Nuttige informatie

9.1	**Technische grondslag**	**3**
9.1.1	Algemene richtlijnen voor gebruik en toepassing	3
9.1.2	Adressen	7
9.1.3	Normen	8
9.2	**Voorafgaande statische berekeningen**	**17**
9.2.1	Aluminium profielen - 50 mm	17
9.2.2	Liggersteun	20
9.2.3	Glasondersteuningen	21
9.3	**Veiligheidstesten en keuringen/Goedkeuringen/CE-markering**	**35**
9.3.1	De klant verlangt producten die zijn getest en toegelaten	35
9.3.2	Overzicht van keuringen, goedkeuringen en toelatingen	36
9.3.3	BPV / DOP / ITT / FPC / CE	38
9.3.4	DIN EN 13830 / Toelichtingen	43
9.3.5	Oppervlakken en bescherming tegen corrosie	48
9.4	**Thermische isolatie**	**49**
9.4.1	Inleiding	49
9.4.2	Normen	50
9.4.3	Grondslagen voor de berekening	52
9.5	**Vochtwering**	**71**
9.5.1	Vochtwering in de glasgevel	71
9.6	**Potentiaalnivellering**	**79**
9.6.1	Potentiaalnivellering en bliksemafleiding van glasvliesgevels	79
9.7	**Inbraakwerende gevels**	**83**
9.7.1	Inbraakwerende gevels	83
9.7.2	Inbraakwerende gevels - RC 2	86

Algemene richtlijnen voor gebruik en toepassing

9.1
1

Algemeen

Naast de handleidingen voor de montage van de diverse systemen van Stabalux, moet ook worden gewezen op de relevante richtlijnen voor de staal-, metaal- en glasverwerkende industrie. En natuurlijk wijzen wij er hier ook nog eens op dat de geldende normen dienen te worden nageleefd. De onderstaande normen, regelgevingen en adreslijsten pretenderen niet volledig te zijn. Vanwege de Europese harmonisering van normen en regelgevingen zijn Europese normen al ingevoerd of worden deze nog ingevoerd. Een aantal nationale normen is inmiddels door Europese normen [EN] vervangen en dit proces vindt nog steeds voortgang. Wij doen ons uiterste best om de architecten en de verwerkers (bouwbedrijven, monteurs enz.) van onze producten op de hoogte te houden als de normen worden gewijzigd. Het blijft echter de verantwoordelijkheid van de verwerkers om naar de normen en regelgeving te informeren, die van kracht en belangrijk zijn voor het uitvoeren van de werkzaamheden..

Technisch advies en hulp bij ontwerpen en planning en aanbiedingen

Alle voorstellen die voor de constructie en de montage worden gedaan en alle berekeningen voor de materialen, de statica, enzovoort die tijdens de advisering, in de correspondentie of de uitwerkingen door de medewerkers van Stabalux worden gedaan, zijn naar beste weten en kunnen gemaakt, maar moeten als niet bindende nevenwerkzaamheden kritisch worden gecontroleerd door de personen en bedrijven die de materialen van Stabalux verwerken (montagebedrijven, aannemers enz.). De berekeningen moeten eventueel door de opdrachtgever of de architect worden goedgekeurd.

Eisen aan gebruik, opslag, verwerking en trainingen

Een belangrijke voorwaarde voor het deskundig en probleemloos monteren van de componenten is dat de juiste voorzorgsmaatregelen zijn getroffen. Deze maatregelen moeten gericht zijn op de verwerking en bewerking van staal en aluminium. De voorzieningen op de bouwplaats moeten zodanig zijn ingericht, dat daarmee wordt voorkomen dat de profielen beschadigd raken tijdens de bewerking, de opslag en het uit de opslag nemen. Alle onderdelen en componenten moeten in een droge omgeving worden opgeslagen, en met name bouwafval, zuren, kalk, mortels, staalspaanders enzovoort moeten uit de buurt van de Stabalux-materialen worden gehouden. Het is absoluut noodzakelijk om bijscholing met handleidingen, training en workshops te faciliteren om de werkzaamheden volgens de laatste stand van de techniek te kunnen uitvoeren.

Alle maten moeten door het bouw- of montagebedrijf onder eigen verantwoordelijkheid worden berekend. Het is een vereiste om statische berekeningen voor profielen, buizen en verankeringen te maken en te laten controleren en eventueel te testen en de details en aansluitpunten met tekeningen te onderbouwen.

Glas

De te monteren glassoorten moeten worden gebaseerd op de voorgeschreven bouwtechnische eisen. De dikten van het glas moeten met inachtneming van de inwerkingen en krachten van de wind volgens de voorschriften van de "*Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen*" (voorschriften voor de toepassing van lineair gemonteerde beglazingen, d.w.z. structurele beglazingsgevels) worden berekend.
De beglazing moet op oordeelkundige en vakkundige wijze volgens de betreffende normen worden gemonteerd.

Reiniging / Onderhoud

De reiniging van de gevel zelf hoort niet bij het onderhoud, is echter een voorwaarde voor de funktionaliteit en levensduur van het product.

Reiniging en bescherming tijdens de bouwfase

- Tijdens de bouwfase ligt de verantwoordelijkheid van de reiniging bij de bouwende partijd. De gemonteerde elementen moeten voor de afname grondig worden gereinigd.
- Grove verontreinigingen dienen direct met een voldoende groot volume water verwijderd te worden.

Algemene richtlijnen voor gebruik en toepassing

- Als er schoonmaakmiddelen nodig zijn, dienen voor het materiaal verdraagzaam zijn.
- Verbindings resten kunnen met vrij verkrijgbare oplosmiddelen zoals spiritus of Isopropanl verwijderd worden.
- Geanodiseerde (verzinkte) aluminiumcomponenten moeten tegen aantasting van niet-uitgeharde mortels en cement worden beschermd, omdat er door de alkalische reacties verkleuringen ontstaan die niet meer verwijderd kunnen worden.
- Mechanische beschadigingen van de geanodiseerde oppervlakken kunnen niet hersteld worden. Daarom adviseren wij om de aluminiumcomponenten zorgvuldig te behandelen.
- Vandaar raden wij passende beschermende maatregelen aan. Hechtfolies van kunststof, striplak of zelfverwerende transparante lak vormen een zekere bescherming. De toegepaste plakbanden dienen met de oppervlakten verdraagzaam te zijn, waarbij bijzonder op de gelakte vlakken te letten is.

Reiniging na de oplevering en tijdens het permanente gebruik

Na de oplevering c.q. reeds na de deeloplevering valt de vakbekwame reiniging onder de verantwoording van de opdrachtgever en zal er een intensieve basisreiniging van alle bereikbare onderdelen plaats moeten vinden.

