

Topaasstraat 45  
7554 TJ HENGELO  
Postbus 1125  
7550 BC HENGELO  
tel : 074-2436455  
fax : 074-2915029  
e-mail : info@metaalketen.com  
internet : www.metaalketen.com

# OPPERVLAKTE- BEHANDELING

aluminium ©  
infoblad

## CORROSIE VASTHEID VAN ALUMINIUM

Ondanks het feit dat aluminium veel onedeler is dan staal is het corrosiegedrag veel beter. Een staalplaat die men 's nachts buiten laat staan, zal door de dauw 's morgens geheel geroest zijn. Een plaat aluminium blijft echter onveranderd en eventuele aantasting door de atmosfeer maakt zich pas na langere tijd, soms maanden of zelfs een jaar zichtbaar. Zowel blank staal als blank aluminium zullen in de atmosfeer direct beginnen te oxideren. Door zijn onedele karakter oxideert aluminium sneller dan staal. IJzeroxiden en hydroxiden vormen echter een poreuze laag, waardoorheen de zuurstof uit de lucht vrij toegang heeft tot het onderliggende staal, zodat de corrosie ongehinderd voortgang vindt. Aluminiumoxide daarentegen vormt een geheel gesloten laag, die verdere toetreding van zuurstof en andere bestanddelen uit de lucht verhindert, zodat de oxidatie stopt.

## CORROSIE GEDRAG VAN ALUMINIUM EN ALUMINIUM LEGERINGEN

De vorming van een beschermende oxidefilm is minder goed wanneer het aluminium legeringselementen bevat. Zeer zuiver aluminium blijft lange tijd glanzen, en corrodeert niet. Het corrosiegedrag van aluminium wordt bepaald door de soort en de hoeveelheid legeringselementen maar ook door het milieu. Als men twee verschillende metalen van met elkaar in contact brengt in aanwezigheid van een elektrolyt (geleidende vloeistof), ontstaat een elektrochemisch corrosie-element, waarbij het onedele materiaal wordt aangetast. Elektrolyt kan zijn water (regen, dauw) dat verontreinigd is met zuren of basen (zure regen, dauw), zout (zeezout) of andere stoffen waardoor de oplossing elektrisch geleidend wordt. Het corrosie gedrag van aluminium is uiteraard ook afhankelijk van het milieu, waarin dit aluminium moet dienst doen, zo kan men spreken van een landelijk- stedelijk- zeeindustrie of zee-industrieklimaat. Aluminium is "aniforees" dat wil zeggen dat aluminium in een neutraal milieu niet oplost. Aluminium corrodeert wel in een zuur ( $\text{pH} < 7$ ) of basisch ( $\text{pH} > 7$ ) milieu.

## WAT KAN DE GEBRUIKER DOEN?

Om corrosie te voorkomen kan de gebruiker van aluminium een aantal maatregelen nemen. Het toepassen van beschermende dekklagen, zoals anodiseerlagen, verflagen of poedercoatings kan tot de mogelijkheden behoren. Het uitgebreide gebruik, voor toepassingen buitenshuis, met name in de architectuur, als ook voor allerlei binnentoepassingen, toont aan dat hiermee goede resultaten zijn te behalen. We weten ook dat vuil op aluminium corrosie bevordert. Om de levensduur van aluminium in de praktijk te verlengen, is regelmatig reinigen noodzakelijk. Niet alleen voor blank, onbeschermd aluminium maar ook voor geanodiseerd en gecoat aluminium is een regelmatige reiniging van essentieel belang voor een goed uiterlijk en lange levensduur. Enkele belangrijke aspecten voor het bepalen van de oppervlakte behandeling zijn dus:

- de omgeving waarin het produkt zich bevindt;
- uit welke legering het produkt is gemaakt;
- overige kleine hoeveelheden legeringselementen;
- overweging uit esthetisch oogpunt (kleur & verfraaiing);
- de toepassing van het produkt.

De oppervlakte behandelingen voor aluminium zijn te verdelen naar soorten toepassingen waarin ze het meest voorkomen, te weten:

- de bouw
- industrie

Hieronder worden enkele veel voorkomende toepassingen van aluminium oppervlakte behandelingen beschreven. Om tot een juiste keuze te komen is het verstandig om van te voren goed overleg te plegen met de fabrikant van de beschermlagen.

