



FEDERATIE
ALUMINIUM
CONSTRUCTEURS

THE *fic* TORY



Agentschap
Ondernemen

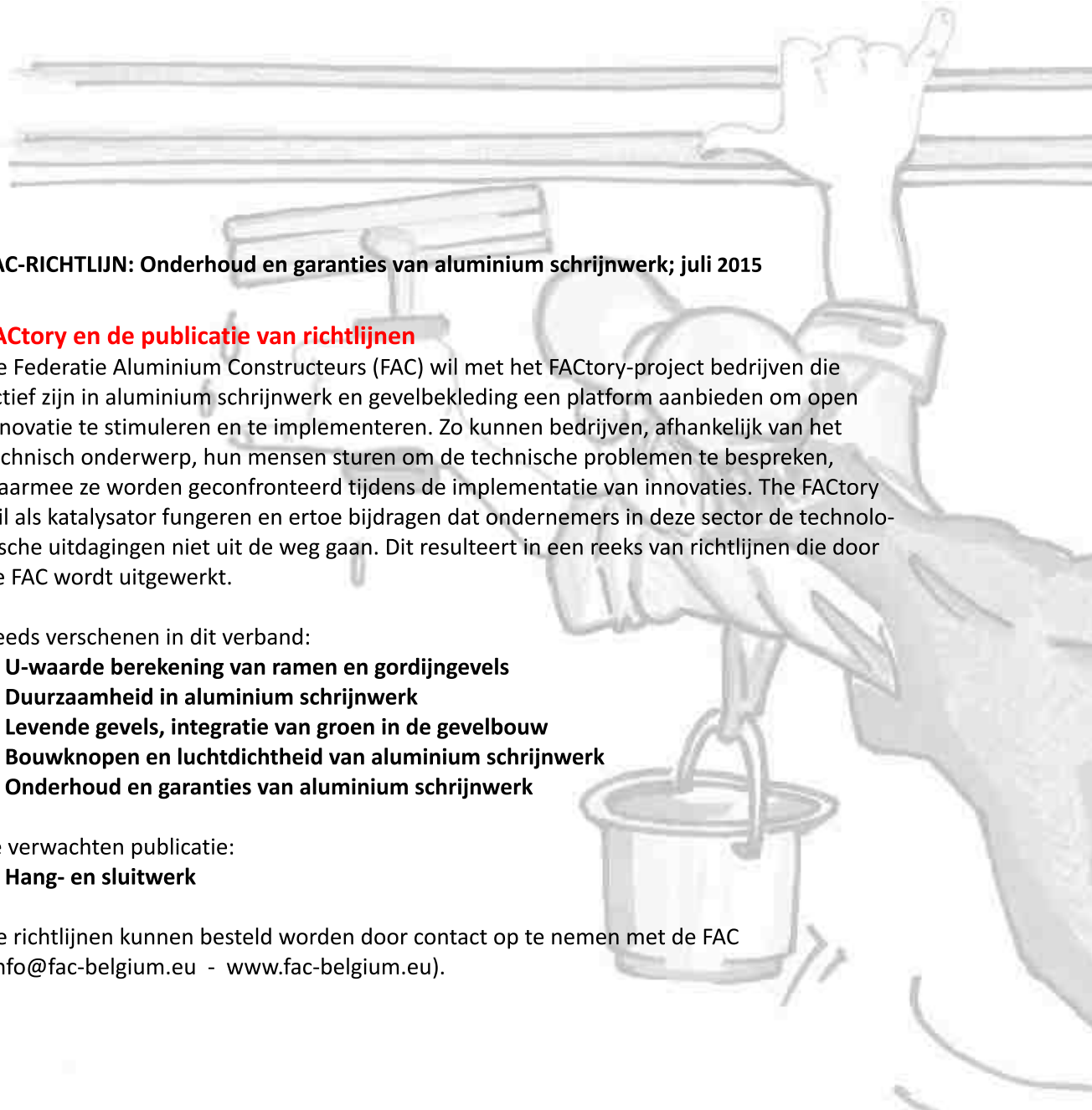
FAC RICHTLIJN 5



ONDERHOUD en GARANTIES van aluminium schrijnwerk

Paul Martin





FAC-RICHTLIJN: Onderhoud en garanties van aluminium schrijnwerk; juli 2015

FACTory en de publicatie van richtlijnen

De Federatie Aluminium Constructeurs (FAC) wil met het FACTory-project bedrijven die actief zijn in aluminium schrijnwerk en gevelbekleding een platform aanbieden om open innovatie te stimuleren en te implementeren. Zo kunnen bedrijven, afhankelijk van het technisch onderwerp, hun mensen sturen om de technische problemen te bespreken, waarmee ze worden geconfronteerd tijdens de implementatie van innovaties. The FACTory wil als katalysator fungeren en ertoe bijdragen dat ondernemers in deze sector de technologische uitdagingen niet uit de weg gaan. Dit resulteert in een reeks van richtlijnen die door de FAC wordt uitgewerkt.

Reeds verschenen in dit verband:

1. U-waarde berekening van ramen en gordijngesels
2. Duurzaamheid in aluminium schrijnwerk
3. Levende gesels, integratie van groen in de gevelbouw
4. Bouwknopen en luchtdichtheid van aluminium schrijnwerk
5. Onderhoud en garanties van aluminium schrijnwerk

Te verwachten publicatie:

6. Hang- en sluitwerk

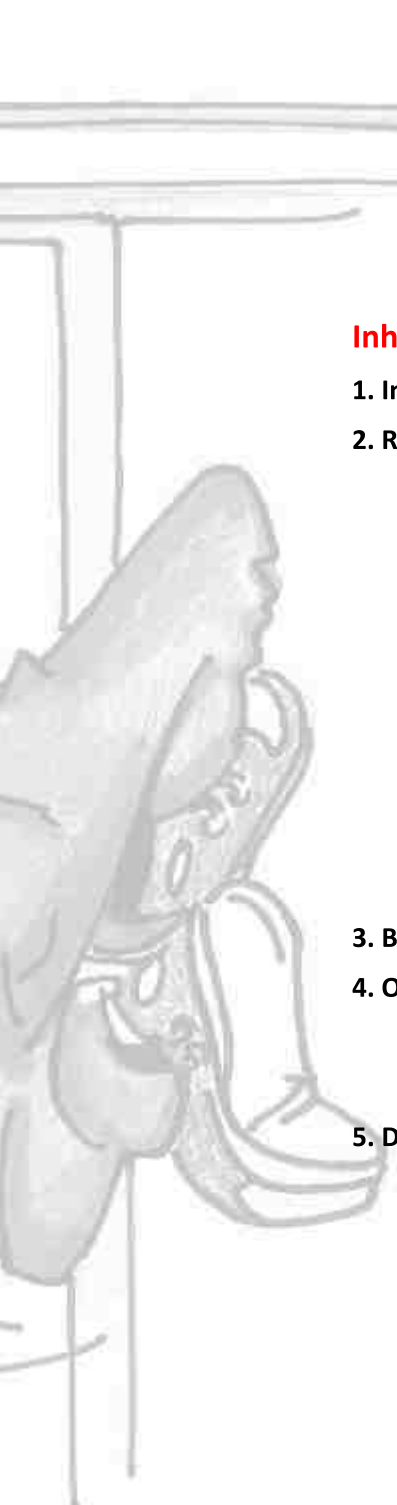
De richtlijnen kunnen besteld worden door contact op te nemen met de FAC (info@fac-belgium.eu - www.fac-belgium.eu).

Disclaimer

De FAC heeft alle inspanningen gedaan om de gepubliceerde informatie correct weer te geven. Desondanks wordt de lezer aangeraden om deze informatie enkel voor algemene doelstellingen te gebruiken. De FAC, haar leden, medewerkers en adviseurs aanvaarden geen enkele verantwoordelijkheid voor verlies, schade of letsels die zouden ontstaan op basis van de gepubliceerde informatie.

Auteursrecht

Deze publicatie is onderworpen aan het auteursrecht. De FAC behoudt alle rechten inzake vertaling in gelijk welke taal alsook vermenigvuldiging, hergebruik van illustraties, voordrachten en uitzendingen. Niets uit deze publicatie mag zonder voorafgaande toestemming van de uitgever (FAC, België) worden vermenigvuldigd, opgeslagen via microfilm of in een gegevensbestand of overgemaakt worden in gelijk welke elektronische, mechanische, opgenomen of gefotokopieerde of andere vorm. Inbreuken kunnen aanleiding geven tot gerechtelijke vervolging en schadeloosstelling alsook het vergoeden van de gerechtskosten en -honoraria. Deze vallen onder het Belgisch auteursrecht en de regelgeving die binnen de Europese Unie van kracht is.

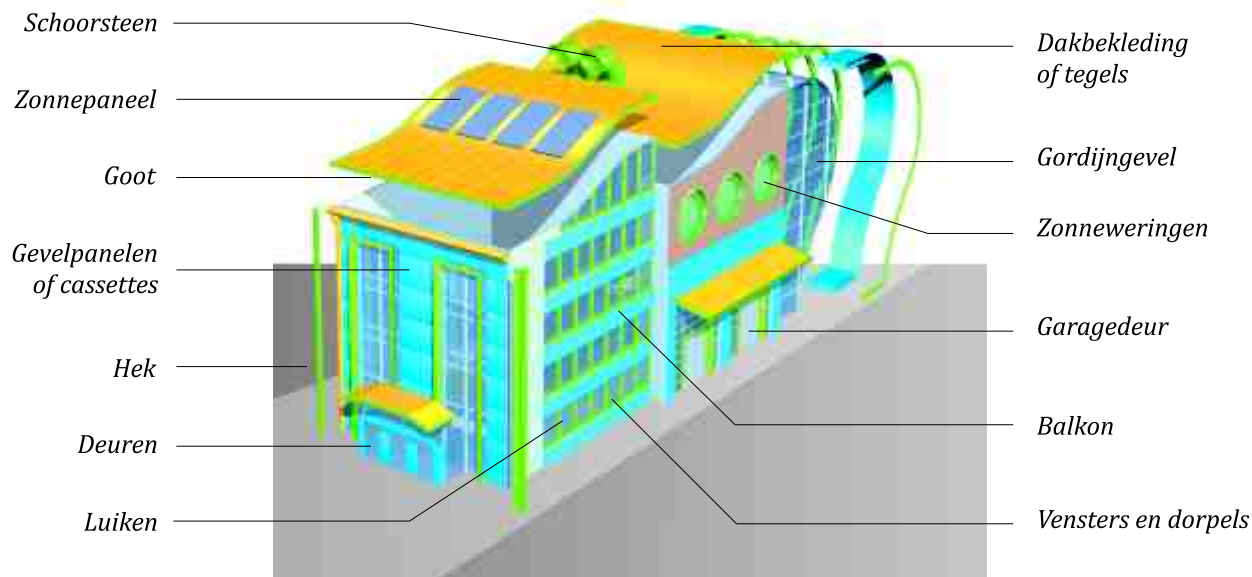


Inhoud

1. Inleiding	4
2. Richtlijnen voor onderhoudsvriendelijk ontwerp	4
2.1 Oppervlaktebehandeling van aluminium profielen	5
<i>Natlakken en poederlakken</i>	6
<i>Anodiseren</i>	6
<i>De voorbehandeling</i>	6
2.2 Vervuiling	7
<i>Soorten vervuiling</i>	9
<i>Gevolgen van de vervuiling</i>	9
2.3 Aandachtspunten in de ontwerpfase	10
2.4 Oppervlaktecondensatie	11
3. Behandeling op de werf	13
4. Oplevering	15
4.1 Aandachtspunten	16
4.2 In de praktijk	17
5. Duurzaam onderhoud	18
5.1 Isolerende beglazing	18
<i>Thermische breuk</i>	18
<i>Mechanische breuk</i>	19
<i>Optische afwijkingen</i>	23
<i>Vervorming in weerkaatste beelden</i>	25
5.2 Kitvoegen	25
<i>Structurele kitvoegen (SSG)</i>	26
5.3 Oppervlaktebehandeling	26
<i>Aanbevelingen voor de reiniging</i>	26
<i>Reinigingsprocedure</i>	27
5.4 Hang- en sluitwerk, afwatering en rubbers	28
5.5 Elektrische installaties	29
5.6 Ventilatioorosters en zonnewering	29
6. Garantievoorwaarden	31
6.1 Garantie van de 10-jarige aansprakelijkheid van aanneming	31
6.2 Specifieke garantievoorwaarden en termijnen van de FAC-constructeur	31
7. Besluit	34
Bronnen	35

1. Inleiding

Aluminium wordt meer en meer toegepast in moderne bouwsystemen, niet alleen bij projectbouw, maar ook bij woningbouw. Onderstaande figuur toont een reeks gangbare buitentoepassingen. Daarnaast zijn er ook tal van binnentoepassingen, zoals kaderlijsten, deurpompen, lichtarmaturen, meubelbeslag, behuizing van elektrische apparatuur, enz.



Toepassingen van aluminium in de bouw. (bron: Alcoa Architectural Products ©)

Net zoals andere materialen heeft aluminium een specifieke reactie op onze atmosfeer. Hoewel de reactie over het algemeen gunstig is, moet men hier toch de nodige aandacht aan besteden.

Wist u dat? 75 % van het ooit geproduceerde aluminium is nog steeds in gebruik. Het gebruik van aluminium in bouwtoepassingen vertegenwoordigt 25% van de totale vraag naar aluminium.

In deze richtlijn ligt de focus op de buitentoepassingen, meer bepaald buitenschrijnwerk en gevelbekleding, waarbij het belang van onderhoud wordt benadrukt. Na een korte introductie over oppervlaktebehandelingen, worden de belangrijkste aandachtspunten tijdens de ontwerpfase, de constructiefase en de gebruiksfase overlopen, om vervolgens in te gaan op de niet los te koppelen garantievoorwaarden van aluminium schrijnwerk.

2. Richtlijnen voor onderhoudsvriendelijk ontwerp

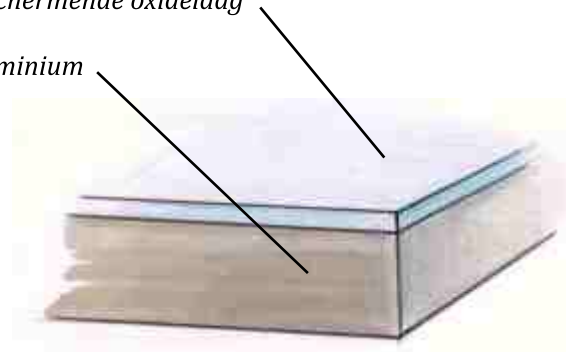
Er wordt wel eens verondersteld dat aluminium onder alle omstandigheden corrosie- en onderhoudsvrij is. Aluminium vertoont inderdaad een veel betere corrosiebestendigheid dan bijvoorbeeld staal, dat nochtans een edeler metaal is. Aluminium moet worden gereinigd om op lange termijn een goede corrosiebestendigheid en een esthetisch uitzicht te behouden. Het is de verantwoordelijkheid van de architect en de bouwkundig ingenieur om voor elke omgeving en toepassing een geschikt type aluminium en oppervlaktebehandeling voor te schrijven en het onderhoud ervan mogelijk te maken.