- Reiniging met veel schoon, warm water om een schuureffect door de vuildeeltjes te voorkomen.
- Verwijderen van stickers en afstandhouders.
- Ondersteunend werken neutrale huidhouds- (PH-waarden tussen 5 en 8) en glasreinigers. Basische, zure en fluoride-bevattende chemische reinigers mogen niet toegepast worden. In ieder geval mag de corrosiebescherming niet in gevaar komen.
- Vet en kleefresten zijn met vrij verkrijgbare oplosmiddelen te verwijderen (Spiritus, Isopropanol). De toepassing van benzine en andere verdunningsmiddelen is niet toegestaan, omdat hiermee onherstelbare schade veroorzaakt kan worden.
- Het gebruik van schone en zachte reinigings sponsen, doeken, leder of raamwisser. Alle krassende delen en schurende reinigingsmiddelen zijn niet geschikt en veroorzaken blijvende schade.
- Bij ramen met een oppervlakbehandeling of bij enkelglas zijn in ieder geval de aanwijzingen van de fabrikant na te volgen.
- Bij gelakte oppervlakken kunnen neutrale reinigingsmiddelen met poetsmiddel gebruikt worden (bijvoorbeeld autoproducten). Deze middelen moeten echter sillikonenvrij zijn en dienen aan een onopvallende locatie getest te worden.
- Meestal zijn de afdichtingen onderhoudsvrij. Door de speciale verzorgende melk kan de levensduur gegarandeerd worden en word uitdroging verhinderd.
- Bij in te bouwen delen zoals bijvoorbeeld ramen en deuren uit hout en aluminium zijn in het bijzonder de instructie van de fabrikanten na te volgen. In ieder geval zijn de sponningsruimten te reinigen en de openingen van wateruitloop vrij de houden.

Reinigingsinterval

De reiniging zal op basis van gebruik door de directe omgeving regelmatig uitgevoerd worden. Minimaal één keer per jaar is een basisreiniging uit te voeren. Stabalux raadt een ½-jaarlijkse reiniging aan, om het decoratieve uiterlijk van de oppervlaken resp. de complete structuur te behouden.

Onderhoud

Gevels en de ingebouwde elementen zoals bijvoorbeeld ramen en deuren moeten permanent aan de aan hen gestelde eisen voldoen. In de bouwvoorschriften van deelstaten en de bijbehorende uitvoeringsverordeningen zijn eisen aan het waardebehoud als ook de afzekering tegen schade aan mens- en object vastgelegd.

Het verzamelbegrip onderhoud staat voor het gebied onderhoud/verzorging, inspectie, instandhouding en verbetering. Hierna word dieper ingegaan op de thema´s onderhoud/verzorging en inspectie ingegaan. Deze zijn noodzakelijke factoren om de bruikbaarheid en veilig gebruik te garanderen en een langdurig waardebehoud te bereiken. Reeds bij de planning van een bouwproject of renovatie speelt de uitvoerbaarheid van het latere onderhoud een belangrijke rol.

Algemene richtlijnen voor gebruik en toepassing

Principieel wordt er verwezen naar de FF-informatiebladen WP.01 tot WP.05 van het Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.. De informatiebladen bevatten instructies voor ramen / deuren en andere inzetelementen en bevat eveneens concepten voor contracten en correspondentie. Informatie en concepten zijn eveneens bij ift – Institut für Fenstertechnik Rosenheim beschikbaar. Het adres is te vinden in het adresgedeelte van deze handleiding.Verplichting tot onderhoud/zorg en inspectie.

De gevelbouwer (aannemer) neemt na de oplevering in het kader van de contractuele verplichtingen de garante voor de geleverde en ingebouwde onderdelen. Bij het ontstaan van problemen en schade wegens bijvoorbeeld onbekwaam onderhoud en zorg, vervalt deze garantieverplichting. Dat geldt ook bij het niet juist gebruiken van een onderdeel.

Indien er géén speciale regelingen getroffen zijn, is de aannemer niet automatisch verplicht tot onderhoud/zorg en inspectie. Principieel ligt het onderhoud van de het bouwproduct bij de bouwheer/bezitter. Is de bouwheer/bezitter niet de opdrachtgever, dan moet deze door de opdrachtgever geïnformeerd worden. Voor de aannemer blijft de de opdrachtgever altijd het aanspreekpunt.

Desalniettemin is de aannemer verplicht de opdrachtgever op het onderhoud te wijzen. Aan te raden is dit voor het afsluiten van de overeenkomst te doen en, indien noodzakelijk, met het bouwbesluit te detailleren. Ten laatste bij de eindafrekening zijn alle documenten over dit onderwerp af te geven. Alternatief kan de aannemer een onderhoudscontract aanbieden en contractueel gedefinieerde diensten voor onderhoud/zorg en inspectie overnemen. De verplichting tot het doorvoeren van onderhoudswerkzaamheden begint met de oplevering.

Maatregelen voor de instandhouding

Alle bouwdelen moeten op hun gebruiksmogelijkheden, vervormingen en beschadigingen onderzocht worden. Alle veiligheidsrelevante voorzieningen zijn te controleren. Beschadigingen zijn direct te repareren.

Gevels vaste beglazing

- Materiaalspecifieke controle van de draagprofielen op beschadigingen en vervormingen, bijv.: Metaal: Lasnaden, open voegen, scheuren, mechanische stabiliteit.
- Hout: Houtfouten (losse - en uittredende asten); vochtschade, schimmel en/of insektenafval, open voegen, scheuren, mechanische stabiliteit.
- Het testen van de bouwdeelverbindingen (bijv. T-verbinders), bevestigingen en aansluitingen (bijv. Zetwerk, etc. zover dit bij ingebouwde toestand bereikbaar is).
- Controle van de bouwaansluitingen en afdichtingen.
- Beoordeling van de vullingen (ruiten, panelen) op correcte plaatsing en beschadigingen.
- Controle van de afdichtingen op correcte plaatsing, afdichtfunctie en uitdroging/brosheid.
- Testen van de klemverbinding die het vulelement vasthoudt. Daarbij horen ook de schroefverbindingen en kliklijsten.
- Visuele inspectie van de oppervlakten van de constructie (oppervlaktebehandelingen, roest).
- Het functioneren van de ontwatering, ventilatie en controle van de openingen van de dampregulatie.

