



european
aluminium association

DUURZAAMHEID VAN ALUMINIUM
IN GEBOUWEN

INHOUDSTAFEL

INLEIDING	1
1. VAN WIEG TOT WIEG, DE ALUMINIUM CYCLUS IS ONEINDIG	2
1.1. Metaal ontginning	2
1.2. Fabricage	3
1.3. Afwerking	3
1.4. Gebruiksfase	4
1.5. Afbraak en collectie	4
1.6. Recyclage	5
1.7. Levenscyclus analyse en milieuprestatie van een product	7
2. ALUMINIUM COMBINEERT VELE VOORDELEN	8
2.1. Brede keuze van legeringen	8
2.2. Flexibel ontwerp	8
2.3. Lange levensduur	8
2.4. Beperkt onderhoud	8
2.5. Honderden afwerkingsmogelijkheden	8
2.6. Zeer goede gewicht/sterkte verhouding	9
2.7. Hoge reflectie	9
2.8. Warmtegeleiding	9
2.9. Brandveiligheid	9
2.10. Geen vrijgave van gevaarlijke stoffen	10
2.11. Optimale veiligheid	10
3. ALUMINIUM BOUWPRODUCTEN ZIJN VERNUFTIG ONTWERPEN	10
3.1. Ontwerp, beproeving en productie	10
3.2. Betaalbare CE-markering voor KMO's	11
4. ALUMINIUM DRAAGT BIJ TOT DE ENERGIE PRESTATIE VAN GEBOUWEN	11
4.1. Daglichttoetreding	11
4.2. Energie besparingen gedurende verwarmingsperiodes	12
4.3. Energie besparingen gedurende koelperiodes	13
4.4. Luchtdichtheid	14
4.5. Zonne warmte en fotovoltaïsche energie	14
4.6. Aluminium laat een efficiënte renovatie toe	15
4.7. Intelligente gebouwschil	15
BESLUIT	15
BIJKOMENDE INFORMATIE EN VERWIJZINGEN	16
FOTO OVERZICHT	17

INLEIDING

Aluminium is een erg jong metaal, voor de eerste keer ontgonnen in 1854. Waar het materiaal oorspronkelijk gebruikt werd voor luxeproducten en juwelen, ving de industriële productie voor bouwtoepassingen pas aan rond de vijftiger jaren in de vorige eeuw.

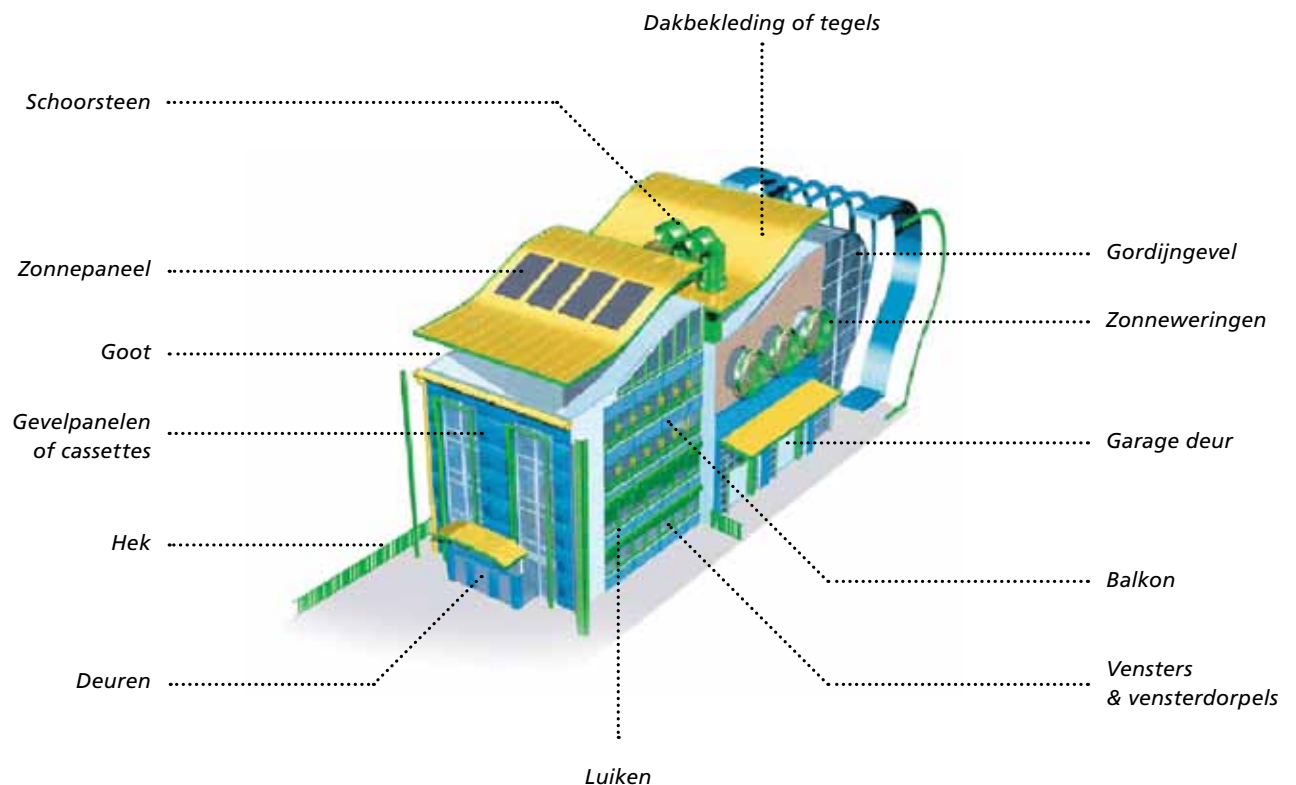
De eerste, goed bekende toepassing in een gebouw gaat terug naar 1898, wanneer de koepel van de San Gioacchino's Kerk in Rome bekleed werd met een aluminium beplating. In het indrukwekkende Art Deco-geïnspireerde gebouw, de Empire State Building in

New York, werden voor het eerst geanodiseerde aluminium onderdelen gebruikt, hierbij teruggaand tot 1931.

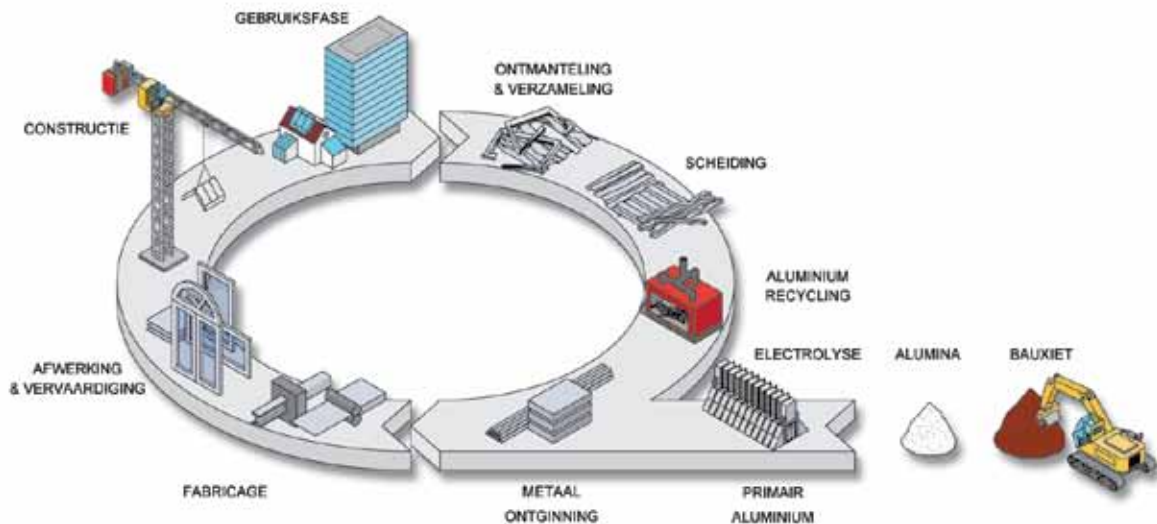
Aluminium wordt nu in een ganse reeks van toepassingen in bouw en constructie aangewend en is het materiaal bij uitstek voor gordijngelvels, vensters en andere beglaasde structuren. Het wordt zeer veel gebruikt voor zonneweringen, deuren, gevelbekleding en dakbekleding, hangplafonds, scheidingswanden, verwarming en verluchting, uitrustingen, zonneweringen, licht reflectoren en volledige geprefabriceerde