Door blootstelling aan de atmosfeer oxideert aluminium zeer snel door zijn onedele karakter. Een belangrijke factor voor de corrosiebestendigheid, is de porositeit van de oxidelaag. De aluminiumoxidelaag is een volledig gesloten laag die de verdere toetreding van zuurstof en andere bestanddelen verhindert, zodat de oxidatie stopt. Dit in tegenstelling tot staal, waarbij de oxidelaag poreus is, waardoor zuurstof steeds verder toegang heeft tot het onderliggende staal. Aluminiumoxide is wit en niet rood zoals bij het corroderen van staal. Men spreekt over witroest.



Beschermende oxidelaag

Aluminium



De kwaliteit van deze beschermde oxidatiefilm vermindert naarmate er legerings-elementen worden toegevoegd aan het aluminium. Het corrosiegedrag wordt dus in sterke mate bepaald door de soort en de hoeveelheid legeringselementen, net als de omgeving waarin het aluminium zich bevindt. Aluminium corrodeert niet in een neutraal milieu, maar wel in een zuur of in een basisch milieu.

2.1 Oppervlaktebehandeling van aluminium profielen

De kennis van oppervlaktebehandelingen is belangrijk, want het is deze afwerkingslaag die mee de duurzaamheid en het uitzicht van het aluminium bepaalt.

In bouwtoepassingen gebruikt men meestal gelegeerd aluminium in een niet-neutrale omgeving. Het aluminium moet dus beschermd worden d.m.v. anodiseerlagen, natlakken of poedercoatings, of een combinatie van deze technieken. Het kiezen van de juiste deklaag gebeurt in functie van:

- de legeringselementen in het te behandelen aluminium;
- de esthetische eisen;
- de omgeving waarin het zich bevindt.

Bij de onderstaande omstandigheden is het aan te raden om pre-anodisatie te gebruiken, maar het is uiteindelijk steeds de opdrachtgever, in samenspraak met de

architect, die hierover beslist:

- ligging aan de kust (zout neerslag);
- ligging direct boven maaiveld (opspattend vuil);
- ligging boven water (condens);
- stedelijk gebied (uitstoot verbrandingsgassen);
- industriële omgeving (uitstoot chemicaliën, rookgassen, ertsstof);
- verkeersbelasting (zwavelverbindingen, stikstofverbindingen, stofdeeltjes van remvoeringen, ijzer- en koperdeeltjes van railverkeer);
- overdekte gebieden (geen beregening);
- bevuiling door dieren (honden, katten, vogels);
- moeilijk bereikbaar voor doelmatige reiniging;
- frequente handeling (deuren);
- ongunstige ligging tegenover de zon;
- weinig beregening.

Natlakken en poederlakken

Natlaksystemen voor buitentoepassingen van aluminium zijn doorgaans acrylaatlakken, polyurethaanlakken of lakken op basis van polyvinylideenfluoride. Deze lakken harden uit in de oven of door blootstelling aan de omgevingstemperatuur. Natlak wordt aangebracht door schilderen of spuiten.

Natlaksystemen worden vooral gebruikt voor herstellingen of kleuraanpassingen ter plaatse. Conventioneel zullen de profielen van aluminiumschrijnwerk gepoederlakt worden.

Ter plaatse herstellen van zowel lakschade als anodiseerbeschadiging is slechts een noodoplossing, en vervanging van een deel van het schrijnwerk is meestal ook geen optie. Beschadigingen moeten ten allen tijde maximaal vermeden worden.

Er zal vaak gevraagd worden dat poederlaktoepassingen voor de buitenarchitectuur voldoen aan de Qualicoat eisen.

Wist u dat? **Qualicoat** is een kwaliteitslabel voor productcertificatie van individuele poederlak-bedrijven. Qualicoat stelt specificaties op voor producten, processen en tests. Licentiehouders worden geïnspecteerd door erkende laboratoria die geaccrediteerd zijn volgens ISO 17025. Dit zijn de conventioneel gebruikte specificaties in de Belgische bouwwereld die m.b.t. poederlakken het gehele proces van voorbehandeling tot eindcontrole omvatten.

De term 'gemoffeld' wordt gebruikt voor gepoederlakt materiaal. Poederlakken is een elektrostatisch verfproces waarbij geladen poeder onder perslucht op een geaard werkstuk wordt verstoven. Hierdoor blijft het poeder tijdelijk hechten aan het werkstuk. Het werkstuk wordt in de oven geplaatst waarbij het poeder wordt gesmolten en uitgebakken (in spreektaal: uitgemoffeld). De oven heeft een temperatuur van 160°C à 200°C, afhankelijk van het poedertype. De meest gebruikte typen zijn op basis van polyester.

Men spreekt over bi-color schrijnwerk indien er voor een andere kleur binnen als buiten is gekozen.

Aluminium buitenschrijnwerkprofielen worden voorzien van een thermische onderbreking. Deze onderbreking fungeert ook als verbinding tussen het binnenste en het buitenste deel van het samengesteld profiel.

Het is altijd aanbevolen om door middel van een staal de kleur en de glansgraad van de oppervlaktebehandeling vast te leggen voordat het volledige lot gelakt wordt. Dan is er tevens een referentie naar het vooropgestelde resultaat en kunnen discussies achteraf vermeden worden.

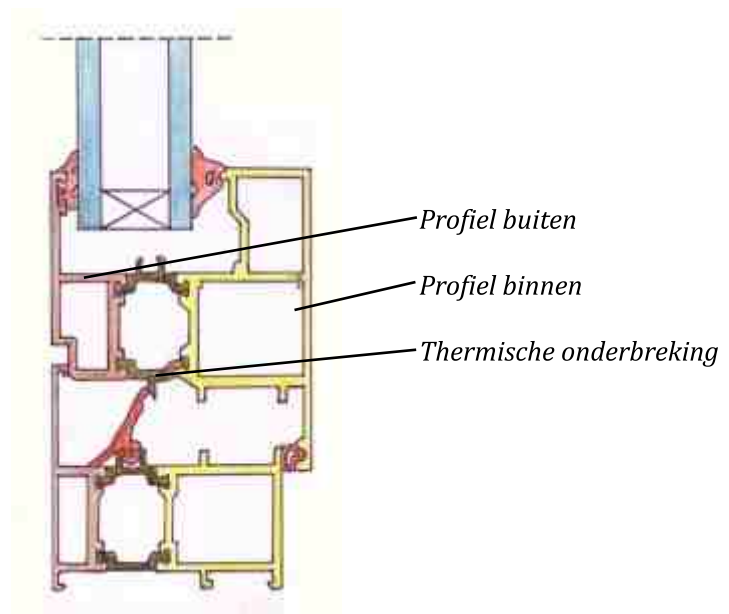
Anodiseren

Anodiseren is de oppervlaktebehandeling waarbij men een metaal voorziet van een kunstmatige oxidelaag. De anodisatie gebeurt door middel van elektrolyse. Er kunnen verschillende eigenschappen aan de oxidelaag gegeven worden:

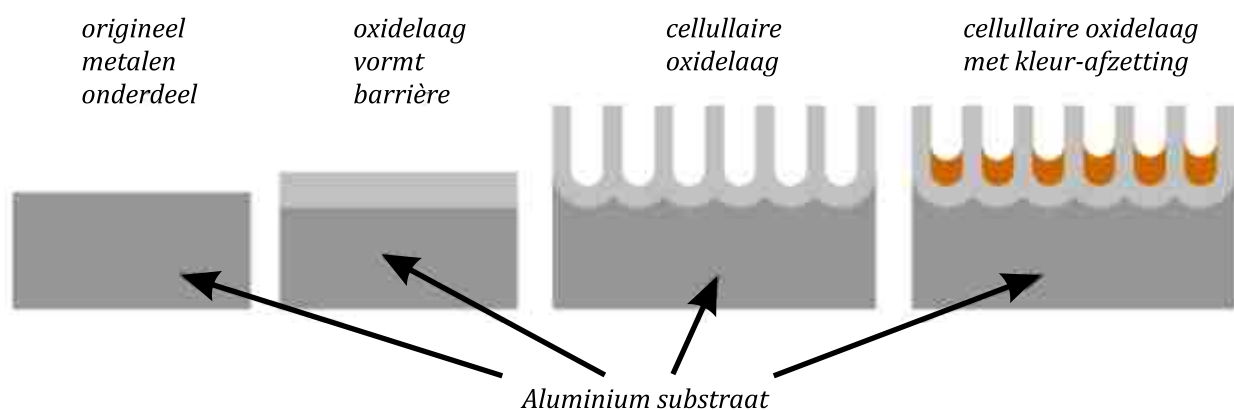
- zeer dunne (enkele nm) of zeer dikke (100 μm) oxidelagen,
- compacte of poreuze oxidelagen,
- flexibele of harde oxidelagen,
- kleurloze of gekleurde oxidelagen.

Bij anodisatie is de laagdikte en de structuurdimensie controleerbaar. Anodiseren kan ook een voorbehandeling op het lakken zijn; men spreekt dan over pre-anodiseren.

In dat geval moet de lakbehandeling aansluitend worden uitgevoerd.



ANODISATIE



In België zal men vaak eisen dat het anodiseren moet voldoen aan de Qualanod eisen.

Wist u dat? Qualanod is een internationale organisatie dat een kwaliteitslabel voor anodisatie-bedrijven heeft gecreëerd. Ook hier worden de licentiehouders geregeld gecontroleerd. De controles zijn onaangekondigd en hebben betrekking tot de karakteristieken van de geanodiseerde producten, de procesparameters en het gevolgde procédé.

Het elektrolytisch proces gebeurt als volgt: het aluminium werkstuk wordt in het elektrolyt (meestal zwavelzuur) ondergedompeld en als anode via gelijkstroom geschakeld. Men gaat de moleculen van het elektrolyt ontbinden zodat er aparte zuurstofatomen ontstaan. Deze negatief geladen atomaire zuurstof wordt door het positief geladen metaal (de anode) aangetrokken waardoor een oxidelaag ontstaat, die veel dikker is dan de laag die ontstaat bij natuurlijke oxidatie bij blootstelling aan de atmosfeer.

De anodisatielaag is poreus. Hierdoor kunnen schadelijke stoffen tot het aluminium doordringen en corrosie veroorzaken. Om de poriën te sluiten moet men het aluminium 'sealen', dit gebeurt door het aluminium onder te dompelen in een bijna kokend waterbad. De laagdikte is regelbaar via de opgelegde anodische lading. Poreuze lagen zijn ideaal voor de hechting van lakken of lijmen terwijl men compacte, of gesealde lagen zal aanwenden als afwerkingslaag die op zich voldoende corrosieresistent is.

Vorbewerking	Aanduiding
geen bewerking	VB0
geslepen	VB1
geborsteld	VB2
gepolijst	VB3
geslepen en geborsteld	VB4
geslepen en gepolijst	VB5
egaliserend gebeitst	VB6

Een anodisatielaag is bij wijze van spreken 'doorzichtig': fouten en onvolkomenheden, zoals trekstrepen na extrusie, blijven na anodisatie zichtbaar. Het uitzicht varieert in functie van de legering en hierdoor kunnen soms vlekken ontstaan. Een voorbewerking kan hiervoor de oplossing bieden: zie nevenstaande tabel 'Aanduiding voorbewerking'.

Indien bij bestelling geen voorbewerking gespecificeerd is, wordt voorbewerking VB6 geleverd.

Uit esthetische overwegingen kan men een gekleurde anodisatielaag uitvoeren. Kleurverschillen kunnen (ongewenst) optreden door:

- verschillende legeringen,
- een verschillende batch,
- de walsrichting van het materiaal.

Voor buitentoepassingen in de bouw zal men een anodiseerdikte van tussen 20 µm en 25 µm toepassen.

Men maakt een onderscheid tussen **inkleuren** en **elektrolytisch inkleuren**:

- **Inkleuren**: aluminium wordt ondergedompeld in of besproeid met een anorganische kleurstof.
- **Elektrolytisch inkleuren**: pigment wordt door middel van wisselstroom in de bodem van de poriën afgezet.

Elektrolytisch inkleuren heeft een uitstekende UV-bestendigheid en de betere corrosiebestendigheid voor buitentoepassingen. De kleurmogelijkheden zijn echter wel beperkter t.o.v. inkleuren of laksystemen.

Zeker voor anodisatie is het raadzaam om vooraf grensmonsters voor te leggen en te laten goedkeuren door de ontwerper en opdrachtgever met een minimum en maximum van de glansgraad en de kleur, alsook de voorbewerking.

De voorbehandeling

Zowel bij natlaksystemen en poederlakken, als bij anodisatie, dient men het aluminium voor te behandelen. Het aluminium zal eerst worden ontvet, gebeitst en gespoeld onafhankelijk van het type oppervlaktebehandeling. Voorbehandelingen dienen ook te voldoen aan de eisen van Qualicoat.

In geval van anodisatie zal men na het ontvetten, beitsen en spoelen van het stuk, de oppervlaktelaag van legeringverbindingen verwijderen in een zuurbad. Dit wordt 'desmutter' genoemd. Hierna is het stuk klaar voor de effectieve anodisatie.

In geval van lakken brengt men, na dezelfde eerste 3 stappen (ontvetten, beitsen en spoelen), een conversielaag aan die zorgt voor een optimale hechting van de lak.

Om deze conversielaag te realiseren onderscheidt men 2 methoden:

- Conversielaag door middel van chroomhoudende of chroomvrije systemen.
- Conversielaag door middel van pre-anodisatie.

De milieuwetgeving evolueert in de richting van het afschaffen van chroomhoudende systemen wegens het milieubelastende karakter.