Algemene richtlijnen voor gebruik en toepassing

9.1
1

Bewegende gevelelementen

In gevels worden naar ramen en deuren ook rolluiken, ventilatieroosters, beweegbare resp. vaste zonwering ingebouwd. Deze onderdelen zijn volgens de vaste beglazing te controleren. Daarbij zijn alle veiligheidsrelevante en beweegbare delen op positie, functionaliteit en slijtage te controleren. Daartoe behoor bijv.:

- Aandrijvingen (handmatig, elektrisch)
- Armaturen
- Scharnieren
- Sloten en regels
- Schroefverbindingen
- Het smeren van beweegbare onderdelen met olie of vet

Bij alle in te bouwen elementen dient er bijzonder goed op de instructies van de fabrikant gelet te worden.

Inspectieinterval

De volgende tabellen toont een aanbeveling van inspectieintervallen die als leidraad door ift Rosenheim gepubliceerd werd. Het onderscheid in “veiligheidsrelevante” en “algemene” inspectie” heeft te maken met de armaturen.

Stabalux adviseerd voor de vaste beglazingen een interval van 1 jaar.
Bij inzetelementen zijn de aanwijzingen van de leverancier bepalend. VFF-informatieblad WP.03 biedt voorbeelden voor de instanhouding van bouwdelen en intervallen met inzetelementen.

Aanbevesling van inspectie interval		
	Veiligheidsrelevante inspectie	**Algemene inspectie**
School- of hotelgebouwen	½-jaarlijks	½-jaarlijks / jaarlijks
Kantoor- en openbare gebouwen	½-Jaarlijks / jaarlijks	jaarlijks
Woningsbouw	jaarlijks / elke 2 jaar	jaarlijks / elke 2 jaar / in functie van de wens van de opdrachtgever

Protocol van de instandhouding

De resultaten van de inspectie, uitgevoerde onderhoud en zorg alsook de nodige instandhoudingswerkzaamheden moeten opgeschreven worden. Daarbij zijn alle gecontroleerde delen/bouwdelen op te schrijven en specifieke en algemene opmerkingen als toevoeging te vermelden. Om een eenduidige verslaglegging te garanderen, is steeds de informatie van het object, het bouwdeel en de exacte locatie in het gebouw te noteren.
VFF-informatieblad WP.03 biedt hiervoor ook voorbeelden.

Product documentatie

Alle noodzakelijke informatie van de Stabalux systemen vindt U in onze verwerkingsinstructies. In het bijzonder bevat het hoofdstuk “Systeem” en “Instructies” belangrijke informatie.

Bij andere bouwdelen is de productinformatie, instructies, onderhoud-/ en zorginstructies van de betreffende leverancier na te volgen.

Adressen

9.1
2

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.
Walter-Kolb-Straße 1-7
D-60594 Frankfurt am Main
www.window.de

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Sohnstr. 65
D-40237 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Burggrafenstraße 6
D-10787 Berlin
www.din.de

Institut für Fenstertechnik e.V. (ift)
Theodor-Gietl-Straße 7-9
D-83026 Rosenheim
www.ift-rosenheim.de

DIN-normbladen verkrijgbaar bij Beuth-Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6
D-10787 Berlin
www.beuth.de

Bundesverband Metall-Vereinigung
Deutscher Metallhandwerke
Ruhrallee 12
D-45138 Essen
www.metallhandwerk.de

Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 L
D-10829 Berlin
www.dibt.de

IFBS-Industrieverband für Bausysteme im Metall-leichtbau
Max-Planck-Str. 4
D-40237 Düsseldorf
www.ifbs.de

GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.
Am Bonneshof 5
D-40474 Düsseldorf
www.aluinfo.de

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks
An der Glasfachschule 6
D-65589 Hadamar
www.glaserhandwerk.de

Beratung Feuerverzinken
Sohnstr. 40
D-40237 Düsseldorf

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V.
Arnulfstr. 25
D-40545 Düsseldorf
www.dfo-online.de

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Duisburg des Dt. Verbandes für Schweißtechnik e.V.
Postfach 10 12 62
D-47012 Duisburg
www.slv-duisburg.de

Deutscher Stahlbauverband DSTV
Sohnstraße 65
D-40237 Düsseldorf
www.deutscherstahlbau.de

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.
Aachener Straße 172
D-40223 Düsseldorf
www.die-verbindungs-spezialisten.de

Deutscher Schraubenverband e.V
Goldene Pforte 1
D-58093 Hagen
www.schraubenverband.de

Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.
Sohnstr. 65
D-40237 Düsseldorf
www.stahlforschung.de

Stahl-Informations-Zentrum
Postfach 10 48 42
D-40039 Düsseldorf
www.bauen-mit-stahl.de

Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist
Rheinstr. 44/46
D-64283 Darmstadt
www.passiv.de

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN EN 1991	Eurocode 1, Einwirkungen auf Tragwerke / Actions on structures/ Belastingen op constructies
DIN EN 1993	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten / Design of steel structures / Ontwerp en berekening van stalen constructies
DIN EN 1995	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten / Design of timber structures / Ontwerp en berekening van houten constructies
DIN EN 1999	Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken / Design of aluminium structures / Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies
DIN EN 572	Glas im Bauwesen / Glass in Building / Glas voor gebouwen
DIN EN 576	Aluminium, Reinaluminium und Reinaluminium im Halbzeug (letterlijk: Aluminium, zuiver aluminium en zuiver aluminium als halffabricaat). Nieuwe naam EN 576: 2003: Aluminium and aluminium alloys - Unalloyed aluminium ingots for remelting / Aluminium en aluminiumlegeringen - ongelegeerde aluminium brokken om opnieuw te smelten
DIN EN 573	Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products / Aluminium en aluminiumlegeringen - Chemische samenstelling en vorm van geknede produkten
DIN EN 485	Bleche und Bänder aus Aluminium / Nieuwe Duitse naam: Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten / Aluminium and aluminium alloys - Sheet, strip and plate / Aluminium en aluminiumlegeringen - Plaat en band
DIN EN 755	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile / Aluminium and aluminium alloys - Extruded rod/bar, tube and profiles / Aluminium en aluminiumlegeringen - geëxtrudeerde staven, buizen en profielen
DIN 1960	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil A / German construction contract procedures (VOB) - Part A (norm inzake de Openbare aanbestedingsprocedures (VOB), deel A)
DIN 1961	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil B / German construction contract procedures (VOB) - Part B / (norm inzake de Openbare aanbestedingsprocedures (VOB), deel B)
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen / Fire behaviour of building materials and building components / (norm inzake brandgedrag resp. brandwerende eigenschappen van bouwproducten en bouwelementen)
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau. Huidige naam van de DIN-norm is Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden / Thermal insulation and energy economy in buildings / (analoog aan NEN: thermische isolatie van gebouwen)
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau (letterlijk: geluidwering in de hoogbouw). De huidige naam van de DIN-norm is Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise / Sound insulation in buildings; requirements and testing / (analoog aan NEN: Geluidwering in gebouwen)
DIN EN 12831	Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast / Heating systems in buildings - Method for calculation of the design heat load / verwarmingssystemen in gebouwen - Methode voor de berekening van ontwerpwarmtebelasting

