

MIG lassen van Aluminium en Aluminiumlegeringen

Ir. Roger Creten, EWE

Gastdocent KUL Campus Denayer en Thomas More
Lastek Belgium Herentals



Lassen van Al en Al-legeringen

- Lassen van Aluminium \neq lassen van staal
- Specifieke kenmerken beïnvloeden het lassen van Al
 - Aanwezigheid van oxidehuid (hoog MP°)
 - Hoge warmtegeleidbaarheid
 - Hoge uitzettingscoëfficiënt
 - Structuurwijzigingen
 - Porositeit, warmscheuren (zie 1^e presentatie)

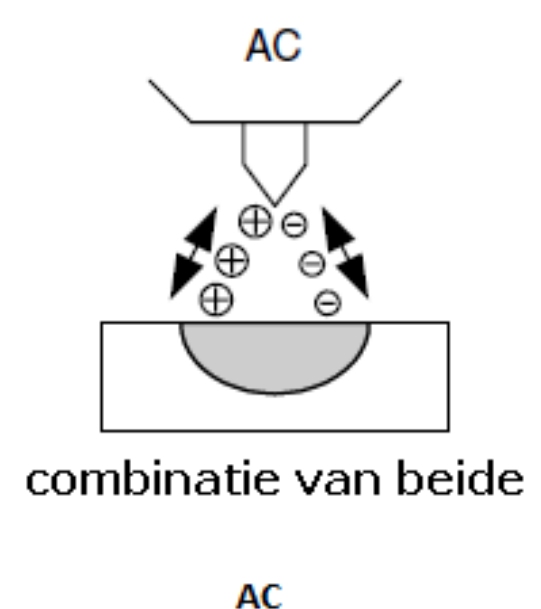
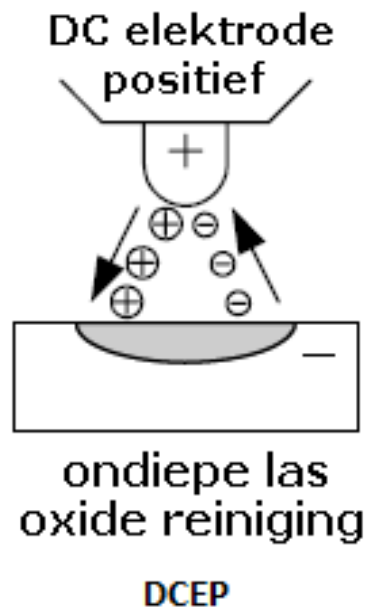
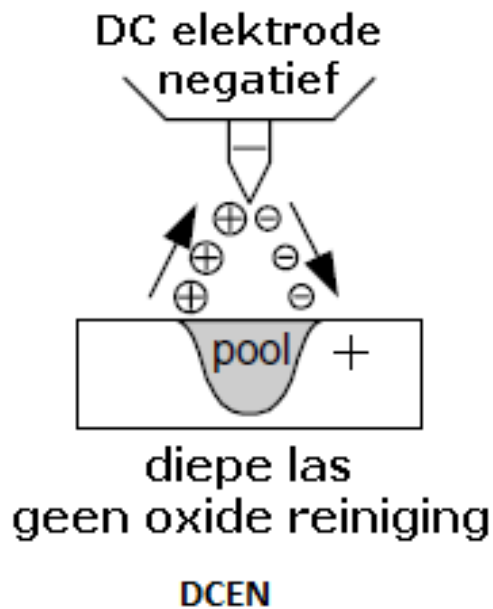


Lassen van Al en Al-legeringen

- Aluminiumoxidehuid
 - Hoog smeltpunt ($\pm 2050^{\circ}\text{C}$) in vergelijking met Al (658°C)
 - Moet verwijderd worden
 - Zelfreinigend effect van elektrische boog bij lassen met de positieve polariteit (Elektrode +, massa -) door ionenbombardement