Voor agressieve milieus heeft Qualicoat een bijzondere voorbehandeling bepaald. De Qualicoat **seaside**. Deze voorbehandeling is van toepassing voor volgende milieus en omstandigheden:

- kustgebied;
- estuaria van grote rivieren;
- stedelijk gebied met grote concentraties aan verbrandingsgassen;
- industrieel gebied, in het bijzonder waar zware uitstoot is van chemicaliën, fluoriden, rookgassen en ertsstoffen;
- in de nabijheid van spoor- en tramverkeer door het vrijkomen van ijzer- en koperdeeltjes van de rails;
- gebieden met lokaal sterke verontreinigingen;
- zwembaden en waterzuiveringsinstallaties;
- de onmiddellijke omgeving van veehouderijen, papierfabrieken, vliegvelden, koeltorens, tankstations;
- gebieden met een chloridevervuiling van meer dan 300 mg per m² per dag;
- alle projecten welke moeilijk bereikbaar zijn voor onderhoud of met een slechte oriëntatie (ongunstige ligging op de zon en/of weinig beregening)

Seaside bestaat in drie varianten:

- Seaside A (A = Acid): het afbeitsen van 2g zuur, al dan niet in één stap;
- Seaside OX: pré-anodisatie;
- Seaside AA (Alcaline – Acid): het afbeitsen van 2 gram, in twee stappen, gescheiden door een spoeling, waarbij de eerste stap alkalisch is en de tweede zuur (dit wordt vooral in Frankrijk en Zuid-Europa toegepast).

2.2 Vervuiling

Soorten vervuiling

- **Atmosferische vervuiling:** zout, zand, enz.
- **Industriële vervuiling:** vluchtige chemicaliën, roetdeeltjes, zuren en basen.
- **UV-licht:** veroorzaakt verkleuring en brosheid van de afwerkingslaag.
- **Warmte:** gezien de hoge warmtegeleidbaarheid van aluminium kunnen hoge profieltemperaturen leiden tot het aanhechten van vuil.
- **Regenwater:** regenwater kan zowel een zeer positieve als een zeer negatieve invloed hebben. Regenwater is een transportmiddel voor vervuiling. Afhankelijk van de gevolgde weg en de verschillende snelheden waarmee dit gebeurt, kan het leiden tot vuilophoping, donkere vlekken en lopers.
- **Bouwmaterialen:** sommige bouwmaterialen kunnen zich permanent invreten in het aluminium oppervlak indien ze niet onmiddellijk verwijderd worden, bv. cement, slijpstof, kalk, gips...

Gevolgen van vervuiling

Een van de belangrijkste aspecten van onderhoud van aluminium schrijnwerk is het regelmatig verwijderen van vervuiling door middel van reiniging. Bij gebrek hieraan zijn de meest voorkomende gevolgen:

- corrosie,
- verkrijting,
- strepen, vlekken,
- oneffen verlies van de glansgraad,
- kleurdegradatie,
- delaminatie van de coatingslaag.

Tal van factoren beïnvloeden de vervuiling waardoor iedere situatie uniek is. Concrete aandachtspunten en afspraken tijdens elke fase van de levensduur van aluminium helpen om de kans op schade zo klein mogelijk te houden.



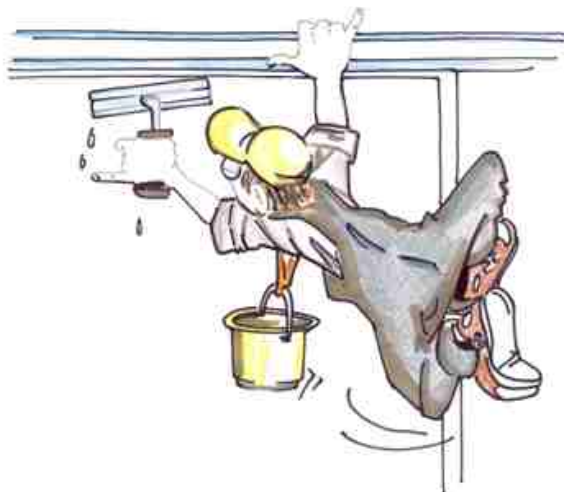
Residuen verkeerde reinigingsmiddelen (boven); voor en na de reiniging (onder); (Bron: de schrijnwerker)

Soms beseft men niet hoe vuil het schrijnwerk effectief is. De foto hiernaast toont het verschil tussen het gemoffeld aluminium voor de reiniging en na reiniging plus conserveringslaag.

2.3 Aandachtspunten in de ontwerpfase

Het onderhoud van een gebouw en het schrijnwerk begint bij het ontwerp. De nodige kliminstallaties, liftsystemen en wateraansluitingen moeten voorzien worden.

De onderhoudsfrequentie, de onderhoudskosten en de duurzaamheid zijn in sterke mate afhankelijk van het ontwerp.



Het gemak van onderhoud hangt vooral af van:

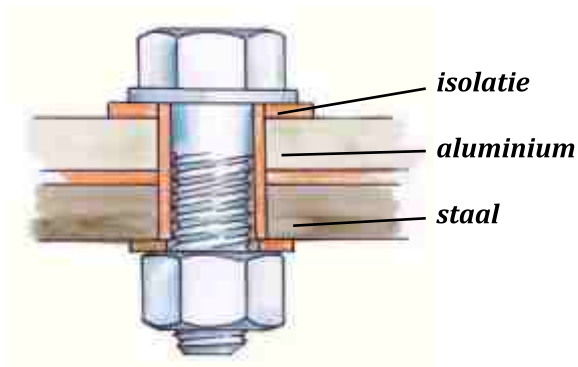
- de voorbereiding;
- de oppervlaktebehandeling;
- de geometrie van het onderdeel;
- de oriëntatie van het onderdeel;
- de mate van beregening;
- de aard van de aanwezige vervuiling;
- de bereikbaarheid van het onderdeel.

Met **geometrie van het onderdeel** wordt bijvoorbeeld het al dan niet aanwezig zijn van drupneuzen aan dorpels, afwerkingsprofielen en geplooiden platen.

Bij plaatwerk is de walsrichting (**oriëntatie**) van belang voor het aspect, zeker voor een geanodiseerde afwerking.

Het schrijnwerk moet altijd veilig en economisch bereikbaar zijn. Indien het schrijnwerk enkel via de buitenkant bereikbaar is, zal men een verharde strook rondom het gebouw moeten vrijhouden voor het gebruik van beklimmingsmiddelen zoals hoogtewerkers of rolsteigers. Indien dit niet mogelijk is, of men heeft te maken met zeer hoge gebouwen waarvan het schrijnwerk niet langs binnen bereikbaar is, moet men van op het dak de nodige kabelsystemen met gondels of hangbakken voorzien.

Bij het ontwerp moet men aandacht besteden aan het vermijden van nauwe zones waar vuilophoping kan optreden. Het reinigingseffect van neerslag is meestal een voordeel, maar in geval van vuilophoping in combinatie met beregening kan dit leiden tot vuile strepen en uitlopers. In België worden zuidwest georiënteerde gevels het meeste blootgesteld aan neerslag. Gevels op het noorden en noordoosten blijven door relatief lagere temperaturen langer vochtig en worden minder door natuurlijke bewassing gereinigd. Hierdoor kan het vuil zich meer hechten waardoor de vervuiling sneller optreedt.



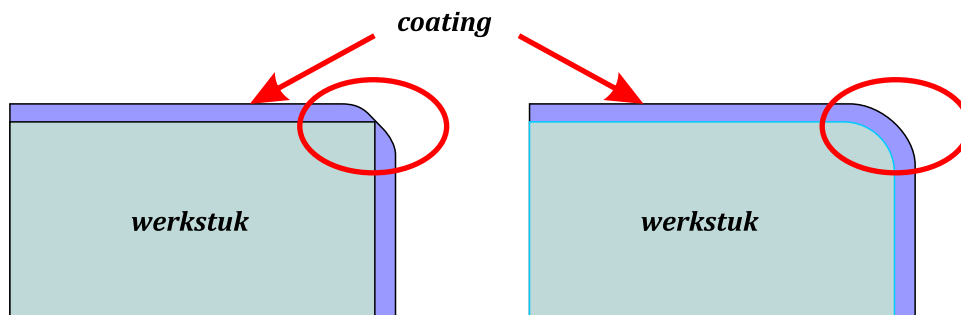
Om galvanische corrosie te vermijden kan men isolatie toevoegen tussen twee materialen die niet met elkaar in contact mogen komen.

Enkele aanbevelingen voor een onderhoudsvriendelijk ontwerp:

- Horizontale verzonken plaatsen zijn gevoelig aan vuilophoping. Bij neerslag kan het opgehoopte vuil langs de gevel naar beneden lopen en lelijke sporen achterlaten.
- Men dient altijd rekening te houden met eventuele galvanische corrosie. Aluminium heeft een onedel karakter en zal de neiging hebben om zich 'op te offeren' voor een edeler metaal. Rechtstreeks contact met koolstofstaal, verzinkt staal, koper, roestvast staal en betonstaal moet vermeden worden. Het risico voor een galvanisch koppel en de daaruit voortvloeiende beschadiging neemt toe naarmate de (buiten)omgeving

vochtiger wordt.

- Men dient rekening te houden met het aflopend water van bovenliggende bouwmaterialen die het aluminium oppervlak zouden kunnen beschadigen, bv. cementwater, koolstofstaal, cortenstaal,...
- Gevelpanelen worden best zo geplaatst dat zij zo gelijkmatig mogelijk door de regen worden afgespoeld, rekening houdend met eventuele voorbewerkingen of profileringen.
- In alle omstandigheden moet het ontwerp zo zijn dat het water kan aflopen en zodoende vuil meenemen.
- Bij rechtstreeks contact tussen hout en aluminium wordt aanbevolen een isolatielaag tussen beide te voegen. Vooral tropische hardhoutsoorten kunnen een zuur afscheiden dat metaal in het algemeen kan aantasten.
- Afgeronde profielen hebben een gelijkmatigere deklaag bij het lakken. Een afrondingsstraal van minimaal 0.5 mm is aanbevolen.



- Moeilijk bereikbare of zeer grote ruiten zijn moeilijk (en duur) te herplaatsen indien beschadigd.
- Diepe en smalle profielen tussen 2 ribben, die enkel elektrostatisch te lakken zijn, zullen sneller corroderen.
- Men dient rekening te houden met de UV-belasting. Naar het zuiden georiënteerde constructies zullen zwaarder belast worden.
- De kleur speelt ook een rol in de duurzaamheid. Hoe hoger de warmteabsorptiecoëfficiënt van een kleur hoe meer warmte het zal absorberen waardoor het meer belast zal worden. Donkere kleuren absorberen meer warmte dan lichtere kleuren.
- De juiste detaillering van de bouwknopen is ook belangrijk. De helling van de dorpels moet voldoende groot zijn en eventuele dichtingsmembranen moeten op de juiste manier geplaatst worden.

2.4. Oppervlaktecondensatie

Lucht bevat steeds een hoeveelheid vocht in de vorm van waterdamp. De hoeveelheid waterdamp die lucht kan bevatten is afhankelijk van de temperatuur van de lucht. Hoe warmer de lucht, hoe meer waterdamp het kan bevatten. Condenseren is het fenomeen waarbij waterdamp in de lucht van gasvormige fase naar vloeibare fase overgaat. De temperatuur waarbij condensatie optreedt, noemt men het dauwpunt of de dauwpunttemperatuur. Zo is bijvoorbeeld voor lucht met een temperatuur van 20°C en een relatieve vochtigheid van 50% het dauwpunt 9,5°C.

Wanneer warme lucht met een hoeveelheid waterdamp langs een koud oppervlak passeert met een temperatuur gelijk of lager aan de dauwpunttemperatuur zal er condensatie optreden op het koude vlak. Men spreekt dan over oppervlaktecondensatie.

In het geval van buitenschrijnwerk kan condensatie op 4 verschillende plaatsen voorkomen:

- op het profiel aan de binnenkant van het lokaal,
- op het glas aan de binnenkant van het lokaal,
- in het isolatieglas zelf,
- op het glas aan de buitenkant van het lokaal.

Op het profiel aan de binnenkant van het lokaal

Om condensvorming tegen te gaan, is het van belang dat de oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van de aluminiumprofielen zo hoog mogelijk is.

De oppervlaktetemperatuur van het profiel is afhankelijk van de buitentemperatuur en de warmtegeleiding door het profiel. Deze warmtegeleiding wordt tegenwoordig tot een minimum beperkt door de profielen te voorzien van thermische onderbrekingen. De dimensionering van het profiel speelt ook een rol als het gaat over condensatie vermijden.

Bij een gegeven binnen- en buitentemperatuur ontstaat de hoogste oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van het profiel indien het grootste oppervlak naar binnen is gekeerd en dus het kleinste oppervlak naar buiten. Er moet wel opgemerkt worden dat in die situatie, ten gevolge van het grotere temperatuurverschil tussen binnen- en buitenoppervlak, de warmtestroom (en ook het energieverlies) groter zal zijn.

Op het glas aan de binnenkant van het lokaal

Condensvorming aan de binnenzijde van het lokaal is nooit een reden tot klacht.

De condensatie is afhankelijk van:

- de luchttemperatuur en de hoeveelheid vocht in het lokaal;
- de temperatuur van de buitenlucht;
- de U-waarde van het glas/schrijnwerk.

Zeer koude buitenlucht in combinatie met zeer warme vochtige binnenlucht vormen het grootste risico voor oppervlaktecondensatie aan de binnenkant.

Indien er condensatie optreedt zijn volgende acties aanbevolen:

- het lokaal beter verluchten,
- de luchttemperatuur van het lokaal verhogen,
- de relatieve vochtigheid van de binnenlucht verminderen,
- eventueel schrijnwerk met een lagere U-coëfficiënt plaatsen (met betere isolerende kwaliteiten).

Wist u dat? Condensvorming aan de binnenzijde zal meestal rondom bij de aansluitingen tussen het glas en het raamkader optreden. Op deze plaatsen is het warmteverlies het grootst. Bij berekeningen worden deze aansluitingen 'thermische knopen' genoemd. Zie ook de FAC richtlijn 'U-waarde berekening van ramen en gordijngevels'.

Om dezelfde reden zal condens aan de buitenzijde eerder in de centrale zone van het glas optreden. Ter hoogte van de aansluitingen of thermische knopen zal er meer warmte-overdracht plaatsvinden van binnenuit waardoor het centrale deel van de buitenste glasplaat kouder blijft.



Condens aan de binnenzijde van de woning komt voor aan de rand van het glas



Condens aan de buitenzijde van de woning in het centrale gedeelte van het glas

Condens tussen de glasbladen

Dit betekent dat de verschillende glasbladen van de isolerende beglazing niet meer luchtdicht met elkaar verbonden zijn. De beglazing moet worden vervangen. Dit valt onder de garantie van het glas.

Op het glas aan de buitenkant van het lokaal

Dit komt voor naarmate er beglazing met zeer goede isolerende kwaliteiten toegepast wordt.

Bij gebruik van gewoon dubbelglas zal deze condensatie niet voorkomen. De oppervlaktetemperatuur van de buitenste ruit zal in de winter ondanks de isolerende werking toch nog hoger zijn dan de dauwpunttemperatuur, door de warmteafgifte van binnenuit.

