

TROEVEN VAN ALUMINIUM IN DE GEBOUWSCHIL

BOUWEN EN ONTWERPEN IN ALUMINIUM OPENT PERSPECTIEVEN

In de komende uitgaves van dit vakblad zullen verschillende thema's worden aangesneden omtrent de mogelijkheden van aluminium. Dit eerste artikel gaat dieper in op de uitgebreide waaier van mogelijkheden en toepassingen die met aluminium gerealiseerd kunnen worden. Dit veelzijdige materiaal wordt op vandaag reeds op grote schaal gebruikt bij de bouw van residentiële en industriële gebouwen. Het ontwerp van constructies in aluminium biedt voordelen zowel op vlak van kosten als energiebesparing.

Door Ir. Cyriel Clauwaert (directeur Aluminium Center Belgium)

ALUMINE UIT BAUXIET

Aluminium is, na zuurstof en zand, het 3de meest voorkomende element in de aardkorst. U vindt het er evenwel niet in zijn metaalvorm terug zoals we aluminium kennen. De grondstof, alumine (Al₂O₃), wordt uit Bauxiet gehaald; het rode gesteente dat zijn naam dankt aan de plaats waar het voor het eerst ontgonnen werd, namelijk nabij het dorp Les Baux in Zuid-Frankrijk.

TROEVEN VAN ALUMINIUM

Aluminium wordt in de bouw en transportwereld meer en meer gebruikt, en dit dankzij een niet te miskennen combinatie van gunstige eigenschappen en ontwerp-mogelijkheden. Tegenwoordig past men aluminium elementen toe in de ganse gebouwschil, zowel in residentiële als kantoor- en industriële gebouwen. De reden van dit groeiend verbruik vloeit voort uit zijn positieve eigenschappen:

Corrosiebestendig, duurzaam en rendabel

Aluminium vormt aan zijn oppervlak snel een ondoorlaatbare harde oxidehuid waardoor het zichzelf bestand maakt tegen atmosferische corrosie. De weerstand tegen corrosie kan, indien nodig, nog verbeterd worden door middel van oppervlaktebehandelingen. Door deze hoge corrosiebestendigheid hebben aluminiumproducten een lange levensduur en is het materiaal ook geschikt voor toepassingen in industriegebieden of aan zee. Dankzij het gebruik van aluminium, kan men de jaarlijkse onderhoudskosten tot een minimum terugbrengen.

Gewicht versus Sterkte

Aluminium heeft een zeer gunstige gewicht – sterkte verhouding. Met een soortelijk gewicht dat slechts 1/3 bedraagt t.o.v. staal en vrij hoge sterkte (70% t.o.v. gewoon staal) kan men in een aluminiumtoepassing tot 50% gewicht besparen. Een ander voordeel is dat door het lichtgewicht (2.700kg/m³), constructies vervaardigd uit aluminium gemakkelijk te monteren zijn.

Elektrisch en warmtegeleider

Bij dak- en geveltoepassingen kan de elektrische geleidbaarheid functioneel voordeel bieden. Vaak kunnen bliksemafleiders beperkt of vermeden worden doordat de aluminiumconstructies zelf als geleiders kunnen functioneren.

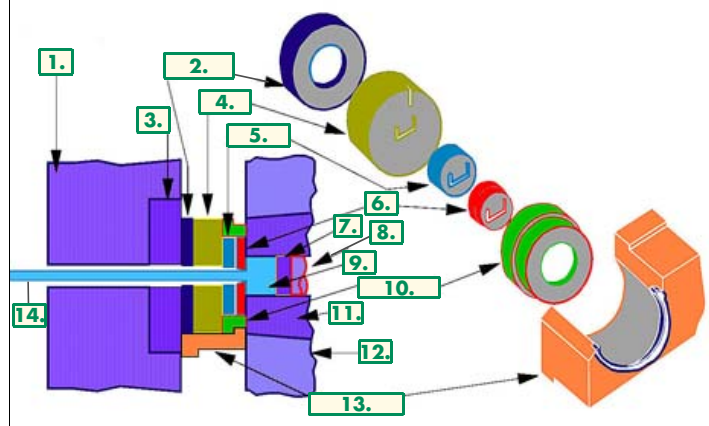
Flexibel in vorm en kleur

Aluminium kan worden gegoten, geperst, gesmeed, gewalst (vlakke of geprofileerde platen) en geëxtrudeerd tot complexe profielen. Zo wordt met aluminium elke denkbare vorm mogelijk, al dan niet afgewerkt in een geschikte kleur via lakken of anodiseren.