gebouwen. Structuren zoals offshore leefruimtes, landingsplatformen voor helicopters, borstweringen, stellingen en ladders, zijn hoofdzakelijk gemaakt uit aluminium.

De redenen voor dit duurzaam succesvol gebruik, inbegrepen de aluminium 'wieg tot wieg' (cradle to cradle) levenscyclus en de bijdrage ervan tot energie efficiëntere gebouwen, worden toegelicht in deze brochure.



1. VAN WIEG TOT WIEG, DE ALUMINIUM CYCLUS IS ONEINDIG



1.1. METAAL ONTGINNING

Meer dan de helft van het momenteel in Europa geproduceerde aluminium is afkomstig van gerecycleerd basis materiaal, en deze trend zet zich voortdurend verder. Gezien de energie voor het recyclen van aluminium slechts 5% bedraagt van deze bij de primaire productie, zijn de ecologische voordelen van het recycling voor de hand liggend. De uitleg hoe deze aluminium gebouwcomponenten worden gerecycleerd, vindt men terug in paragraaf 1.6.

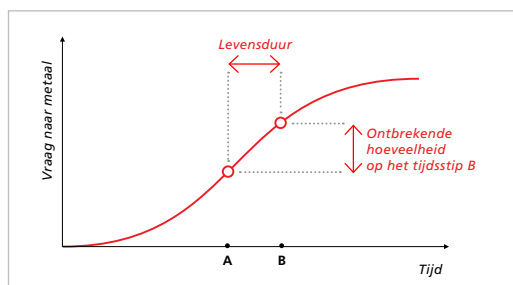
Gezien de lange levensduur van gebouwen en transportvoertuigen is de beschikbare hoeveelheid van het einde-leven-aluminium-schroot vandaag beperkt tot de hoeveelheid die vele jaren terug op de markt kwam. Gezien dit volume veel lager is dan de benodigde hoeveelheid, dient de ontbrekende hoeveelheid aangevuld door de primaire aluminium.

Bauxiet, het erts van waaruit primair aluminium wordt geproduceerd, kent zijn oorsprong hoofdzakelijk in Australië, Brazilië, West Afrika en West Indië en ook van andere tropische en sub-tropische regio's. Het aantal nieuwe, ingebruik genomen mijnen, is in evenwicht met het aantal gerestaureerde mijnuitbatingen. 98% van de mijnen hebben dergelijke restaurerings-plannen en de herbebossing wordt verwacht hoger te zijn dan de originele aanplantingen voor aanvang van de mijnactiviteit*.



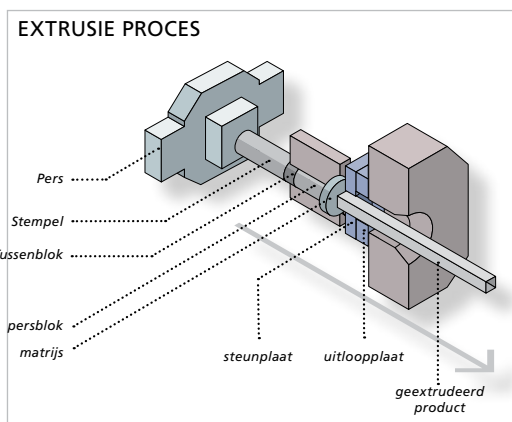
Primair aluminium wordt bekomen door de electrolyse van alumina (aluminium oxide) dat uit bauxiet wordt gehaald.

De totale hoeveelheid aan broeikasgassen bij de productie van Europees aluminium werd met 45% gereduceerd tussen 1990 and 2005.

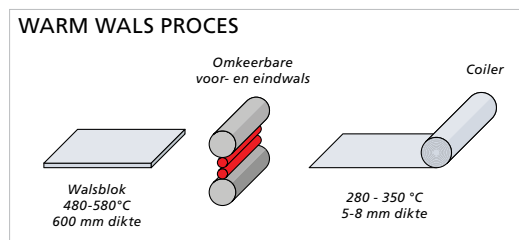


*4th Sustainable Bauxite Mining Report
International Aluminium Institute - 2008

1.2. FABRICAGE



Aluminium profielen worden bekomen door het extrusie proces, wat erin bestaat om een hete cilindrische aluminium persblok door een matrijs te duwen. Het gemak waarmee aluminium legeringen in complexe vormen kunnen worden geëxtrudeerd laat de ontwerper toe om "het metaal exact te positioneren waar het nodig is", alsook een aantal multi-functionele eigenschappen toe te voegen. Aluminium extrusies worden gebruikt in commerciële en residentiële gebouwen voor vensters, deuren en gordijngesystemen, geprefabriceerde gebouwen, structuren voor gebouwen en veel andere toepassingen.



Aluminium walsproducten worden bekomen met een walsproces, waarbij grote walsblokken worden afgewalst door middel van warm- en koudwalsen tot diverse einddikten.

Het proces begint doorgaans met het warmwalsen, waarbij een walsblok heen en weer wordt gewalst door een voorwals. Het verder afwalsen gebeurt door het koudwalsen, waarbij de banddikte wordt gereduceerd tot 0,15 mm.

De gewalste rol kan nog verder worden afgewalst tot een aluminium folie met een dikte van 0,007 mm. Platen kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden als gevelbekleding of rolluiken waarbij de folies meestal worden toegepast samen met andere materialen (bijvoorbeeld isolatie).



Aluminium is één van de weinige metalen die in een metaal gietproces kunnen worden gegoten. De meest voorkomende methodes zijn spuitgieten, hogedrukieten en zandvormgieten. Gietvormen kunnen virtueel om het even welke vorm aannemen en dit biedt aan de architect een flexibel materiaal met weinige beperkingen in het ontwerp.

1.3. AFWERKING

Aluminium is één van de weinige metalen die in hun natuurlijke staat zonder afwerking kunnen gebruikt worden.

Aluminium zal natuurlijk oxideren wanneer het aan de lucht is blootgesteld en deze dunne oxidefilm beschermt het aluminium volledig van verdere oxidatie.