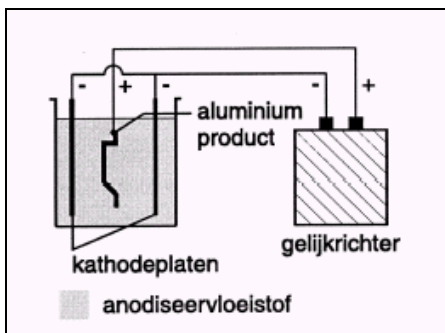
## ANODISEREN

Anodiseren van aluminium is een bewerking, waarbij door een elektrochemische behandeling een kunstmatige oxidelaag op het oppervlak wordt gevormd. Afhankelijk van het toepassingsgebied past men anodiseerlagen toe van 5 tot 25 micrometer dik, waarbij de dünnere laagdikten dienst doen voor toepassingen binnenshuis en de dikkere voor buiten met name in de architectuur. Hardanodiseren geschiedt met laagdikten van 60 tot 100 micrometer, dit wordt met name gebruikt voor technische toepassingen waar een harde en slijtvaste laag gewenst is. Anodiseren kunnen we opsplitsen in twee hoofdgroepen:

- esthetische lagen (architectuur en de bouw) technische lagen (machine bouw)

## PRINCIPE VAN ANODISEREN

Het anodiseerproces is in principe eenvoudig. De aluminium werkstukken worden in een elektrolyt (badvloeistof) als anode geschakeld (aan de plus) en door dit circuit wordt een gelijkstroom



Figuur 1 Principe van anodiseren

gevoerd. Aan het oppervlak van de werkstukken wordt zuurstof ontwikkeld door de ontleding van het water van de elektrolyt. Deze zuurstof komt in de eerste instantie vrij in de vorm van losse atomen: atomaire zuurstof, die zeer reactief is. De atomaire zuurstof vormt op het metaal een oxidelaag, die vele malen dikker is dan de natuurlijke oxidefilm op aluminium.

Er zijn anodiseerprocessen waarbij het anodiseerproces stopt, nadat een laagdikte van 2 tot 3  $\mu\text{m}$  is bereikt, omdat de aluminium-oxidefilm een zeer goede elektrische isolator is. Tijdens het zwavelzuuranodiseerproces ontstaan poriën in de laag. In deze poriën bevindt zich badvloeistof waardoor het proces verder kan gaan. Omdat zwavelzuur een corrosief zuur is moet na de anodiseerbewerking de anodiseerlaag zeer goed en langdurig worden gespoeld om alle zwavelzuur uit de nauwe poriën te verwijderen. De poreuze anodiseerlaag, die na het spoelen en eventueel drogen overblijft, heeft

niet de maximale corrosiewering, want door de poriën kunnen schadelijke stoffen uit de omgeving tot het aluminium doordringen en daar corrosie veroorzaken.

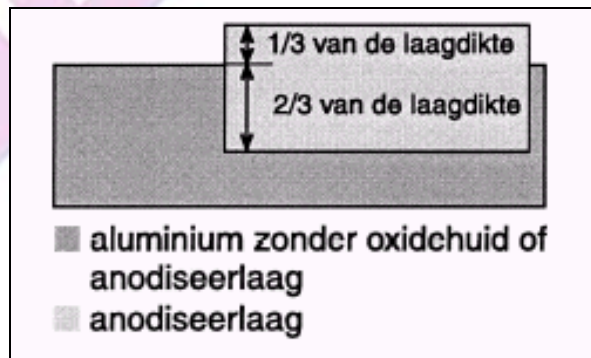
Na het spoelen moet daarom nog een andere bewerking worden uitgevoerd: het sealen.

Het sealen verstaat is het sluiten van de poriën, waardoor de anodiseerlaag zijn maximale corrosiewering krijgt. De meest gebruikte sealmethode is met heet water of verzadigde stoom, hierdoor wordt de anodiseerlaag omgezet in een waterhoudende oxide (böhmit) die de afsluiting van de poriën bewerkstelligt. Voor het vervaardigen van anodiseerlagen zijn dus de volgende behandelingen nodig:

- voorbehandelen, eventueel ontvetten, matbeitsen, glansbeitsen of polijsten
- spoelen
- anodiseren
- grondig spoelen
- eventueel inkleuren
- sealen

Anodiseerlagen worden opgebouwd uit het aluminium. Een deel van de laag zit dus op het aluminium, en een deel in het aluminium. Hierdoor ontstaat een goede hechting van de anodiseerlaag.

