

Technische Goedkeuring ATG met Certificatie

Systeem van modulaire
lichtstraten met profielen in
glasvezel (GFRP) en
afdekkapjes in aluminium

**VELUX
MODULAR SKYLIGHTS
HFC & HVC**

Geldig van 27/08/2019
tot 26/08/2024

Goedkeurings- en certificatieoperator

Belgian Construction Certification Association
Aarlenstraat, 53 – 1040 Brussel
www.bcca.be - info@bcca.be

Goedkeuringshouder:

VELUX BELGIUM
Boulevard de l'Europe, 121
1301 Bièrges
Tel.: +32 10 42 09 09
Fax: +32 10 41 68 02
Website: www.velux.be
E-mail: vms.v-b@velux.com



Technische Goedkeuring	Certificatie
✓ Modulaire lichtstraten HFC en HVC	✓ Vervaardiging van modulaire lichtstraten HFC en HVC

1 Doel en draagwijdte van de Technische Goedkeuring

Deze Technische Goedkeuring betreft een gunstige beoordeling van het systeem (zoals hierboven beschreven) door de door de BUTgb aangeduide onafhankelijke goedkeuringsoperator, BCCA, voor de in deze technische goedkeuring vermelde toepassing.

De Technische Goedkeuring legt de resultaten vast van het goedkeuringsonderzoek. Dit onderzoek bestaat uit: de identificatie van de relevante eigenschappen van het systeem in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan, de opvatting van het systeem en de betrouwbaarheid van de productie.

De Technische Goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de Goedkeuringshouder.

Het handhaven van de Technische Goedkeuring vereist dat de Goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het systeem aangetoond blijft. De opvolging van de overeenstemming van het systeem met de Technische Goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUTgb toevertrouwd aan een onafhankelijke Certificatieoperator, BCCA.

De goedkeuringshouder (en de verdeler) moet(en) de resultaten van het onderzoek, weergegeven in de Technische Goedkeuring, respecteren bij het verstrekken van informatie aan derden. De BUTgb of de Certificatieoperator kunnen initiatieven nemen die zich opdringen wanneer de goedkeuringshouder (of de verdeler) dit niet (voldoende) uit zichzelf doet.

De Technische Goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het systeem met de Technische Goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en/of architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De Technische Goedkeuring behandelt niet de veiligheid op de werf, de sanitaire aspecten en het duurzaam gebruik van grondstoffen, tenzij dit in specifieke bepalingen wordt vermeld. Bijgevolg is de BUTgb in geen enkel geval verantwoordelijk voor beschadigingen door gebrek aan respect, ten aanzien van de goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect, voor bepalingen over de veiligheid op de werf, over de sanitaire aspecten en over het duurzame gebruik van grondstoffen.

Opmerking: in deze Technische Goedkeuring zal steeds de term "aannemer" worden gebruikt, als verwijzing naar de entiteit die de werken uitvoert. Deze term kan ook worden opgevat in de betekenis van andere vaak gebruikte termen, zoals "uitvoerder", "installateur" en "applicator".

2 Onderwerp

De technische goedkeuring van een systeem van modulaire lichtstraat met profielen in glasvezel geeft de technische beschrijving van een systeem dat bestaat uit de in paragraaf 4 vermelde onderdelen en dat wordt beschouwd als voldoende aan de prestatieniveaus in paragraaf 9, voor de gegeven types en afmetingen, voor zover ze zijn vervaardigd in overeenstemming met de voorschriften vermeld in paragraaf 6 en geplaatst volgens de voorschriften van paragraaf 7.

De vermelde prestatieniveaus zijn bepaald in overeenstemming met de criteria van NBN B 25-002-1, op basis van een aantal representatieve proeven.

Voor de modulaire lichtstraten met bijkomende prestatie-eisen of die zijn geplaatst in situaties waarvoor hogere prestatieniveaus zijn aangegeven, moeten bijkomende proeven worden uitgevoerd volgens de criteria van NBN B 25-002-1.

De goedkeuringshouder en de fabrikanten van modulaire lichtstraten mogen enkel verwijzen naar deze goedkeuring voor de varianten van het systeem waarvoor daadwerkelijk kan worden aangetoond dat de beschrijving geheel conform de in de goedkeuring vooropgestelde catalogisering is. De modulaire lichtstraten mogen het ATG-merk dragen als de fabrikant van de goedkeuringshouder een licentie heeft verkregen en als de fabrikant houder is van een certificaat dat is afgeleverd door BCCA voor de productie van modulaire lichtstraten die in overeenstemming zijn met de goedkeuring.

De goedkeuringstekst, evenals de certificatie van de overeenstemming van de onderdelen met de goedkeuringstekst en de opvolging van de begeleiding van de verwerker, staan los van de kwaliteit van de modulaire lichtstraten. De fabrikant, de plaatser en de voorschrijver blijven evenwel onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitvoering met de bepalingen van het bestek.

3 Systeem

De modulaire lichtstraten zijn een systeem van dakvensters. Ze worden naast elkaar geplaatst. Ze kunnen vast (HFC) of ventilerend (HVC) zijn. De hoofdprofielen bestaan uit glasvezel (GFRP). De buitenste afdekkapjes zijn in aluminium. De maximale afmetingen van de modules (breedte x lengte) zijn 1000x3000mm. Op het dak varieert de helling tussen 5 en 30° ten opzichte van het horizontale vlak.

4 Onderdelen

4.1 Profielen in glasvezel (GFRP)

4.1.1 Materiaal

De glasvezelversterkte profielen bestaan uit glasvezels en (bicomponenten-)PUR-hars.

Tabel 1 – Identificatie-eigenschappen

% glasvezels	Densiteit
NBN EN ISO 1172 (methode B)	NBN EN ISO 1183-1 (methode A - immersie)
74,2 %	2076 kg/m³

Tabel 2 – Fysieke eigenschappen

Eigenschap	Proefnorm	Verklaring van de fabrikant
Weerstand tegen impact	NBN EN ISO 179-1	>230KJ/m² vezels >5KJ/m² ⊥ vezels
Waterabsorptie	NBN EN ISO 62	<1%
Treksterkte	NBN EN ISO 527-5	832,9MPa vezels
Buigsterkte	NBN EN ISO 14125 Methode A	1257MPa vezels
Buigmodule	NBN EN ISO 14125 Methode A	39500MPa vezels

De resultaten van natuurlijke veroudering over een periode van 2 jaar op de site van Bandol geven geen enkele aanzienlijke beschadiging van de glasvezelversterkte profielen voor de statische en dynamische "driepunten"-buigtests (200000 cycli).

De resultaten van kunstmatige veroudering over een periode van 7 dagen bij een temperatuur van 65°C en een relatieve vochtigheid van 90% geven een beschadiging van minder dan 15% voor de buigtest loodrecht op de vezels volgens NBN EN ISO 14130.

4.1.2 Hoofdprofielen

Zij vormen de structuur van de modulaire lichtstraat. De modulaire lichtstraat kan vast of ventilerend zijn. Bij een ventilerende lichtstraat bestaan de hoofdprofielen uit een vast en een opengaand kader.

Op de zichtbare delen krijgen de glasvezelversterkte profielen een witte afwerking op basis van bicomponentenpolyurethaanhars in waterige oplossing. De gebruikte verharder is een alifatische isocyaanathars. Deze afwerkingslaag heeft een gemiddelde dikte van 50 µm in droge toestand.

4.1.3 Type profielen

4.1.3.1 Vaste modulaire lichtstraat (HFC)

De profielen bestaan uit vaste kaders en zijn op de ruwbouw bevestigd met verankeringen.

Ze beschikken over vooraf gevormde voegen in EPDM.

Tabel 3 – Inerties van de profielen

Profielen	I _{xx}	W _{xx}	I _{yy}	W _{yy}
	(cm⁴)	(cm³)	(cm⁴)	(cm³)
Profiel bovenaan en op de zijkant 233162	324,5	40,87	23,6	9,69
Profiel bovenaan en op de zijkant 233163	309,6	38,13	21,2	8,72
Profiel onderaan 233173	160,2	27,63	21,0	9,12
Profiel onderaan 233172	112,2	21,16	17,2	7,50

4.1.3.2 Modulaire lichtstraat met ventilatie (HVC)

De profielen bestaan uit opengaande en vaste kaders; deze laatste zijn op de ruwbouw bevestigd met verankeringen.

Elk kader beschikt over vooraf gevormde voegen in EPDM.

Tabel 4 – Inerties van de profielen

Profielen	I _{xx}	W _{xx}	I _{yy}	W _{yy}
	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm ⁴)	(cm ³)
Profiel bovenaan en op de zijkant 233121 + 233145	156,3	23,42	15,3	6,84
Profiel bovenaan en op de zijkant 233121 + 233150	155,1	23,24	14,1	6,30
Profiel onderaan 233345 + 233146	74,8	12,89	10,0	4,56
Profiel onderaan 233345 + 233151	64,0	11,03	9,3	4,24

4.2 Profielen in aluminium

4.2.1 Materiaal

De profielen zijn in aluminiumlegering (Al Mg Si 05 - F22) die kan worden geanodiseerd zonder mechanische voorbereiding.

Tabel 5 – Mechanische eigenschappen van het aluminium

Legering volgens NBN EN 573-3	Metallurgische staat volgens NBN EN 515	Mechanische eigenschappen
EN AW-6060	T6	NBN EN 755-2
EN AW 6063	T6	NBN EN 755-2

4.2.2 Klemprofielen

De klemprofielen zijn in geanodiseerd aluminium. Ze dienen om de beglazing op hun plaats te houden en om de opvulling te verzekeren.

4.2.3 Afdekprofielen

De afdekprofielen in aluminium zijn bedekt met een laag (tweecomponenten-)PVDF met een dikte van 50µm. Ze dienen als afwerking voor de profielen van de modulaire lichtstraat.

Het aanbrengen van de laag in PVDF is onder certificering GSB International volgens de gids GSB AL 631.

4.3 Het hang- en sluitwerk

Alle onderdelen in staal worden behandeld door elektrolytische zinkafzetting (16 µm) en gepassiveerd door een conversielaag met chromaat in overeenstemming met norm NBN EN ISO 2081 waardoor een indeling van minstens graad 4 kan worden verkregen volgens NBN EN 1670.

De modulaire lichtstraten van VELUX mogen niet binnen worden gebruikt, waar het risico op condensatie op de metalen onderdelen kan leiden tot uiterst corrosieve aanvallen. De omgevingen omvatten gebouwen met zwembaden en andere soortgelijke installaties waar uiterst corrosieve stoffen worden gebruikt, zoals zout en/of chloor. De verdamping kan corrosieve aanvallen op de onderdelen met zich meebrengen, de werking verzwakken en uiteindelijk de structurele integriteit van de installatie in het gedrang brengen.

