met laag oplossend vermogen is voor de meeste legeringen de geëigende keuze om een optimaal compacte, harde, slijtvaste laag te vormen. Maar bij aluminiumsoorten met bijvoorbeeld meer dan 3,5% koper, kan het lage oplossend vermogen tot problemen leiden tijdens het hard-anodiseren. Door de betere elektrische geleiding van koper ten opzichte van aluminium, kan de stroom zich dan namelijk gaan richten op kleine puntjes koper. Het gevolg is een forse temperatuurstijging die de laag kan aantasten of zelfs het aluminium kan verbranden. Door in dat geval een warmer/sterker elektrolyt toe te passen, wordt het koper opgelost uit de laag, waardoor een zowel beter functioneel als esthetisch fraaiere resultaat wordt bereikt.

## Keuze uit verschillende processen

Het leveren van een goede, constante kwaliteit tegen een concurrerende prijs is voor elk anodiseerbedrijf een belangrijke uitdaging. Dat komt er in de praktijk op neer dat bad samenstelling (elektrolyt), temperatuur en stroomdichtheid zo constant mogelijk worden gehouden. Het blijkt, om zowel technische als economische redenen, in de praktijk ondoenlijk om de samenstelling en/of temperatuur van het bad per opdracht/



Figuur 1: Schematische opbouw van de anodiseerlaag



Figuur 2: Verschil tussen normale en hard-anodiseerlaag

batch te veranderen. Daarbij komt dat koeling tot het vriespunt en de voor een optimaal procesverloop noodzakelijke zware gelijkrichters, forse investeringen met zich meebrengen. Derhalve zijn er maar weinig anodiseerbedrijven die over (meerdere) hard-anodiseerbaden met verschillende parameterinstellingen beschikken. Veel anodiseerbedrijven hebben hun hard-anodiseerproces ingericht met een bepaalde (gemiddelde) klant/marktbehoefte als uitgangspunt, waarbij de volgende variaties zijn te onderscheiden:

- A: Maximale hard/slijtvastheid op gangbare legeringen; een proces met een lage temperatuur/concentratie en een hoge stroomdichtheid (Martin hard-anodiseerproces).
- B: Decoratief met enige slijtvastheid; een proces met een hoge(re) temperatuur/con-

centratie en lage stroomdichtheid (normaal zwavelzuur-anodiseren).

- C: Redelijk hard/slijtvast en decoratief op veel legeringen (ook wel warm hard-anodiseren genoemd).
- D: Redelijk hard/slijtvast en decoratief op veel legeringen; een proces dat lijkt op het voorgaande, maar dan met toegevoegde additieven (organische zuren) teneinde negatieve effecten van de proceskeuze te beperken (bedrijfsafhankelijk).

### Welk hard-anodiseerproces is voor u geschikt?

Slijtagebestendigheid is een relatief begrip, want dit hangt af van de hardheid van de laag en de mate (kracht en intensiteit/frequentie) van abrasiviteit. Een ruw oppervlak richt immers meer 'schade' aan dan een glad oppervlak. Het voorkomen/beperken van slijtage kan op twee manieren worden bereikt. Ten eerste door het aanbrengen van een harde, robuuste laag die de abrasieve energie kan opvangen en ten tweede door het aanbrengen van een gladde coating waardoor de wrijving wordt verminderd en de overdracht van slijtage-energie wordt beperkt. Bij relatief geringe belasting, lage weerstand (frictiecoëfficiënt) en een hoge slijtagefrequentie, is een aluminiumoxidelaag aangebracht met productieproces C of D in veel gevallen een goede oplossing. Wellicht kan dit voor de specifieke toepassing ook worden bereikt met productieproces B. Naarmate de belasting of frictiecoëfficiënt toeneemt, is een hogere (slijtage)weerstand noodzakelijk. Een compactere en hardere aluminiumoxidelaag aangebracht met productieproces A kan meer slijtage-energie absorberen. Echter naast de uitvoering van de aluminiumoxidelaag op zich, spelen ook het verlagen van de oppervlakteruwheid, smering, Teflon nabehandeling en de frictie van het onderdeel een bepalende rol.

### Conclusie

Men moet zich realiseren dat een aluminiumoxidelaag die aangeduid wordt met de term hard-anodiseren niet specifiek staat voor één type proces of laag. Immers, ook slijtvastheid en

*Bij anodiseren wordt in een zwavelzuuroplossing, onder invloed van gelijkstroom, de oppervlactelaag omgezet in aluminiumoxide. Door de stroomdichtheid op te voeren verandert de structuur en wordt de oppervlactelaag harder (hard-anodiseerlaag).*

hardheid zijn grootheden die geen vast verband hebben. Door de grote variatie in toepassingsgebieden, gebruikte legeringen, warmtebehandelingen, ruwheidswaarden (Ra), smeringsoorten en andere condities, is een gedegen overleg tussen gebruiker en anodiseerbedrijf een voorwaarde om te komen tot een zowel in technisch als esthetisch opzicht beste oplossing. Besluit u, als resultaat van dit overleg om producten te laten hard-anodiseren borg dan het resultaat door te refereren aan de standaarden MIL8625F en/of ISO10074.



Voorbeeld van producten met een hard-anodiseerlaag.



### Meer informatie



■ **Bezoekadres**  
Einsteinbaan 1  
3439 NJ Nieuwegein

■ **Postadres**  
Postbus 2600  
3430 GA Nieuwegein  
T +31 (0)30 630 03 90  
F +31 (0)30 630 03 89  
info@vereniging-ion.nl  
www.vereniging-ion.nl