In fig. 2 is schematisch voorgesteld hoe de anodiseerlaag is opgebouwd uit het aluminium.



Figuur 2 Schematische voorstelling anodiseer-laag

## GEKLEURDE ANODISEERLAGEN

Anodiseerlagen zijn kleurloos, hierdoor ontstaat een metallisch uiterlijk. Gekleurde anodiseerlagen kan men op verschillende manieren verkrijgen, zo bestaan er de volgende mogelijkheden:

- ingekleurd met organische kleurstof
- ingekleurd met anorganische kleurstof (twee fasenkleuring)
- elektrolytisch ingekleurd
- direct in kleur geanodiseerd
- zelfkleurend aluminium
- combinatiekleuring elektrolytisch plus organisch
- combinatiekleuring zelfkleurend plus organisch

Inkleuren met organische kleurstoffen voert men uit na het anodiseren en spoelen, maar voor het sealen. De in de water oplosbare kleurstoffen komen overeen met textiel kleurstoffen. Er zijn veel fraaie tinten, maar er zijn maar weinig kleurstoffen die voldoende lichtecht zijn om buitenshuis te worden gebruikt. Voor binnentoepassingen is het aantal mogelijkheden groter.

Inkleuren met anorganische kleurstoffen wordt meestal uitgevoerd door in de poriën van de nog niet gesealde anodiseerlaag. Door middel van een chemische reactie wordt een onoplosbare, gekleurde stof gevormd. Vroeger werd deze methode veel gebruikt voor het verkrijgen van brons tinten. Elektrolytisch inkleuren is eveneens een nakleurmethode. Na het anodiseren en



*Figuur 3 Gevelbekleding kleur geanodiseerd*

spoelen dompelt men de voorwerpen in een bad, dat metaalzouten bevat (tin, nikkel, koper of combinaties daarvan) waardoor in de poriën met behulp van wisselstroom een fijn verdeelde metaal neerslag gevormd wordt. Alle tinten bruin tot zwart zijn bereikbaar. Deze kleuren zijn zeer lichtecht. Ze worden van alle kleurmethoden momenteel het meest in de architectuur toegepast. Direct in kleur anodiseren wordt uitgevoerd in een badvloei-stof die speciale zuren bevat, zoals sulfosalicylzuur of sulfomaleïnezuur. Bij het anodiseren ontstaat een in de massa gekleurde anodiseerlaag. Bronstinten tot zwart kunnen worden verkregen. Het proces is tamelijk

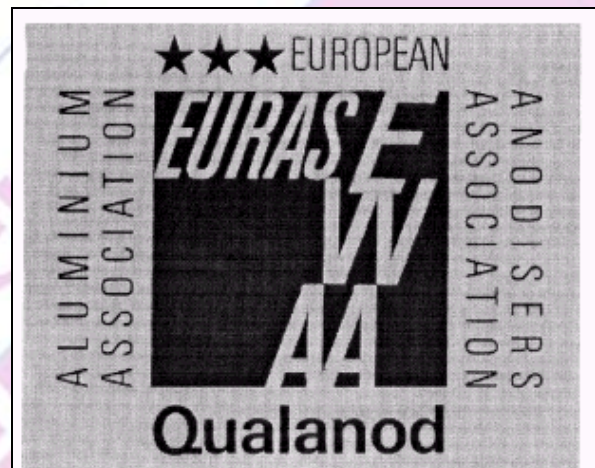
gecompliceerd en daardoor duurder dan elektrolytisch inkleuren. Zelfkleurend aluminium bevat legeringsbestanddelen, die bij het anodiseren een kleur aan de oxidelaag geven. Hiervoor wordt vrijwel uitsluitend silicium gebruikt, dat een grijze kleur geeft. Combinatiekleuringen kunnen worden verkregen door bijvoorbeeld elektrolytisch inkleuren te laten volgen door kleuren met lichtechte organische kleurstoffen.