4.3.1 Opengangende kaders

De tabel hierna bevat een opsomming van de essentiële eigenschappen van de types hang- en sluitwerk die kunnen worden gebruikt voor de opengangende kaders, in overeenstemming met deze goedkeuring. De vermelde eigenschappen van het hang- en sluitwerk beperken de eigenschappen van de straten die ermee zijn uitgerust.

Op de HVC-module gebeurt het openen met 2 paumellen in staal, vastgeschroefd op de bovenste dwarsregel van het vaste kader. Het openen gebeurt met een kettingmotor. Het enige vergrendelingspunt wordt gevormd door de ketting van de motor aan de tegengestelde zijde van de paumellen.

Het opengangende kader met het hoogste gewicht dat beproefd werd, woog minstens 95 kg.

Tabel 6 – Samenvatting van de eigenschappen van het hang- en sluitwerk voor opengangende kaders

	Weerstand tegen corrosie	Levensduur	Maximaal gewicht
Type Velux	Opengangend		
	Zeer hoog (klasse 4)	10000 cycles (klasse 2)	95 kg

4.4 Verankeringen aan de ruwbouw

Ze zijn vervaardigd uit gegalaniseerd staal (S355 MC, Fe/Zn16/C ISO 2081) en weergegeven in figuur 7. De stangen en bouten zijn in staal met weerstandsklasse 8,8 (weerstand tegen corrosie 240u ISO 9227).

4.5 Afdichtingsvoegen (fig. 5)

4.5.1 Voeg in EPDM

Er wordt aanbevolen dat de voorgevormde voegen in EPDM in overeenstemming zijn met NBN EN 12365 of met andere relevante specificaties voor voegen. Ze moeten gemakkelijk te vervangen zijn en bestand zijn tegen weersinvloeden en -omstandigheden.

De voorgevormde voegen in EPDM worden hoofdzakelijk geplaatst op de profielen in GFRP.

4.5.2 Kitvoeg

De kitvoegen moeten neutraal zijn, dus niet zuur en niet basisch. Ze moeten goedgekeurd zijn door de BUTgb voor de gebruikte toepassingen conform STS56.1.

De types kit die worden aangewend zijn:

- Voor het opkitten van het glas (indien geen voorgevormde dichtingen gebruikt worden): glaskit 20 LM of 25 LM

Een lijst met goedgekeurde types kit kan worden geraadpleegd op deze website: <http://www.bcca.be>.

4.6 Toebehoren

De toebehoren zijn samengesteld uit de volgende elementen:

- Schroeven
- Drainagestukken
- Glassteunblok ABS of PP (zie fig. 6)

4.7 Beglazing

Isolerende beglazing in overeenstemming met NBN S 23-002:2007 en NBN S 23 002/A1:2010, die beschikt over een technische goedkeuring voor gelaagd glas en over een BENOR-kwaliteitsmerk of gelijkwaardig voor de opvulling van het isolerend gas.

Een lijst met goedgekeurde types beglazing kan worden geraadpleegd op deze website: <http://www.bcca.be>.

Voor beglazing die in het dak wordt geplaatst, is glas 1B1 vereist aan de binnenkant (NBN S 23-002 en TV176).

Het thermisch gehard buitenglas heeft een uitsteek op het profiel onderaan de beglazing.

4.12 Membranen

- Dampscherm:
 - Membraan in PE (factory-finished BCX), vastgeclipst op het vaste kader en gelijmd op de ruwbouw.

5 Ontwerp

De modulaire lichtstraten moeten in overeenstemming zijn met NBN EN 14351-1+A2 – buitenvensters (productnorm).

De ontwerpregels zijn gegeven in § 7.1 en § 7.2 van NBN B 25-002.

5.1 Dimensionering

De dimensionering van de onderdelen die het mogelijk maken de in deze goedkeuring vermelde prestaties te waarborgen, moeten worden bepaald aan de hand van stabiliteitsberekeningen op basis van de projectomstandigheden (met name het type verankering en de inplanting ervan op de ruwbouw, bewegingsvoeg) en van de onderdelen die in deze goedkeuring zijn opgenomen.

De berekeningsnota's moeten worden opgesteld door het bedrijf VELUX BELGIUM in overeenstemming met de geldende normen en specificaties, met name:

- De belastingen en combinaties van belastingen die worden uitgeoefend op de verschillende onderdelen van de modulaire lichtstraat (profielen en verankeringen) moeten worden berekend in de gebruiksgrenstoestand en in de uiterste grenstoestand in overeenstemming met rapport nr. 11 "Toepassing van de Eurocodes op het ontwerp van buitenschrijnwerk" dat is gepubliceerd door het WTCB en dat ook de criteria voor controle van de grenstoestanden definieert.
- Het glas moet worden berekend in overeenstemming met NBN S 23-002-2.

5.2 Verankeringen

Er bestaan 2 types verankeringen:

- De verankeringen bovenaan de module
- De verankeringen onderaan de module

Elke module beschikt over eigen verankeringen aan de ruwbouw (2 bovenaan en 2 onderaan de module).

De verankeringen brengen de krachten van het eigen gewicht, van de wind en van de sneeuw over op de ruwbouw.

Geen enkele verankering vangt een moment op (geen ingebouwde steunpunten).

5.3 Geraamte

Het geraamte bestaat hoofdzakelijk uit GFRP-profielen. De modules worden volledig in de werkplaats gemonteerd met de beglazingen, maar zonder de afdekkapjes in aluminium. Deze worden op de werf aangebracht met een gedeelte van de verankeringen aan de ruwbouw.

5.4 Beglazing

De keuze van het glas moet worden gemaakt in overeenstemming met NBN S 23-002.

Isolerende beglazing in overeenstemming met NBN S 23-002:2007 en NBN S 23-002/A1:2010, die beschikt over een technische goedkeuring voor glas en over een BENOR-kwaliteitsmerk of gelijkwaardig.

Een lijst met goedgekeurde types beglazing kan worden geraadpleegd op deze website: <http://www.bcca.be>.

6 Montagevoorschriften

6.1 Vervaardiging van de modulaire lichtstraten

De modulaire lichtstraten worden vervaardigd door het bedrijf VELUX, in overeenstemming met het bestek en de richtsnoeren hierna.

De kaders in GFRP-profielen worden samengevoegd door metalen stukken vast aan te spannen in de hoeken (uitsnijding op 45°) en een lijm te injecteren.

De beglazing en de voegen worden geplaatst. De rand van de beglazing wordt vervolgens voorbereid voor het aanbrengen van een naad in silicone die de afdichting tussen de klemprofielen en de beglazing verzekeren. De klemprofielen worden vastgeschroefd in de GFRP-profielen met als doel de beglazing vast te houden.

De afdekprofielen worden op de werf geplaatst.

De verankeringsstukken zijn al in de fabriek op de kaders gemonteerd.

Op de HVC-module gebeurt het openen met 2 paumellen in staal, vastgeschroefd op de bovenste dwarsregel van het vaste kader. Het openen gebeurt met een kettingmotor met een lengte van 41 cm: Het enige vergrendelingspunt wordt gevormd door de ketting van de motor aan de tegengestelde zijde van de paumellen.

6.2 Drainage en ventilatie (fig. 8)

Aan de buitenkant wordt de waterdichtheid verkregen door een doorlopende voeg in silicone, vooraf aangebracht tussen de klemprofielen en de beglazing langsheen de profielen bovenaan en op de zijkant.

De glasvoegen (aan de binnenkant van het gebouw) moeten onder verstek worden gelijmd in de hoeken. De glasvoeg moet worden uitgesneden met een speciale schaar en de voeg mag onder verstek of recht worden gesneden, afhankelijk van het type verbinding tussen de profielen. Er moet in een bijkomende lengte (ongeveer 10mm/m) worden voorzien. De voegen worden aangebracht in de groeven van de profielen die hiervoor zijn voorzien; de bijkomende lengte wordt lichtjes teruggeduwd om uitzetting of krimp te neutraliseren. Problemen bij de plaatsing kunnen worden opgelost met een siliconenspuitbus.

Alle sponningen van de beglazing moeten worden gedraineerd en geventileerd.

Onderaan de modulaire lichtstraat zorgt een drainage voor de afvoer van een eventuele condensatie op de omtrek van de beglazing naar de dakbedekking.

7 Plaatsing

7.1 Plaatsing van de modulaire lichtstraten

De plaatsing van de modulaire lichtstraten staat beschreven in de handleiding voor plaatsing van het bedrijf VELUX (beschikbaar op de website <https://www.velux.co.uk/professional/products/rooflights-roof-glazing/technical-specifications>).

7.2 Aansluiting met de ruwbouw

De invloed van de modulaire lichtstraat op de ruwbouw moet worden meegedeeld voordat het beton wordt gestort zodat de randwapeningen correct kunnen worden gedimensioneerd en gepositioneerd.

Als dit niet het geval is, worden de verankeringen van de modulaire lichtstraat aangepast op de voorzieningen die worden aangebracht bij het betonstorten.

De aandacht wordt erop gevestigd dat de inplantingsassen en de toleranties op deze voorzieningen in een vroeg stadium moeten worden gecoördineerd tussen de verschillende betrokkenen.

7.3 Plaatsing van de beglazing

De beglazing wordt in de fabriek geplaatst.

De beglazing wordt aangebracht op de glassteunblokken die op hun beurt zijn geplaatst op pre-glassteunblokken geleverd door VELUX. Alle sponningen moeten worden gedraineerd en geventileerd. De glassteunblokken worden gekozen op basis van de dikte en het gewicht van de isolerende beglazing.

8 Onderhoud

8.1 Reiniging

De kozijnen in aluminium vereisen normaal onderhoud bestaande uit regelmatig reinigen met normaal zeepwater, conform het blad "Richtlijnen voor de aluminium constructeur" (versie 2011) van de AluCB. (Aluminium Center Belgium, Z1 Reseach Park 310, 1731 Zellik).

De reiniging van de beglazing, de beglazingsafdichtingen, de opengaande kaders en de vaste kaders moet gebeuren naargelang van de vervuilingsgraad.

De reiniging gebeurt met zuiver water, waaraan eventueel een weinig detergent toegevoegd werd. Het gebruik van agressieve of schurende producten, van organische oplosmiddelen (bv. alcohol) of van sterk alkalische producten (bv. ammoniak) is verboden. De reiniging van het schrijnwerk met water onder hoge druk wordt ten stelligste afgeraden.

De reinigingsproducten moeten neutraal zijn (pH begrepen tussen 6 en 8) en mogen geen schuurmiddelen bevatten.

VELUX stelt ook een gids ter beschikking van de gebruiker betreffende het onderhoud en de reiniging van de modulaire lichtstraten.

8.2 Jaarlijks onderhoud

Het jaarlijkse onderhoud bestaat uit:

- Vrijmaken van de drainagegroeven van de opengaande kaders en de vaste kaders en nazicht van de reinheid van de decompressiekamer. Nazicht van de werking van deze elementen.