In geval van zeer isolerend glas (HR+ en HR++ glas) kan in bepaalde weersomstandigheden de temperatuur van de buitenruit onder het dauwpunt dalen waardoor condensatie aan de buitenkant optreedt. Gezien de hoge isolatiewaarde van het glas, zal de buitenste ruit minder snel opgewarmd worden door de warmte van de binnenlucht.

Condens aan de buitenkant van de beglazing vormt **geen reden tot klacht**.

3. Behandeling op de werf

De grootste risico's voor potentiële schade waaraan aluminium wordt blootgesteld komen tijdens de bouwfase voor. Het is onvermijdelijk dat de profielen bevuild worden tijdens de uitvoering. In deze paragraaf volgt een opsomming van de meest frequente werfgebonden vervuilingen en de mogelijke oplossingen hiervoor.

Strakke planningen zorgen voor een steeds snellere opvolging van verschillende aannemingen, verschillende faseringen en steeds meer arbeiders die op het zelfde ogenblik aan het werk zijn. Naast de planning mag men ook de kwaliteit en de duurzaamheid van de uitvoering niet uit het oog verliezen.

De voorzorgsmaatregelen tegen beschadigingen zijn zeer situatiegebonden: de bouwmethode, de organisatie van de bouw en in welke fase van de bouw de elementen worden gemonteerd, zijn bepalend voor de te treffen maatregelen. Het is in elk geval wenselijk hierover vroegtijdig overleg te plegen, want voorkomen is beter dan genezen. Het hanteren van de juiste methode op het juiste tijdstip zal de kansen op beschadiging sterk verminderen. Een goede planning van de opdrachtgever en een juiste detaillering zorgen ervoor dat het schrijnwerk op het meest geschikte moment kan geplaatst worden.

Plaats het aluminium schrijnwerk niet te vroeg in het bouwproces. Inslipen van technieken, zware laswerken, enz. moeten eerst gebeuren. Hou rekening met de hoeveelheid vocht dat nog aanwezig is in de ruwbouw. Cement -en betonwater zijn zeer agressieve, zure emulsies die niet in contact mogen komen met aluminium daar ze permanente schade kunnen berokkenen wanneer deze stoffen niet onmiddellijk verwijderd worden. Ieder contact met verse cement of betonsluiser moet uiteraard worden vermeden. Indien dit toch gebeurt, moet er onmiddellijk gereinigd worden met zuiver water.

Zolang er nog veel materiaal van nevenaannemingen aan- en afgevoerd wordt, is het aangeraden om af te spreken bepaalde doorgangen vrij te houden, door het schrijnwerk zo laat mogelijk te plaatsen, om het risico op schade te beperken. Dit is niet altijd vanzelfsprekend. Bij de traditionele manier van werken zullen de pleisterwerken, de vloerisolatie, de chape en de vloerbedekking uitgevoerd worden na de plaatsing van het schrijnwerk. Deze logistieke vraagstukken worden best zo vroeg mogelijk afgesproken en eventueel contractueel vastgelegd.

Zowel bij het plaatsen van isolerend schuim, als standaard cement, chape en gipspleister, moeten de profielen en het glas beschermd te worden tegen spatten van bovengenoemde materialen. Zijn er toch spatten op de profielen dan mag men deze **NOOIT** verwijderen met een **plamuurmes**. Hetzelfde geldt bij de uitvoering van de buitenaanleg. Er mag nooit geslepen worden in de buurt van glas en schrijnwerk, of bij uitbreiding: in de buurt van de afwerking in het algemeen.

De opdrachtgever en algemeen aannemer dienen erop toe te zien dat andere onder- of nevenaannemers de geplaatste schrijnwerkelementen voldoende beschermen tegen mogelijke beschadigingen indien zij in de nabijheid van de raamprofielen en/of beglazing werken uitvoeren. Indien gewenst kan de gevelbouwer fabrieksmatig of op de werf een tijdelijke bescherming aanbrengen die enige basisbescherming kan bieden tegen vervuiling en/of lichte beschadiging door andere werkzaamheden.

Mogelijke beschermingsmaatregelen zijn:

- Het aanbrengen van een beschermfolie op de profielen aan binnen- en/of buitenzijde.
- Het plaatsen van een plastic scherm aan binnenzijde van de gevel.
- Het aanbrengen van een vloeibare beschermfilm.
- Het overtrekken van de raamkrukken met beschermfolie

Deze bescherming is situatiegebonden en maakt meestal deel uit van een afzonderlijke kostenpost in de overeenkomst. Men dient wel op te letten voor de veroudering (onder invloed van UV-licht en warmte) van de lijmlaag bij een gekleefde beschermfolie, en deze folie sowieso binnen een redelijke termijn verwijderen.

Gevelelementen moeten afdoende tegen beschadiging en vervuiling worden beschermd. Direct contact van de gevelelementen onderling en/of met wanden en/of met de bodem moet worden voorkomen.

In het geval van traditionele spouwmuren gebeurt het voegen van de gevelsteen na het plaatsen van het schrijnwerk. Crepi wordt tegenwoordig ook vaak gebruikt als gevelafwerking (en wordt meestal aangebracht na het plaatsen van het schrijnwerk). Bij deze werken moet het schrijnwerk ook worden beschermd (vb. door een PVC-folie over de volledige oppervlakte van het raam te kleven). Achteraf is ook hier weer de bescherming te verwijderen om de insluiting van vocht te vermijden.

Branden van de waterdichting van een balkon of terras in de buurt van schrijnwerk moet ook op voorhand gebeuren. Onherstelbare schade aan rubbers en coatings zijn zo gebeurd als men met een vlam in de buurt van het buitenschrijnwerk komt.

Er moet zeer duidelijk gemeld worden aan de werfopvolging, de ontwerper en de bouwheer welke materialen niet in contact mogen komen met het aluminium, zoals beton- en mortelspecie, cementwater,... Eventuele vervuiling moet onmiddellijk met zuiver water gereinigd worden. Tijdens de werffase dient men wel op te letten voor krassen bij de reiniging omwille van de aanwezigheid van zand, stof en steengruis.

Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever om ervoor te zorgen dat de andere aannemers of derden geen schade verrichten en dat ze op de hoogte worden gebracht van de juiste reinigingstechnieken bij het eventueel bevuilen van het aluminium.

Naast de schade aan de oppervlaktebehandeling dient men ook op te passen voor schade en storingen aan de algemene werking van de ramen en deuren. Het is aan te raden om tijdens de uitvoering het reeds geplaatste schrijnwerk zoveel mogelijk in gesloten toestand te houden. Plaats de raamkrukken of andere bedieningen pas achteraf. Tegenwoordig zijn er systemen beschikbaar die de plaatsing van de raamkrukken achteraf eenvoudig maken (clips-systeem).

Maatregelen die het hang- en sluitwerk beschermen:

- Hang geen voorwerpen aan een geopend raam en/of geopende deurvleugel.
- Probeer de doorgang van gipsleidingen en chapeleidingen door raamopeningen te vermijden. Indien het niet anders kan moet het kozijn beschermd worden.
- Vergrendel nooit het nachtslot van een openstaande deurvleugel.

De opdrachtgever dient tijdens de bouwperiode te voorkomen dat de elementen beschadigd raken. Hij zal doelmatig de nodige beschermingsmaatregelen tegen mechanische beschadiging of chemische aantasting moeten voorzien.

Bijzondere aandachtspunten voor deuren:

- Er mag in geen geval door het slot geboord worden, bijvoorbeeld bij het maken van de bevestigingsgaten voor de deurkrukken.
- De vierkantstift van de deurkruk mag nooit met geweld in het slot geklopt worden.
- Bij het monteren van een schuifdeurvleugel of draaideurvleugel in het kader, mag de deur nooit gedragen worden aan de deurkrukken.
- De oppervlaktebehandeling van kader en vleugel van metalen deuren moet gebeuren voor het monteren van het beslag.

4. Oplevering

De oplevering is het moment dat de opdrachtnemer het werk en het product overhandigt aan de opdrachtgever en deze laatste hier eigenaar van wordt. De opdrachtgever kan rechtstreeks de bouwheer zijn, maar kan bijvoorbeeld ook de hoofdaannemer zijn.

In België is het de gewoonte om net voor de ingebruikname van het gebouw een voorlopige oplevering te doen en één jaar later de definitieve oplevering. Bij grote werven wordt het project soms in verschillende delen opgeleverd.

Onder ideale omstandigheden kan men het aluminium schrijnwerk, in één keer, in zijn geheel, plaatsen, inclusief alle aanhorigheden. Na de plaatsing maakt men de elementen fabriekschoon en vraagt men vervolgens de oplevering van het geplaatste schrijnwerk aan.

Wist u dat? **Fabriekschoon:** het eenmalig verwijderen van de in het zicht zijnde kitresten, kitvlekken, raammerken, stickers en stickerlijmresten op het glas, de profielen en de panelen.

4.1 Aandachtspunten

Men zal in aanwezigheid van de opdrachtgever de werken nagaan, met speciale aandacht voor:

De aansluitingen met de ruwbouw:

Zowel het esthetisch aspect als de luchtdichtheid en de thermische conformiteit van de aansluiting/bouwknoop. Aanbevelingen voor het goed uitvoeren van bouwknopen en de luchtdichtheid ervan zijn geformuleerd in de FAC richtlijn 'Bouwknopen en luchtdichtheid van aluminium schrijnwerk'.

De toestand van het glas:

Men gaat na of er schade of andere fenomenen zoals interne condensatie voorkomen. Tijdens de beoordeling van isolatieglas moeten de verschillende glasbladen ALTIJD apart beoordeeld worden. Interferentie of kleurvlekken die zich verplaatsen bij een onregelmatige laterale druk is een natuurkundig verschijnsel en bijgevolg geen fout. Het effect vermindert indien men verschillende glasdiktes gebruikt. Het VGI (Verbond van de Glasindustrie) heeft in 2011 aanvaardingscriteria voor het glas uitgeschreven: nl. nota 03 'Uitzicht van transparante beglazing voor gebouwen: methode en aanvaardingscriteria'.

De functionaliteit van het hang- en sluitwerk.

De standen worden gecontroleerd en het gebruiksgemak wordt afgetoetst.

De werking van de elektrische onderdelen:

zoals zonwering, toegangscontrole of automaten controleren.

De toestand van de oppervlaktebehandeling:

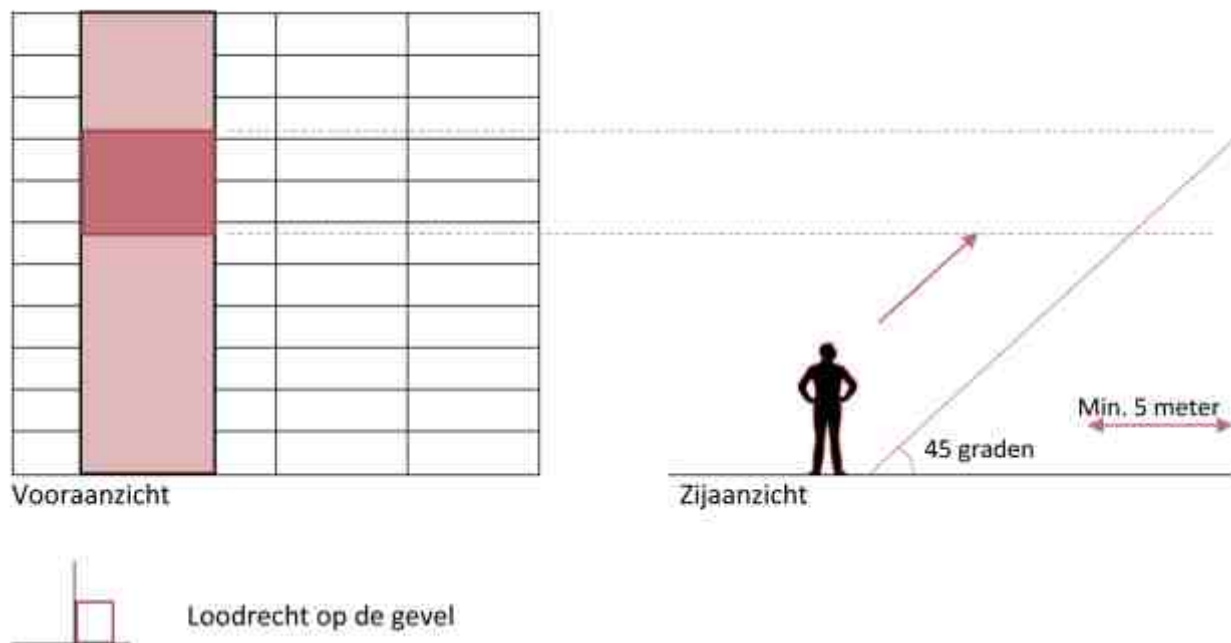
De kwaliteitssystemen Qualanod en Qualicoat hebben hiervoor controleparameters opgesteld.

Geen storende gebreken:

Bij het bekijken van de gecoate zichtvlakken, onder een hoek van 60° op het oppervlak, mogen tijdens de ingangskeuring voor montage, op een afstand van 3 meter, met daglicht, geen storende gebreken zichtbaar zijn zoals beschadigingen, ruw oppervlak, zakkers, insluitingen en gaten.

Kleur en glans:

Wat betreft kleur en glans, moet de coating, bekeken onder een hoek van 60°, gelijkmatig en dekkend zijn. De beoordelingsafstand voor buitentoepassingen is 5 meter; voor binnentoepassingen geldt 3 meter.



4.2 In de praktijk

Naarmate de projecten groter worden, zal men zelden het schrijnwerk inclusief de aanhorigheden in één keer kunnen plaatsen.

Vaak komt het voor dat wanneer het schrijnwerk geplaatst is, men wil opleveren, maar:

- De elektriciteit is nog niet aangesloten, dus de elektrische onderdelen kunnen niet op goede werking gecontroleerd worden.
- De balustrade is nog niet geplaatst, en men heeft de kruk nog niet geplaatst om valgevaar uit te schakelen.
- Het sluitplan is nog in opmaak tijdens de uitvoering van de werken, daarom zijn cilinders of de toegangscontrole nog niet geplaatst.
- ...

De oplossing is een deeloplevering uitvoeren, waarbij de nog uit te voeren werken, de af te werken punten en de reden waarom deze nog niet zijn uitgevoerd, worden vermeld.

De oplevering of deeloplevering van het schrijnwerk gebeurt direct na montage van de gevelelementen in een onderling overeengekomen fasering. Indien de opdrachtgever wacht met opleveren tot het einde van de werf of ingebruikname van het gebouw, is het aan de opdrachtgever om te bewijzen dat eventuele schade en/of gebreken aan de schrijnwerkelementen aangebracht werden voor of tijdens de montage.