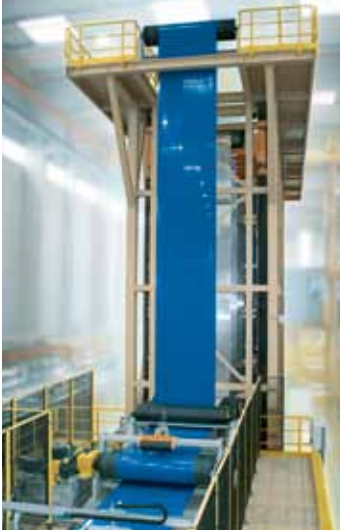
Anodiseren is een electrochemisch proces waarbij de natuurlijke oxidefilm op het aluminiumoppervlak een verhoogde hardheid, corrosie- en slijtweerstand bereikt. Anodiseren levert een erg decoratieve, zilver mat uitziende afwerking op en ook gekleurde oppervlakte afwerkingen kunnen worden bekomen door het hechten van deze coating op de geanodiseerde onderlaag. Volledig anodiseren leidt tot een laagdikte van ongeveer 15-20 µm, terwijl pre-anodiseren beperkt is tot ongeveer 5-10 µm.

De twee lakprocédés hierna beschreven kunnen met of zonder pre-anodisatie worden toegepast.

Poederlak wordt het meest toegepast op profielen, maar kan ook op walsproducten gebruikt worden.

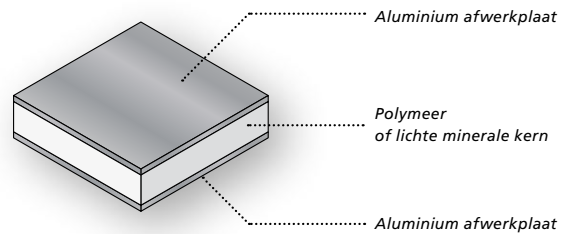
De lak wordt toegepast als een droog poeder. Het lakproces is electro-statisch waarna de uitharding onder verwarming gebeurt zodat de poeder kan vloeien en een 'huid' vormt. Het poeder type kan zowel een thermoplast of een thermoset polymeer zijn. Een zeer breed gamma van kleuren en glansgraden kan worden bekomen.





Ononderbroken toepassen van een natte roldeklaag is het meest voorkomend proces voor gewalste aluminium producten.

Het aluminium substraat wordt geleverd op rol vanaf de walslijnen. De rol wordt gepositioneerd aan het begin van de laklijn en dan afgewikkeld aan een constant snelheid waarbij deze gaat door de voorbehandeling, de lakbaden en



uithardingsovens vooraleer het terug wordt opgerold.

Composietpanelen maken een belangrijke toepassing uit van op rol gelakte platen, bijvoorbeeld voor panelen bestaande uit een sandwich van 2 aluminium platen verbonden met een polyethyleen kern. Gemakkelijk te plooien en rond te zetten kunnen deze producten worden aangewend voor bekledingen, dakbekleding, logo en display toepassingen.



1.4. GEBRUIKSFASE

Aluminium wordt vooral geprezen in de gebouw sector omwille van zijn lange levensduur, beperkt onderhoud en zijn bijdrage tot de energetische

performantie van het gebouw. Deze troeven zijn in detail uitgelegd in paragrafen 2, 3 & 4.

1.5. AFBRAAK EN COLLECTIE

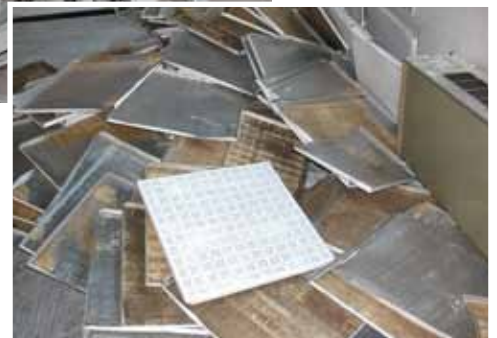


Een studie uitgevoerd door Delft University of Technology bracht voor aluminium een belangrijke einde-leven-recyclage percentage aan het licht bij gebouwtoepassingen. De bepaling van de aluminium collectie percentages aan de hand van een staal met een groot aantal commerciële en residentiële gebouwen in 6 Europese landen, toonde aan dat deze hoger was dan 92% (gemiddeld 96%), hierbij de residuele waarde beklemtonend



en het behoud van het aluminium in de levenscyclus van het product.

De verzamelde aluminium producten worden aansluitend herbruikt of gerecycleerd.



1.6. RECYCLAGE

De hoge intrinsieke waarde van aluminium is een belangrijke economische aansporing voor zijn recycling. Het aluminium schroot kan namelijk herhaaldelijk zonder enig verlies van waarde of eigenschappen worden gerecycleerd. Even zeer, de vereiste energie is maar een fractie van de hoeveelheid die nodig was in de initiele primaire productie (gemiddeld 5%), zodoende zijn er dus enorme ecologische voordelen.

In veel instanties wordt het aluminium gecombineerd met andere materialen zoals staal of plastics, deze worden het vaakst mechanisch gescheiden van het aluminium vooraleer het te smelten: het versnipperen wordt gevolgd door wervelstroom en zwaartekracht scheiding.

Het aluminium kan dan of door hersmelters of raffineerders worden uitgesmolten.

- Hersmelters verwerken hoofdzakelijk voorgesorteerd schroot van kneedlegeringen in droge haardovens om er extrusie palen of walsplakken uit te produceren.
- De raffineerders verwerken allerlei schroot, met inbegrip van gemengde legeringen en bevuild schroot in roterende ovens, die uitsmelten en aluminium schroot onder een zoute laag raffineren. De raffineerders produceren hoofdzakelijk gietlegeringen voor gieterijen.