Reinigingseffect van de lasboog



Lassen van Al en Al-legeringen

- TIG-lassen van Al gebeurt met wisselstroom
 - Tijdens de positieve fase wordt het oxide opengebroken (maar wordt de wolfram elektrode heet)
 - Tijdens de negatieve fase kan de elektrode afkoelen en wordt een diepe inbranding bekomen



MIG-lassen van Al en Al-legeringen

- Bij MIG-lassen wordt de lasdraad gelast aan de positieve pool
 - Bij MIG-lassen van Aluminium treedt het reinigingseffect van de boog dus op
 - Dat de draadelektrode warm wordt heeft een gunstig effect op de neersmeltsnelheid
 - Dus met een klassieke halfautomaat kan aluminium ook gelast worden
 - Maar ...



MIG-lassen van Al en Al-legeringen

- Kortsluitbooglassen niet goed: tijdens de kortsluiting geen reiniging van oxidehuid!
- Sproeibooglassen zorgt voor continu reiniging, maar de boog is heet
→ niet voor dun materiaal of in positie
- Pulsbooglassen: een perfecte oplossing
→ goede reiniging, beheersbaar smeltbad, geen spatten



MIG-lassen van Al en Al-legeringen

- Pulsbooglassen

- Tijdens de piekstroompuls druppelafsplitsing
- Tijdens dalstroom: boog blijft branden en zorgt voor reiniging
- Positielassen en op dunne plaat is mogelijk
- Extra voordeel: dikkere lasdraad te gebruiken voor dunne plaat
 - Minder draadaanvoerproblemen
 - Minder poriën: kleiner specifiek oppervlak zorgt voor minder vochtopname (zie verder)



Aluminiumoxidehuid

- Aluminiumoxidehuid: nieuwe vorming tijdens het lassen vermijden
 - Bij aanwezigheid van zuurstof wordt onmiddellijk opnieuw oxide gevormd
 - Daarom steeds lassen met **INERT GAS** bij MIG en TIG lassen
 - zeker geen menggas met O_2 of CO_2 gebruiken!



Hoge warmtegeleidbaarheid

- Driemaal zo hoog als van staal
- Zelfde dikte als staal vraagt meer warmteïnbreng
- Moeilijk smelten en bevochtigen
- Slechte inbranding
- **Bindingsfouten (plakfouten)**
 - Voorverwarmen van dikke of grote werkstukken
 - Noodzakelijk bij TIG-lassen
 - Aan te raden bij MIG-lassen