- Visuele controle van de staat van de soepele glasvoegen, een controle van hun hechting aan de ondergrond (beglazing, schrijnwerk, ruwbouw) en vervanging van de delen die gebreken vertonen (bv. door vogels beschadigde voegen). Indien de voegen beschilderd werden, dient men - indien nodig - hun afwerking te vernieuwen.
- De soepele profielen ter verzekering van de luchtdichtheid moeten gereinigd worden met zuiver water waaraan eventueel een lichte detergent toegevoegd werd. Men dient over te gaan tot een nazicht van hun algemene staat, van de staat van de gelaste verbindingen (bv. in de hoeken) en tot de vervanging van de verharde of beschadigde delen. Deze profielen mogen niet beschilderd worden.
- Nazicht en eventuele vervanging van de soepele kitvoegen ter verzekering van de aansluiting tussen het schrijnwerk en de ruwbouw.
- Reiniging en nazicht van de verluchtingsroosters (werking, bevestigingen).
- Het hang- en sluitwerk moet gereinigd worden met een doek die licht bevochtigd werd met water waaraan eventueel een weinig detergent toegevoegd werd.
- De beweegbare onderdelen moeten gesmeerd worden:
 - beslag: niet-agressieve olie of zuurvrij vet
 - sluitplaten: niet-agressieve olie, zuurvrij vet of vaseline.

Bij een gebrekkige werking kan het soms nodig zijn het hang- en sluitwerk af te stellen, te herstellen, of - indien nodig - te vervangen.

Het hang- en sluitwerk moet opnieuw afgesteld worden bij gebruiksproblemen of wanneer de samendrukking van de soepele profielen ter verzekering van de luchtdichtheid niet langer gewaarborgd is; dit dient te gebeuren door een specialist.

8.3 Vervanging van de beglazing

De vervanging van beglazing gebeurt vanaf de buitenkant door de afdekkapjes en de klemprofielen te demonteren. De beschadigde beglazing wordt samen met de gelijmde klemprofielen verwijderd.

Vervolgens moeten de groeven van de profielen worden gereinigd.

De nieuwe beglazing wordt geplaatst in overeenstemming met § 7.3.

Beschadigde profielen moeten worden vervangen.

De fabrikant behoudt steeds de volledige verantwoordelijkheid over het ontwerp van de profielen. De bepaling van de mechanische eigenschappen van de verbonden profielen kan gebeuren aan de hand van een erkende berekeningsmethode.

9 Prestatiekenmerken

De prestatiekenmerken van de modulaire lichtstraten vermeld in deze goedkeuring werden bepaald door proeven of berekening volgens norm NBN B 25-002-1.

9.1 Prestaties van de profielen

9.1.1 Thermische eigenschappen

9.1.1.1 Nauwkeurige bepaling van de Uf-waarden door berekening volgens NBN EN ISO 10077-2

De warmtedoorgangswaarden Uf van de profielen in de volgende tabellen kunnen gebruikt worden met combinaties van referentieprofielen; hierbij wordt rekening gehouden met de GFRP-profielen en de overeenstemmende afdekprofielen in aluminium.

Tabel 7 – Uf-waarden voor de HFC-modules berekend volgens NBN EN ISO 10077-2 volgens een verticale positie

Profielen		Opvulling	Uf	Zichtbare breedte
		mm	W/m².K	mm
Profiel bovenaan	233162	34	2,8	46
	233163	46	2,4	46
Zijprofiel	233162	34	2,8	46
	233163	46	2,4	46
Verbindingsprofielen	233162	34	2,6	46
	233163	46	2,2	46
Profiel onderaan	233173	34	2,4	104
	233172	46	1,8	104

- De warmtedoorgangswaarden die in deze tabel vermeld staan, gelden voor elke opvulling met dikte groter dan of gelijk aan de dikte die vermeld staat bovenaan de kolom van de tabel.

- Deze waarden worden gegeven voor een verticale positie, ze worden aangepast volgens de helling van de modulaire lichtstraat.

Tabel 8 – Uf -waarden voor de HVC-modules berekend volgens NBN EN ISO 10077-2 volgens een verticale positie

Combinaties van profielen		Opvulling	Uf	Zichtbare breedte
		mm	W/m².K	mm
Profiel bovenaan	233121 233145	34	2,5	46
	233121 233150	46	1,9	46
Zijprofiel	233121 233145	34	2,5	46
	233121 233150	46	1,9	46
Verbindingsprofielen	233121 233145 233162	34	2,4	46
	233121 233150 233163	46	1,8	46
Profiel onderaan	233345 233146	34	2,4	104
	233345 233151	46	2,0	104

- De warmtedoorgangswaarden die in deze tabel vermeld staan, gelden voor elke opvulling met dikte groter dan of gelijk aan de dikte die vermeld staat bovenaan de kolom van de tabel.

- Deze waarden worden gegeven voor een verticale positie, ze worden aangepast volgens de helling van de modulaire lichtstraat.

9.1.2 Agressiviteit van de omgeving

De fabrikant biedt profielen en toebehoren met verschillende afwerkingskwaliteiten aan, met een verschillende weerstand tegen de agressiviteit van de omgeving. Afhankelijk van de gekozen afwerking zijn de profielen geschikt om in bepaalde klimaatzones te worden gebruikt. De weerstand tegen agressiviteit van de omgeving van het hang- en sluitwerk is eveneens een beperkende factor, zie hiervoor tabel 6; de weerstand tegen agressiviteit van de omgeving van de modulaire lichtstraat is de laagste van de profielen en het hang- en sluitwerk.

Voor België verwijzen de geografische agressiviteitszones die vermeld staan in de prSTS 71-2 naar de corrosieklassen volgens NBN EN ISO 9223.

Onderstaande tabel vermeldt, afhankelijk van de geografische of plaatselijke agressiviteit, de minimaal vereiste afwerkingskwaliteit.

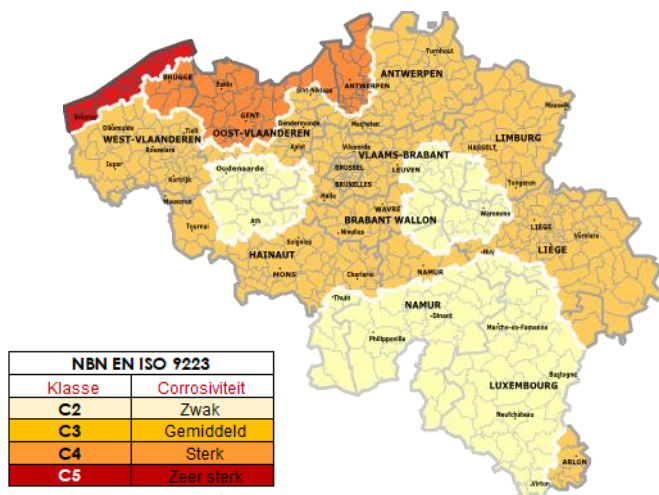
Tabel 9 – Agressiviteitsniveaus betreffende de afwerking

Geografische agressiviteit, volgens NBN EN ISO 9223	Minimale corrosieweerstand van het hang- en sluitwerk volgens NBN EN 1670
C3	Klasse 3
C4	Klasse 4
C5 - "kustzone"	Klasse 4 (1) (2) (3)

(1): Het gebruik van hang- en sluitwerk met corrosieweerstand klasse 5 kan overwogen worden indien de inspectie en het onderhoud van het hang- en sluitwerk door de gebruiker niet eenvoudig kan gebeuren.

(2): De "kustzone" is de zone die reikt tot 10 km van de kust (NBN B 25-002-1:2009 § 9.2)

(3): Corrosiebelastingsklasse C5 geldt niet voor oppervlakken die zijn blootgesteld aan opspattend zeewater (<30 m van de gemiddelde vloedlijn).



Figuur 1 – Geografische agressiviteitszones

Ongeacht het klimaattype moet steeds onderzocht worden of er sprake is van plaatselijke agressiviteitsniveaus:

- nabijheid van spoorverkeer (treinen of trams),
- nabijheid van luchthavens,
- industriële chlorideneerslag,
- de situatie in dichtbevolkte stedelijke zones,
- plaatselijk verhoogde inwerking van vervuiling (aanwezigheid van bouwverf...),

- minder of gebrek aan reiniging van het schrijnwerk door natuurlijke beregening veroorzaakt door het gevelreliëf, verborgen hoeken of andere situaties,
- binnenklimaten zoals zwembaden (afhankelijk van de waterbehandeling), composthal, opslag van corrosieve producten,
- nabijheid van intensieve veeteelt.

9.2 Prestaties van de modulaire lichtstraten

Afhankelijk van de luchtdoorlatendheid, waterdichtheid en wind- en sneeuwweerstand mogen de modulaire lichtstraten voor de gegeven types gebouwen worden aangewend conform onderstaande tabel.

Tabel 10 - Aptitude des verrières modulaires en fonction de la classe de rugosité du terrain et de l'utilisation à prévoir

Classe de rugosité du terrain	Hauteur de pose des façades rideaux (à partir du sol) conformément aux règles prévues à la NBN B 25-002-1, § 5.2.2.1
Zone côtière (classe 0-I)	< 50 m
Zone rurale (classe II)	< 50 m
Zone forestière (classe III)	< 50 m
Ville (classe IV)	< 50 m
Pour le dimensionnement des profilés, on se référera au § 5.1	

Toepasbaarheid volgens	Toepasbaarheid volgens de regels voorzien in NBN B 25-002-1
de vereiste weerstand tegen schokken (zie NBN B 25-002-1, § 5.2.2.10)	Zie § 9.4 (1)
de vereiste mechanische weerstand (zie NBN B 25-002-1, § 5.2.2.11)	Normale toepassingen eengezinswoning, administratief gebouw, niet rechtstreeks toegankelijk voor het publiek
de vereiste weerstand tegen inbraak (zie NBN B 25-002-1, § 5.2.2.5)	Niet bepaald (1)
(1) De vermelde prestatie dient te worden beperkt tot de eigenschappen van de gevels die in de samenstelling worden gebruikt.	

9.3 Gereguleerde stoffen

Het bedrijf VELUX BELGIUM verklaart zich conform de Europese Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad van 18 december 2006 inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH) voor de elementen van het systeem die door de goedkeuringshouder worden aangeleverd.

Zie <http://economie.fgov.be>

9.4 Schokweerstand

In situaties waarbij de veiligheid van personen verzekerd moet worden door buitenschrijnwerk (wanneer deze een accidentele schok vanwege een menselijk lichaam kan ondergaan bij een gebeurtenis tengevolge van menselijke activiteit waarvan het risico redelijkerwijs te voorzien is), moet de schokweerstand geval per geval aangetoond worden.

De weerstand tegen schokken van de modulaire lichtstraten werd bepaald volgens een impact van 1200J met een zak zand, op een horizontale modulaire lichtstraat met de geometrie beschreven in onderstaande tabel, zonder doorgang van de belasting.