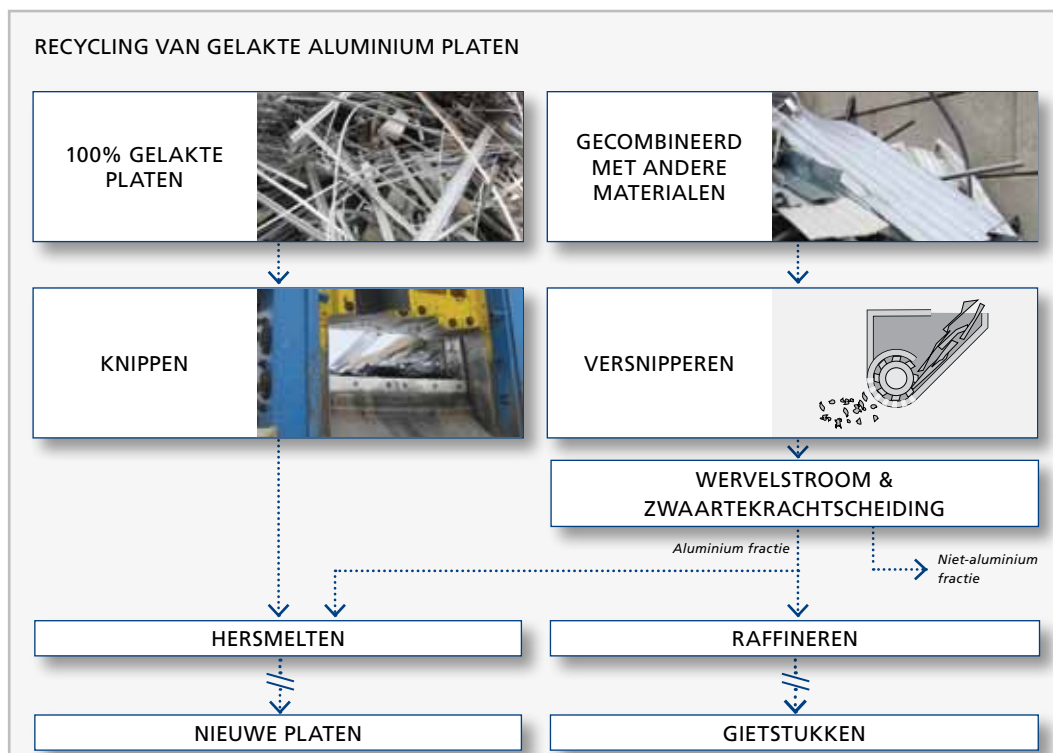
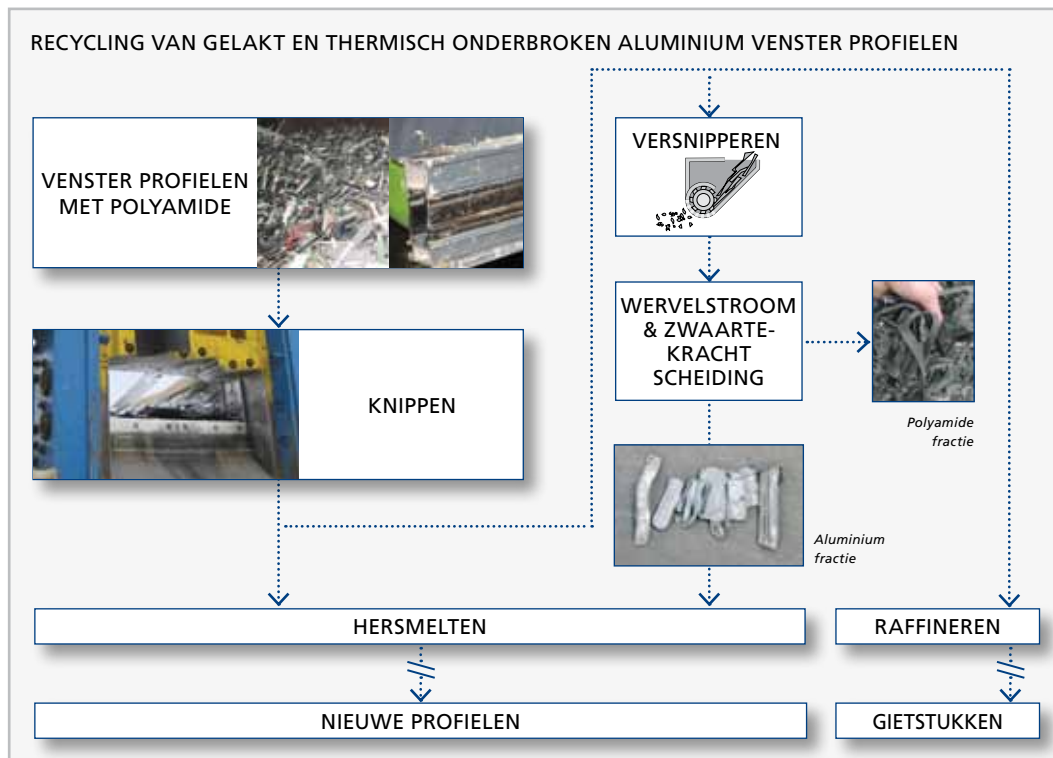
Naarmate de technologie evolueert, zijn een groeiend aantal hersmelters nu in staat gelakt en polymeer-bevattend schroot te verwerken met beperkte voorbereidende processen. Zij gebruiken hiervoor een twee-kamer oven.

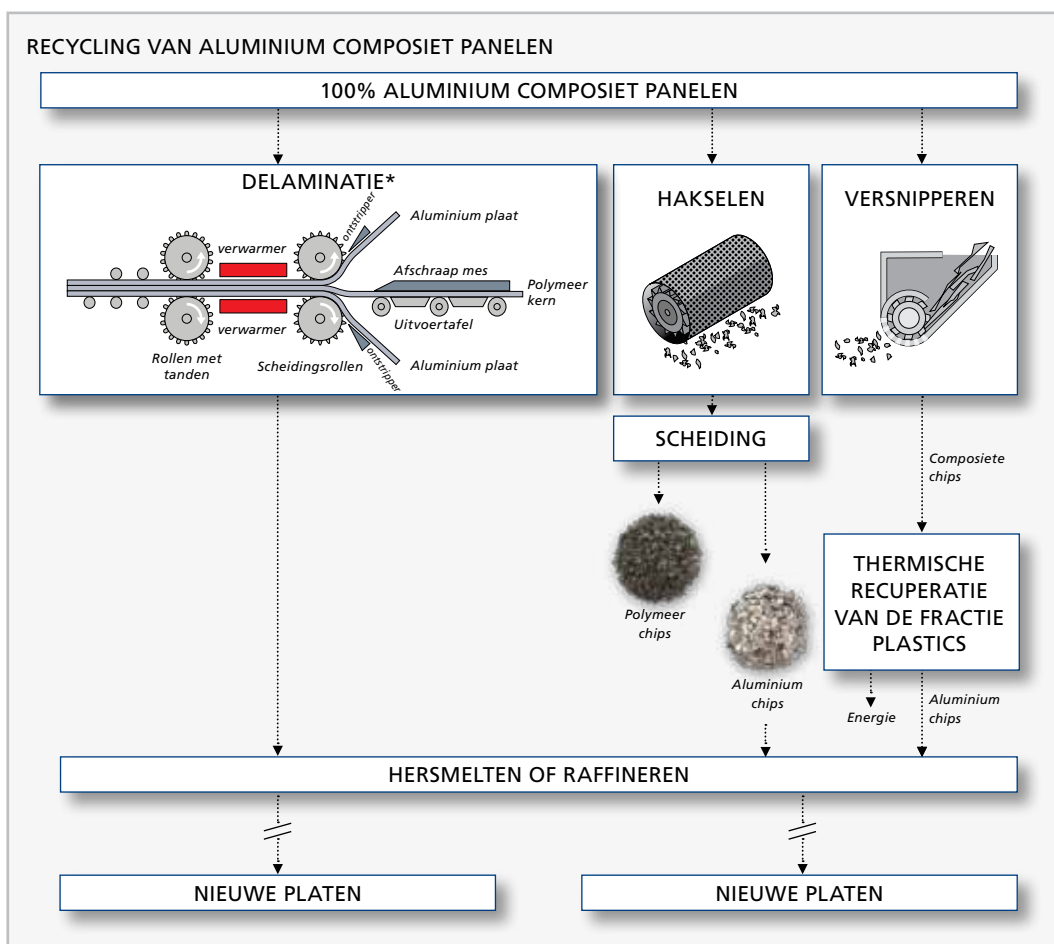
Oppervlaktebehandelingen (in het bijzonder laklagen) worden weggebrand in de eerste kamer, de verbrandingsgassen worden in een efficiënt rookafzuigingssysteem verzameld. De verwarming van het aluminium vindt daarna hoofdzakelijk in de tweede kamer plaats.

Het vloeibare aluminium kan dan rechtstreeks naar de gieterijen worden vervoerd of wordt in extrusie palen of plakken gegoten, klaar om een nieuw leven te beginnen. Derhalve is de levenscyclus van een aluminium product niet de traditionele opeenvolging „van de wieg tot het graf“, maar eerder „wieg-tot-wieg“.