Bewerkbaarheid

Aluminium leent zich tot alle gebruikelijke verspanende en niet-verspanende bewerkingen (plooiën, buigen, stampen, frezen, boren,...) gecombineerd met verschillende verbindingsmethodes (lassen, lijmen, of mechanisch verbinden met klinknagels, bouten,...).

ONDERDELEN EN GEREEDSCHAPPEN BIJ DIRECTE EXTRUSIE



Het extrusieproces in beeld gebracht: 1. uitloopblok 2. kussenverdeelplaat 3. drukverdelingsplaat 4. drukkussen 5. tegenplaat 6. matrijs 7. tussenblok 8. stempel 9. persblok 10. matrijshouder 11. geleider in de persblokcontainer 12. persblokcontainer 13. matrijsschuif 14. extrusie

Milieuvriendelijk

Niet iedereen is er zich van bewust, maar aluminium is 100% recycleerbaar en dit kan ontelbare keren zonder kwaliteitsverlies. Het kan dus steeds opnieuw in dezelfde, of in een totaal andere, toepassing hergebruikt worden. Op dit moment wordt 95% van de aluminium-producten toegepast in de bouw, gerecycled. De energiekosten bij recyclage van aluminium lopen terug tot 5% van de energie die oorspronkelijk nodig was voor de productie van primaire energie. Meer nog, door het toepassen van aluminium in de transportwereld

neemt, door zijn gewichtsbesparing, de CO₂ uitstoot af. Aluminium mag dus niet ontbreken bij het duurzaam bouwen.

WELKE LEGERINGEN

Zuiver aluminium en legeringen met mangaan, magnesium en met magnesium én silicium hebben een zeer goede weerstand tegen atmosferische corrosie. Legeringen met koper zijn gevoeliger voor corrosie en worden in de bouw minder gebruikt, maar worden wel frequenter toegepast in machinebouw omwille van de betere verspanbaarheid. Zuiver aluminium (zonder toevoeging van enig ander element) wordt, vanwege de lagere mechanische sterkte, enkel daar gebruikt waar zijn goede vervormbaarheid van doorslaggevend belang is. De legeringen, en vooral de kneedlegeringen, hebben hoge sterkte en worden in de bouw veel toegepast.

- Kneedlegeringen met **mangaan** worden gebruikt voor golf- en profielplaten voor dak- en wandbekledingen.

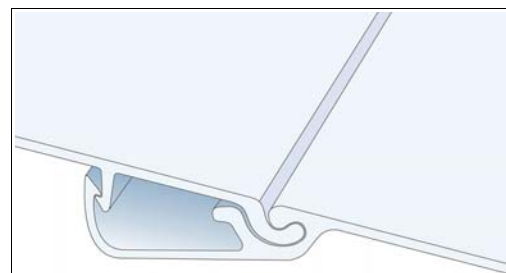
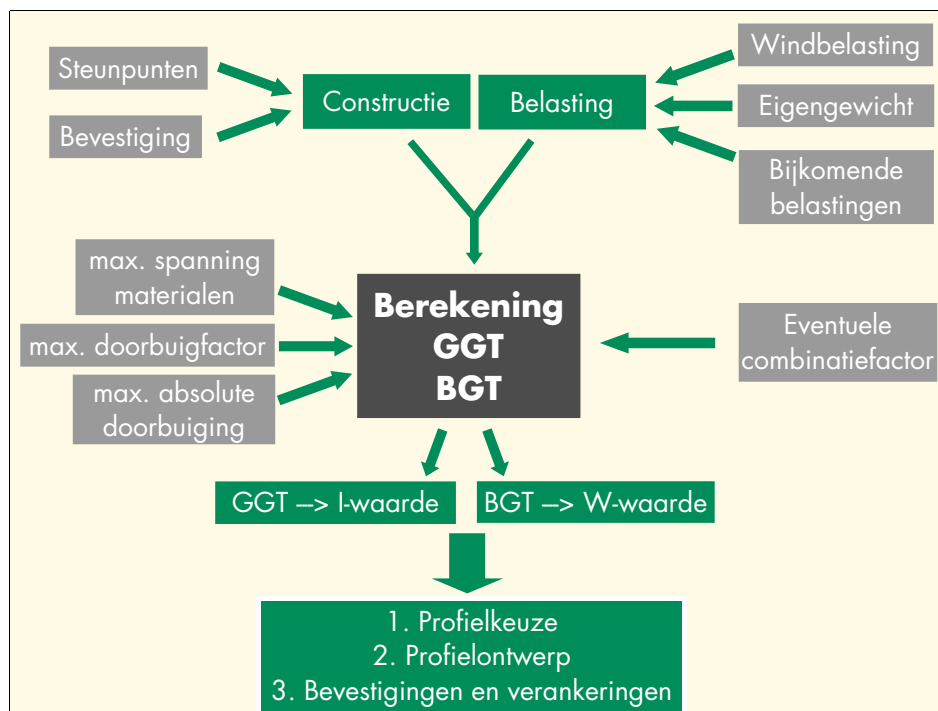
“NIET IEDEREEN IS ER ZICH VAN BEWUST, MAAR ALUMINIUM IS 100% RECYCLEERBAAR EN KAN DIT ONTELBARE KEREN ZONDER KWALITEITSVERLIES”