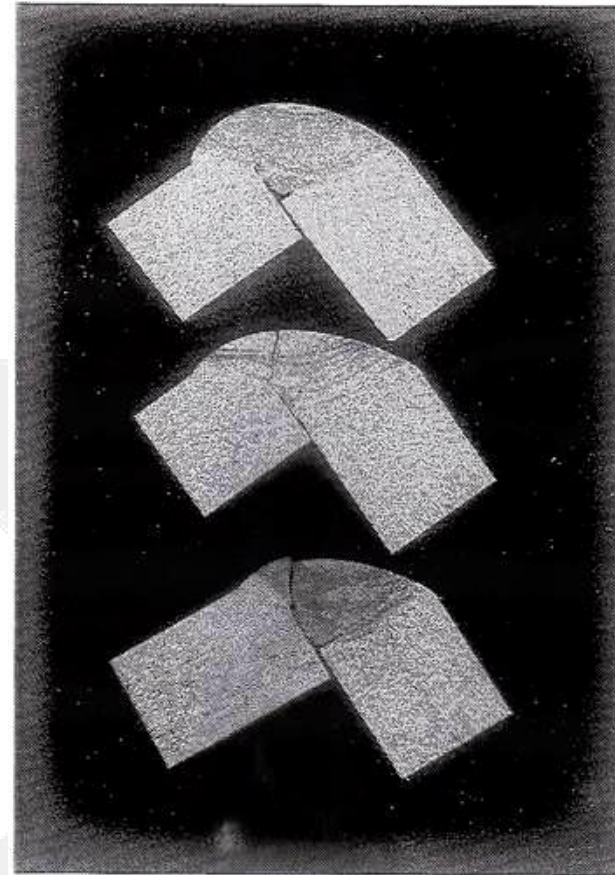


Hoge warmtegeleidbaarheid

- De vereiste warmte is bij lassen van Al hoger dan men zou verwachten omwille van het laag smeltpunt van Al (vgl met staal $\pm 1450^{\circ}\text{C}$)
- Alleszins bij het lassen op een koud werkstuk
- Ook grote / dikke stukken vereisen veel meer warmte
- Is oorzaak van veel “PLAKFOUTEN”