In het volgende blad zijden, illustreren schema's hoe de aluminium bouwproducten vandaag worden gerecycleerd.







1.7. LEVENSCYCLUS ANALYSE EN MILIEUPRESTATIE VAN EEN PRODUCT

Gezien de groeiende vraag, ontwikkelt de Europese Aluminium Association de MilieuPrestatie van een Product (in het Engels Environmental Product Declaration, kortom EPD) voor aluminium bouwproducten in overeenstemming met internationale ISO normen.

Een EPD is het meest uitgebreide en transparante type van milieu productdeclaratie, geschikt voor een business-to-business communicatie. Het brengt de ganse levenscyclus van het product in kaart en maakt de omzetting van een groot aantal internationaal erkende indicatoren, zoals "gebruik van primaire energie", "waterverbruik", "broeikasgassen", in goed gekende eenheden zoals CO₂-equivalenten. Bovendien wordt deze omzetting gecontroleerd door een onafhankelijke derde partij.

EPD softwares zijn beschikbaar voor aluminium vensters en op rol gelakte platen en binnenkort ook voor aluminium composiet panelen.

2. ALUMINIUM COMBINEERT VELE VOORDELEN

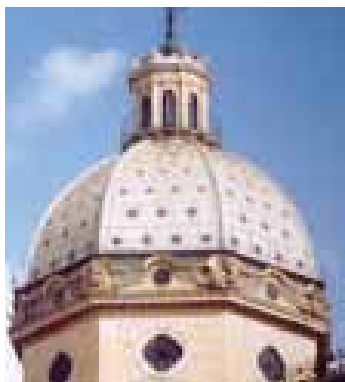
2.1. BREDE KEUZE VAN LEGERINGEN

Aluminium in zijn zuivere vorm is een erg zacht metaal, en bijgevolg niet geschikt voor gebouwtoepassingen. Dankzij de toevoeging van legeringselementen zoals koper, mangaan, magnesium, zink, enz.. en ook met een aangepast productieproces kunnen de fysische en mechanische eigenschappen zeer breed aangepast worden om op deze wijze te beantwoorden aan een zeer groot aantal verschillende toepassingen.



2.2. FLEXIBEL ONTWERP

Het extrusie proces biedt een quasi oneindig bereik van vormen en doorsnedes aan, wat ontwerpers toelaat om een groot aantal functies te integreren in één profieldoorsnede. Gelakte platen en sandwichpanelen kunnen vlak, gebogen, in cassettes of gecombineerd worden met andere materialen.



Bovendien kan aluminium worden verzaagd, geboord, geriveteerd, geschroefd, gebogen, gelast en gesoldeerd worden in de werkplaats of ter plaatse op de bouw.

2.3. LANGE LEVENSDUUR

Aluminium producten in de bouw zijn vervaardigd uit legeringen die waterdicht, corrosie-weerstandbiedend en immuun met betrekking tot UV straling zijn, en zodoende op zeer lange termijn een optimale prestatie verzekeren.

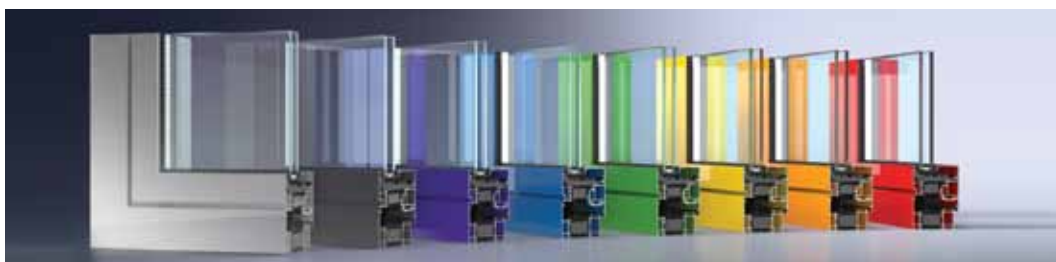
In 1898, werd de koepel van de San Gioacchino's kerk in Rome bekleed met aluminium platen die vandaag de dag nog steeds intact zijn, meer dan 100 jaar later.

2.4. BEPERKT ONDERHOUD

Afgezien van de reiniging omwille van esthetische redenen, benodigt blank of gelakt aluminium weinig onderhoud, wat zich dan vertaalt in een belangrijke kostenbesparing en een ecologisch voordeel gedurende de levensduur van het product.

2.5. HONDERDEN AFWERKINGSMOGELIJKHEDEN

Aluminium kan geanodiseerd of gelakt worden in om het even welke kleur, om het even welk optisch effect door zeefdruk of ander procédé kan worden toegepast, zodat voldaan wordt aan de decoratieve eisen van de ontwerper. Tegelijkertijd dragen deze processen eveneens bij tot de duurzaamheid van het materiaal en de corrosieweerstand alsook het bekomen van een gemakkelijk te reinigen oppervlak.



2.6. ZEER GOEDE GEWICHT/STERKTE VERHOUDING

Deze unieke eigenschap laat de architecten toe om de vereiste kwaliteit te behalen, waarbij ook het eigengewicht dat naar draagstructuur van het gebouw wordt overgedragen, wordt geminimaliseerd. Dit is een uniek voordeel voor gevels, bekledingen en dakbedekkingen.

Bovendien kunnen, dankzij de inherente materiaaleigenschappen met betrekking tot sterkte en stijfheid, aluminium venster- en gevelelementen zeer slank worden uitgevoerd, hierbij maximaliserend de glasoppervlakte en de zonnewinsten bij dezelfde buitenafmetingen.

Bovendien is het transporteren en verhandelen op de bouwplaats door het laag soortelijk gewicht veel eenvoudiger en wordt ook het risico op arbeidsongevallen gereduceerd.



2.7. HOGE REFLECTIE



Deze eigenschap maakt van aluminium een erg efficiënt materiaal voor het lichtbeheer in gebouwen. Aluminium zonnecollectoren en lichttunnels kunnen geïnstalleerd worden om het energieverbruik voor kunstlicht en verwarming in de winter te reduceren.

Aluminium zonneweringen kunnen worden aangewend om de noodzaak voor klimaat installaties in de zomer te beperken.



2.8. WARMTEGELEIDING

Aluminium is een goede warmtegeleider, waardoor het een erg geschikt materiaal is voor warmtewisselaars in lage energie ventilatie systemen of in thermische zonnecollectoren.

Waar dit een nadeel zou zijn in venster- en geveltoepassingen, wordt deze eigenschap gecompenseerd door een aangepast profiel ontwerp en het gebruik van thermische onderbrekingen door middel van materialen met een lage geleiding.



2.9. BRANDVEILIGHEID

Aluminium is onbrandbaar, en wordt bijgevolg geklasseerd als een niet brandbaar bouw materiaal (Europees Fire Class A1). Aluminium legeringen smelten evenwel rond 650°C, maar zonder het vrijkomen van schadelijke gassen.

Industriële daken en buitengevels worden meer en meer gebouwd met aluminium gevelpanelen, die op het ogenblik van brand bewust worden aangewend, dit om warmte- en rook afvoer toe te laten en zodoende de gevolgen te beperken.