Het werk wordt, zoals beschreven in het FAC handboek KE&A, als opgeleverd beschouwd wanneer:

- De opdrachtnemer het werk geheel of gedeeltelijk heeft goedgekeurd.
- Het werk door de opdrachtgever in gebruik is genomen. Neemt de opdrachtgever een gedeelte in gebruik, dan wordt dat gedeelte als opgeleverd beschouwd.
- De opdrachtnemer schriftelijk aan opdrachtgever heeft meegedeeld dat het werk is voltooid en opdrachtgever niet binnen de 14 dagen na mededeling schriftelijk kenbaar heeft gemaakt of het werk al dan niet is goedgekeurd.
- De opdrachtgever het werk niet goedkeurt op grond van kleine gebreken of onderdelen die binnen een redelijke termijn kunnen worden hersteld of nageleverd en die ingebruikname van het werk niet in de weg staan.

5. Duurzaam onderhoud

Om van de garantieregeling te genieten, is een correct onderhoud en gebruik noodzakelijk. Gebouwbeheerders moeten kunnen aantonen dat de bedienings- en onderhoudsrichtlijnen zijn nageleefd en dat de eventuele schade of gebreken niet te wijten zijn aan de niet-naleving ervan.

De belangrijkste aandachtspunten voor de verschillende elementen van aluminium schrijnwerk, met terugkoppeling naar de specifieke garantiebepalingen van de FAC-constructeur, zijn:

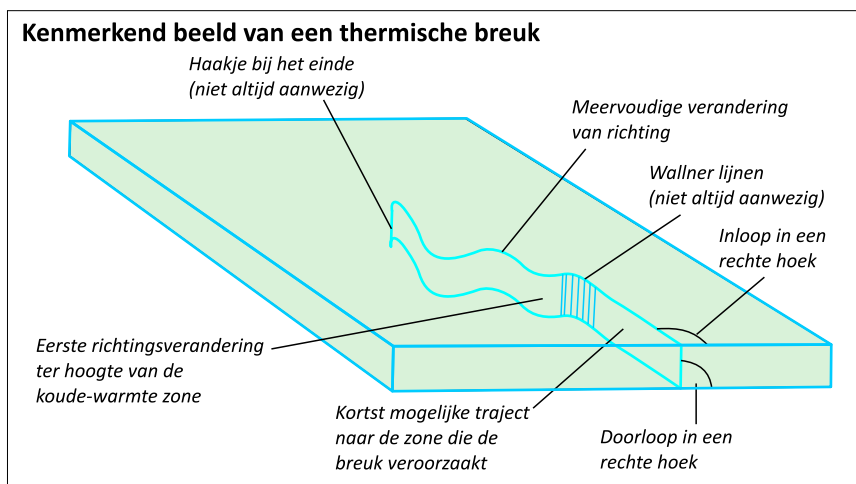
- isolerende beglazing;
- kitvoegen;
- oppervlaktebehandeling;
- hang- en sluitwerk;
- elektrische installatie;
- ventilatieroosters en zonnewering.

De volgende situaties vallen niet onder de garanties van de FAC aluminium constructeur, zoals bepaald in het handboek 'Kwaliteitseisen en adviezen':

- de klant heeft zonder uitdrukkelijke toestemming van de opdrachtnemer werken aan de geleverde stukken verricht of laten verrichten;
- schade als gevolg van het werk van een derde;
- schade als gevolg van een tijdelijke of duurzame nadelige verandering van de omgeving;
- schade als gevolg van storm, brand, oorlog, oproer of natuurrampen;
- schade door geweldpleging;
- schade ontstaan door het gebruik van een agressief of onaangepast onderhoudsmiddel;
- onvakkundig gebruik van de geleverde stukken

Indien de montage niet door het FAC-lid is verricht, dekt de garantie slechts de geleverde stukken. Werken die niet verricht zijn door het FAC-lid, zijn niet het voorwerp van voornoemde garantie.

5.1 Isolerende beglazing



Thermische breuk

Risico op thermische breuken ontstaat wanneer er grote temperatuurverschillen optreden tussen 2 verschillende zones van een ruit. Glas is een slechte warmtegeleider; hierdoor kunnen dergelijke grote temperatuurverschillen tot materiaalspanningen en breuk leiden. Het risico op thermische breuk geldt zowel voor de binnen- als voor de buitenruiten.

Een thermische breuk toont enkele typische kenmerken:

- Een haakse breuklijn t.o.v. de glasrand en het glasvlak over een afstand van 1 à 2 cm.
- In vele gevallen ontstaan er dan een aantal 'slingers'.
- Gevolgd door een bocht van +/- 90°.
- De breuk loopt meestal terug naar een zijkant.

Een vakman of expert kan best beoordelen of er sprake is van een thermische breuk. Om de breuk goed te kunnen beoordelen, is het aangewezen de rand van het glas zichtbaar te maken door bijvoorbeeld een glaslat te verwijderen.

De 2 voornaamste factoren die voor de gevaarlijke temperatuurverschillen zorgen zijn: de zonnestraling en het systeem van klimaatregeling binnen. Onderstaande tabel toont aanbevelingen voor veel voorkomende situaties. De factoren in grijs gekleurde cellen zijn dikwijls nog niet gekend op het moment dat het schrijnwerk geplaatst wordt en moeten dus door de gebruikers in de gaten gehouden worden. De andere factoren zijn meestal gekend in de ontwerpfase.

Factor	Oorzaak	Factoren die thermische belasting beïnvloeden	Adviezen om thermische belasting te verminderen
zon	schrijnwerk	aanslag van glas in sponning	aanslag van glas in sponning beperken tot maximum 45 mm
	schaduw aan buitenzijde veroorzaakt door elementen van de gevel	verhoogde belasting door: - verticale uitsteeksels; - horizontale uitsteeksels; - achterliggende wand of plafond	
		verhoogde belasting door zonwering	contact tussen zonwering en glas vermijden; minimumruimte van 25 mm tussen glas en zonwering; de volledig neergelaten zonwering mag geen ondoorzichtige wand vormen.
	lamellen, gordijnen, zonwering aan binnenzijde van het glas	sterk verhoogde belasting indien ondoorschijnend en niet geventileerd	zowel in open als in gesloten toestand voldoende luchtcirculatie tussen glas en element waarborgen; daartoe moet er een vrije ruimte zijn van 20 mm boven de zonwering of minstens 20 mm aan de verticale zijden en aan de onderzijde; de minimale ruimte tussen glas en zonwering bedraagt 40 mm
	decoratie (stickers, verf, papier, plastic,...) op binnen- of buitenzijde van het glas	sterk verhoogde belasting	vermijden
	voorwerpen tegen het glas	sterk verhoogde belasting	vermijden
	schuiframen	invloed van de middenstijl op gedeeltelijk geopende schuifvleugel	
	structuur van het gebouw	constructie-onderdelen van het gebouw	ophoping van warme lucht ter hoogte van het glas vermijden
klimaat-regeling	radiator	afstand tussen radiator en glas	geen radiatoren op minder dan 20 cm van het glas plaatsen
	convector met luchtstroom parallel aan de beglazing	afstand tussen uitstromende lucht en glas	geen roosters op minder dan 20 cm van het glas plaatsen; lucht mag niet tussen zonwering en beglazing geblazen worden
	verwarmingsapparaat of ventilator	verhoogde belasting	uitstromende lucht niet op het glas richten
	open haard	verhoogde belasting	scherm tussen haard en glas plaatsen
	warmteophoping in nis achter beglazing	afmetingen van de nis	indien de afstand tussen de beglazing en de achterliggende structuur gelijk of groter is dan de hoogte van de nis is er geen kans op thermische breuk; eventueel moet de nis nog geventileerd worden.
	structuur van het gebouw		ophoping van warme lucht ter hoogte van het glas vermijden

Het risico op thermische breuk is ook afhankelijk van het type glas. Men spreekt van zonwerende beglazing als het glas voorzien is van een reflecterende coating of wanneer het glas in de massa gekleurd is. Zonwerende beglazing is gevoeliger voor thermische breuken. Indien de energetische absorptiefactor van het glas groter is dan 50%, is er bij gedeeltelijke bezonning een verhoogd risico op thermische breuken. Door glas thermisch te behandelen (harden) vergroot men de weerstand tegen thermische breuk. Het harden van glas is niet standaard en vooral situationeel afhankelijk. In dat kader kan een thermische studie eventueel het onderwerp zijn van een aparte regeling om uitsluitel te brengen of het glas al dan niet een thermische behandeling moet ondergaan. Een thermische behandeling maakt het glas sterker en niet harder zoals de benamingen in de praktijk doen vermoeden.

Thermisch voorgespannen glas is niet hetzelfde als thermisch versterkt glas. In de praktijk kennen we thermisch voorgespannen glas als ‘gehard glas’ en thermisch versterkt glas als ‘half gehard glas’.

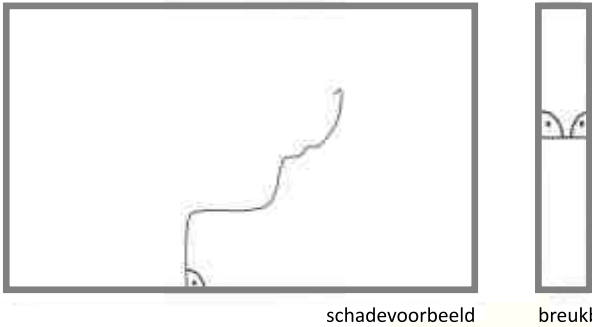
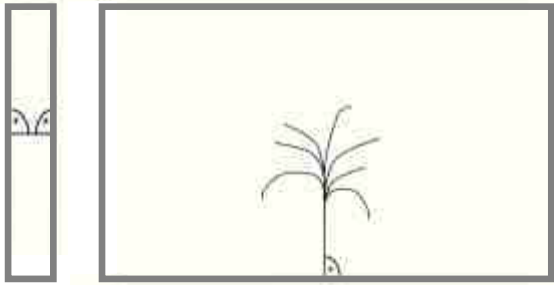
Gehard glas: heeft een veel grotere weerstand tegen buiging dan floatglas en is ook veel bestendiger is tegen thermische belastingen. Gehard glas hoort bij de categorie veiligheidsglas. Wanneer het glas breekt, valt het uiteen in zeer veel relatief ongevaarlijke kleine scherven.

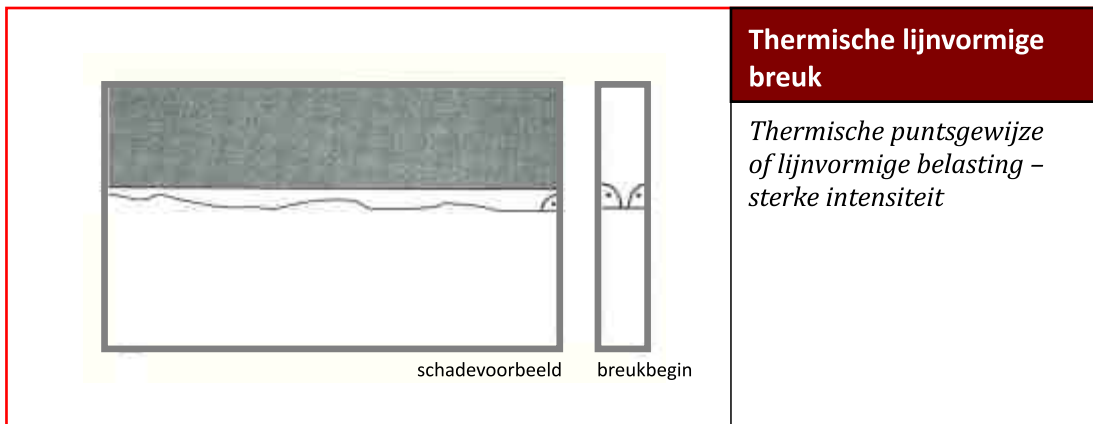
Half gehard glas: De weerstand tegen buigtrekspanning is ongeveer 2 tot 2,5 maal hoger dan gewoon floatglas. Dit is voldoende om thermische breuk te voorkomen. Half gehard glas behoort niet tot de categorie veiligheidsglas. Het breekt op een gelijkaardige manier als onbehandeld floatglas in scherpe, schervvormige stukken.

Floatglas is bestand tegen temperatuurverschillen van ongeveer 30°C. Door het glas half te harden zal het glas tot temperatuurverschillen van 100°C kunnen ondergaan zonder te breken.

Of gehard glas nodig is, moet nagekeken worden aan de hand van een thermische studie. Deze studie zal aanwijzen welke zijden dienen behandeld te worden. Soms kan het slijpen van de glasranden al voldoende zijn om thermische breuk te voorkomen.

Enkele typische voorbeelden van thermische glasbreuken:

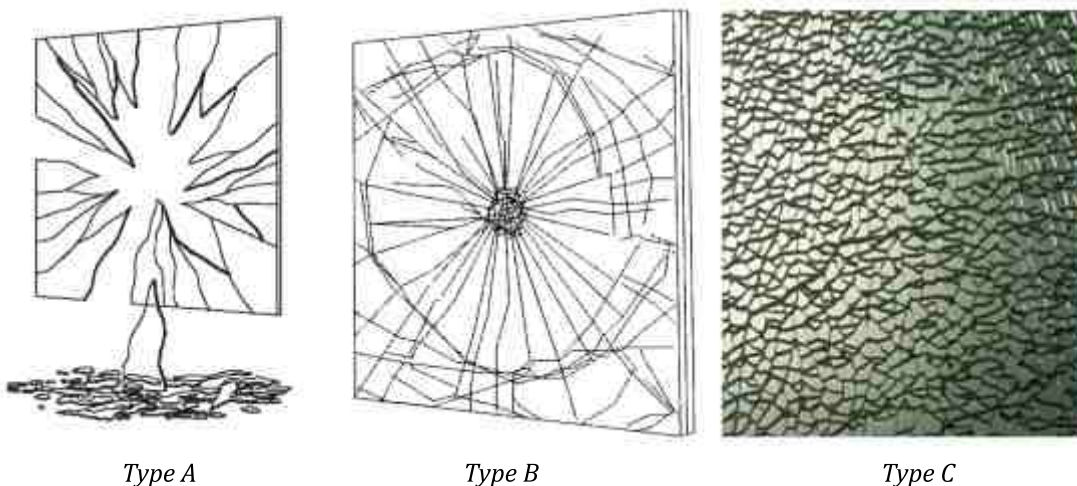
		Thermische normale breuk <i>Thermische lijnvormige belasting – zwakke / middelzware intensiteit</i>
		Thermische palmbreuk <i>Thermische puntsgewijze of lijnvormige belasting – sterke intensiteit</i>



Mechanische breuk

In de context van veiligheidsglas wordt de schokbestendigheid van vlak glas bepaald volgens de norm NBN EN 12600. Hierbij laat men een dubbele band vanop verschillende hoogtes op het glas vallen. De prestaties worden uitgedrukt i.f.v. de breukwijze en de maximale valhoogte waarbij het glas niet breekt in overeenstemming met bijkomende technische criteria die terug te vinden zijn in het FAC kwaliteitshandboek (par. 4.5 Veiligheidsglas).