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN 7863	Nichtzellige Elastomere-Dichtprofile im Fenster- und Fassadenbau. / Nieuwe DIN-naam : Elastomer-Dichtprofile für Fenster und Fassade - Technische Lieferbedingungen - Teil 1: Nichtzellige Elastomer-Dichtprofile im Fenster- und Fassadenbau / Elastomor glazing and panel gaskets for windows and claddings - Technical delivery conditions - Part 1: Non celluar elastomer glazing and panel gaskets / (niet-cellige elastomerische afdichtingsprofielen in de venster- en gevelbouw)
DIN 16726	Kunststoffbahnen - Prüfungen / Plastic sheets - Testing / (kunststof banen - Beproevingsmethoden)
DIN EN 10025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen / Hot rolled products of structural steels / Warmgewalste producten van constructiestaal
DIN EN 10250	Freiformschmiedestücke aus Stahl für allgemeine Verwendung / Open die steel forgings for general engineering purpose / Vrij-smeedwerk van staal voor algemene constructiedoeleinden
DIN 17611	Anodisch oxidiertes Halbzeug aus Aluminium / (Nieuwe DIN-naam: Anodisch oxidierte Erzeugnisse aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen - Technische Lieferbedingungen / Anodized products of wrought aluminium and wrought aluminium alloys - Technical conditions of delivery / (anodische oxidelagen op aluminium halffabricaten)
DIN EN 12020	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 / Aluminium and aluminium alloys - Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 / Aluminium und Aluminiumlegierungen - geëxtrudeerde precisieprofielen van legeringen EN AW-6060 en EN AW-6063
DIN 18055	Anforderungen und Empfehlungen an Fenster und Außentüren (letterlijk: Vereisten en aanbevelingen voor vensters en buitendeuren; Huidige naam: Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung; Anforderungen und Prüfung / Windows; air permeability of joints, water tightness and mechanical strain; requirements and testing
DIN 18273	Baubeschläge - Türdrückergarnituren für Feuerschutztüren und Rauchschutztüren - Begriffe, Maße, Anforderungen und Prüfungen / Building hardware - Lever handle units for fire doors and smoke control doors - Concepts and definitions, dimensions, requirements and testing / (Letterlijk: Beslag - deurkrukken voor brandwerende deuren en rookbeheersende deuren - Begrippen, maten, eisen en beproevingsmethoden
DIN 18095	Rauchschutztüren / Smoke control doors / (Rookbeheersende deuren)
DIN 18195	Bauwerksabdichtungen (letterlijk: Gebouwafdichtingen; De huidige naam van de Din-norm is: Bauwerksabdichtungen - Beiblatt 1: Beispiele für die Anordnung der Abdichtung / Water-proofing of buildings - Supplement 1: Examples of positioning of sealants
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau - Bauwerke / Tolerances in building construction - Buildings (toleranties in de hoogbouw - gebouwen)
DIN 18203	Toleranzen im Hochbau / Tolerances in building construction (Toleranties in de hoogbouw).

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN 18335	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgem. Techn. Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Stahlbauarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Structural steelwork / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV)- staalwerkzaamheden
DIN 18336	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - Abdichtungsarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Waterproofing / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - afdichtingswerkzaamheden)
DIN 18357	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - Beschlagarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Mounting of door and window hardware / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - werkzaamheden hang- en sluitwerk)
DIN 18360	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - Metallbauarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - metalwork / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - metaalwerkzaamheden)
DIN 18361	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - verglasungsarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Glazing works / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - beglazingswerkzaamheden)
DIN 18364	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Corrosion protection of steel structures / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - bescherming tegen corrosie bij staalconstructies)
DIN 18421	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Insulation of service installations / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - Isolerende en brandwerende werkzaamheden bij technische installaties)

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN 18451	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: ATV - Gerüstarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Scaffolding work / (letterlijk: Duitse verordening in zake overeenkomsten in de bouw (VOB) - deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor werkzaamheden in de bouw (ATV) - steigerbouw)
DIN 18516	Außenwandverkleidungen, hinterlüftet / Cladding for external walls, ventilated at rear (buitengevelbekledingen, ventilatie achterzijde)
DIN 18540	Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen / Sealing of exterior wall joints in building using joint sealants / (letterlijk: Afdichten van buitengevelvoegen in de hoogbouw met voegafdichtingsmiddelen)
DIN 18545	Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen / Glazing with sealants / (letterlijk: Afdichten van beglazingen met afdichtingsmiddelen)Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn
DIN EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) / Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles / Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzer en stalen voorwerpen
DIN EN 12487	Korrosionsschutz von Metallen - Gespülte und no-rinse Chromatierüberzüge auf Aluminium und Aluminiumlegierungen / Corrosion protection of metals - Rinsed and non-rinsed chromate conversion coatings on aluminium and aluminium alloy / Corrosiebescherming van metalen - Gespoelde en niet-gespoelde chromaatdeklagen op aluminium en aluminiumlegeringen
DIN EN ISO 10140	Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand / Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements / akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen
DIN EN 356	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff / Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against manual attack / Beveiligingsbeglazing - Beproeving en classificatie van de weerstand tegen manuele aanval
DIN EN 1063	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuß / Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against bullet attack / Glas voor gebouwen - Beveiligingsbeglazing - Beproeven en classificatie van de kogelwerendheid
DIN EN 13541	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung / Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against explosion pressure / Glas voor gebouwen - Veiligheidsglas - Beproeving en classificatie van de weerstand tegen ontploffingsdruk
DIN 52460	Fugen- und Glasabdichtungen / (Letterlijk: voegen- en glasafdichtingen)
DIN EN ISO 12567	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens / Thermal performance of windows and doors - Determination of thermal transmittance by the hot-box method / Thermische eigenschappen van ramen en deuren - Bepaling van de warmtegeleiding met de warmtekastmethode