2.10. GEEN VRIJGAVE VAN GEVAARLIJKE STOFFEN

Verschillende studies hebben aangetoond dat aluminium bouwproducten geen risico vormen voor de bewoners of de omgeving. Recente studies tonen aan dat zowel de gebruikte legeringen als de oppervlaktebehandelingen (hetzij lak of anodisatie) zich neutraal gedragen. Aluminium bouwproducten hebben geen negatieve impact, noch op de luchtkwaliteit van het binnenklimaat, noch op de bodem-, oppervlakte- of grondwater.



2.11. OPTIMALE VEILIGHEID

Waar er aan hoge veiligheidsvoorschriften dient te worden voldaan, bestaat er de mogelijkheid om speciaal ontworpen aluminium profielen te gebruiken. Ondanks het belangrijke gewicht van de glasvulling voor zulke toepassingen, blijft het totaal gewicht van de structuur aanvaardbaar, dankzij het lichtgewicht aluminium kader.

3. ALUMINIUM BOUWPRODUCTEN ZIJN VERNUFTIG ONTWORPEN

3.1. ONTWERP, BEPROEVING EN PRODUCTIE



Aluminiumbouwproducten zijn in hun toepassing niet beperkt tot aluminium profielen of platen: vertrekkend van deze halffabricaten worden totaaloplossingen aangeboden om aan de marktvraag te beantwoorden.

Bijvoorbeeld in de venster-, deur- en gordijngewel-sector waar typisch KMO's actief zijn met een personeelsbezetting variërend van 2 tot 12 personen, ontwikkelen en testen aluminium systeemleveranciers volledige venster- en gordijngewel oplossingen conform de Europese en Internationale normen.

Constucteurs kopen deze systemen aan, verzagen ze in de juiste afmetingen en stellen ze daarna samen volgens de richtlijnen van de systeemleveranciers zodat het bekomen afgewerkt product aan alle eisen voldoet om ze op de Europese markt te brengen.

Hetzelfde gebeurt voor gelakte aluminium platen en sandwich panelen die worden gebruikt bij gevelbekledingen. Deze zijn ontworpen en getest om te voldoen aan de Europese Brandveiligheidsklassen, en specifiek aangepaste bevestigingssystemen zijn ontwikkeld om de toepassing in gebouwen te vereenvoudigen.

3.2. BETAALBARE CE-MARKERING VOOR KMO'S

Kleine tot middelgrote ondernemingen kunnen gebruik maken van het 'cascade' principe; dit omvat het gebruik van rapporten van dure en langdurige proefnemingen die werden uitgevoerd door de systeemleverancier met wie ze samenwerken en waarvan ze scholing en de verwerkingsrichtlijnen ontvangen. Gebaseerd op dit principe kunnen ze kostenverantwoord de CE-markering aanbrengen en de eigenschappen van hun producten declareren.



4. ALUMINIUM DRAAGT BIJ TOT DE ENERGIE PRESTATIE VAN GEBOUWEN

4.1. DAGLICHTTOETREDING



Flexibel ontwerp, sterkte, duurzaamheid en dimensionele stabiliteit behoren tot de typische kenmerken van aluminium profielen. Het is daarom niet verrassend vast te stellen dat aluminium profielen deel uitmaken van de natuurlijke structurele componenten voor grote beglaasde oppervlaktes zoals veranda's, overkappingen, gordijngelvels en grote schuiframen en vensters.

Aluminium profielen samen met glas, vormen de perfecte combinatie om een hoge daglichttoetreding binnenin gebouwen mogelijk te maken. Bijvoorbeeld, voor de zelfde buitenafmeting van het venster, zal met slanke thermisch onderbroken aluminium profielen de transparantie tot 20% hoger liggen dan wanneer de vensters worden uitgevoerd met kaders uit andere materialen. Zoals aangegeven in Paragraaf 2.7 kan de bovenzijde van de zonnewering gebruikt worden om de zonnestralen te weerspiegelen naar het plafond. Voor kamers of ruimtes zonder vensters kunnen aluminium lichttunnels het daglicht vanaf het dak tot in de donkerste plaatsen brengen.

Het staat buiten kijf dat het verhogen van de daglichttoetreding heel wat voordelen biedt voor het comfort van de bewoners en hun welzijn, terwijl tegelijkertijd de noodzaak voor kunstlicht wordt gereduceerd en zo op een belangrijke wijze wordt bijgedragen tot het duurzaam energie gebruik van het gebouw.



4.2. ENERGIE BESPARINGEN GEDURENDE VERWARMINGSPERIODES



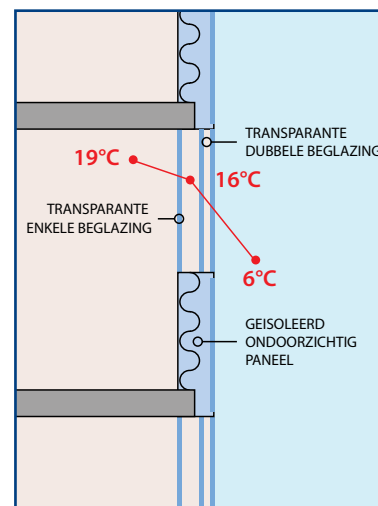
In koude periodes dienen de warmteverliezen gereduceerd, terwijl de zonnewinsten dienen gemaximaliseerd te worden. In dit geval zal een grote beglaasde oppervlakte worden gebruikt in de meest zonnige posities, zoals dit vaak het geval is bij de toepassing van passieve en laag-energie gebouwen. Maximaliseren van de transparante oppervlakte van de vensters door het gebruik van slanke kaders kan ook bijdragen tot het optimaliseren van zulke zonnewinsten. Het gebruik van aluminium luiken in de koude periodes zal ook de warmteverliezen 's nachts beperken.

Concepten met een bufferzone zoals dubbele huidgevels zullen energieverliezen verder reduceren.

Aluminium folies beschermen isolatie materialen van de binnenzijde en vormen een ondoorlaatbare barrière voor vocht, gas en licht. Daarenboven reflecteert aluminiumfolie de infrarode warmte naar de binnenzijde van het gebouw en draagt op die manier bij tot de isolatie performantie.

Geventileerde aluminium gevelbekledingen beschermen de isolatie materialen tegen regen van buitenaf en voorkomen dat hun isolatie eigenschappen zouden verslechteren. Bovendien draagt de luchtlaag bij tot de isolatie van het gebouw door de warmte te behouden. Geventileerde gevelsystemen maken het mogelijk om belangrijke energieverliezen te voorkomen.

TEMPERATUURSPROFIEL IN EEN DUBBELE HUIDGEVEL IN DE WINTER SITUATIE



4.3. ENERGIE BESPARINGEN GEDURENDE KOELPERIODES



In warme seizoenen dienen de zonnewinsten geminimaliseerd teneinde het comfort voor de bewoners te optimaliseren en de luchtbehandelingsinstallatie minder te gebruiken. Hieruit volgt dat in warmere gebieden zonnewerende beglazingen in combinatie met zonnewerende uitrustingen zoals schermen of luiken noodzakelijk zijn. In gebieden waar de winter- en zomertemperaturen in belangrijke mate verschillen, is het belangrijk om de zonnewerende installaties te optimaliseren in functie van de seizoenen.