Tabel 11 - Schokproef op modulaire lichtstraat

Type modulaire lichtstraat	HFC
Geteste afmetingen	670x1600mm / 1000x3000mm
Beglazing	8 (gehard glas)/20/33.2
Valhoogte	2,4m
Opmerking	Geen raamprojectie, en geen doorgang mogelijk
Schokweerstand	Zak zand van 50kg

9.5 Akoestische prestaties

De akoestische prestaties van een modulaire lichtstraat werden niet bepaald.

9.6 Andere eigenschappen

9.6.1 Weerstand tegen sneeuwbelasting

De weerstand tegen sneeuwbelasting en permanente belasting van een modulaire lichtstraat is bepaald door berekeningen (zie § 5).

9.6.2 Brandreactie

De brandreactie van een modulaire lichtstraat werd bepaald en ingedeeld volgens NBN EN 13501-1. De gebruikte methode is die van NBN EN 13823 :2010.

Tabel 12 - Brandreactie van modulaire lichtstraat

Modulaire lichtstraat	HFC / HVC
Geteste afmetingen	1500 x 1000mm
Beglazing	8 (gehard glas)/20/55.2 (spanningsvrij glas)
Brandreactie	B-s1, d0

Modulaire lichtstraat	HFC / HVC
Geteste afmetingen	1500 x 1000mm
Beglazing	8 (gehard glas)/20/33.2 (spanningsvrij glas)
Brandreactie	B-s1, d2

De vereisten met betrekking tot de brandreactie staan vermeld in het koninklijk besluit van 07/07/1994 tot vaststelling van de "Basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing" en de wijzigingen ervan. De vereisten staan vermeld in bijlage 5/1 bij dit koninklijk besluit voor de nieuwe gebouwen die zijn gebouwd vanaf 1/12/2012.

9.6.3 Brandweerstand

De brandweerstand van een modulaire lichtstraat werd niet bepaald.

9.6.4 Stralingseigenschappen

De stralingseigenschappen van de modulaire lichtstraat zijn deze van het hierin te monteren invulpaneel.

9.6.5 Duurzaamheid

De duurzaamheid van de modulaire lichtstraten hangt af van de prestaties op lange termijn van de individuele onderdelen en materialen alsook van de montage van het product en het onderhoud ervan.

De in de goedkeuring opgenomen beschrijving, evenals de documenten waarnaar verwezen wordt, geven een volledige beschrijving van de onderdelen, hun afwerking en het nodige onderhoud.

De goedkeuringshouder verzekert door de keuze van materialen (inclusief bekleding, bescherming, samenstelling en dikte) een economisch redelijke levensduur, rekening houdend met de vermelde onderhoudsvorschriften.

9.6.6 Ventilatie

De ventilatie-eigenschappen van de modulaire lichtstraat zijn deze van de in of aan het venster te monteren ventilatievoorziening.

Indien het venster niet van ventilatievoorzieningen is voorzien, geldt voor het luchtstroomkenmerk "K", de stromingsexponent "n" en het geometrisch vrij oppervlak "A" van het venster dat $K=0$; n en A zijn niet bepaald.

9.6.7 Kogelweerstand

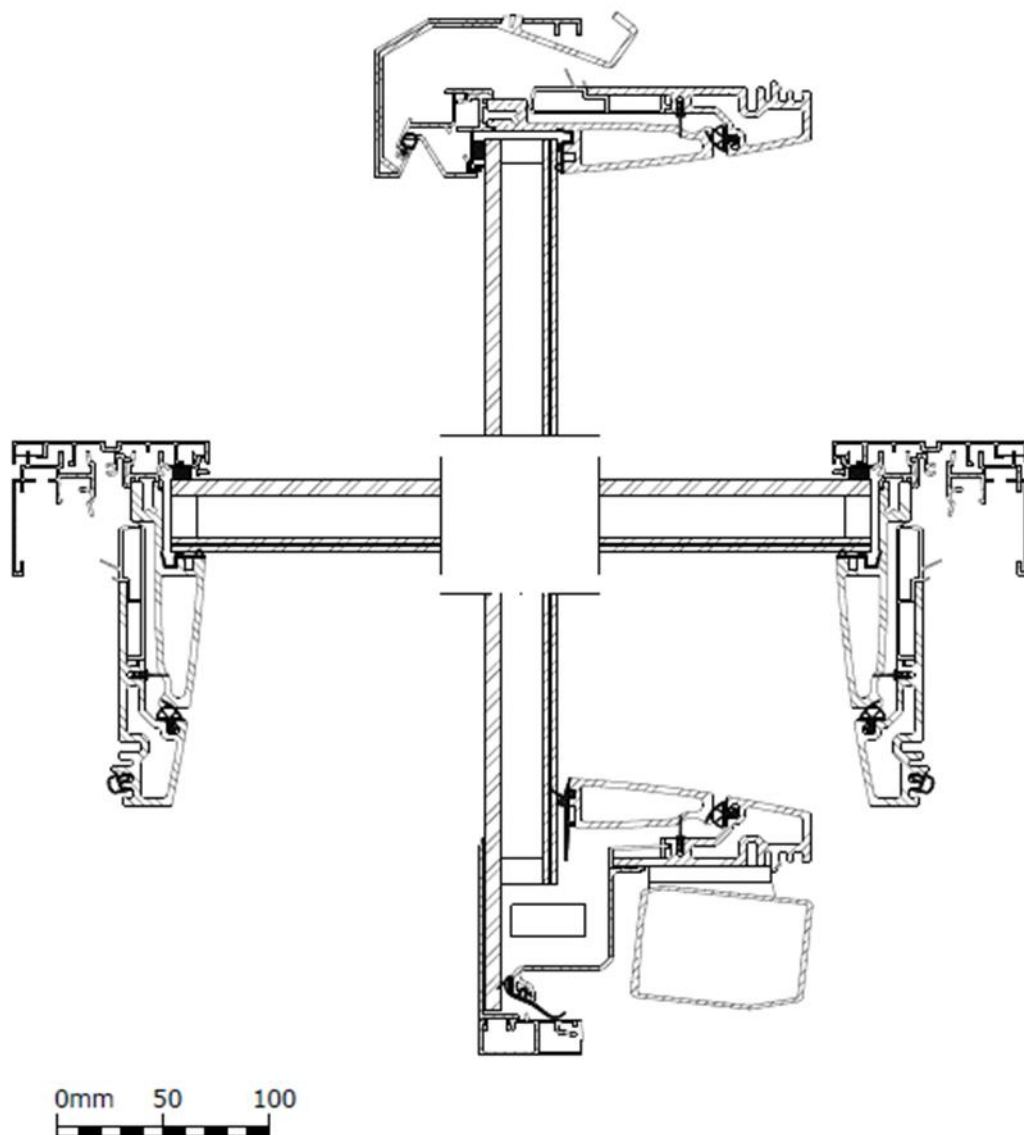
De kogelweerstand werd niet bepaald. De modulaire lichtstraat beschikt bijgevolg niet over een classificatie betreffende de kogelweerstand.

9.6.8 Explosieweerstand

De explosieweerstand werd niet bepaald. De modulaire lichtstraat beschikt bijgevolg niet over een classificatie betreffende de explosieweerstand.

10 Figuren

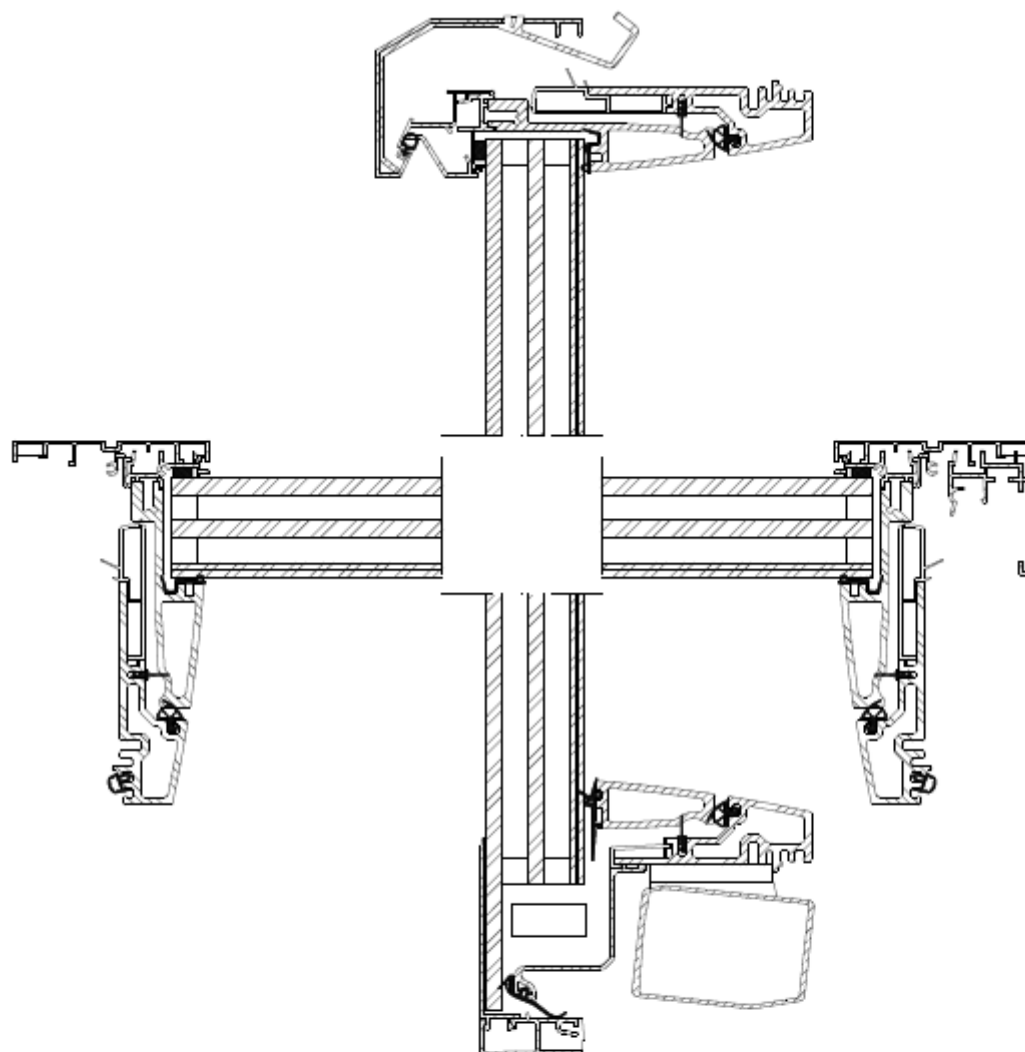
Figuur 1 – Doorsneden modulaire lichtstraat met opengaand kader