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN EN ISO 12944	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme / Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint system/ Verven en vernissen - Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van verfsystemen
DIN 55634	Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl / Paints, varnishes and coatings - Corrosion protection of supporting thin-walled building components made of steel (Letterlijk: Verven en vernissen - Bescherming van dunwandige dragende bouwelementen van staal tegen corrosie)
DIN EN 107	Prüfverfahren für Fenster, mechanische Prüfung / Methods of testing windows; mechanical tests / Beproevingen van ramen - Mechanische beproevingen
DIN EN 1026	Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit – Prüfverfahren / Windows and doors - Air permeability - Test method / Ramen en deuren - Luchtdoorlatendheid - Beproevingsmethode
DIN EN 1027	Fenster und Türen – Schlagregendichtheit - Prüfverfahren / Windows and doors - Watertightness - Test method / Ramen en deuren - Waterdichtheid - Beproevingsmethode
DIN EN 10162	Kaltprofile aus Stahl - Technische Lieferbedingungen - Grenzabmaße und Formtoleranzen / Cold-rolled steel sections - Technical delivery conditions - Dimensional and cross-sectional tolerances / Koudgevormde profielen van staal - Technische leveringsvoorwaarden - Toleranties op vorm en afmetingen
DIN EN 949	Fenster, Türen, Dreh- und Rolläden, Vorhangfassaden - Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Türen gegen Aufprall eines weichen und schweren Stoßkörpers / Windows and curtain walling, doors, blinds and shutters - Determination of the resistance to soft and heavy body impact for doors / Ramen en vliesgevels, deuren, zonneschermen en luiken - Weerstand tegen stoten met een zacht en zwaar lichaam voor deuren
DIN EN 1363	Feuerwiderstandsprüfungen / Fire resistance tests / Bepaling van de brandwerendheid
DIN EN 1364	Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile Fire resistance tests on non-loadbearing elements / Bepaling van de brandwerendheid van niet-dragende bouwdelen
DIN EN 1522	Fenster, Türen, Abschlüsse - Durchschusshemmung - Anforderung und Klassifizierung / Windows, doors, shutters and blinds - Bullet resistance - Requirements and classification / Ramen, deuren, luiken en zonneschermen - Kogelwerendheid - Eisen en classificatie
DIN EN 1523	Fenster, Türen, Abschlüsse - Durchschusshemmung - Anforderung und Klassifizierung / Windows, doors, shutters and blinds - Bullet resistance - Test method/ Ramen, deuren, luiken en zonneschermen - Kogelwerendheid - Beproevingsmethode
DIN EN 1627	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung / Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - - Requirements and classification / Deuren, ramen, vliesgevels, traliehekken en luiken - Inbraakwerendheid- Eisen en classificatie

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN EN 1628	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung / Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance under static loading / Deuren, ramen, vliesgevels, traliehekken en luiken - Inbraakwerendheid - Beproevingsmethode voor de bepaling van de weerstand tegen statische belasting
DIN EN 1629	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung / Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance under dynamic loading / Deuren, ramen, vliesgevels, traliehekken en luiken - Inbraakwerendheid - Beproevingsmethode voor de bepaling van de weerstand tegen dynamische belasting
DIN EN 1630	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche / Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts / Deuren, ramen, vliesgevels, traliehekken en luiken - Inbraakwerendheid - Beproevingsmethoden voor de bepaling van de weerstand tegen manuele inbraakpogingen
DIN EN 10346	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl / Continuously hot-dip coated steel flat products / Continu-dompelbeklede platte staalproducten
DIN EN 10143	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl - Grenzabmaße und Formtoleranzen / Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape / Plaat en band van staal bekleed door continu dompelen - Toleranties op afmetingen en vorm
DIN EN 12152	Vorhangfassaden – Luftdurchlässigkeit – Leistungsanforderungen und Klassifizierung / Curtain walling - Air permeability - Performance requirements and classification / Vliesgevels - Luchtdoorlatendheid - Prestatie-eisen en classificatie
DIN EN 12153	Vorhangfassaden – Luftdurchlässigkeit – Pr♀fverfahren / Curtain walling - Air permeability - - Test methods / Vliesgevels - Luchtdoorlatendheid - BeproevingsmethodenOverzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn
DIN EN 12154	Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Leistungsanforderungen und Klassifizierung / Curtain walling - Watertightness - Performance requirements and classification / Vliesgevels - Waterdichtheid - Prestatie-eisen en classificatie
DIN EN 12155	Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Laborprüfung unter Aufbringung von statischem Druck / Curtain walling - Watertightness - Laboratory test under static pressure / Vliesgevels - Waterdichtheid - Laboratoriumbeproeving onder statische druk
DIN EN 12179	Vorhangfassaden – Luftdurchlässigkeit – Pr♀fverfahren / Curtain walling - Air permeability - - Test methods / Vliesgevels - Luchtdoorlatendheid - Beproevingsmethoden
DIN EN 12207	Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit – Klassificierung / Windows and doors - Air permeability - classification / Ramen en deuren - Luchtdoorlatendheid - Classificatie

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN EN 12208	Fenster und Türen – Schlagregendichtheit – Klassificierung / Windows and doors - Watertightness - classification / Ramen en deuren - Waterdichtheid - Classificatie
DIN EN 12210	Fenster und Türen – Widerstandsfähigkeit bei Windlast – Klassifizierung / Windows and doors - Resistance to wind load - Classification / Ramen en deuren - Weerstand tegen windbelasting - Classificatie
DIN EN 12211	Fenster und Türen – Widerstandsfähigkeit bei Windlast – Klassifizierung / Windows and doors - Resistance to wind load - Classification / Ramen en deuren - Weerstand tegen windbelasting - Classificatie
DIN EN 13116	Vorhangfassaden – Widerstand gegen Windlast - Leistungsanforderungen / Curtain walling - Resistance to wind load - Performance requirements / Vliesgevels - Weerstand tegen windbelasting - Prestatie-eisen
DIN EN 13830	Vorhangfassaden – Produktnorm / Curtain walling - Product standard / Vliesgevels - Productnorm
DIN EN 14019	Vorhangfassaden – Stoßfestigkeit / Curtain Walling - Impact resistance / Vliesgevels - Weerstand tegen stootbelasting
DIN EN ISO 12631	Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden – Berechnung des Wärmedurchgangs-koeffizienten – Vereinfachtes Verfahren / Thermal performance of curtain walling - Calculation of thermal transmittance (ISO 12631:2012) / Thermische eigenschappen van vliesgevels - Berekening van de warmtegeleiding
DIN 18200	Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte – Werkseitige Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten / Assessment of conformity for construction products - Certification of construction products by certification body / Overeenkomstcertificaat voor bouwproducten - Fabriekscontrole , certificering bouwproducten door derden
DIN 1249	Flachglas im Bauwesen; Glaskanten; Kantenform und Ausführung / Glass in building; glass edges; concept, characteristics of edge types and finishes / Glas in de bouw; Glaskanten; vorm en type kanten en uitvoering
DIN EN 485	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten / Aluminium and aluminium alloys - Sheet, strip and plate / Aluminium en aluminiumlegeringen - Plaat en band
DIN EN 1748	Glas im Bauwesen - Speziellebasiserzeugnisse (huidige naam: Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Borosilicatgläser) / Glass in building / Special basic products - Borosilicate glasses / Glas voor gebouwen - Bijzondere basisproducten - Borosilicaatglas
DIN 52210	Bauakustische Prüfungen - Luft- und Trittschalldämmung, Bestimmung der Schachtpegeldifferenz / Testing of acoustics in buildings - Airborne and impact sound insulation / Beproeving van de akoestiek in gebouwen - lucht- en contactgeluidisolatie / Niveauverschillen in schachten
DIN 52619	Wärmeschutztechnische Prüfungen, Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes und Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern, Messung an Rahmen / Testing of thermal insulation; determination of the thermal resistance and the thermal transmission coefficient of windows / Beproeven van thermische isolatie van de warmteoverdrachtweerstand en de warmteoverdrachtcoëfficiënt van ramen, deuren bij kaders