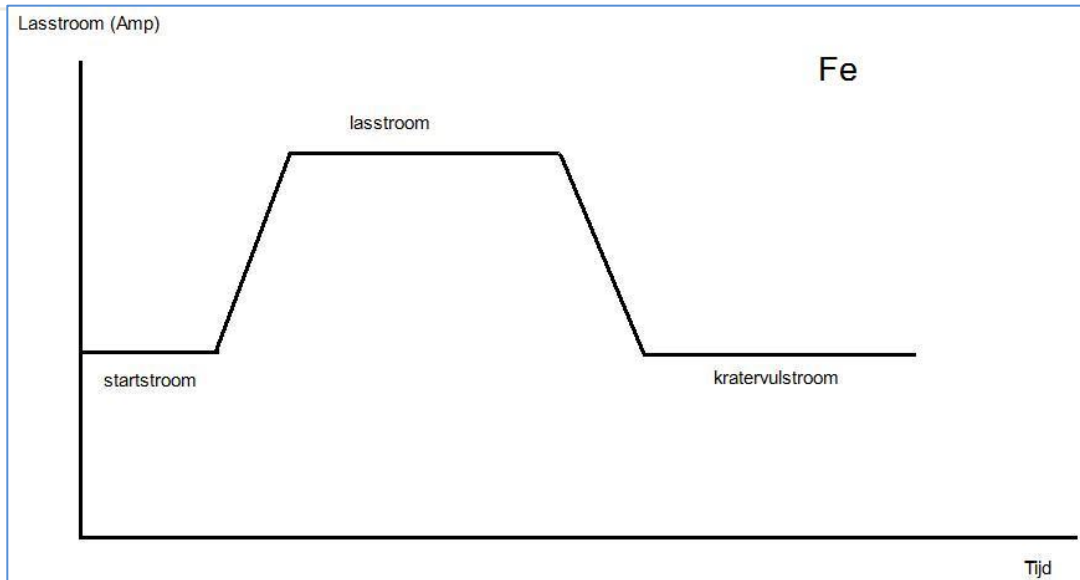
Bindingsfouten in aluminiumlassen



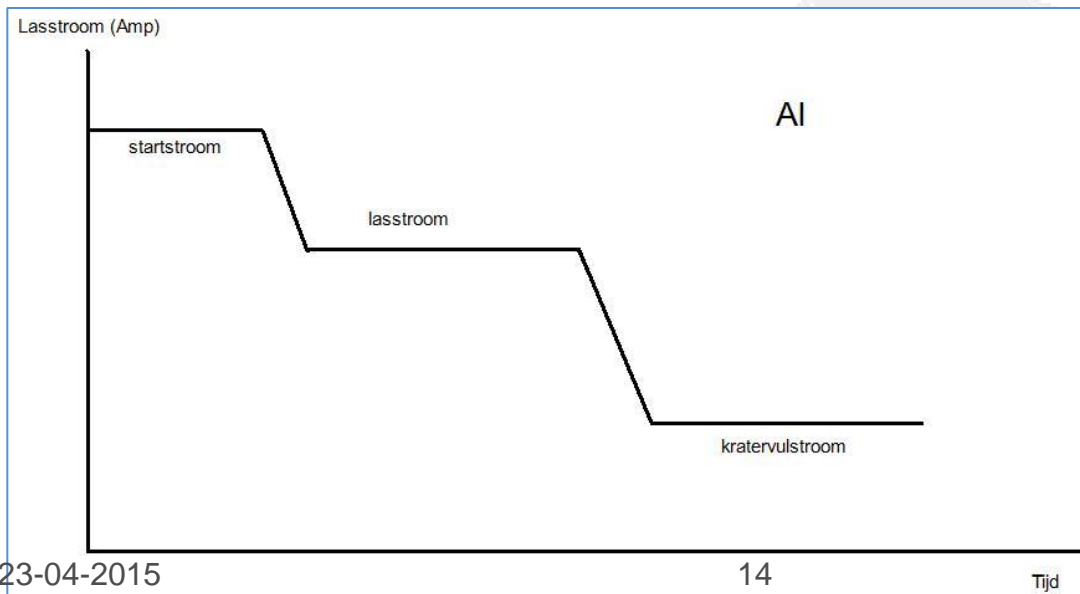
MIG-lassen van Al en Al-legeringen

- Bij grote / dikke stukken is voorverwarmen noodzakelijk en kan blijvend verwarmen tijdens het lassen nodig zijn
- Moderne MIG-apparaten hebben soms een Al-programma:
 - Starten met hogere stroom
 - Lassen met normale stroom
 - Eventueel lassen met kratervulstroom





4 takt-cyclus staal



4 takt-cyclus aluminium



Hoge uitzettingscoëfficiënt

- Uitzettingscoëfficiënt van Al ongeveer dubbel van die van staal
- Grote krimp van de las tijdens stollen en afkoelen: 6 a 8% volumevermindering
- Gevolgen:
 - Sterke vervorming
 - Grote hoekverdraaiing na lassen
 - Hoge krimpspanningen
 - Scheurgevoeligheid



Hoge uitzettingscoëfficiënt

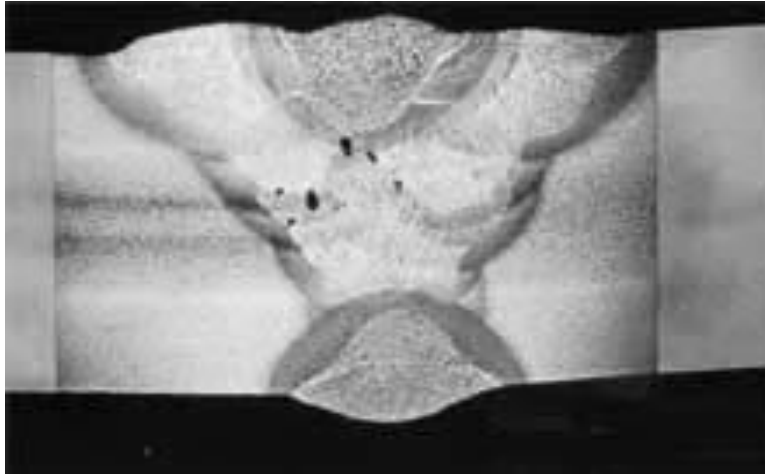
- Remedies
 - Goede voorbereiding
 - Goed hechten om vervorming en losspringen van hechtlassen te voorkomen
 - Mallen en klemsystemen



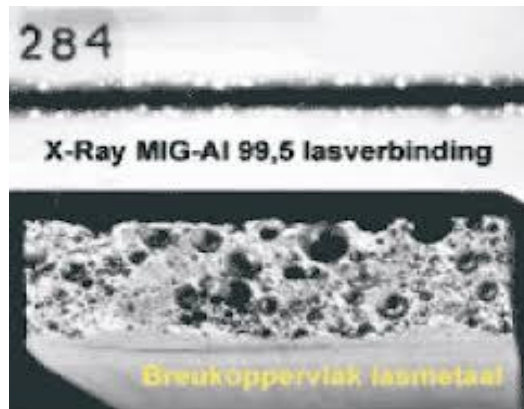
Porositeit bij lassen van Al-legeringen

- Gesmolten Aluminium kan veel waterstof oplossen
- Gestold (vast) aluminium kan nauwelijks waterstof oplossen
- Gevolg daarvan: waterstofporiën in lassen van aluminiumlegeringen
- Vanwaar komt dat waterstof?