### **Kwaliteitseisen voor anodiseerlagen**

De volgende kwaliteitseisen voor anodiseerlagen zijn in gebruik:

- Nederlandse norm NEN 5255
- EURAS/EWAA kwaliteitseisen (europees)
- Kwaliteitseisen van de VMRG (Vereniging Metalen Ramen en Gevelbranche)

Andere anodiseerbewerkingen:



*Figuur 4 Kwaliteitsmerk voor geanodiseerd aluminium*

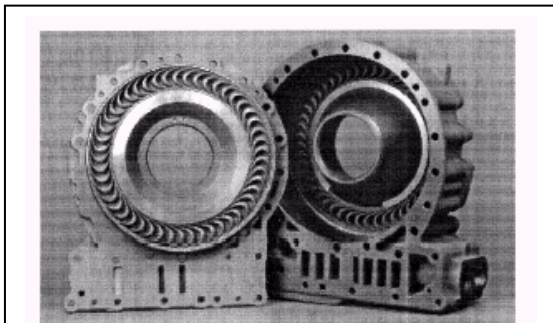
- chroomzuuranodiseren
- Hardanodiseren

### **CHROOMZUURANODISEREN**

Chroomzuuranodiseren, waarbij men een chroomzuuroplossing als elektrolyt gebruikt, wordt uitgevoerd volgens een gecompliceerd proces, waarbij de spanning geleidelijk wordt opgevoerd. Er ontstaan grijs gekleurde anodiseerlagen, die in tegenstelling tot zwavelzuuranodiseren de vermoeiingssterkte van aluminium werkstukken niet of nauwelijks nadelig beïnvloeden. Het proces vindt op grote schaal toepassing in de vliegtuigindustrie en in de militaire sector. Naast het chroomzuur anodiseren zijn er nog diverse andere anodiseerprocessen met verschillende zuren.

## HARDANODISEREN

Een andere toepassing is het hardanodiseren, deze wordt met name gebruikt in de industrie voor technische toepassingen. Hardanodiseren



*Figuur 5 Hard geanodiseerd gietwerk*

lagen van 60 tot 100 micrometer dikte te krijgen. Hardanodiseerlagen dienen vooral voor het aanbrengen van slijtvaste lagen op technische onderdelen, bijvoorbeeld zuigers, cilinders, tandwielen, schokdempers, tandriemschijven en scheepsbeslag. Door hardanodiseren is aluminium slijtvaster te maken dan gehard staal of hardchroom. Het voordeel van gewichtsbeparing van aluminium blijft bestaan. Hardanodiseren vindt plaats bij lagere temperaturen (onder het vriespunt) en een hogere stroomdichtheden dan het gangbare anodiseerproces. Waar de anodiseerlaag bij "normaal" anodiseren een dikte heeft van maximaal 20 - 30 micrometer kan deze, afhankelijk van materiaalkeuze en produktvorm, bij het hardanodiseren oplopen tot wel 100 micrometer. De voordelen hiervan zijn groot: hardgeanodiseerd aluminium heeft een zeer hoge krasbestendigheid, is beduidend minder aan slijtage onderhevig en geeft een grote elektrische isolatie. De verkregen laagdikte wordt voor 50% gevormd uit het basis materiaal. De gewenste anodiseerlaag kan, ondanks grote laagdiktes, toch met een nauwkeurigheidsmarge van slechts ca. 5 micrometer worden aangebracht. Ook is het mogelijk om produkten, gedeeltelijk hard te anodiseren, waardoor lagen

met verschillende eigenschappen in één onderdeel kunnen worden gecombineerd.

### Hardheid

Proeven hebben aangetoond dat de anodiseerlaag een hardheid heeft van ongeveer 61 - 63 Rockwel C, deze waarden gelden voor geëxtrudeerd materiaal.

### TOEPASSINGEN VAN HARD-GEANODISEERD ALUMINIUM

Toepassingen van hardgeanodiseerd aluminium zijn:

- zuigers
- geleidingen
- hydraulische cilinders
- tandriemschijven
- vloeistofkoppelingen
- geleiderollen
- brandstofpompen
- stempeldelen
- schokdempers
- nok- en curve schijven
- onderdelen textielmachines
- walsrollen
- kunstofmatrijzen
- glijgoten
- tandwielen
- scheepsbeslag

De materiaalsoorten die zich goed laten hardanodiseren zijn AA 6061 en AA 5154. Het is dus noodzakelijk om de legering op te geven bij aanlevering van de materialen. Eventuele niet te hardanodiseren gedeelten van de produkten, moeten op mee te zenden tekeningen aangegeven worden. Tevens kan men de laagdikte ook opgeven op de tekening.