Men onderscheidt 3 breuktypes afhankelijk van het type glas:



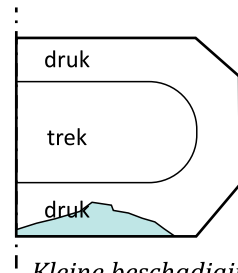
Type A: het glas breekt volgens verschillende scheuren die vrij grote scherven vormen met scherpe randen. Glas met dit breuktype biedt geen enkele bescherming tegen verwondingen of vallen, en mag dus niet beschouwd worden als veiligheidsglas. Het betreft hier voornamelijk uitgloeid glas ("gewoon" ongehard glas, float), halfgehard glas en chemisch gehard glas.

Type B: Deze breukwijze vertoont eveneens verschillende scheuren, maar in dit geval blijven de fragmenten na de breuk ter plaatse samenhangen. Dit breuktype is kenmerkend voor gelaagd glas (met PVB- of EVA-folie), draadglas, of glas verstevigd met een plastische film.

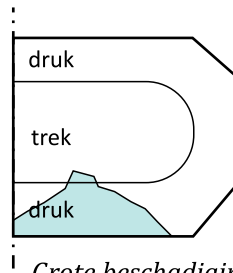
Type C: Het glas wordt verbrijzeld in verschillende, vrij ongevaarlijke, onscherpe kleine stukjes. Het glas valt volledig uiteen. Dit breuktype komt enkel voor bij thermisch gehard glas.

Afhankelijk van de optredende belasting zullen er andere types breuken voorkomen. Mechanische breuken doen zich voor wanneer de sterkte van het glas overschreden wordt, in de meeste gevallen de buigsterkte. Een thermische behandeling van het glas zal ook de weerstand tegen mechanische breuk vergroten. Echter zal iedere mechanische impact die een beschadiging tot in de trekzone van gehard of halfgehard glas veroorzaakt, leiden tot

een type C breuk. De onderstaande voorbeelden komen nooit voor bij thermisch behandeld glas.



*Kleine beschadiging
scherf eraf*



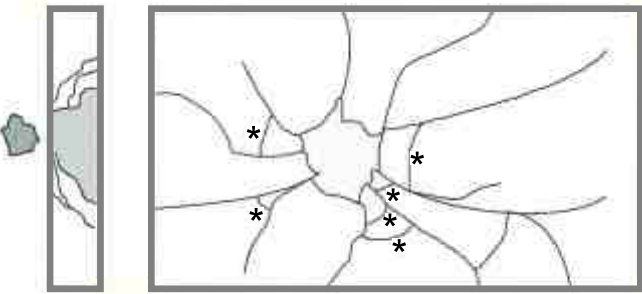
*Grote beschadiging
ruit helemaal kapot*

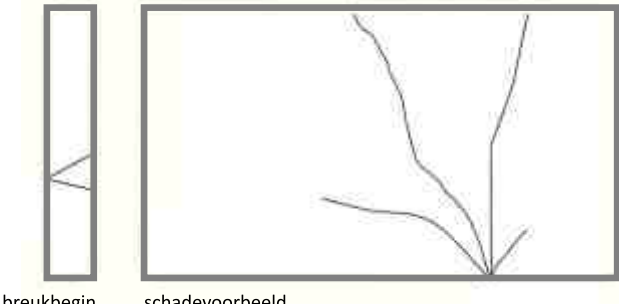
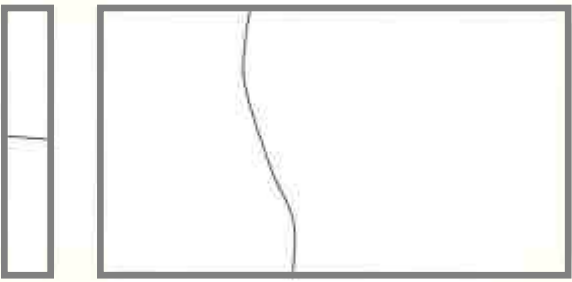
(Bron: AGC)

De beoordeling van mechanische breuken is moeilijker dan die van thermische breuken. Er spelen immers veel meer kenmerken een rol en er zijn veel minder typerende aspecten. Toch zijn er enkele algemeenheden:

- Het breukverloop zal niet altijd de weg van de minste weerstand volgen.
- Meestal zal het begin van de breuk zich op de zelfde plaats bevinden als de bron van de externe kracht.
- Secundaire breuken zullen tot aan de initiële breuk lopen en deze dus niet doorkruisen.

Enkele voorbeelden van mechanische breuken:

 breukbegin schadevoorbeeld	Katapultbreuk <i>Mechanische puntbelasting – kortdurend – hoge dynamiek</i>
 breukbegin schadevoorbeeld * = secundaire breuken	Steenworpbreuk <i>Mechanische puntbelasting – kortdurend gemiddelde dynamiek</i>
 breukbegin schadevoorbeeld	Randstootbreuk <i>Mechanische puntbelasting – Kortdurende – zwakke / middelzware intensiteit</i>

 breukbegin schadevoorbeeld	Randdrukbreuk <i>Mechanisch puntbelasting – korter of langer durend – zwakke tot middelzware intensiteit</i>
 schadevoorbeeld breukbegin	Klembreuk <i>Mechanische puntbelasting of lijnvormige belasting – kortdurend dynamisch – langdurig statisch</i>
 breukbegin schadevoorbeeld	Torsiebreuk <i>Mechanische lijnvormige belasting – kortdurend – dynamisch</i>

Optische afwijkingen

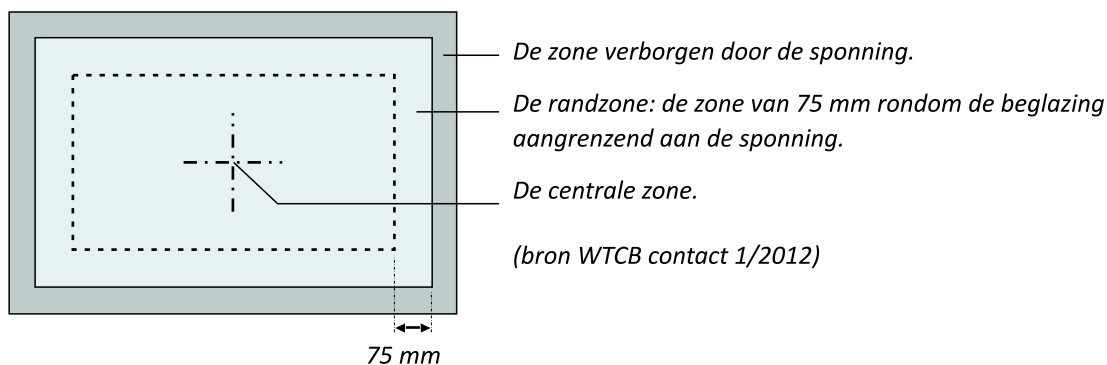
Optisch waarneembare fouten moeten worden nagekeken op de toelaatbare toleranties die terug te vinden zijn in de nota 03 van het Verbond van de GlasIndustrie (VGI) 'Uitzicht van transparante beglazingen voor gebouwen: methodes en aanvaardingscriteria'. De toleranties zijn opgesteld in functie van:

- De waarnemingsvoorwaarden.
- De zone waar de fouten zich bevinden op het glas
- De vorm/ het type van de fouten.
- De hoeveelheid van de fouten.
- De afmetingen van de beglazing
- De hoeveelheid glasbladen

De omstandigheden voor de beoordeling moeten voldoen aan bepaalde waarnemingsvoorwaarden:

- De beoordeling van het doorzicht gebeurt van binnen naar buiten vanop een afstand van minimum 2m. De controle wordt gedaan bij daglicht zonder dat er direct zonlicht op de ruit aanwezig is.
- Waarneming van weerspiegelingen gebeurt van buiten naar binnen, op een afstand van meer dan 5m.

Voor de beoordeling onderscheidt men 3 zones:



De fouten worden opgedeeld in 2 categorieën:

Puntfout: een luchtbel, een steentje, tintverschil in de coating,...

Lijnfout: hiermee worden krassen bedoeld. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- Haarfijne krassen: dit zijn krassen die niet voelbaar zijn met de vingernagel.
- Zeer fijne krassen: dit zijn krassen die voelbaar zijn met de vingernagel.

Zone verborgen door de sponning

In de zone verborgen door de sponning, worden zowel randschilfers als punt- en lijnvormige fouten toegelaten.

Randzone

Puntfouten			Lijnvormige fouten	
$S \leq 1\text{m}^2$	$1\text{m}^2 < S < 3\text{m}^2$	$S < 3\text{m}^2$	Haarfijne krassen	Krassen
max. 4 fouten met een diameter van $\leq 3\text{ mm}$	het aantal fouten met een diameter $\leq 3\text{ mm}$ moet kleiner of gelijk zijn aan het aantal lopende meters beglazing	het aantal fouten met een diameter $\leq 3\text{ mm}$ moet kleiner of gelijk zijn aan het aantal lopende meters beglazing. Er mag maximum 1 fout voorkomen met een diameter van 3 tot 5 mm.	toegelaten voor zover ze niet geconcentreerd zijn	gecumuleerde totale lengte van 90 mm met een maximumlengte van 30 mm per kras

Centrale zone

Puntfouten			Lijnvormige fouten	
$S \leq 1\text{m}^2$	$1\text{m}^2 < S < 3\text{m}^2$	$S < 3\text{m}^2$	Haarfijne krassen	Krassen
max. 2 fouten met een diameter van $\leq 2\text{ mm}$	maximum 3 fouten met een diameter $\leq 2\text{ mm}$	maximum 5 fouten met een diameter $\leq 2\text{ mm}$ en maximum 1 fout met een diameter van $\leq 5\text{ mm}$	toegelaten voor zover ze niet geconcentreerd zijn	gecumuleerde totale lengte van 45 mm met een maximumlengte van 15 mm per kras

Randzone en centrale zone

Puntfouten met een diameter van $\leq 1\text{ mm}$ zijn toegelaten voor zover ze niet geconcentreerd zijn. Dit wil zeggen dat er in een cirkel met een diameter van 50 mm maximum 4 fouten mogen voorkomen.

(bron WTCB contact 1/2012)

Waarbij:

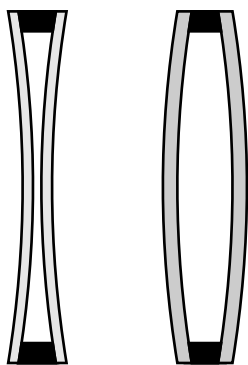
- **S: daglichtoppervlakte.** Dit is het deel van de beglazing dat niet verborgen wordt door de sponning (zone 1 + zone 3).
- **Aantal lopende meters beglazing:** hiermee wordt de omtrek van de uiterste randzone bedoeld.

Vervorming in weerkaatste beelden

Bij een donkere achtergrond werkt beglazing als een spiegel. Er kunnen vervormingen voorkomen in de weerkaatste beelden. Dit is een natuurlijk fenomeen dat eigen is aan het product glas en is bijgevolg geen reden tot klacht.

Oorzaken van de vervorming:

- De droge lucht of het gas die aanwezig is in de spouw van dubbel beglazing zal uitzetten of krimpen in functie van de barometrische omstandigheden, wat zorgt voor het bol of hol staan van de dubbele beglazing. Dit fenomeen wordt deflectie genoemd.
- Thermische behandelingen brengen ook vervormingen van het glasoppervlak met zich mee.



Links: bij lage temperaturen in de spouw zal het gas tussen de glasbladen krimpen. Hierdoor zullen de glasbladen hol staan.

Rechts: bij hoge temperaturen in de spouw zal het gas tussen de glasbladen uitzetten waardoor ze bol gaan staan.

De vervorming in de afbeelding hiernaast is sterk overdreven en dient slechts als voorbeeld.

Gevolgen van de vervorming: interferentie

Dit is het verschijnsel dat zich voordoet wanneer een stuk glas als een prisma werkt. Het inkomend daglicht wordt dan opgesplitst in verschillende kleuren. Interferentie wordt waargenomen als regenboogachtige olievlekken. Dit kan zowel in doorzicht als in reflectie zichtbaar zijn.

Interferentie is een gevolg van anisotropie. Onbehandeld glas is amorf isotroop. Dit wil zeggen dat het in eender welke richting identieke mechanische eigenschappen en een identieke optische brekingsindex heeft.

Door het thermisch behandelen van glas ontstaan verschillende interne spanningen zodat het glas anisotroop wordt. Verschillende lagen hebben nu een verschillende optische brekingsindex en hierdoor kan interferentie ontstaan.

5.2 Kitvoegen

Voor niet-structurele kitvoegen is een driejaarlijkse inspectie aangewezen. Door de thermische werking van de verschillende materialen alsook de UV-belasting wordt een kitvoeg voortdurend belast. Om lekken te voorkomen is deze inspectie nodig en eventueel moeten plaatselijke herstellingen uitgevoerd worden.

Kitvoegen op de scheiding tussen de binnenvloerbekleding en het schrijnwerk dat tot vloerniveau geplaatst is, vergen speciale aandacht tijdens de inspectie. Vloerbekleding wordt vaak met zure onderhoudsproducten gereinigd. Indien de silicone ter hoogte van de vloer beschadigd is, kunnen de zure reinigingsproducten het aluminium van onder aantasten.

Structurele kitvoegen (SSG)

Structurele kitvoegen moeten jaarlijks door een bevoegd persoon aan een visuele controle onderworpen worden.

Er dient vooral aandacht besteed te worden aan:

- eventuele scheuren,
- de hechting met de ondergrond,
- schade door externe factoren zoals insecten, vogels,....
- de veroudering van de voeg.

Er zijn verschillende belastingsfactoren die de levensduur van de kit beïnvloeden:

- temperatuurschommelingen
- vochtigheidsschommelingen
- zonnestraling (IR- en UV-straling)
- luchtverontreiniging
- de werking van het aluminium schrijnwerk als gevolg van temperatuurverschillen.

5.3 Oppervlaktebehandeling

De belangrijkste voorwaarde om beroep te doen op de garantieregeling voor schade m.b.t. de oppervlaktebehandeling is dat men kan aantonen dat de oppervlakken op de juiste manier gereinigd en onderhouden zijn.

Met uitzondering van privé-eigendommen en woonhuizen zal vakkundig onderhoud moeten kunnen bewezen worden d.m.v. facturen van bedrijven gespecialiseerd in dit domein.