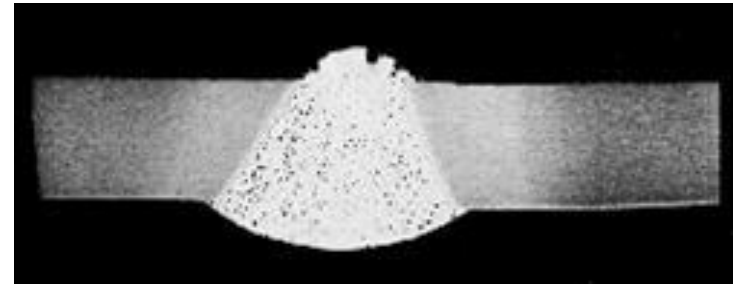




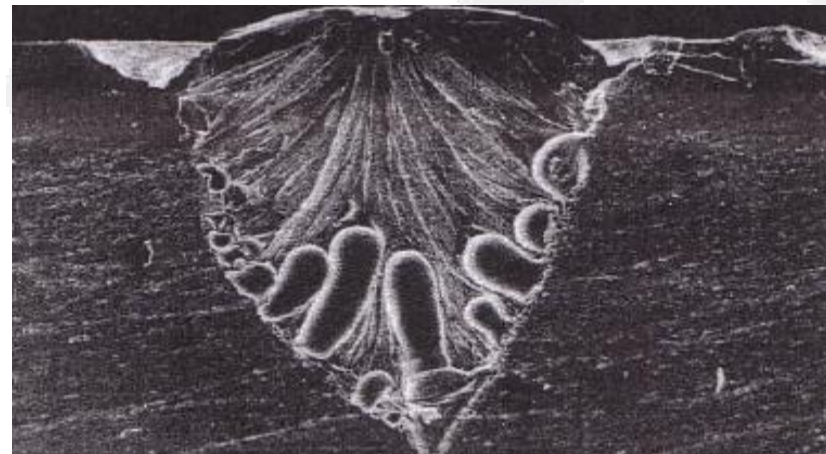
Breukvlak van poreuze las



Poreuze TIG-las



Laserlassen (VITO)



Mogelijke waterstofbronnen: remedies

- Vocht uit de omgevingslucht
Condens op koude lasdraad / koud werkstuk
Smeermiddel, vuil, vet
 - In droge omgeving werken, lasdraad droog houden, vochtlekken en condensatie in de toorts vermijden
 - De oxidehuid, op werkstuk én lasdraad neemt vocht op (hygroscoop)
 - Lasdraad niet laten zitten als lange tijd niet gelast wordt
 - Inpakken en droog bewaren
 - Vocht in een gehydrateerd oxide kan je niet zomaar drogen! Hydroxide moet verwijderd worden



Praktische tips MIG-lassen van Al

- Bijzondere maatregelen om Aluminium goed te kunnen MIG-lassen:
 - Draad is zachter: korte toorts of PushPull toorts
 - Kunststoffen draadgeleider
 - Aangepaste aandrijfwielen voor de lasdraad
U-vorm i.p.v. V-vorm
 - Aangepaste contactbuis
 - Meestal watergekoelde toorts





Dank voor uw aandacht.