### HARDANODISEREN EN PTFE COATINGS

Door het aanpassen van de laagstructuur kunnen stoffen met bijzondere eigenschappen aan de anodiseerlaag worden toegevoegd. Een voorbeeld daarvan is de behandeling met PTFE, waarmee de glij-eigenschappen t.o.v. andere materialen belangrijk wordt verbeterd. Het gebruik van smeermiddelen wordt daardoor overbodig. Dat heeft onder meer als voordeel, dat ook bij temperaturen ver onder het vriespunt de behandelde onderdelen perfect beweegbaar blijven. In de machinebouw blijken hardgeanodiseerde bewegende delen lichter en gemakkelijker te lopen. Van de combinatie van hardheid en lichtgewicht wordt al dankbaar gebruik gemaakt in de auto- en motorsport. De hier gebruikte hardgeanodiseerde aluminium schokdempers zijn bestand tegen extreem zware belasting, stof, zand en water.

### Vetvrij aanleveren

Materialen voor eerder genoemde werkzaamheden dienen zo mogelijk vetvrij en ontdaan van spanen en vuil te worden aangeboden om een optimale behandeling te garanderen. Het visuele uiterlijk van uw producten, na behandeling, wordt mede bepaald door de aard en gesteldheid van het oppervlakte. Het is raadzaam om over het gewenste eindresultaat overleg te plegen.

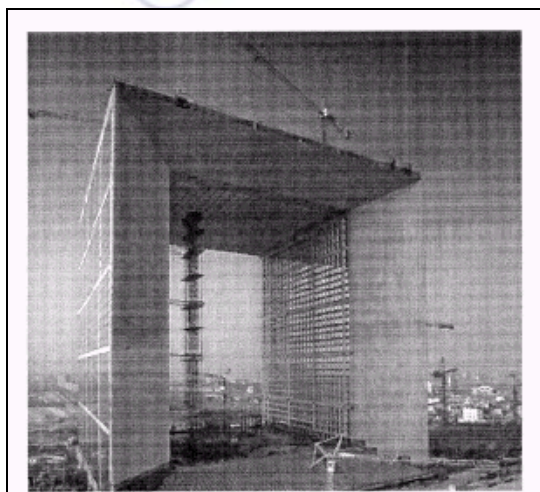
### **Klempunten**

Klempunten zijn noodzakelijk om een produkt te kunnen anodiseren. Profielen kunnen aan de uiteinden geklemd worden. Kleine delen kunnen in eventuele aanwezige gaten opgehangen worden. Het is noodzakelijk zichtzijden aan te geven. Ook gaten of zijden welke niet voor klemmen mogen worden gebruikt.

### **ORGANISCHE DEKLAGEN**

#### **EMAILLEREN**

Moderne emaillelagen op aluminium hebben een goede weerstand tegen een alkalische en zure omgeving en ze worden door weersomstandigheden nagenoeg niet veranderd. Emaillelagen op aluminium hebben een goede hechting, en kunnen in lichte mate vervormen zonder te scheuren of af te springen. De plaatsen waar eventueel beschadiging optreedt zal geen ernstige corrosie ontstaan, omdat aluminium al een corrosievast materiaal is. Emailles op aluminium zijn bestand tegen zoet en zout water, wasmiddelen, oplosmiddelen, alkalische stoffen en corrosieve industriegassen. Daarom wordt geëmailleerd aluminium onderdelen veelal in de procesindustrie gebruikt. Andere waardevolle eigenschappen zijn kleur, textuur, gemakkelijk onderhoud, gering gewicht en onbrandbaarheid. Emaille is in praktisch alle kleuren te krijgen met een goede kwaliteit, en ze kunnen zowel mat als glanzend worden vervaardigd. Men vindt geëmailleerd aluminium ook terug in de bouw



*Figuur 6 Nieuw Arc de Triumph*

voor gevelbekleding en voor decoratieve afwerkingen en bij kunstvoorwerpen.

### **LAKBEDEKINGEN EN POEDERCOATINGS**

Lakbedekkingen werden aanvankelijk gebruikt voor binnentoepassingen van aluminium. Later zijn lakbedekkingen, en vooral poedercoatings, op grote schaal voor buitentoepassing in gebruik genomen. Om voor buitentoepassingen lakbedekkingen en poedercoatings van goede kwaliteit te verkrijgen is een speciale voorbehandeling nodig.