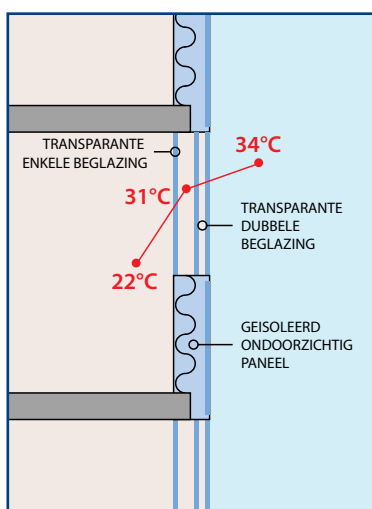
Een dubbele huidgevel kan eveneens zo ontworpen worden om deze zonnewinsten te reduceren door



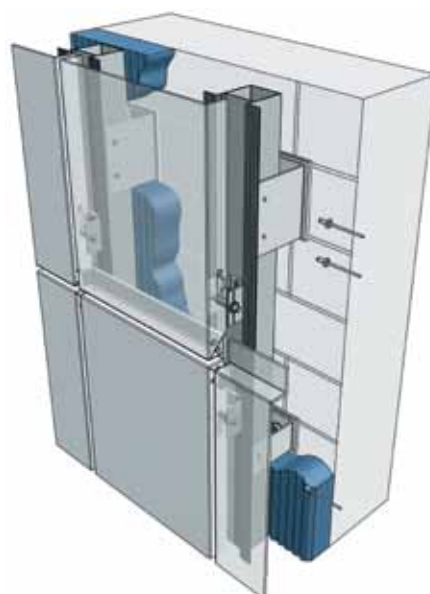
gebruik te maken van de interne luchtlaag en/of zonnewerende installaties die erin worden geïnstalleerd.

Geventileerde aluminium gevelbekledingen reflecteren deels de zonnestraling en verzekeren een natuurlijke ventilatie waardoor de hoeveelheid warmte die het gebouw opneemt bij warm weer wordt gereduceerd.

TEMPERATUURPROFIEL IN EEN DUBBELE HUIDGEVEL IN DE ZOMER SITUATIE



GEVENTILEERDE ALUMINIUM GEVELBEKLEDING

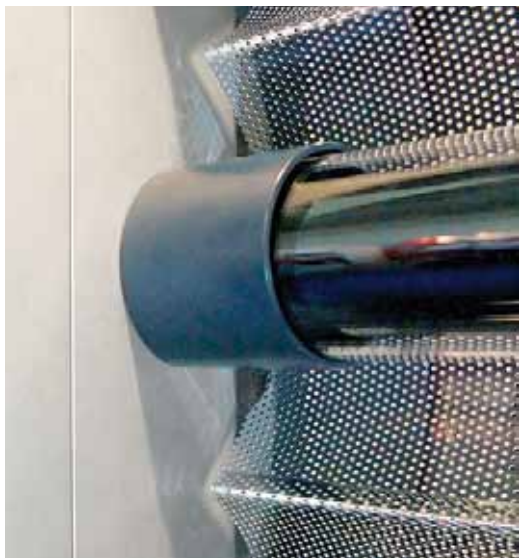


4.4. LUCHTDICHTHEID

Internationale Normen, Europese en Nationale bouwreglementeringen worden met de dag strenger, dit met als doel de luchtdichtheid van gebouwen te verhogen en daardoor ook de warmteverliezen te minimaliseren. Aluminium producten zijn hierbij ideaal, gezien ze niet poreus zijn en hun mechanische stabiliteit de hoogste performantie garandeert voor de ganse levensduur.

4.5. ZONNE WARMTE EN FOTOVOLTAISCHE ENERGIE

Het ligt voor de hand om door het opvangen van zonne-energie de energieprestatie van de gebouwschil positief uit te balanceren. Een voorbeeld is het gebruik van zonneboilers waarbij op een zeer efficiënte manier warm water voor



Zonnecel met aluminium spiegel

residentiële en commerciële toepassingen wordt voortgebracht. Dankzij de warmtegeleiding en duurzaamheid wordt door het gebruik van geanodiseerd aluminium in combinatie met aluminium spiegels om de zonnestraling te bundelen, de logische keuze gemaakt van het materiaal voor het opvangen van zonnestraling. Gebruik makend van de duurzaamheid van het materiaal en zijn lichtheid, worden aluminium profielen veel gebruikt in fotovoltaïsche systemen en zijn ze in het bijzonder geplaatst op daken van gebouwen waar het gewicht zoveel mogelijk dient gereduceerd. Fotovoltaïsche cellen worden ook ingebouwd in grote beglaasde oppervlaktes zoals veranda's en aluminium zonneweringen. Aluminium profielen zijn specifiek ontworpen om de electrificatie van het ganse fotovoltaïsche systeem zo eenvoudig en duurzaam mogelijk te maken.

Bijgevolg is aluminium het sleutelmateriaal dat de ontwikkeling van de op zonneenergie gebaseerde systemen ondersteunt, die op hun beurt een belangrijke bijdrage leveren tot de duurzame dimensie van gebouwen.



4.6. ALUMINIUM LAAT EEN EFFICIENTE RENOVATIE TOE



Aluminium transformeert “energie vretende” in “energie-efficiënte” gebouwen.

Als voorbeeld kan het project Torenflat (een hoogbouw -19 verdiepingen tellend appartementsblok) vermeld worden dat 484 appartementen bevat, uitkomend op een centrale kern. Eén van de belangrijke doelstellingen bij de renovatie van het gebouw, terwijl de bewoners het gebouw bewoonden, bestond erin om de thermische bruggen in het gebouw te elimineren.

Dit werd bereikt door het ganse gebouw in een ‘warme jas’ te hullen door middel van een thermische huid, opgebouwd uit volledig geprefabriceerde aluminium gevelelementen die werden bevestigd op de bestaande structuur. Elk appartement ontving een nieuwe gevel in één werkdag. Door het gebouw op deze wijze te omhullen, werd de thermische performantie van het gebouw opmerkelijk verbeterd: de energie performantie van het gebouw verbeterde met 3 classificaties volgens de Nederlands energie prestatieregelgeving. In dit project werd een minimale investering gecombineerd met een maximale sociaal-economische impact.

4.7. INTELLIGENTE GEBOUWSCHIL

Intelligente gevels met ingebouwde aluminium systemen kunnen het energieverbruik in gebouwen reduceren tot 50%. Het sleutel kenmerk van deze intelligente gebouwen bestaat in de optimalisatie van de interactie met het buitenklimaat, een belangrijke reductie van de verwarming, koeling, ventilatie en energie voor verlichting door de seizoenen heen. Dit wordt bekomen door meerdere technieken en processen, inclusief fotonvoltaïsche systemen, geoptimaliseerde ventilatie systemen en een aangepast licht- en zonneweringsbeheer.



BESLUIT

Aluminium speelt een sleutelrol in de duurzaamheid van nieuwe gebouwen en bij de renovatie van bestaande gebouwen. Dankzij zijn performante eigenschappen draagt aluminium in belangrijke mate bij tot de energie performantie, veiligheid en comfort van nieuwe gebouwen. De veelzijdigheid van aluminium maakt een upgrade van bestaande gebouwen mogelijk, ook historische gebouwen. Aluminium speelt een belangrijke rol in de productie van hernieuwbare energie afkomstig van de zon.

Tot slot, na een lange levensduur is de hoge intrinsieke waarde van aluminium een belangrijke economische beloning bij het recycling waarbij er verschillende processen zijn aangepast aan de herkomst van het bouwschroot en er op die wijze de wieg-tot-wieg levenscyclus wordt gegarandeert en de eraan verbonden voordelen voor het milieu.