VELUX
HVC--10
24.08.16/JZA



Figuur 1 (vervolg) – Doorsneden modulaire lichtstraat met opengaand kader

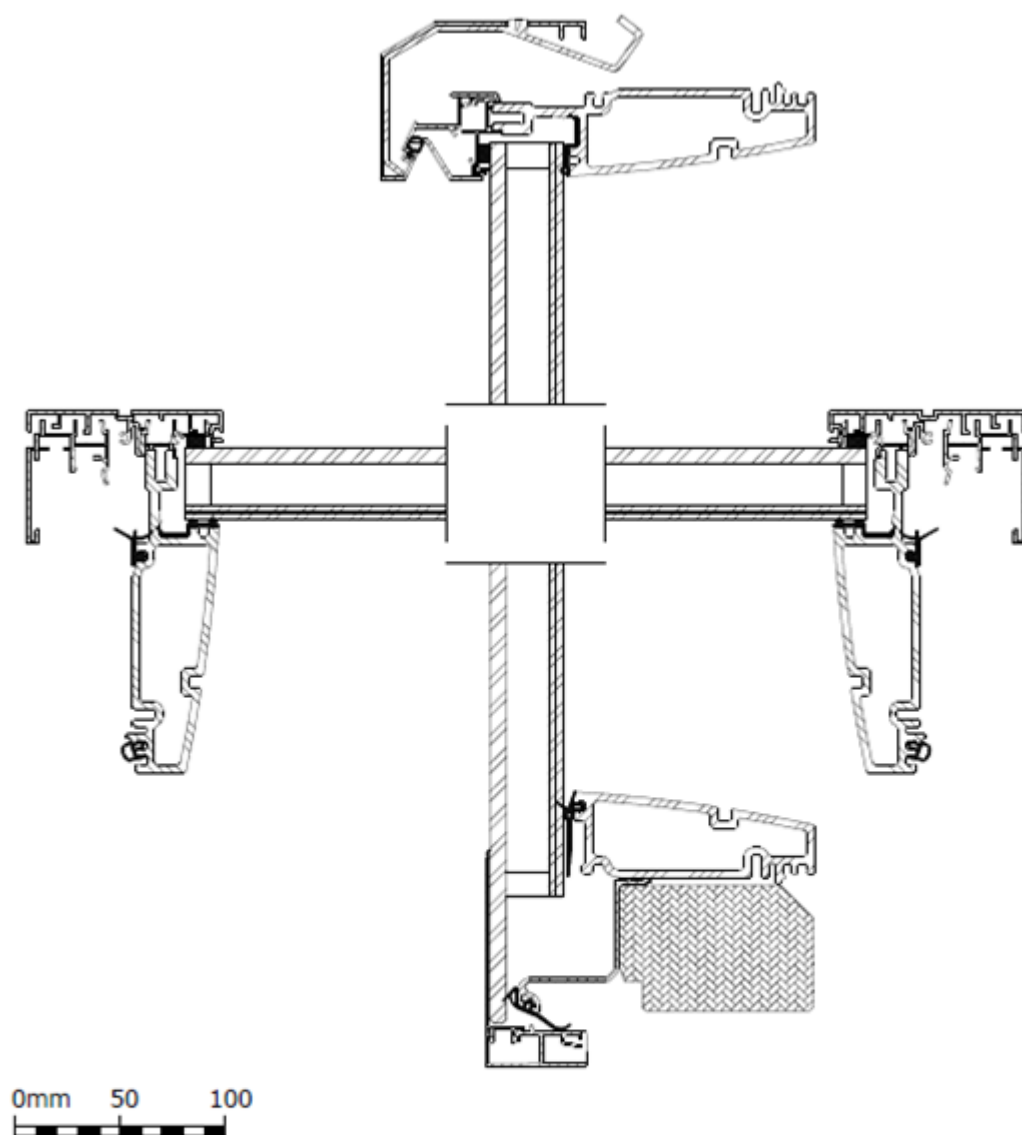


0mm 50 100

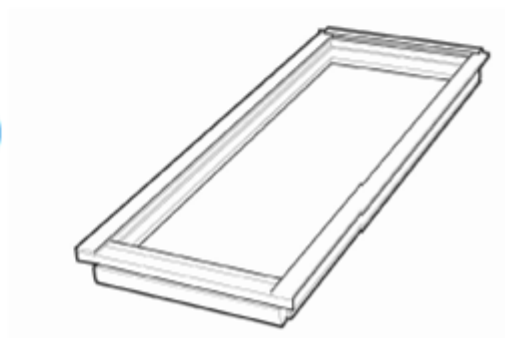
VELUX
HVC--16
24.08.16/JZA



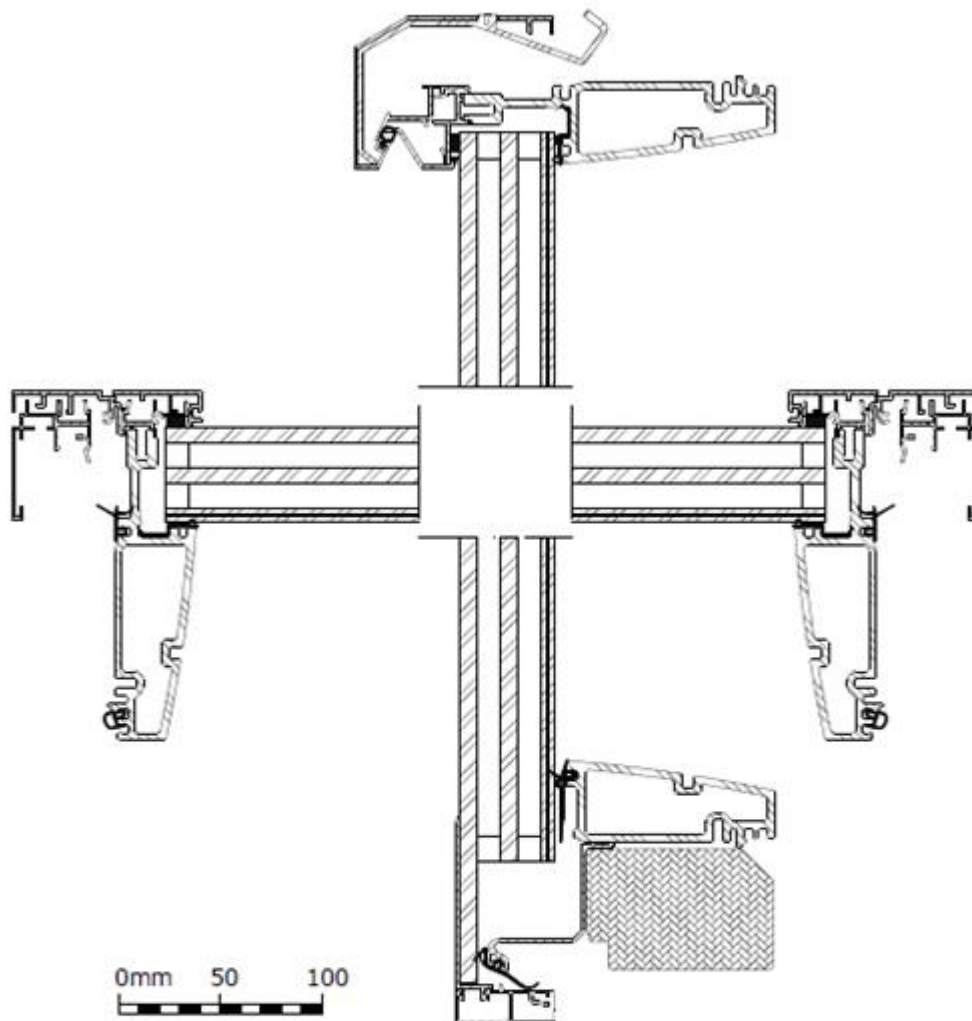
Figuur 2 – Doorsneden modulaire lichtstraat met vast kader



VELUX
HFC--0010
24.08.16/JZA



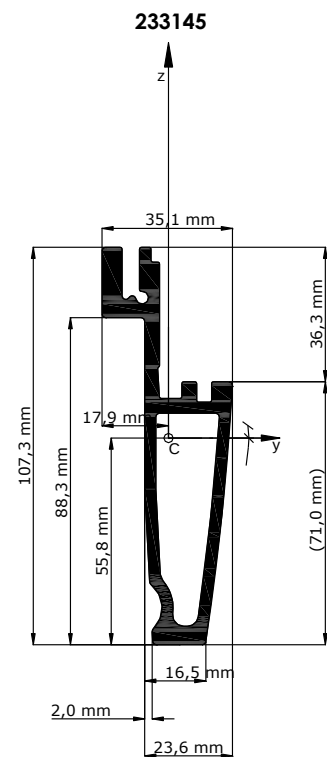
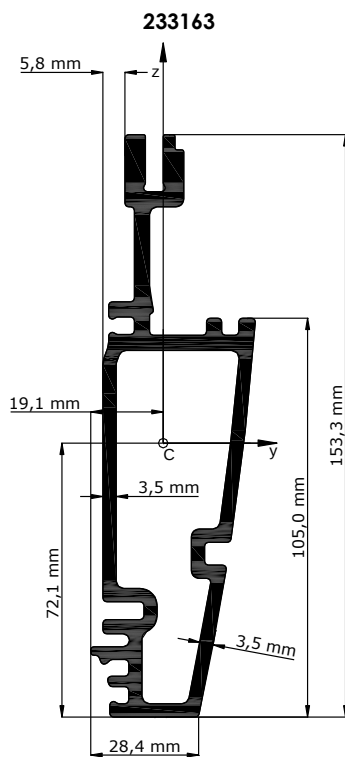
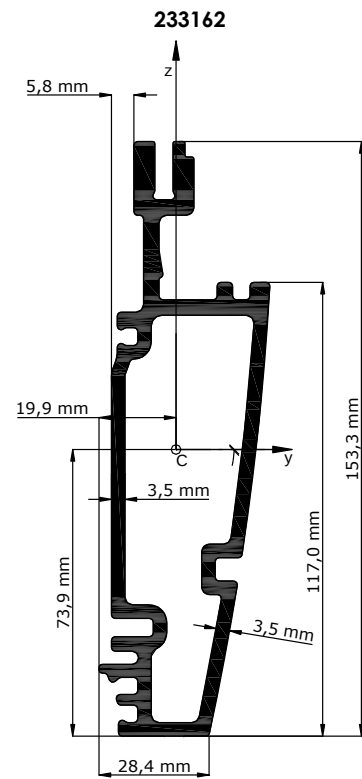
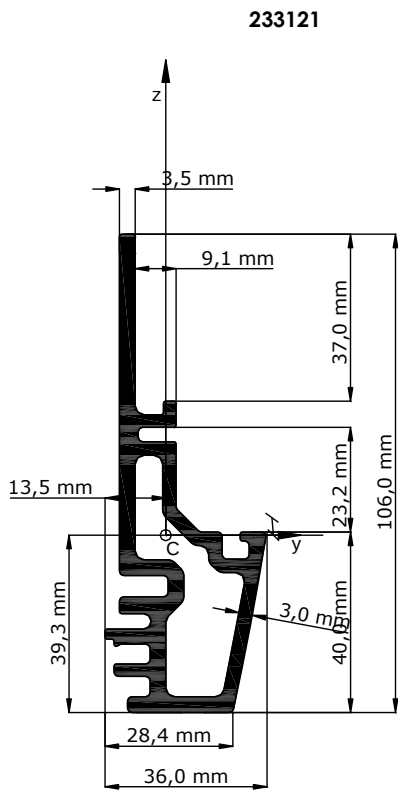
Figuur 2 (vervolg) – Doorsneden modulaire lichtstraat met vast kader