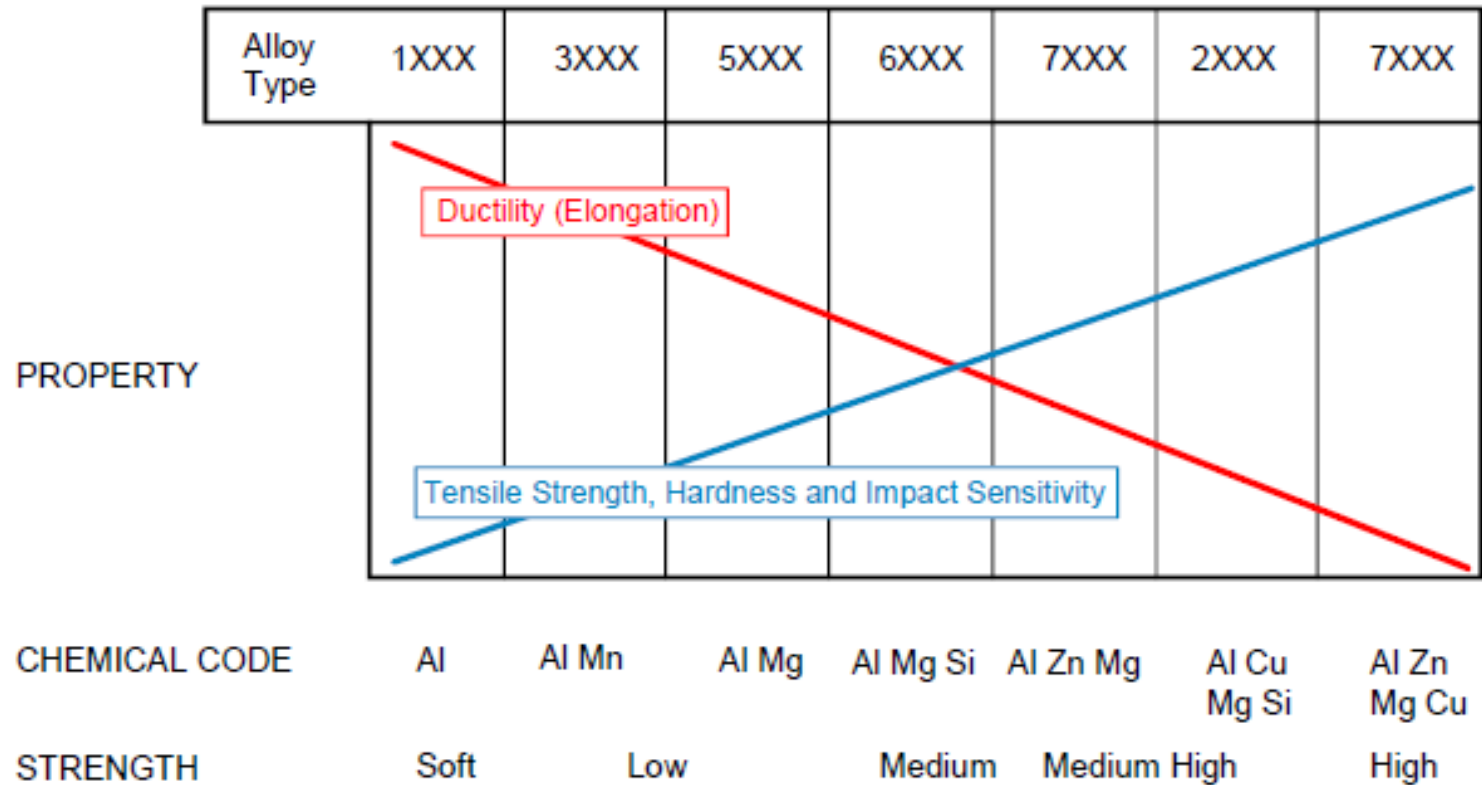
Vragen?