Enkele voorbehandelingen zijn:

- dun anodiseren
- fosfateren
- groen chromateren
- geel chromateren
- chroomvrij voorbehandelen

Van deze soorten wordt met name geel (zeswaardig) chromateren op grote schaal toegepast. Moderne voorbehandelingen in opkomst zijn chroomvrij en dunanodiseren met goede corrosiewerende eigenschappen.

### **SOORTEN LAKBEDEKKING OP ALUMINIUM**

Het lakken van profielen biedt een groot aanbod van kleuren. Om een hoge kwaliteit van de gelakte oppervlakten te bereiken dienen voorbehandeling, applicatie en uitharding correct te worden uitgevoerd. De voorbehandeling is van essentiële betekenis. Zij omvat doorgaans het ontvetten en reinigen van het oppervlak, gevolgd door een chemische behandeling, zoals b.v. chromateren of fosfateren. Geanodiseerd aluminium kan ook worden gelakt.

### **LAKBEDEKkingEN OP ALUMINIUM**

Lakbedekkingen op aluminium voor buitentoepassingen worden meestal toegepast als een laksysteem in meerdere lagen. Vaak wordt als grondlaag een moffelbare epoxy lak gebruikt en als toplaag kiest men voor een acrylaat, of een polyurethaanlak. Lakbedekkingen worden meestal door spuiten aangebracht (vaak elektrostatisch spuiten) en daarna gemoffeld. Sommige tweecomponentenverven (polyurethaan) worden door matige verwarming snel uitgehard. Voor profielen wordt voornamelijk polyester poeder gebruikt. Voor binnentoepassingen worden ook wel alkydlakken gebruikt.

laksystemen zijn op basis van PVC, polyester en PVF2.

### VERGELIJKING ANODISEREN / ORGANISCHE DEKLAGEN

Anodiseerlagen en organische deklagen kunnen op een aantal manieren met elkaar worden vergeleken. Zowel in vormgeving als in kleur en oppervlaktegesteldheid is aluminium bijzonder veelzijdig, en dit geldt zowel voor geanodiseerd als voor gelakt en gepoedercoat aluminium. Een voorkeur voor een van de oppervlaktebehandelingen op grond van het type object is daarom vaak gebaseerd op gevoelsoverwegingen. De volgende factoren kunnen daarbij een rol spelen:

**Gewenste kleur**

- De kleurkeuze is bij lakbedekkingen en poedercoatings veel ruimer dan bij anodiseerlagen. Lak kan in principe in elke gevraagde kleur worden geleverd.

**Kleurgelijkheid**

- Bij natlak en poedercoating kunnen kleine kleurverschillen optreden tussen verschillende charges verf of poedercoating. Kleurgelijkheid bij geanodiseerd aluminium kan zeer goed zijn, maar de praktijk leert dat hierbij vaak moeilijkheden optreden door te grote kleurverschillen.

**Kleurvastheid**

- Bij organische deklagen zijn maar weinig 100% kleurvaste kleuren. Door het uitbannen van bepaalde giftige pigmenten (cadmium, chroom) wordt deze situatie ongunstiger. Toch zijn er nog veel lichtechte kleuren. Elektrolytisch ingekleurde anodiseerlagen zijn zeer lichtecht. Van de inkleuringen met organische kleurstoffen zijn er maar weinig voldoende lichtecht.

**Glansbehoud**

- Anodiseerlagen kunnen na lange tijd mat worden. Veel anodiseerlagen worden echter op een mat gebeitste ondergrond gebruikt, waardoor glansverlies niet storend is. Organische deklagen, zoals lakbedekkingen en poedercoatings, kunnen ook mat worden, maar dit hangt sterk af van het gebruikte bindmiddel.

**Hechting**

- Anodiseerlagen groeien uit het grondmateriaal en hebben daardoor een goede hechting. De hechting van organische deklagen is goed mits er goed is voorbehandeld.