ALUSELECT

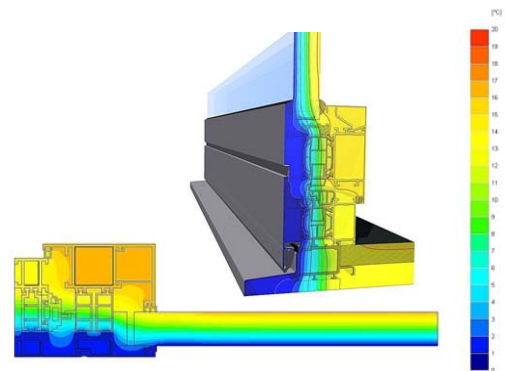
Wenst u de talrijke legeringen, eigenschappen en mogelijkheden te ontdekken dan kan dit op een snelle wijze. De European Aluminium Association (E AA) heeft een aantal handige tools ontwikkeld waaronder 'Aluselect' waar alle mogelijke legeringen met hun chemische, mechanische en andere eigenschappen zijn terug te vinden: http://aluminium.matter.org.uk/aluselect/06_composition_browse.asp

Een voorbeeld van de legerings-samenstelling bij de selectie van een AW 6060 legering in het programma is hiernaast aangegeven. De samenstelling is uitgedrukt in % volgens gewicht

EN AW 6060	
MG	0,35 – 0,60
SI	0,30 – 0,60
FE	0,10 – 0,30
TOTAAL ANDERE	<= 0,15
ZN	<= 0,15
TI	<= 0,10
MN	<= 0,10
CU	<= 0,10
ANDERE ELEM.	<= 0,05
CR	<= 0,05
AL	rest



Dankzij het extrusieproces zijn er quasi onbeperkte verbindingsmethodes voor aluminium bouwelementen



Slankere aanzichtbreedtes zorgen voor reductie van de totale warmteverliezen

Aluminiumstructuren worden in de GebruiksGrensToestand (GGT) en in de BezwijkGrensToestand (BGT) berekend zoals weergegeven in bovenstaand schema voor bijvoorbeeld gevelstructuren

- Kneedlegeringen met **magnesium** worden zeer veel gebruikt als platen en decoratieve muurbekledingen.
- Kneedlegeringen met **magnesium en silicium** maken het mogelijk zeer ingewikkelde profielen te maken door extrusie. Ze worden zeer veel gebruikt voor metaalschrijnwerk (ramen, deuren, gordijngelvels, ...) en voor constructieprofielen
- **Gietlegeringen** worden aangewend voor hang- en sluitwerk, denken we maar aan de eerste belangrijke toepassing in de jaren '60 m.b.t. scharnieren en taatsen.