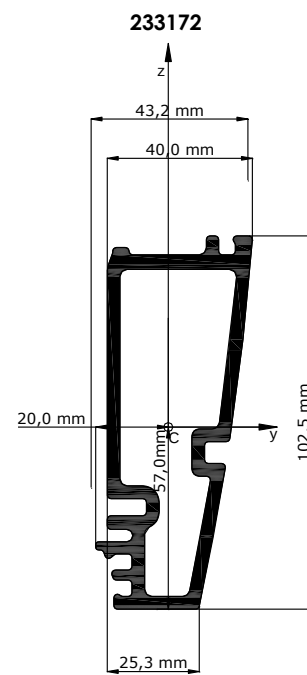
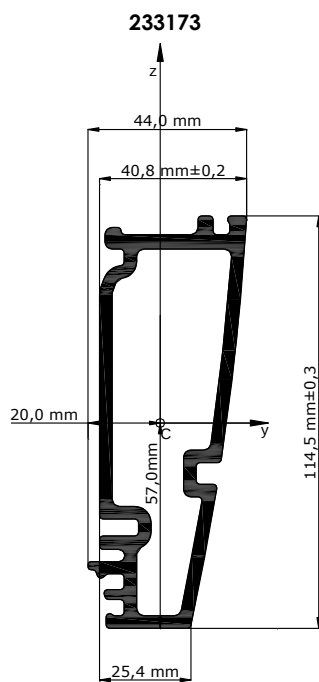
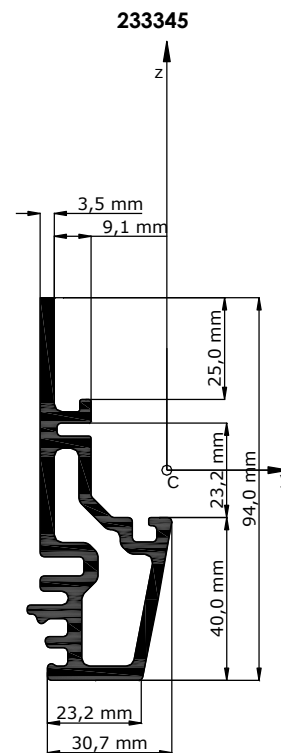
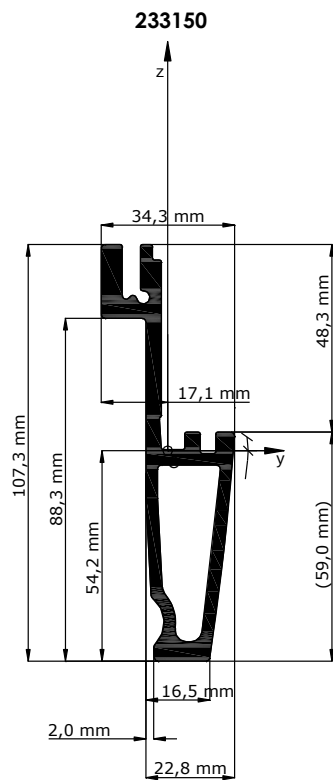
VELUX
HFC--0016
24.08.16/JZA