**Kantendekking**

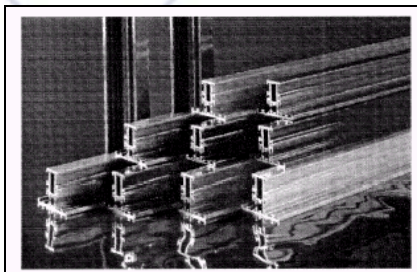
- Kantendekking of randbescherming van anodiseerlagen is goed. Bij organische deklagen is de kantendekking afhankelijk

### POEDERCOATINGS

Poedercoatings worden ook aangebracht door middel van elektrostatisch spuiten. Het poeder/lucht mengsel wordt elektrostatisch opgeladen en door een geaard profiel aangetrokken zodat het poeder aan het werkstuk blijft plakken, waarna het vervolgens door een oven gaat waar het uitvloeit tot een hechte laag en vervolgens polymeriseerd. De meest toegepaste poedercoatings op aluminium voor buiten zijn momenteel polyester/ TGIC systemen, polyurethaan en PVDF. Vroeger werden poedercoatings uitsluitend in een laag aangebracht. Omdat daarbij een voldoende laagdikte werd verkregen, was poedercoaten goedkoper dan het aanbrengen van een laksysteem in meer lagen. De laatste tijd is steeds meer sprake van meerlagen poedercoatings, waardoor een betere randbescherming wordt verkregen en waardoor ook de corrosiewerende eigenschappen verbeteren. Veelal zijn deze meerlagensystemen opgebouwd uit een epoxypoederprimer + een toplaag. Voor binnentoepassing wordt vrijwel uitsluitend epoxy of epoxy-polyester poeders toegepast.

### COIL COATING

Als aluminium band continu wordt gecoat in speciale installaties spreekt men van coil coating.



Figuur 7 Gelakt aluminium

g. Er ontstaat dan een gelakt halfafabriekaat op rol, dat later door vervormen tot produkten kan worden verwerkt. Coilcoat produkten worden onder nauwkeurig beheerste omstandigheden vervaardigd en ze munten uit door een zeer stabiele kwaliteit. De meest toegepaste

van de vloeieigenschappen van de verf of poedercoating en van de toegepaste afrondingsstraal van het aluminium.

#### Poriën

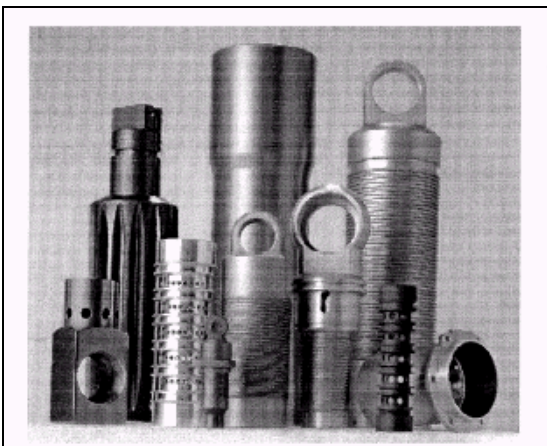
- Anodiseerlagen zijn, indien goed geseald, porievrij. Organische deklagen zijn, indien goed aangebracht, eveneens porievrij.

#### Slijtvastheid

- Anodiseerlagen zijn zeer slijtvast, met name de technische hardanodiseerlagen. Lakbedekkingen en poedercoatings zijn minder slijtvast.

#### Repareerbaarheid

- Anodiseerlagen die fouten vertonen kunnen niet meer gerepareerd worden. Overschilderen levert vaak moeilijkheden op. Poedercoatings en lakbedekkingen kunnen worden overgeschilderd.



Figuur 8 Oppervlakte behandeld aluminium producten

#### Bewerkingen

- Probeer bewerkingen zoals lassen, buigen, boren enzovoort zoveel mogelijk voor de oppervlakte behandeling te doen, welke behandeling het dan ook maar is. Want zowel coatings als anodiseerlagen worden ernstig beschadigen bij bewerkingen. Alleen zeer deskundig werken kan beschadiging voorkomen bij bewerkingen zoals buigen.

#### VOORBEWERKING

Voor een oppervlakte behandeling kan het nodig zijn dat het werkstuk nog speciaal bewerkt wordt, afhankelijk van het resultaat dat men wil krijgen. Deze bewerkingen kunnen ook een bepaald uiterlijk aan het oppervlak geven. Hieronder worden enkele van deze methoden kort omschreven.

- slijpen
- polijsten
- borstelen
- trommelen
- glasparelstralen

#### SLIJPEN

Slijpen en polijsten zijn meestal bewerkingen die na elkaar worden uitgevoerd. Hoe groot het aantal stappen is hangt af van het resultaat dat men wil krijgen. Bij bewerkingsvoorschriften voor het slijpen, borstelen en polijsten van metalen wordt altijd de omtreksnelheid opgegeven.