Het recycling van aluminium producten is daarom niet potentieel mogelijk, het is vandaag realiteit.



VERDERE INLICHTINGEN / REFERENTIES

Europese en wereldwijde links

European Aluminium Association	www.aluminium.org
European Aluminium Association, Bouw Groep	www.alubuild.eu
Federation of European Aluminium Windows & Curtain Wall Manufacturers' Associations	www.faecf.org
European Aluminium Award	www.aluminium-award.eu
Portaalsite van de Europese Commissie rond energie- efficiëntie in gebouwen	www.buildup.eu
Organisation of European Aluminium Recycling Industry	www.oea-alurecycling.org
European Aluminium Foil Association	www.alufoil.org
International Aluminium Institute	www.world-aluminium.org
International Aluminium Institute, Green Building Website	http://greenbuilding.world-aluminium.org

Nationale aluminium federaties

Oostenrijk	Fachverband NE-Metall - Wirtschaftskammer Österreich Aluminium Fenster Institut Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Metall-Fenster/Türen/Tore/Fassaden	www.nemetall.at www.alufenster.at www.amft.at
België	Aluminium Center	www.aluminiumcenter.be
Denemarken	Aluminium Danmark	www.alu.dk
Frankrijk	Association Française de l'Aluminium Association Aluminium Architecture Syndicat National de la construction des fenêtres, façades et activités associées	www.aluminium-info.com www.aluminiumarchitecture.com www.snfa.fr
Duitsland	Gesamtverband der Aluminiumindustrie Verwertungsgesellschaft Aluminium-Altfenster	www.aluinfo.de www.a-u-f.com
Griekenland	Aluminium Association of Greece Greek Association of Aluminium Manufacturers	www.aluminium.org.gr www.seka.org.gr
Italië	Centro Italiano Alluminio Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio e Leghe	www.assomet.it www.uncsaal.it
Spanje	Asociación Nacional de Extruidores de Perfiles de Aluminio	www.anexpa.org
Switzerland	Association Suisse de l'Aluminium / Aluminium-Verband Schweiz	www.alu.ch
Nederland	Vereniging Nederlandse Metallurgische Industrie Aluminium Centrum Vereniging Metalen Ramen en Gevelbranche	www.vnmi.nl www.aluminiumcentrum.nl www.vmrg.nl
Sweden	Aluminiumriktet Sverige	www.aluminiumriktet.com
Verenigd Koninkrijk	Aluminium Federation Council for Aluminium in Buildings	www.alfed.org.uk www.c-a-b.org.uk

SPONSORS (MERKEN)

Alcoa Architectural Products (Kawneer, Reynobond, Reynolux)	www.alcoa.com
Alumil	www.alumil.com
Hydro Building Systems (Wicona, Technal, Alumafel/Domal) and Hydro Rolled Products	www.hydro.com
Metra	www.metraarchitettura.it
Novelis	www.novelis-painted.com
Reynaers Aluminium	www.reynaers.com
Sapa Building System & Sapa Profiles	www.sapagroup.com
Schüco	www.schueco.com
Elval Colour (Etem and Etalbond)	www.elval-colour.com
3A Composites (Alucobond)	www.3acomposites.com



BRONVERMELDING FOTOMATERIAAL

Voorpagina	Modehaus Walz, Ulm, DE, Architekturbüro Peter Welz, Hydro Building Systems (Wicona)
Inleiding	Toepassings-tekening, Alcoa Architectural Products
1.1	Herbebossingsproject in Brazilië, MRN
1.2	Gegoten standbeeld van Eros, London Picadilly Circus, Sir Alfred Gilbert, 1893
1.3	Poederlak- en profielmonsters, Schüco
1.3	Bandgelakte & gelakte monsters, Alcoa Architectural Products
1.5	Hydraulisch verbrijzelen in Wuppertal, DE, Delft University of Technology
1.5	Verzamelde aluminium plafond platen en afwerkingen, afbraak van het Pirelli gebouw, IT, Delft University of Technology
1.6	Twee-kamer verbandingsoven, Hydro Aluminium Rolled Products
1.6	Transport van vloeibaar gerecycleerd aluminium, Aleris Recycling
1.6	Verschillende beeldopnames in de recycling diagramma's, E-Max, Metra, 3A Composites en European Aluminium Association
2.2	Vroegere suiker opslagsilo's omgebouwd tot kantoren, Halfweg, NL, Soeters van Eldonk Architects, Novelis & Hydro Building Systems (Wicona)
2.3	Koepel van de San Gioacchino's Kerk in Rome, European Aluminium Association archieven
2.5	Hoekmonster van een venster uit poedergelakt aluminium, Schüco
2.6	Mellat Park Cineplex, Catherine Spiridonoff & Reza Daneshmir Architects, Reynaers Aluminium
2.7	Verloop van het licht, Warema
2.8	Thermisch onderbroken twee-kleurig vensterprofiel, Metra
2.9	Links: single burning item test op een aluminium gordijngevel, European Aluminium Association
2.9	Rechts: brandreactie van aluminium composiet panelen, 3A Composites
2.11	Inbraakvertragend aluminium hoekmonster van een venster, Schüco
3.1	Wind/lucht gordijngevel test, links: Schüco - rechts: Hydro Building Systems
3.2	Opleidingssessies, links: Reynaers Aluminium - rechts: Schüco
4.1	Links: aluminium dakkoepel, Sapa Building System
4.1	Rechts: lichttunnel, Velux
4.2	Bovenaan links: woning met zonnewinst optimalisatie, Hydro Building Systems (Technal)
4.2	Bovenaan rechts: polyurethaan isolatie paneel met aluminium folie, PU-Europe
4.2	Onderaan links: renovatie van het Royal Olympic Hotel, Athens, GR, Alumil
4.3	Bovenaan links: aluminium schuivend luik, Novelis
4.3	Bovenaan rechts: aluminium louveres, Alcoa Architectural Products (Kawneer)
4.3	Onderaan rechts: tekening van geventileerde gevelbekleding, Alcoa Architectural Products
4.5	Bovenaan: buisvormige zonnecollectoren met aluminium reflectoren, Ritter Energie & Umwelttechnik
4.5	Onderaan: aluminium gordijngevel met ingebouwde fotovoltaïsche cellen, O.L.V. Ziekenhuis, Aalst, BE, VK STUDIO Architects, Sapa Building System
4.6	Efficiënte Energie upgrade van "Torenflat", Zeist, NL, Frowijn de Roos Architects, Kremers Aluminium
4.7	Intelligente gebouwschil, ift Rosenheim, DE
Besluit	Kantoorcomplex, Athens, GR, L. Giannousi Architect, Etem & Etalbond

ALUMINIUM EN DUURZAAMHEID

Aluminium is een duurzaam materiaal:

- 100% recycleerbaar met behoud van zijn eigenschappen
- Wieg-tot-wieg levenscyclus
- Lange levensduur

Aluminium draagt bij tot duurzame gebouwen:

- Hoge daglicht toetreding
- Energiebesparende concepten
- Luchtdichtheid
- Zonne warmte en fotovoltaïsche energie

de Broquevillelaan, 12
BE - 1150 Brussel - België
Tel.: +32 2 775 63 63
Fax: +32 2 779 05 31
Email: aaa@aaa.be
Web: www.aluminium.org