Aanbevelingen voor de reiniging

Het aluminium schrijnwerk wordt best samen met het glas gereinigd, zo kan men het meest efficiënt werken en kosten besparen.

Indien de profieltemperatuur hoger is dan 45°C, is het reinigen afgeraden. Bij een oppervlaktetemperatuur tussen 40°C en 45°C is het raadzaam om de profielen eerst met veel koud water te spoelen.

De reinigingsfrequentie wordt bepaald door de mate van bevuilding, de omgevingsfactoren, de oriëntatiefactoren en de gebruiksfactoren.

- De oriëntatiefactoren hebben vooral betrekking tot de blootstelling aan de zon en de hoeveelheid beregening.
- Bij de gebruiksfactoren wordt bijvoorbeeld bedoeld dat een deur die veel gebruikt wordt minder vuilophoping zal vertonen. Door veel contact met de handen enz. zal schrijnwerk langer proper blijven.
- De indicatie voor de reinigingsfrequentie in functie van de omgevingsfactoren hangt af van de belastingsfactor en de plaats.

Plaats	Vlakke beregende gevels		Geprofileerde en/of niet-beregende gevels	
	Verhoogde belastingsfactor	Normale belastingsfactor	Verhoogde belastingsfactor	Normale belastingsfactor
Binnenland	2x per jaar	1x per jaar	3x per jaar	2x per jaar
Kuststrook	3x per jaar	2x per jaar	4x per jaar	3x per jaar

Een landelijke omgeving komt overeen met een normale belastingsfactor. Er is sprake van een verhoogde belastingsfactor in agressieve omgevingen zoals opgelijst in paragraaf 4.3 'de voorbehandeling'.

De volgende schoonmaakmiddelen en –producten zijn zeker niet toegelaten:

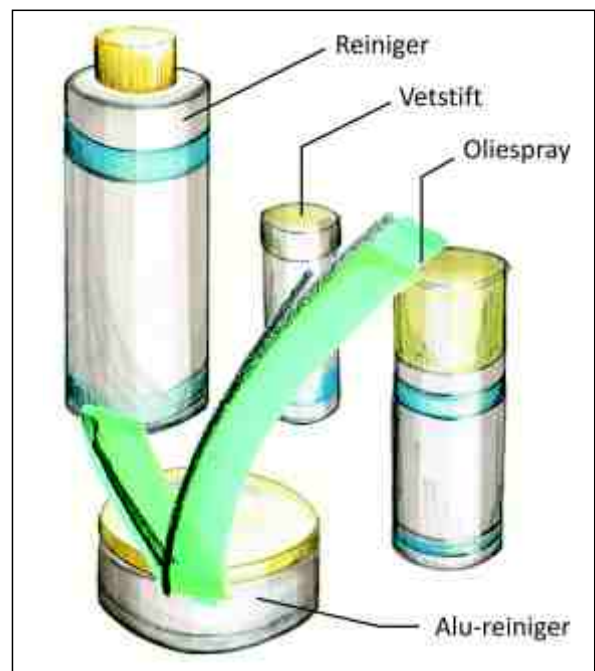
- Solventen: benzine, aceton;
- Alcalische producten: amoniak, sodium;
- Zure producten: zwavelzuur, ascetisch zuur;
- Schurende producten: schuurspons, schuurpapier, staalwol;
- Scherpe, puntige voorwerpen en/of gereedschappen.

Wel toegelaten zijn:

- Water;
- Zachte spons;
- Neutrale (Ph tussen 6 en 8), niet krassende zeep/detergent. (Vaak werkt handvaatwasmiddel prima, en zijn deze meestal neutraal).
- Voor sterk vervuilde profielen is het aangewezen om te rade te gaan bij de profielproducenten. De meeste hebben reinigingsproducten op de markt gebracht waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen middelen voor gelakt aluminium en middelen voor geanodiseerd aluminium.

Zelfs bij frequente reiniging zullen laklagen die sterk aan de zon of vervuiling worden blootgesteld, verouderen. Een deel van de glansgraad en kleur zal met de tijd verloren gaan. Om dit effect te vertragen kan men bijkomend 1 à 2 maal per jaar een conserveringslaag aanbrengen: een soort was die een gesloten film vormt rond het aluminium. De conserveringslaag wordt na het reinigen aangebracht. De keuze van conserveringslaag is afhankelijk van het type lak. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen gladde lakken en structuurlakken.

Voor grote oppervlakten is het sterk aangeraden om een onderhoudscontract aan te gaan (dit geldt niet voor woonhuizen). Dit zal tevens als bewijs van goed onderhoud fungeren.



Reinigingsprocedure

- Spoelen met koud water.
- Reinigen met een lichte neutrale zeepoplossing a.d.h.v. een spons of doek en even laten inwerken.
- Naspoelen met zuiver koud water. Dit kan met een hogedrukreiniger maar vanop een afstand van minimaal één meter.
- Drogen d.m.v. een zuivere niet-pluizende doek of zeem.
- Altijd van boven naar beneden reinigen.

Na de reinigingsprocedure kan men eventueel een conserveringsmiddel aanbrengen.

5.4 Hang- en sluitwerk, afwatering en rubbers

De garantiebepalingen kunnen niet worden ingeroepen bij verkeerd gebruik of wanneer normaal onderhoud niet kan worden aangetoond.

Bij de volgende aanbevelingen is er een duidelijk verschil tussen 'sluiten' en 'vergrendelen':

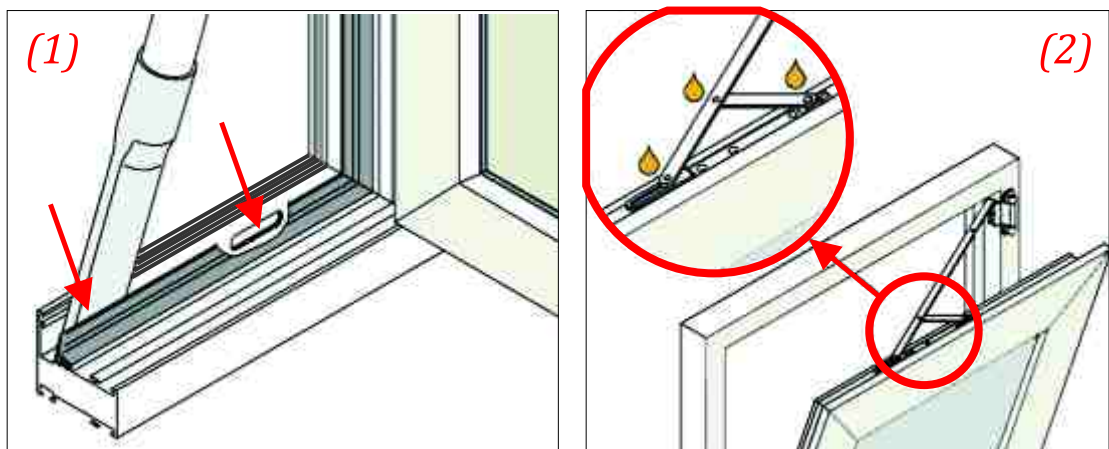
- Sluiten: het in gesloten toestand brengen van een bewegende vleugel. Een deur is gesloten wanneer de krukbediende dagschieter zich achter de sluitplaat haakt.
- Vergrendelen: het blokkeren van een bewegende vleugel; wordt meestal verwezenlijkt door een cilindergestuurde nachtschieter.

Onjuist gebruik voorkomen:

- Onder onjuist gebruik verstaat men tevens elke ingreep aan het hang- en sluitwerk die negatieve gevolgen of veranderingen heeft voor de inbouw, de werking en de functionaliteit van het raamsysteem.
- Alle onderdelen moeten gemonteerd worden volgens de voorschriften van de leverancier.
- Er mogen geen vreemde voorwerpen worden aangebracht die de goede werking van het schrijnwerksysteem zouden verhinderen.
- Er mogen geen hindernissen in het openingsbereik aanwezig zijn waardoor het schrijnwerk schade zou kunnen oplopen.
- Bij inbraakwerend schrijnwerk is speciaal hang- en sluitwerk vereist.
- Handgrepen moeten met een normale kracht kunnen bediend worden. Wanneer een te grote bedieningskracht vereist is, dan duidt dit rechtstreeks op verkeerde bediening, reeds aanwezige schade of hindernissen in het systeem.
- Vleugels van ramen en deuren mogen niet gesloten worden met sluitpunten of nachtschieter in gesloten stand.
- Bij wind en tocht moeten opendraaiende vleugels die zouden kunnen bewegen in gesloten stand gehouden worden.
- Een dubbele deur moet steeds eerst met de actieve vleugel worden geopend om beschadiging van het slot te vermijden. Het juiste sluitvolgorde is hier van belang. Het gebruik van een makelaar of sluitvolgorde-regelaar is aangewezen als de twee vleugels samen kunnen openen.

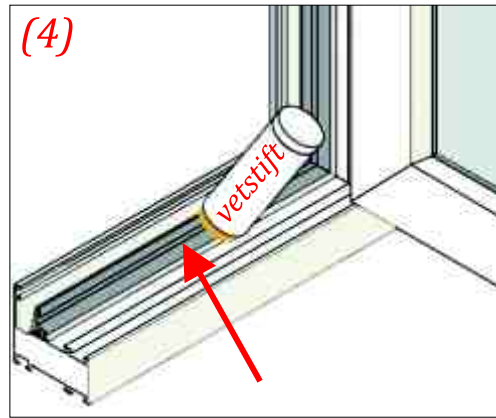
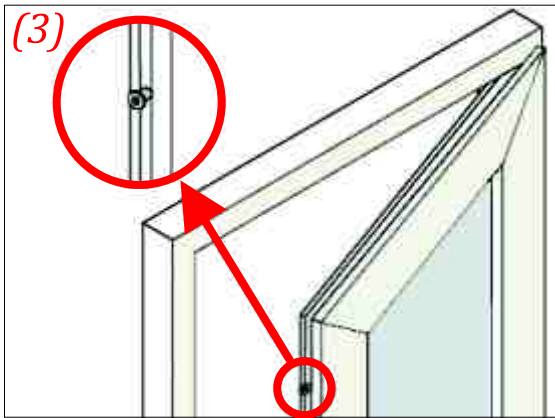
Om de goede werking van het geheel te waarborgen en schade te voorkomen is het aan te raden om minimaal één maal per jaar een controle en een basisonderhoud uit te voeren.

Jaarlijkse controle en basisonderhoud voor ramen:



(1) Vuil in de beslaggroef verwijderen; ontwateringssleuven en drainagegaten controleren en eventueel ontstoppen.

(2) De sluitpunten en eventueel kiepschaar smeren d.m.v. een licht smeermiddel.



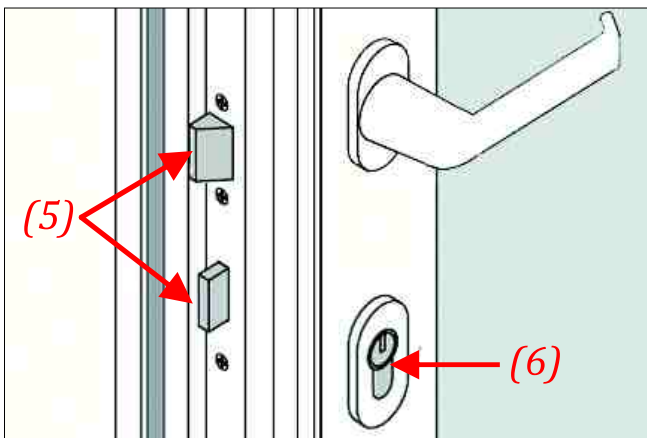
(3) Bevestigingen van de schaar, handgreep, scharnieren en sluitstukken controleren.

(4) De soepelheid van de EPDM-dichtingen controleren. Verharde of beschadigde dichtingen moeten vervangen worden. Er zijn producten op de markt beschikbaar om de soepelheid van de dichtingen te verlengen onder de vorm van een vetstift. Men kan hiervoor ook zuurvrije vaseline gebruiken.

Scharnieren met een remmende functie zoals de scharnieren van tuimelramen mogen **NOOIT** gesmeerd worden.

Jaarlijks basisonderhoud voor deuren:

(4) (idem als bij ramen) De soepelheid van de EPDM-dichtingen controleren. Verharde of beschadigde dichtingen moeten vervangen worden. Er zijn producten op de markt beschikbaar om de soepelheid van de dichtingen te verlengen.



(5) Dag- en nachtschieter smeren.

(6) De cilinders smeren met grafiet (er mag hiervoor in geen enkel geval olie of vet gebruikt worden!)

Het smeren dient te gebeuren met een smeermiddel met een lage viscositeit. Het smeermiddel mag in geen enkel geval silicone, zuurhoudende vetten of olie bevatten.

Indien er bij de jaarlijkse controle en het basisonderhoud defecten zijn waargenomen of afstelwerkzaamheden moeten plaatsvinden, moet dit door een vakman gebeuren. In het bijzonder als het betrekking heeft tot het afstellen van de scharnieren, de schaar en/of het vervangen van onderdelen.

5.5 Elektrische installaties

Hieronder vallen elektrische toebehoren zoals:

- elektrische tegenplaten;
- elektrische sloten;
- elektromagneten;
- magneetcontacten;
- elektrische deurautomaten.

Voor het onderhoud van elektrische schrijnwerktoebehoren raden wij aan om de voorschriften van de fabrikant te volgen en indien van toepassing een onderhoudscontract af te sluiten.

Dankzij de opkomende technologie worden alsmaar meer toebehoren zoals deurautomaten voorzien van een bluetooth verbinding. Bluetooth is een internationaal gestandaardiseerd draadloos communicatiesysteem met een reikwijdte van ongeveer 10m.

Met de nodige software is het mogelijk om een draadloze verbinding tussen een computer en een automatisch deursysteem te verwezenlijken. Op de computer kunnen dan al de instellingen worden weergegeven en eventueel aangepast. Er zijn mogelijkheden tot het installeren van diagnosefuncties waarbij storingen herkend en eventueel verholpen kunnen worden.

Tegenwoordig moeten nieuwe automatische deursystemen voldoen aan de norm EN 16005. Dit betekent dat men dient te kunnen aantonen dat het systeem minimaal één keer per jaar door een bevoegd persoon en conform het onderhoudsschema is onderhouden. De registratie van de onderhoudsbeurten moet ook verplicht worden bijgehouden in een logboek.

5.6 Ventilatie-roosters en zonnewering

Ventilatie-roosters dienen jaarlijks gereinigd te worden volgens de voorschriften van de fabrikant. Voor het aluminium gedeelte van het rooster gelden dezelfde voorschriften als voor de andere gevelelementen.