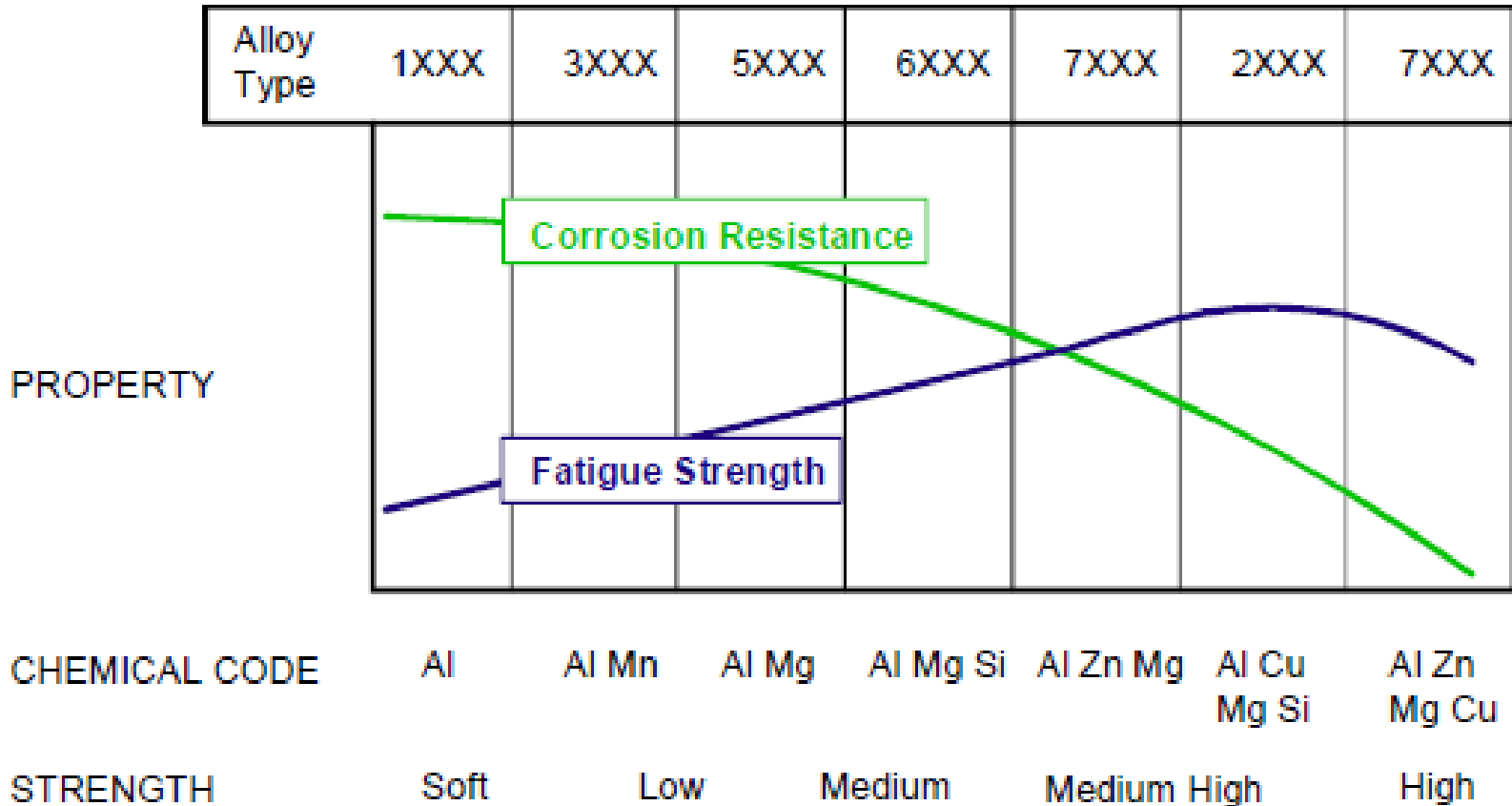
www.faccinefb.com



Specifieke kenmerken van Aluminiumlegeringen



Specifieke kenmerken van Aluminiumlegeringen



Specifieke kenmerken van Aluminiumlegeringen