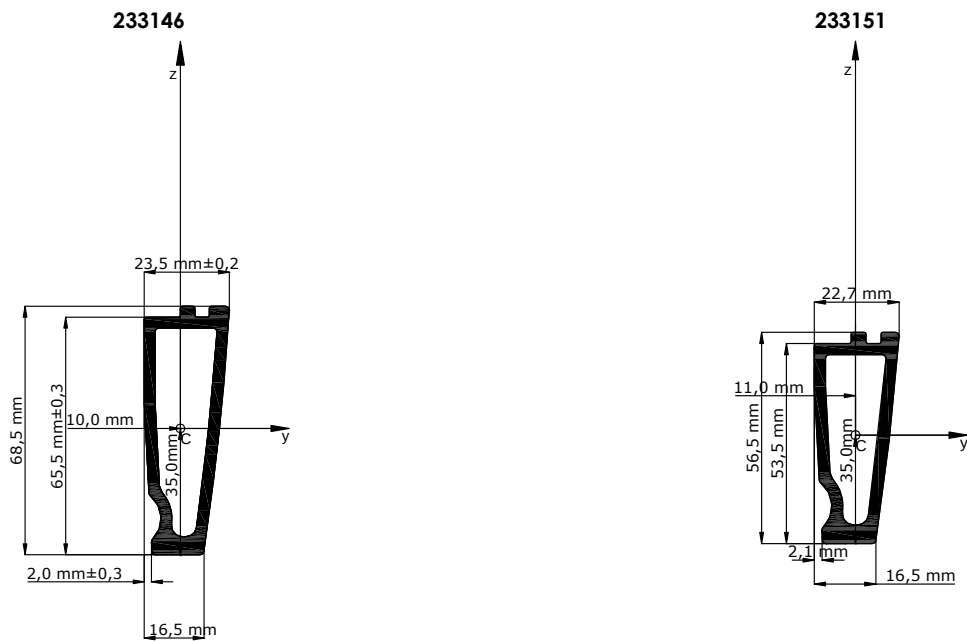
Figuur 3 – GFRP-profielen



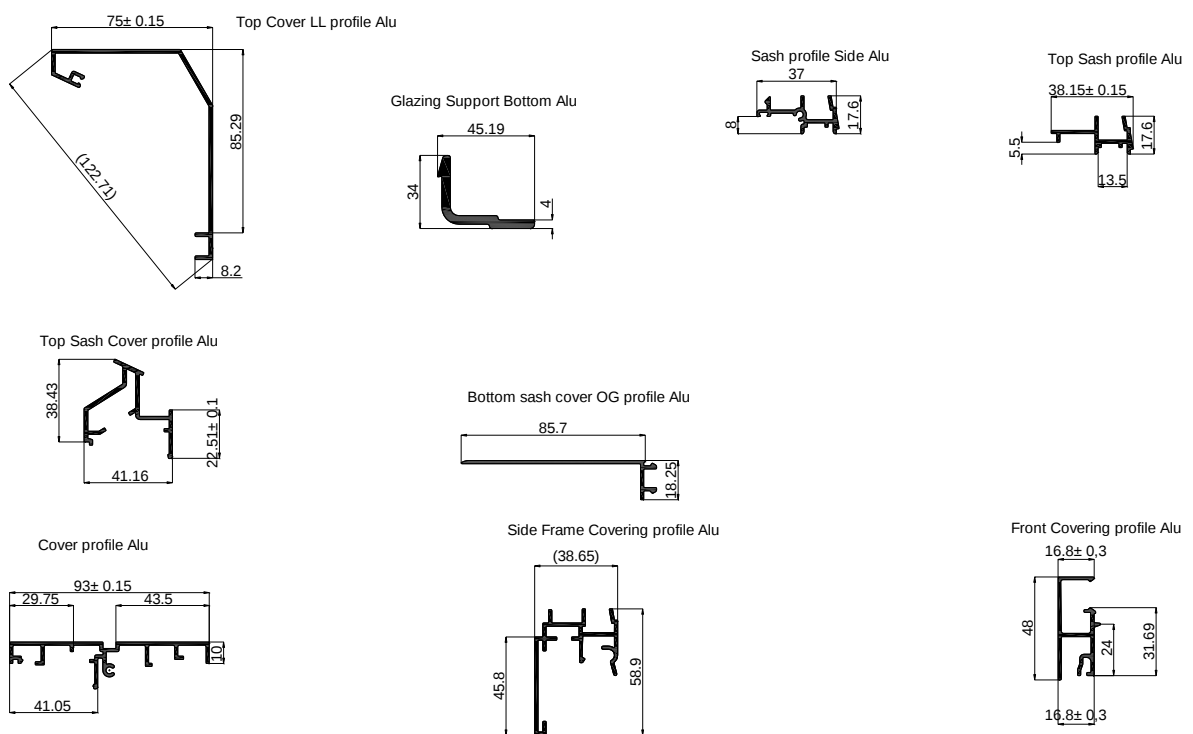
Figuur 3 (vervolg) – GFRP-profielen



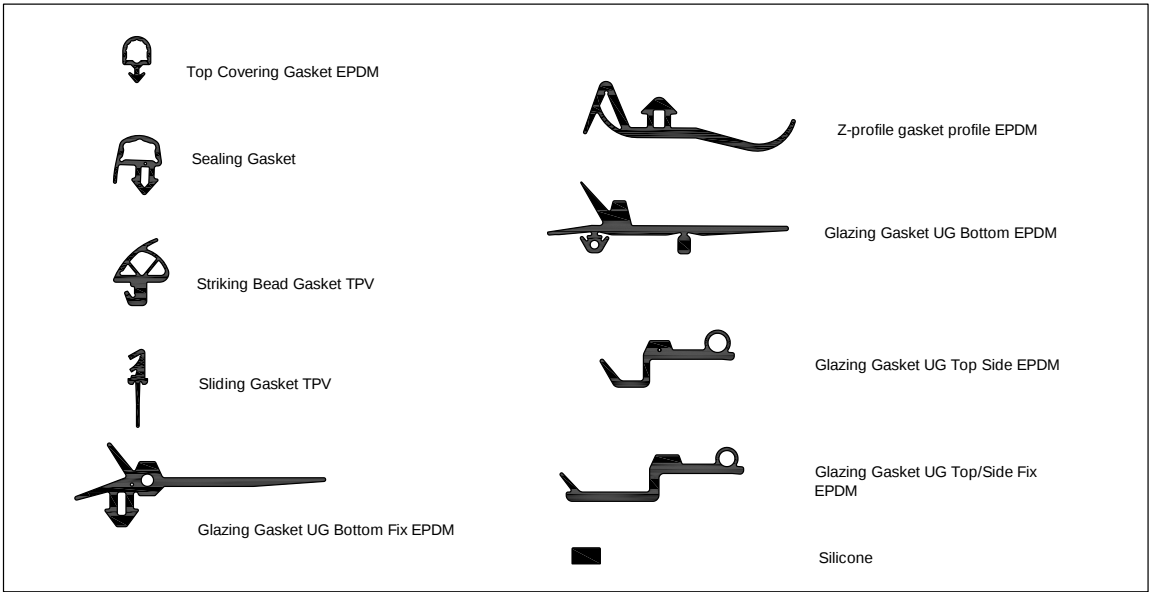
Figuur 3 (vervolg) – GFRP-profielen



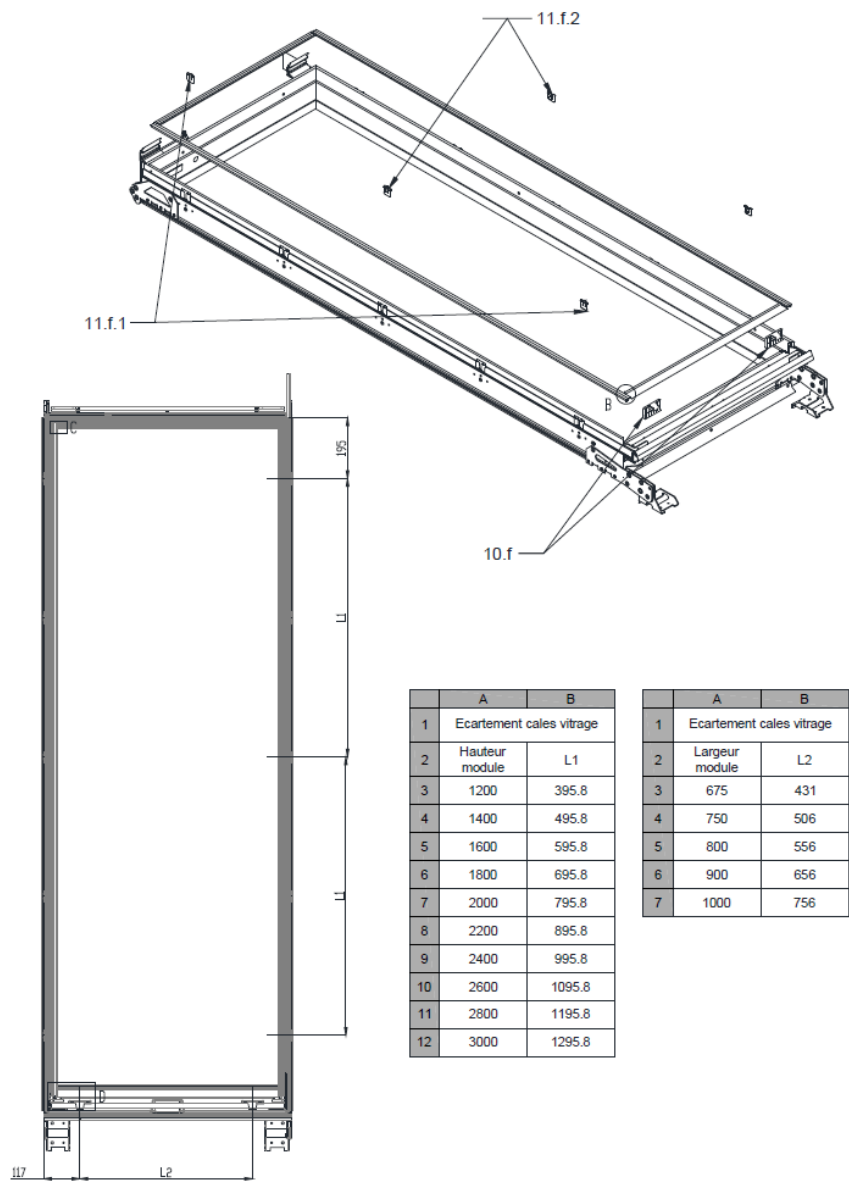
Figuur 4 – Aluminiumprofielen



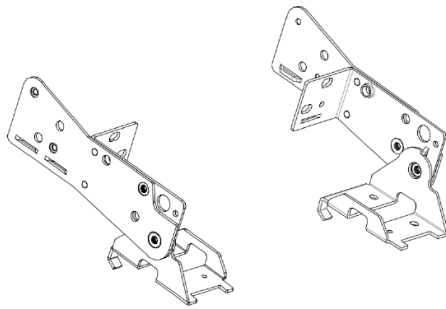
Figuur 5 – Voegen



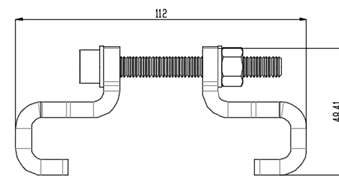
Figuur 6 – Positie van de glassteunblokken



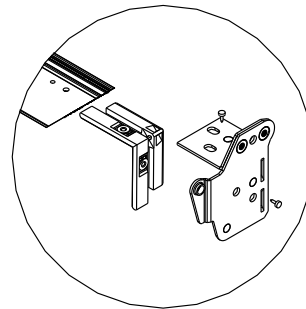
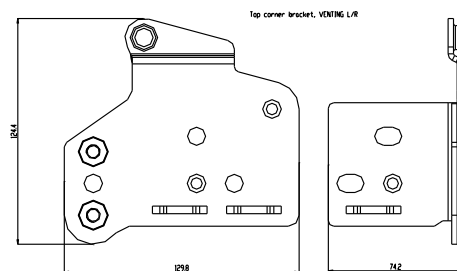
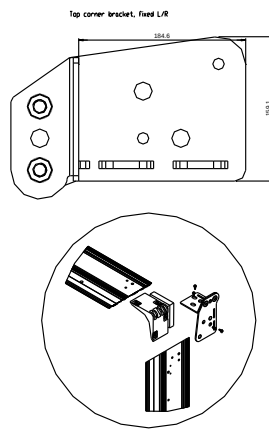
Figuur 7 – Verankeringen



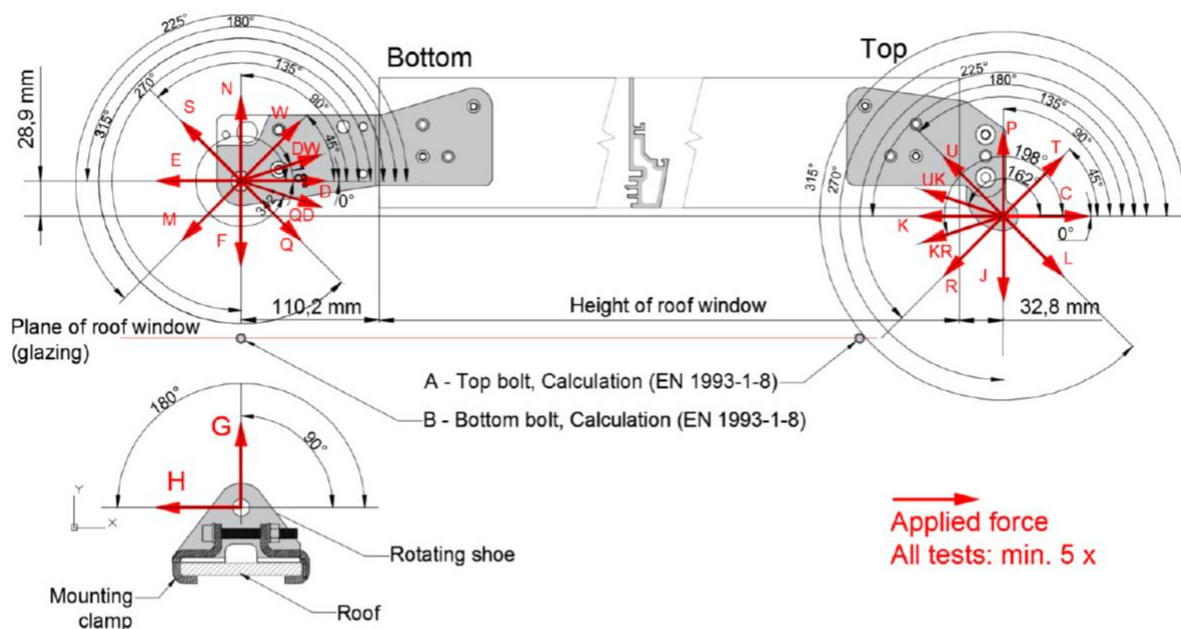
Verankeringen onderaan



Klemprofiel



Verankering bovenaan / Vast kader en opengaand kader



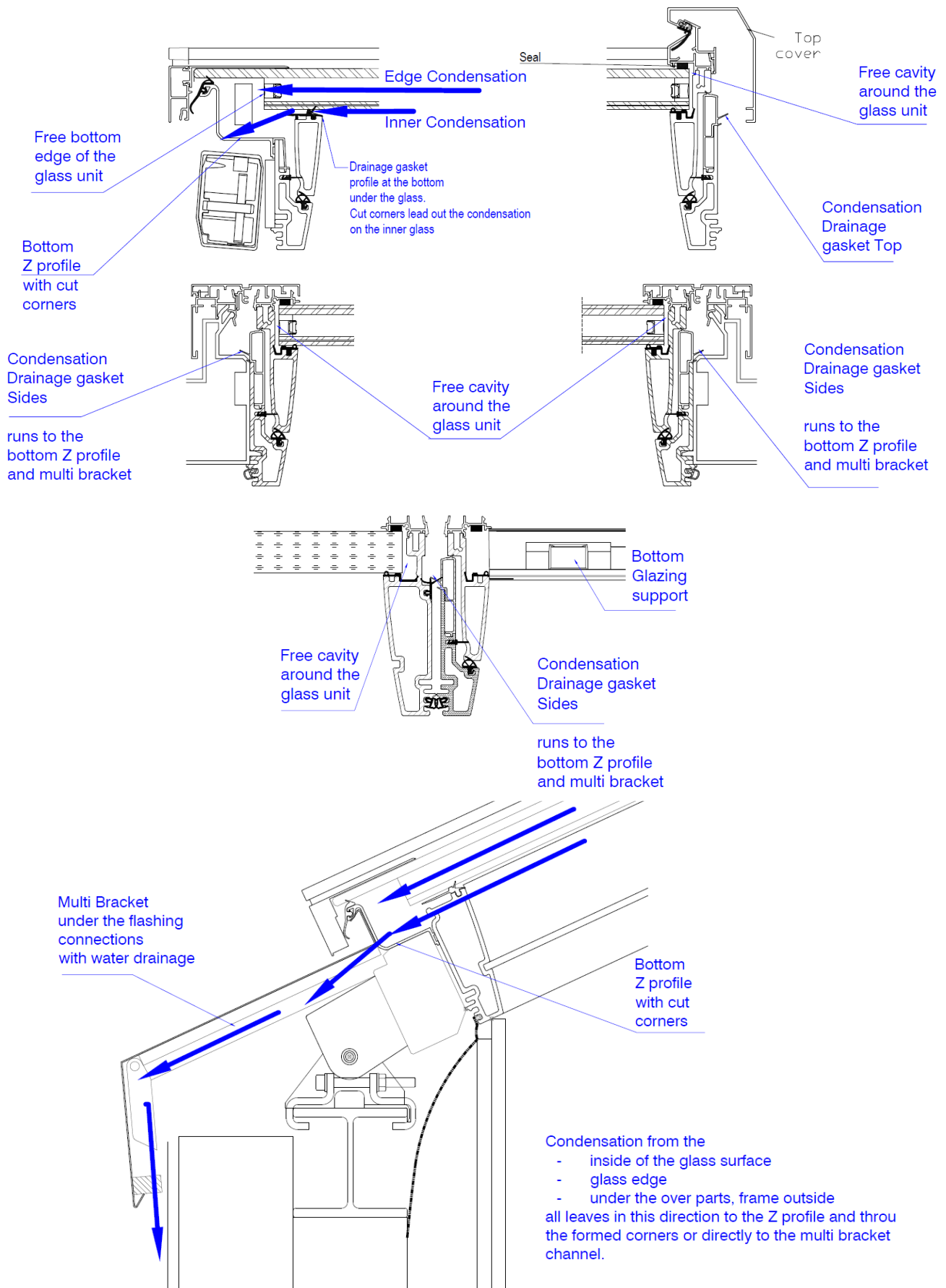
	Element/Connection	Value (kN)
A	Top bolt connection (calculated minimum)	13,5 (4)
B	Bottom bolt connection (calculated minimum)	17,6 (4)
G	Rotating shoe/mounting clamp/roof connection in 90°	20,3
H	Rotating shoe/mounting clamp/roof connection in 180°	28,2