Zonneweringen moeten gereinigd worden. Dit kan met lauw water en een neutraal schoonmaakproduct na dat het los vuil met een borstel of stofzuiger is verwijderd. Let altijd op van niet teveel zeep te gebruiken. Zeker in de felle zon zullen door het snel opdrogen van het zeepwater vlekken worden nagelaten. Voor het reinigen van zonneweringslamellen vervaardigd uit aluminium gelden dezelfde richtlijnen als voor het aluminium kader van schrijnwerk, daar deze aan dezelfde omstandigheden worden blootgesteld en de oppervlaktbehandelingen van dezelfde aard zijn. Het is dan ook aan te bevelen om de reiniging van zonneweringen gelijktijdig met het schrijnwerk uit te voeren.

Ventilatie-roosters moeten minimaal 1 keer per jaar gecontroleerd en onderhouden worden. Hiervoor raden wij aan om de voorschriften van de fabrikant te volgen. De algemene procedure zal er in de meeste gevallen als volgt uitzien:

1. De wegneembare klep aan de kamerzijde verwijderen. Deze wordt doorgaans de bedieningsklep genoemd. Meestal is deze klep bevestigd d.m.v. van open scharnieren aan één zijde en een klik-systeem aan de andere zijde.
2. Nu kan de binnenzijde van de rooster worden gereinigd met de stofzuiger en vervolgens met een vochtige doek.
3. De klep zelf stofzuigen en met een vochtige doek reinigen alvorens terug te plaatsen.
4. Eventuele bladeren of ander vuil aan de buitenkant van het rooster verwijderen.
5. Het aluminium gedeelte aan de buitenkant reinigen op dezelfde manier als het aluminium schrijnwerk.

6. Garantievoorwaarden

Definitie

Om van vooraf gedefinieerde garanties te kunnen genieten dient men aan de bijhorende gestelde voorwaarden te voldoen.

De FAC heeft voor overeenkomsten tussen FAC-leden en hun opdrachtgevers 'Algemene en specifieke voorwaarden' gedefinieerd. Deze voorwaarden kunnen worden gedownload via www.fac-belgium.eu en zijn ook steeds terug te vinden in de laatste uitgave van het FAC handboek 'Kwaliteitseisen en Adviezen'. In het kader hiervan lichten wij de meest relevante stukken toe.

De voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen van FAC-leden, op alle overeenkomsten die zij sluiten en alle overeenkomsten die hiervan het gevolg zijn en dit behoudens een uitdrukkelijke en geschreven afwijking. De aanbieder/leverancier is het FAC-lid dat deze voorwaarden gebruikt. Deze wordt aangeduid als opdrachtgever of verkoper.

Indien beroep wordt gedaan op onderstaande garantiebepalingen zal het FAC-lid ofwel de opgetreden schade zelf herstellen of deze door een vakkundige onderneming laten herstellen. De opdrachtnemer stelt kosteloos stukken ter beschikking om de gebrekkige stukken te vervangen indien dit voor de herstelling is vereist.

De overname van kosten betreft het vereiste werk, montage inbegrepen, en de nodige bijwerken tenzij voor specifieke garanties hieronder beschreven. De som van de kosten zijn beperkt tot maximum het bedrag van de betaalde contractwaarde van de oorspronkelijke prestatie. Andere kosten worden niet ten last genomen.

6.1 Garantie van de 10-jarige aansprakelijkheid van aanneming

De opdrachtnemer staat volgens de wet 10 jaar garant voor de stabiliteit en de wind- en waterdichtheid van een constructie die uitgevoerd is in het kader van een aannemingsovereenkomst.

Voor de andere elementen die de stabiliteit, wind- en waterdichtheid van de constructie niet aangaan, zijn specifieke garanties van toepassing. Deze garanties kunnen per type en per product gespecificeerd worden (bv. glas, beslag, lakwerk, kitwerk en elektrische toepassingen,...).

6.2 Specifieke garantievoorwaarden en termijnen van de FAC-constructeur.

Schrijnwerk is een geheel van elementen en materialen met elk hun specifieke voorwaarden en termijnen. Deze variëren voor dezelfde elementen ook nog eens tussen de verschillende leveranciers en aannemers.

Indien goederen van derden worden verwerkt of geleverd, gelden de garantiebepalingen van betreffende producent of leverancier. Deze verschillen van leverancier tot leverancier.

Onder voorbehoud van specifieke garantiebepalingen van de betreffende producent of leverancier streeft de FAC naar uniformiteit d.m.v. onderstaande bepalingen en termijnen die ook terug te vinden zijn in de laatste uitgave van het handboek 'Kwaliteitseisen en adviezen'.

De opgegeven garantietermijnen beginnen steeds met de levering van de stukken of montage bij de klant, tenzij de specifieke garantiebepaling anders bepaalt. De nieuwe levering van stukken of het uitvoeren van werken geven geen aanleiding tot een nieuw begin van garantietermijn.

Isolerende beglazing: 10 jaar vanaf datum van fabricatie.

Hiermee wordt gewaarborgd dat gedurende de garantietijd geen vermindering zal optreden van de transparantie die te wijten is aan de condensatie of aan de stofvorming binnen de spouw van de glasbladen. Dit berust op de normen NBN B25-002-1 (Buitenschrijnwerk algemene voorschriften), NBN S23-002 (Glaswerk), TV214 en TV221 (deze vervangen TV 176: Glas in daken) voor de plaatsing van ruiten met voegen en TV 176 voor de plaatsing. De garantie omvat een spoedige levering van vervangende glaseenheden exclusief montagekosten.

De volgende schadegevallen worden **niet** door de garantie gedekt:

- Thermische en mechanische glasbreuk. Om thermische breuken te vermijden, raden wij aan om schaduwvlakken op het glas te vermijden. Dek nooit een gedeelte van de ruit af.
- Optische afwijkingen (interferenties, kleurenscherf ingevolge harden) die binnen de tolerantie vallen.
- Barometrische invloeden die leiden tot sommige vervormingen in de weerkaatste beelden.
- Vorming van condensatie op de kamerkant van het isoleerglas.
- Vorming van condensatie aan de buitenkant.

Structurele kitvoegen.

Hiermee wordt de bestendigheid van de structurele kitvoegen (SSG) gewaarborgd conform STS 56.1.

De voorwaarde op garantie is een aantoonbare inspectie door een vakkundige onderneming ten minste 1x/jaar op blijvende hechting van de SSG-verlijming.

In geval van condens tussen de ruiten van isolatieglas dient deze isolatieruit onmiddellijk te worden vervangen.

Oppervlaktebehandeling: garantietijd 10 jaar

Deze garantie is toepasselijk op onthechting, afbladderen en de vorming van blaasjes in de oppervlaktelaag. De garantie dekt geen filiforme corrosie, noch de natuurlijke beïnvloeding van de kleurtonen en van de glansgraad. Voor metallic-kleuren kan er, gezien de specifieke eigenschappen van deze poeders, geen garantie worden gegeven op wolkvorming en kleurverschillen.

De garantie kan slechts rechtsgeldig worden ingeroepen indien de rechthebbende aantoont dat:

- de gemoffelde/geanodiseerde oppervlakken vakkundig zijn schoongemaakt en onderhouden.
- de reiniging door een gespecialiseerd bedrijf is verricht, hetgeen wordt aangetoond door een relevante factuur. Deze voorwaarde geldt niet voor gezinshuizen of privé-eigendom.
- de schade niet het gevolg is van een onvakkundige bewerking en/of behandeling van de gelakte of geanodiseerde elementen.
- behandelde elementen, met uitzondering van de bezonning, aan geen andere warmtebelasting van meer dan 70° C wordt of werd blootgesteld.
- er geen wijziging is opgetreden van de atmosferische omstandigheden waaraan de elementen zijn blootgesteld.
- de behandelde elementen geen directe of indirecte contacten hebben gehad die nadelig zijn voor de gemoffelde/geanodiseerde aluminiumelementen (bijvoorbeeld strooizout, zuren..)
- er geen mechanische beschadiging van de laklaag tot de schade heeft geleid (o.a. lasspatten, slijpresten...).

Hang- en sluitwerk : garantietijd 2 jaar.

Hiermee wordt het goed functioneren van het beslag volgens STS 52.0, al.6.1.6 en 4.1.2 gewaarborgd. De toepassing van deze garantiebepaling kan niet worden ingeroepen bij verkeerd gebruik of wanneer geen normaal onderhoud kan worden aangetoond. Bij het FAC-lid kan de opdrachtgever specifieke bedienings- en onderhoudsrichtlijnen bekomen.

Rolluiken en zonnewering: garantietijd 2 jaar.

Hiermee wordt de goede werking gewaarborgd van rolluiken en zonnewering volgens de normen NBN EN 13561 en NBN EN 13659. De waarborg omvat het kosteloos naleveren van onderdelen of het gratis herstellen in de werkplaats van de opdrachtnemer. De opdrachtgever of rechtsopvolger kan geen aanspraak maken op enige andere vergoeding of tussenkomst, zoals montagekosten (verplaatsing en uurloon).

Elektrische installaties: 1 jaar vanaf datum van fabricatie.

Hiermee wordt de goede werking gewaarborgd van de elektrische installaties in overeenkomst met de richtlijnen 89/336/EEG, 89/106/EEG en 73/23/EEG.

Nieuwe automatische deursystemen dienen sinds 2013 te voldoen aan de EN 16005. Men dient aan te tonen dat deze deursystemen minimaal één keer per jaar door een bevoegd persoon en conform het onderhoudsschema is onderhouden. Registratie van dit onderhoud dient te gebeuren volgens de voorschriften van de EN 16005.

Vliegenramen/horren: 1 jaar.

Hiermee wordt de degelijkheid van de vliegenramen/horren gegarandeerd. Garantiebeperking: het gaas is van de garantie uitgesloten.

6. Besluit

Aluminium is een droomproduct dat slechts onderhevig is aan corrosie onder bijzondere omstandigheden. Bovendien is aluminium schrijnwerk duurzaam, licht, onbrandbaar en makkelijk te onderhouden.

Als de uitgezette aanbevelingen in deze richtlijn systematisch in acht worden genomen en elke betrokkene ingelicht wordt over de nodige onderhoudsmaatregelen, maakt aluminium zijn belofte waar.

Een correct onderhoud zal niet enkel een lange levensduur en een goede werking op lange termijn garanderen, het is ook een voorwaarde om te kunnen genieten van de garantie.

Met deze richtlijn wil de FAC de belangrijkste aandachtspunten bundelen, voor elke stap in de levensduur van het aluminium schrijnwerk en voor de verschillende betrokken partijen.

Bronnen

- ¹ Pierre-M. Ghyoot, *Hoe voorkomt u corrosie bij gemoffeld aluminium*, IAI Belgium vzw
- ² Verbond van de Glasindustrie, *Uitzicht van transparante beglazing voor gebouwen*, 2011
- ³ SPF economie fgov, *STS 52 – Menuiseries extérieures 52.0 Généralités*, 2005
- ⁴ SPF economie fgov, *STS 52.2 – Menuiseries extérieures en aluminium*, 2009
- ⁵ VOM, *Praktische gids voor een kwalitatieve poedercoating op aluminium*, 2013
- ⁶ Bart Desanghere, *Onderhoud aluminium profielen belangrijk voor u en uw klant*, vakblad Schrijnwerk - nr. 187, 2013
- ⁷ WTCB, *Onderhoud voor duurzame gebouwen*, 2011
- ⁸ VOM, *VOM info 05/12: Reiniging van conservering van (structuur-) poedercoatings op aluminium*, 2012
- ⁹ Dr. A Hoverstad, G.T. Donnelly, Ing. R.M. Meertens, *TNO-rapport: Reinigbaarheidstesten aan geanodiseerd aluminium*, Alumet, 2007
- ¹⁰ Aluminium centrum, *Aluminium infoblad: anodiseren van aluminium*, 2011
- ¹¹ Aluminium centrum, *Aluminium infoblad: oppervlaktebehandeling*, 2011
- ¹² Aluminium centrum, *Aluminium infoblad: Zwarte corrosie*, 2011
- ¹³ Aluminium centrum, *Aluminium infoblad: Corrosie en aluminium*, 2011
- ¹⁴ Pierre-M. Ghyoot, *Hoe voorkomt u corrosie bij gemoffeld aluminium*, IAI Belgium vzw
- ¹⁵ Aluminium centrum, *Aluminium infoblad: Praktijkaanbevelingen filiforme corrosie van aluminium*, 2011
- ¹⁶ Cyriel Clauwaert, *Richtlijn voor de aluminium constructeur*, Aluminium Center Belgium, 2014
- ¹⁷ FAC, *Kwaliteitseisen en adviezen*, 2015
- ¹⁸ EAA, *Environmental report for the European Aluminium Industry*, 2008
- ¹⁹ SAPA, *Handboek voor ontwerpers*, 2014
- ²⁰ Schüco, *Bediening en Onderhoud*
- ²¹ EUROINOX, *Het schoonmaken van architectonisch roestvast staal*, 2011
- ²² AGC, *Reinigings- en onderhoudstips voor gevelbekleding*, 2007
- ²³ WTCB-Contact 2012/1
- ²⁴ <http://www.hamglas.nl/wp-content/uploads/2012/09/glasbreuken.pdf> (geraadpleegd in 2015)
- ²⁵ www.aluMATTER.info (geraadpleegd in 2015)
- ²⁶ www.qualanod.net (geraadpleegd in 2015)
- ²⁷ www.qualicoat.net (geraadpleegd in 2015)



FEDERATIE
ALUMINIUM
CONSTRUCTEURS

Uitgever: FAC

De Federatie Aluminium Constructeurs FAC is een zelfstandige organisatie van bedrijven, actief in de aluminium gevelbouw en in de productie van raam- en vliesgevelelementen.

THE **fac** TORY



The FACTory

Met dit project wil de Federatie Aluminium Constructeurs samen met Clusta, en met steun van het Agentschap Ondernemen, een virtueel platform ontwikkelen om technische innovaties en kennisoverdracht binnen de sector te stimuleren en om gebruikersrichtlijnen op te stellen.

Clusta is een technologische netwerkorganisatie en kenniscentrum met de nadruk op metaalkennis. Het begeleidt innovatieve projecten en streeft naar succesvol ondernemerschap bij de metaalbewerkende bedrijven.

Auteur

Paul Martin, Clusta

Met dank aan

Ilse Claeyls, FAC
Andy Coninx, Hegge
Veerle Fincken, VOM
Ronny Peeters, Vosselmans
Rita Sprangers, KA Construct
Philip Vandaele, De Witte Aluminium Constructies
Peter Van der Wielen, Hegge

www.fac-belgium.eu - info@fac-belgium.eu

Juli 2015