Normen

9.1
3

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN 18008	**T**echnische **R**egeln für die Verwendungen von **a**bsturzsichernden **V**erglasungen (Technische voorschriften voor de toepassing van valbeveiligde beglazingen)
DIN 18008	**T**echnische **R**egeln von **l**inienförmig gelagerten **V**erglasungen (technische voorschriften voor in lijn gemonteerde beglazingen)
GEG	Gebäudeenergiegesetz (Gebouwenergiewet) Duitse wet over energiebesparende thermische isolatie en energiebesparende installatietechniek bij gebouwen

**Richtlinie für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen
(Duitse richtlijn voor het ontwerp en de uitvoering van daken met afdichtingen)**

**Internationale Qualitätsrichtlinien für Bauteilbeschichtungen auf Stahl und feuerverzinktem Stahl;
GSB International e.V.
(Internationale kwaliteitsrichtlijnen voor bouwdeelcoatingen op staal en geanodiseerd staal;
GSB International e.V)**

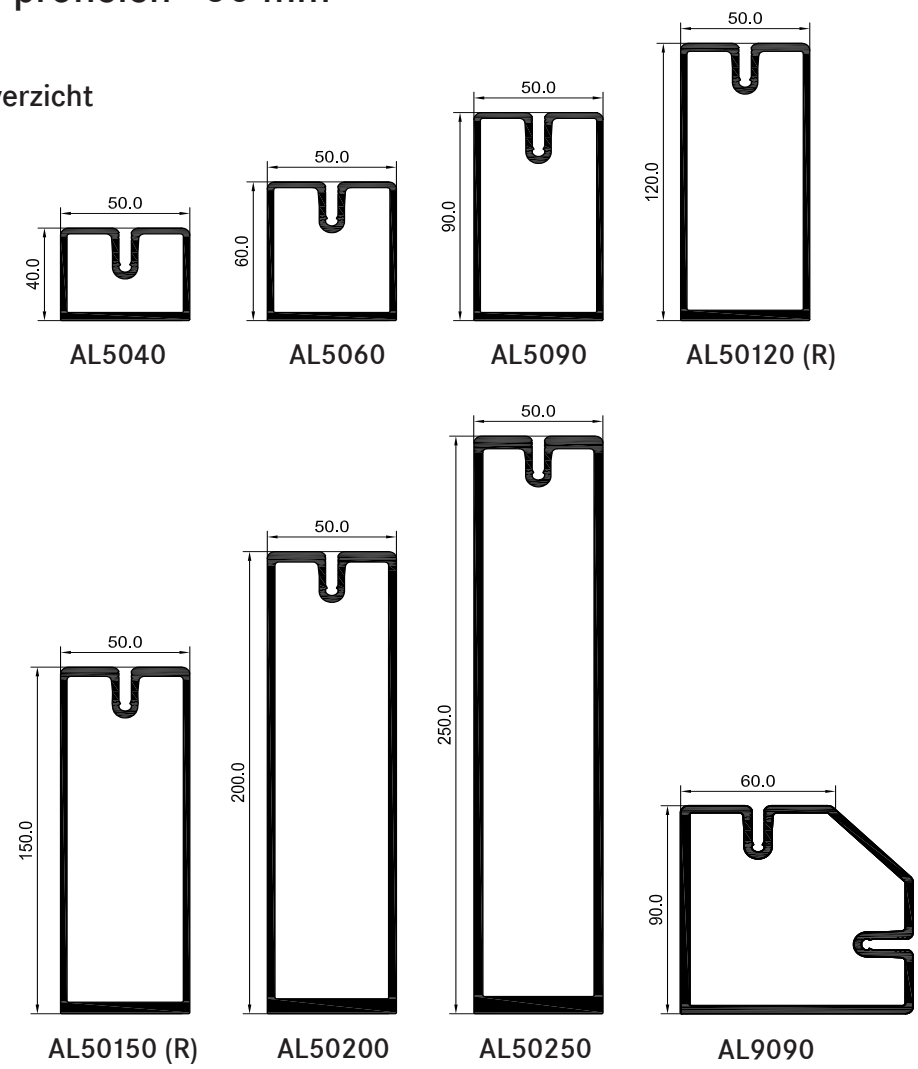
**Technische Richtlinien des Bundesinnungsverbandes des Glaserhandwerks0
(Technische richtlijnen voor de federale Duitse gildevereniging voor het glazenmakersvak)**

**Merkblätter des Stahl-Informations-Zentrums, Düsseldorf
(Technische informatiebladen van het Stahl-Informations-Zentrum in Düsseldorf)**

**Merkblätter des Verbandes der Fenster- und Fassadenhersteller, Frankfurt am Main
(Technische informatiebladen van de Duitse vereniging voor venster- en gevelproducenten,
Frankfurt am Main)**

Aluminium profielen - 50 mm

Profieloverzicht



Kwaliteit van aluminiumprofielen

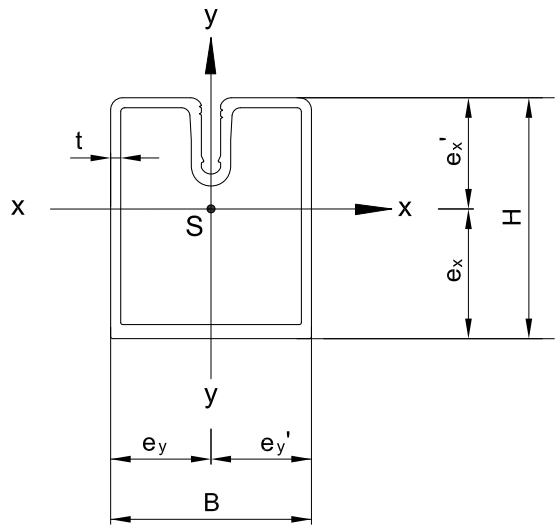
Aluminium:

- De door ons geleverde aluminiumprofielen worden doorgaans gemaakt van EN AW 6060 volgens DIN EN 573-3, stand T66 volgens DIN EN 755-2.
- De buizen worden gemaakt volgens de tolerantienormen van DIN ISO 2768.
- Materiaaleigenschappen:

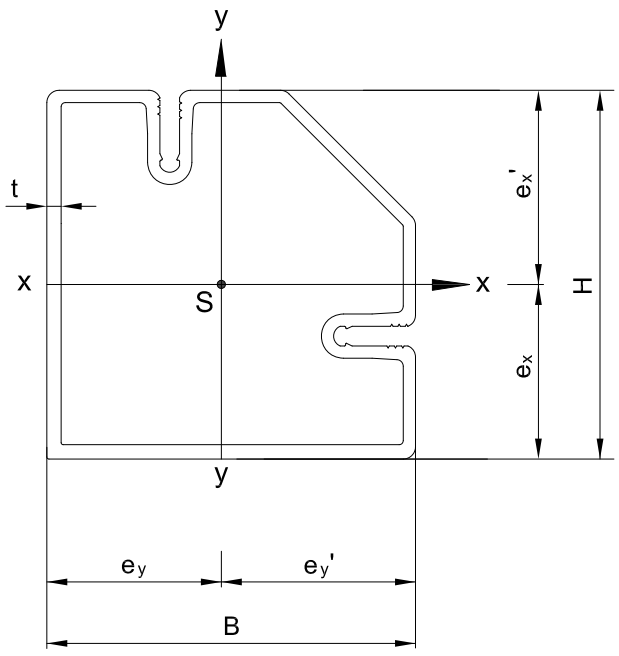
Rekgrens	$f_{y,k}$	= 160	N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E	= 70000	N/mm ²
Afschuivingsmodulus	E	= 26100	N/mm ²
Temperatuuruitzetting	α_T	= 24 x 10 $^{-6}$	N/mm ²

Schroefbuizen

Vorm en afmetingen (geometrie) van dwarsdoorsneden en hun kengetallen



AL5060



AL9090

Schroefbuizen

Kengetallen van de dwarsdoorsneden

Profielnummer	H	B	t min	t max	U	U_B [1]	g	A	e_y	e_y'	I_y	e_x	e_x'	I_x
-	mm	mm	mm	mm	m²/m	m²/m	kg/m	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	cm	cm⁴
AL 5040	40	50	2,5	3,5	0,214	0,133	1,51	5,61	2,50	2,50	15,77	2,05	1,95	**12,23**
AL 5060	60	50	2,5	3,5	0,254	0,173	1,78	6,61	2,50	2,50	21,42	3,03	2,97	**33,14**
AL 5090	90	50	2,5	3,5	0,314	0,223	2,18	8,11	2,50	2,50	29,89	4,61	4,39	**89,83**
AL 50120	120	50	2,5	4,5	0,374	0,293	2,81	10,41	2,50	2,50	39,87	6,10	5,90	**208,52**
AL 50150	150	50	2,5	5	0,434	0,353	3,32	12,32	2,50	2,50	49,12	7,61	7,39	**380,78**
AL 50200	200	50	3	6,5	0,534	0,453	4,74	17,56	2,50	2,50	74,10	9,86	10,14	**904,95**
AL 50250	250	50	3,5	7,5	0,634	0,553	6,40	23,71	2,50	2,50	103,31	12,34	12,66	**1806,17**
AL9090	90	90	3,0	3,5	0,420	0,207	3,50	12,93	4,26	4,74	138,95	4,26	4,74	**138,95**

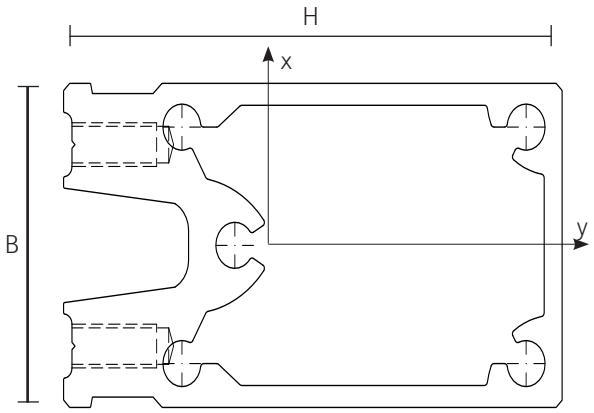
1) Coatinglaag = zichtbaar oppervlak in gemonteerde toestand (zonder schroefkanaalzijde).

Liggersteun

Vorm en afmetingen (geometrie) van dwarsdoorsneden en hun kengetallen

Liggersteun	H	B	g	A	I_y	I_x
-	mm	mm	kg/m	cm^2	cm^4	cm^4
TVA 5040	33.0	44.4	2.49	9,25	7,28	**19.03**
TVA 5060	53,0	44.4	2.99	11.10	24.1	**28.12**
TVA 5090	83,0	44,4	3,48	12,90	31.83	**93.10**
TVA 50120	111,0	44.4	3.93	14.58	39.04	**201.67**
TVA 50150	140,0	44,4	4,40	16,32	46.51	**371.48**

Bijvoorbeeld, gebruik de tussenzetstukken (per meter) als inzetstukken om de schroefbuizen te versterken.

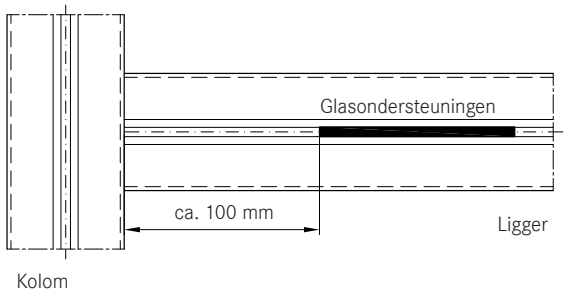


Glasondersteuningen

Algemeen

- Glasondersteuningen zijn bedoeld om de lasten die door het eigen gewicht van de beglazingen ontstaan naar de ligger van een gevelsysteem af te leiden.
- Bij de keuze van de glasondersteuningen is doorgaans de deugdelijkheid voor het gebruik doorslaggevend; deze wordt aangegeven met een grenswaarde voor de doorbuiging van de glasondersteuning.
- De draagkracht is vaak een aantal malen groter dan de belasting die bij de grenswaarde voor de geschiktheid hoort.
- Normaal gesproken is het hierdoor uitgesloten dat de gevelconstructie het begeeft en mensen risico's lopen. Daarom worden voor bouw- en woningtoezicht geen speciale bouwtechnische eisen aan het gebruik van de glasondersteuningen en de bijbehorende verbindingen gesteld.