#### POLIJSTEN

Polijsten van aluminium is een moeilijke bewerking, er is veel vaardigheid voor nodig om in redelijke tijd een goed en glanzend oppervlak te krijgen. De omtreksnelheden bij het polijsten van aluminium liggen in de buurt van de 30 en 40 m/s. Er zijn voor aluminium een zeer groot aantal polijstmiddelen op de markt die in samenstelling verschillen. Als er na het polijsten geanodiseerd moet worden, moet er geen polijstmiddel op basis van ijzeroxide worden gebruikt, omdat dit vlekken veroorzaakt.

#### BORSTELLEN

Borstelen is een bewerking die meestal wordt gebruikt als een tussenstap tussen slijpen en polijsten. Hiervoor wordt meestal gebruik gemaakt van fiberborstels of sisalborstels en een speciale borstelpasta. Tijdens het borstelen ontstaat meestal een fijn kraspatroon, waarbij van belang is dat de krassen zoveel mogelijk evenwijdig en diep verlopen. De borstels die kunnen worden gebruikt bestaan uit drie groepen:

- non-woven nylon
- fiber-, sisal- en haren borstels
- metaaldraadborstels

Bij het borstelen is de uitgevoerde druk op de borstel ook belangrijk voor het uiterlijk, probeer daarom deze druk zo gelijk mogelijk te houden. Ook is het verstandig om voor het borstelen eerst het werkstuk te reinigen. Voor een matte finish wordt het voorgepolijste werkstuk geborsteld met fiber-, sisal- of paardeharen borstels, met gebruikmaking van een speciale borstelpasta. Een matglanzend zilverachtig oppervlak is te krijgen met staalborstels van gegolfde draad en een niet te hoge omtreksnelheid. Voor zacht materiaal is dit te doen met borstel die een draaddiameter hebben van 0,05 - 0,1 mm; voor harder materiaal 0,2 mm. Borstelbewerkingen met RVS of nikkel metaaldraadborstels zijn als voorbereiding bij het anodiseren niet aan te bevelen, omdat er dan vlekken in het werkstuk kunnen ontstaan.

#### TROMMELEN

Om trommelbewerkingen te kunnen uitvoeren moet het werkstuk aan een aantal voorwaarden voldoen. Het belangrijkste is dat ze door de trommelbewerking niet beschadigd worden, en

dat ze niet in elkaar verward raken. De trommels bestaan meestal uit hout of metaal bekleed met rubber. In de trommel bevinden zich steentjes of een ander materiaal die een bepaalde vorm en hardheid hebben, die van toepassing is op het werkstuk en resultaat dat men hierop wil bereiken. Voor grove slijpbewerkingen kunnen zwaardere en ruwere stenen en slijpmiddel gebruiken. En bij fijnere bewerkingen moet men gebruik maken van fijne slijpmiddelen en gladde toevoegingen. Voor het polijsten in trommels worden meestal gladde stalen kogels gebruikt, echter dit is niet geschikt als voorbehandeling voor het anodiseren. Hoe kleiner de kogels zijn, des te mooier het resultaat is. Ook glasparels worden voor dit doel gebruikt. Het is verstandig om aan de hand van een aantal proeven uit te maken wat de gunstigste werkwijze is.

#### **GLASPARELSTRALEN**

Aluminium kan men ook stralen, gebruik hiervoor echter nooit grit of metaaloxiden. Een iets ruwachtig oppervlak krijgt men door glasparelstralen, tevens verdwijnen hierdoor kleine braampjes en scherpe kantjes. Glasparelstralen gevolgd door een anodiseerbewerking geeft een fluweelachtig oppervlak.

#### **Informatie over oppervlakte behandelingen**

Het mag duidelijk zijn, dat we hier lang niet alles kunnen beschrijven over de oppervlakte behandeling van aluminium, en de mogelijkheden hiervan. We hebben daarom een kort overzicht gegeven van enkele mogelijkheden. Indien u toch nog meer wilt weten over de diverse oppervlakte technieken,

kunt u contact opnemen met de volgende organisaties:

VOM, Vereniging voor Oppervlaktetechnieken van Materialen  
Telefoon 030 – 6300390

STANOD, Stichting Anodiseren  
Telefoon 030 - 6053344

VISEM, Vereniging Industriële Smit en  
Moffelbedrijven  
Telefoon 030 - 6300390

Met dank aan:  
VOM in Bilthoven  
Anox Scherpenzeel