'THE SKY IS THE LIMIT'

Het denkproces in aluminium constructies en de ontwerpen ervan kunnen samengevat worden door:

- een open mind: ga er vanuit dat quasi alles m.b.t. vormgeving mogelijk is;

- het ontwerp, rekeninghoudend met de mogelijkheid van het combineren van functies in het ontwerp;
- zo kan u de stijfheid van het profiel vlot aangepast worden door het materiaal daar te plaatsen waar je het nodig hebt;
- u kan bij de ontwerpen van de profielen rekening houden met de verbindingstechniek en de eenvoud van plaatsing ervan;
- u kan de ontwerpen multifunctioneel maken waarbij zowel de esthetische vereisten als andere eisen zoals oppervlakte toestand, oppervlakte ruwheid in eenzelfde profiel zijn vervat;
- ga uit van het criterium dat gewicht bij montage en plaatsing belangrijk is en dat u dit ten volle kan benutten;
- verlaat denkpijsten met vaste wanddiktes, moeilijke verbindingen en vermijd lassen. Dit laatste is echter wel mogelijk waar nodig.

De basis van dit alles is namelijk de extrusietechnologie: om het even welke vorm wordt hierbij gecreëerd en dit met een ongekeerde nauwkeurigheid tot 0.05mm op de wanddiktes en detailleringen. Profielen kunnen vandaag ontworpen worden met een lineaire massa van 10g/m tot 60kg/m. Hoe nauwkeurig dit alles gebeurt, is terug te vinden in de normen reeks EN 755, EN12020 en EN 12258 waar toleranties, eigenschappen en keuringsvoorschriften zijn opgenomen.

BEREKENEN VAN ALUMINIUM CONSTRUCTIES

Een ander aspect betreft het berekenen van aluminium constructies. In 2010 werd de Eurocode 9 ingevoerd voor het berekenen van aluminium-constructies. Aluminiumstructuren worden hierbij in de GebruiksGrensToestand (GGT) en in

de BezwijkGrensToestand (BGT) berekend zoals weergegeven in bovenstaand schema voor bijvoorbeeld gevelstructuren. In een aantal softwareprogramma's wordt de berekening en de classificatie van dunwandige profielen, die bij de dunwandige aluminium ontwerpen noodzakelijk zijn, behandeld. Tot slot kunnen profielen ook thermisch geïsoleerd worden, met behoud van hun stijfheid en zijn ze nu beschikbaar in de laagenergie en passiefbouw.

BESLUIT

Aluminium is een materiaal met talrijke troeven, het kan worden ingezet in heel wat toepassingen en ontwerpen zowel voor de gebouwschil als in en rond het gebouw. Waar duurzaamheid, gewicht en eenvoud van montage belangrijk zijn is het een niet te evenaren materiaal.

TALRIJKE PRAKTIJKVOORBEELDEN

Er zijn talrijke praktijkvoorbeelden van toepassingen van aluminium in de bouwsector. In de volgende edities zullen we o.a. focussen op de toepassing van aluminium als balustrades, in de verandabouw en als raamprofielen voor de passiefbouw. Bij wijze van voorbeeld schetsen we hier de troeven van een poort in aluminium. Poorten werden traditiegetrouw lange tijd uit staal vervaardigd. In de praktijk bieden aluminium poorten echter vele voordelen:

- Beperking van het gewicht van de vleugels;
- Onbeperkte afwerkingsmogelijkheden in alle mogelijke kleuren en glansgraden;
- Vrije ontwerpvorm voor poort en hekstijlen met o.a. grote radii en afwerking;
- Een gemakkelijke plaatsing en naregeling van scharnieren in de hekstijlen;
- Een vlak, inbraakveilig geheel;
- Hekstijlen met multifunctionele eigenschappen bij plaatsing m.b.t. bevestiging van scharnieren en motoren, stijfheid en corrosieweerstand;
- De kostprijs en duurzaamheid van dergelijke aluminium poorten die qua oppervlaktebehandeling quasi niet te evenaren zijn.



De scharnieren zijn volledig in aluminium ingeclipst in de poortpaal en verdoken en inbraakwerend bevestigd. Op dezelfde wijze gebeurt de bevestiging van de motoren en de afregeling conform EN 13241-1 ivm de CE-markering op deze poorten