	Element/Connection	Value (kN) (3)			
		Product variant			
		HFC 100240 0010B	HVC 100240 0010B	HFC 100240 0016TB	HVC 100240 0016TB
C	Top corner bracket/frame connection in 0°	8,5	11,2	9,0	10,9
D	Bottom corner bracket/frame connection in 0°	11,9	11,9	10,9	12,4
E	Bottom corner bracket/frame connection in 180°	8,5	11,2	9,0	10,9
F	Bottom corner bracket/frame connection in 270°	3,9	2,0	4,3	2,1
J	Top corner bracket/frame connection in 270°	3,9	2,0	4,3	2,1
K	Top corner bracket/frame connection in 180°	11,9	11,9	10,9	12,4
L	Top corner bracket/frame connection in 315°	6,2	3,4	6,0	3,5
M	Bottom corner bracket/frame connection in 225°	6,2	3,4	6,0	3,5
N	Bottom corner bracket/frame connection in 90°	6,0	6,0	6,2	5,7
P	Top corner bracket/frame connection in 90°	6,0	6,0	6,2	5,7
Q	Bottom corner bracket/frame connection in 315°	5,4	3,0	5,0	3,6
R	Top corner bracket/frame connection in 225°	5,4	3,0	5,0	3,6
S	Bottom corner bracket/frame connection in 135°	7,8	8,2	8,1	7,5
T	Top corner bracket/frame connection in 45°	7,8	8,2	8,1	7,5
U	Top corner bracket/frame connection in 135°	8,6	9,3	8,6	9,0
W	Bottom corner bracket/frame connection in 45°	8,6	9,3	8,6	9,0
DW	Bottom corner bracket/frame connection in 18°	13,8	16,8	13,3	17,1
UK	Top corner bracket/frame connection in 162°	13,8	16,8	13,3	17,1
QD	Bottom corner bracket/frame connection in 342°	10,0	6,4	10,2	6,1
KR	Top corner bracket/frame connection in 198°	10,0	6,4	10,2	6,1

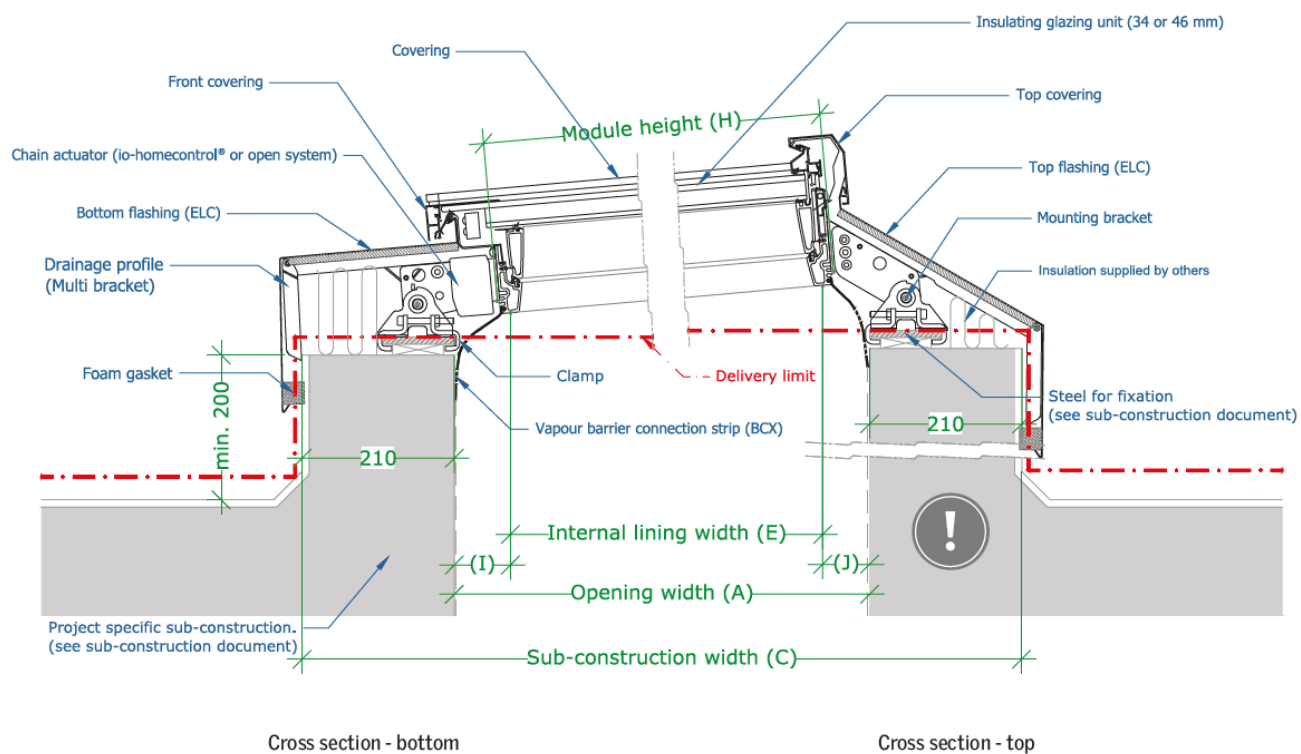
- (3) Without influence caused by nationally determined magnification and reduction factors (duration, aging/environment, temperature, i.e. $C_t = C_a = C_o = 1$ and $K_t = K_a = K_o = 1$, see ETAG 010, 6.3.1.2)
- (4) Strength of the bottom and top bolt themselves: 17,6 kN

Figuur 8 – Drainage en ventilatie

Details van drainage en ventilatie / profielen bovenaan, op de zijkant en onderaan



Figuur 9 – Montage van de beglazing



Fiche 1: Modulaire lichtstraat met vaste of opengaande delen

Modulaire lichtstraat		HFC	HVC
Openingswijze		Niet van toepassing	Heffen
Afmetingen		1000 x 3000mm	1000 x 2400mm
hellingen		Getest bij 0° (plaatsing van 5° tot 30°)	Getest bij 5° tot 40° (plaatsing van 5° tot 30°)
4.4.1	Brandreactie	B-s1, d0 / B-s1, d2	
4.4.2	Brandweerstand	Niet bepaald, zie paragraaf 9.6.3	
4.5	Waterdichtheid	/	E1200
4.2	Weerstand tegen windbelasting	B5 (C4)	C5
4.3	Weerstand tegen sneeuwbelasting	Niet bepaald, zie paragraaf 9.6.1	
4.7	Schokweerstand	/	
4.8	Weerstandscapaciteit van de veiligheidsvoorzieningen	Niet van toepassing	
4.11	Akoestische prestaties	Zie paragraaf 9.5	
4.12	Warmtedoorgangscoefficiënt	Zie paragraaf 9.1.1	
4.14	Luchtdoorlatendheid	4	4
4.13	Stralingseigenschappen	Zie de verklaring van de fabrikant van de beglazing, zie paragraaf 9.6.4	
4.15	Duurzaamheid	Voldoet, zie paragraaf 9.6.5	
4.21	Weerstand tegen herhaald openen en sluiten	/	2

NB. De waarden in bovenstaande tabel zijn afkomstig van verslagen van geaccrediteerde laboratoria en vertegenwoordigen niet de door de fabrikant aangegeven prestaties.

11 Voorwaarden

- A.** Deze Technische Goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op het systeem vermeld op de voorpagina van deze Technische Goedkeuring.
- B.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de Technische Goedkeuring.
- C.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler mogen geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUTgb, het ATG-merk, de Technische Goedkeuring of het goedkeuringsnummer, voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de Technische Goedkeuring of voor een product, kit of systeem alsook de eigenschappen of kenmerken ervan, die niet het voorwerp uitmaken van de Technische Goedkeuring.
- D.** Informatie die door de goedkeuringshouder, de verdeler of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers...) van het systeem dat het voorwerp is van de Technische Goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de Technische Goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de Technische Goedkeuring wordt verwezen.
- E.** De goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUTgb, de goedkeurings- en de certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUTgb, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.
- F.** De Technische Goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het systeem. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het systeem, zoals beschreven in de Technische Goedkeuring, voor de specifieke, door de gebruiker beoogde toepassing.
- G.** De intellectuele-eigendomsrechten betreffende de Technische Goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUTgb.
- H.** Verwijzingen naar de Technische Goedkeuring moeten vergezeld zijn van de ATG-aanduiding (ATG 3158) en de geldigheidstermijn.
- I.** De BUTgb, de goedkeuringsoperator en de certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden (o.m. de gebruiker) ingevolge het niet nakomen door de Goedkeuringshouder of de verdeler van de bepalingen van artikel 11.



De BUTgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van de Europese Unie voor de Technische Goedkeuring in de bouw (UEAtc, zie www.ueatc.eu) en dat aangeduid werd door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) N° 305/2011 en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Beoordeling (EOTA, zie www.eota.eu). De door de BUTgb vzw aangeduide certificatieoperators werken volgens een door BELAC (www.belac.be) accreditabel systeem.



De Technische Goedkeuring werd gepubliceerd door de BUTgb, onder verantwoordelijkheid van de Goedkeuringsoperator BCCA, en op basis van het gunstig advies van de Gespecialiseerde Groep "Gevels", toegekend op 28 juni 2019.

Daarnaast bevestigde de Certificatieoperator BCCA dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de ATG-houder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: dinsdag 27 augustus 2019.

Voor de BUTgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

Peter Wouters, directeur

Voor de Goedkeurings- en Certificatieoperator

Benny De Blaere, directeur-generaal

De Technische Goedkeuring blijft geldig, gesteld dat het systeem, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:

- onderhouden worden, zodat minstens de proefresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze Technische Goedkeuring.
- doorlopend aan de controle door de Certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft.

Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden geschorst of ingetrokken en de goedkeuringstekst van de BUTgb-website worden verwijderd. De technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het is aan te raden om steeds de versie te gebruiken die gepubliceerd is op de website van de BUTgb (www.butgb.be).

De meest recente versie van de Technische Goedkeuring kan geraadpleegd worden met de QR-code hiernaast.