De positie van de glasondersteuningen en opvulblokjes wordt bepaald volgens de richtlijnen van der glasindustrie en de richtlijnen van het Duitse instituut voor venstertechniek. De richtwaarde voor het toepassen van de glasondersteuningen bedraagt ca. **100 mm**, gemeten vanaf het uiteinde van de ligger. Daarbij moet erop worden gelet dat de glasondersteuning en de schroefverbinding van de klemverbinding elkaar niet raken. Meer informatie vindt u in hoofdstuk 1.2.7. Aanwijzingen voor de verwerking. Deze montage-instructies moeten worden nageleefd.



De glasondersteuningen van Stabalux zijn op draagkracht en geschiktheid getest. De testen werden uitgevoerd met representatieve bouwelementen. Hiervoor werd het ingenieursbureau IPU uit Karlsruhe opdracht gegeven. De teste worden bij het testinstituur voor staal, hout en steen van het Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) uitgevoerd.

Als grenswaarde voor de doorbuiging van de glasondersteuningen werd de gemeten doorbuiging $\mathbf{f_{max}}$ **= 3 mm** beneden het theoretische aangrijpingspunt van het resulterende paneelgewicht bepaald. De positie van het aangrijpingspunt wordt met de excentriciteit **„e“** bepaald.

Glasondersteuningstypen

In het systeem Stabalux AL wordt een onderscheid gemaakt tussen twee verschillende typen en technieken voor de bevestiging van de glasondersteuningen:

- Insteek-glasondersteuningen GH 5101 en GH 5102 De vorm en afmetingen (geometrie) van de glasondersteuningen zijn zo uitgevoerd, dat deze in het schroefkanaal gestoken kunnen worden en niet verder vastgezet of gefixeerd hoeven te worden.
- Geschroefde Glasondersteuning GH 5201 en GH 5202. Het afleiden van de belasting gebeurt door een schroefverbinding in het schroefkanaal van de schroefbuis. Deze zijn alleen voor de binnenafrdichting 5 mm, bijv. GD 5203, toegestaan en moeten door het schroefkanaal heen geschroefd worden.

Zie hoofdstuk 9.2.1 (Dwarsdoorsnedes) voor meer informatie.

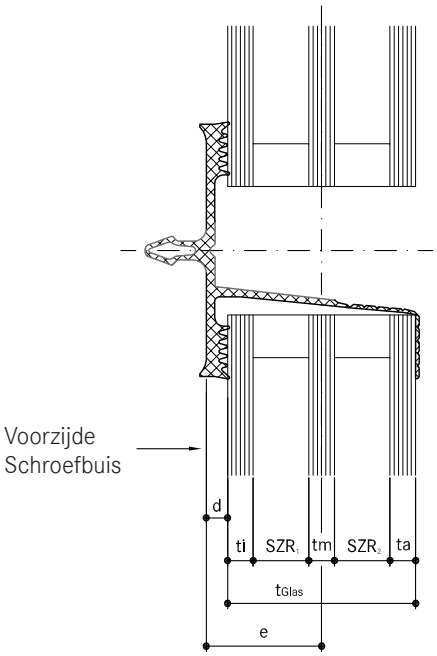
Excentriciteit „e“

De hoogte van de binnenafdichting en de glasopbouw respectievelijk het zwaartepunt van het glaspaneel is bepalend voor de excentriciteit „e“. De maat „e“ geeft de afstand aan tussen de voorkant van de schroefbuis en de theoretische lijn waarop de belasting inwerkt.

Glasondersteuningen

Weergave glasopbouw/gebruikte afkortingen

Symmetrische glasopbouw
Voorbeeld Systeem AL



d = Hoogte van de binnenafdichting
t_{Glas} = Totale glasdikte
ti = Glasdikte van het glaspaneel aan de binnenzijde
tm = Glasdikte van het middelste glaspaneel
ta = Glasdikte van het glaspaneel aan de buitenzijde
SZR_1 = Ruimtes tussen de panelen 1
SZR_2 = Ruimtes tussen de panelen 2

a_1 = Afstand voorkant staalprofiel
tot het midden binnenste glasplaat
a_2 = Afstand voorkant staalprofiel
tot het midden middelste glasplaat
a_3 = Afstand voorkant staalprofiel
tot het midden buitenste glasplaat
G = Aanwezig paneelgewicht
G_L = Belastingaandeel

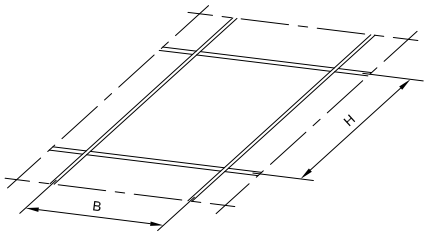
Glasondersteuningen

9.2
3

Bepaling van het paneelgewicht

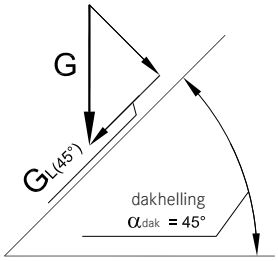
1. Bepaling van het paneelgewicht

Formaat van het glaspaneel	=	B x H in [m²]
Glasopbouw	=	ti + tm + ta [m]
Soortelijk gewicht van het glas	=	γ ≈ 25,0 [kN/m³]
→ Gewicht glaspaneel [kg]	=	(B x H) x (ti + tm + ta) x γ x 100



2. Bepaling van het belastingaandeel op de glasondersteuningen

Bij verticale beglazing is het belastingaandeel van het glas gewicht 100%.
Bij schuine beglazing vermindert zich het belastingaandeel afhankelijk van de hellingshoek.



→ Gewicht glaspaneel [kg] x sin (α)

Voor een opgegeven hellingshoek kunt u de sinus waarde uit **tabel 5** uitlezen.

Voor een opgegeven hellingshoek in percentage kunt u de sinus waarde uit **tabel 6** uitlezen.

3. Berekening van de excentriciteit “e“

Systeem AL
Symmetrische glasopbouw

e = d + (ti + SZR + tm + SZR + ta)/2

Niet-symmetrische glasopbouw

a1 = d + ti/2
a2 = d + ti + SZR1 +tm/2
e = d + (ti + SZR + tm + SZR + ta)/2
e = (ti x a1 +tm x a2 + ta x a3)/(ti +tm + ta)

4. Controle

Met de bepaalde excentriciteit „e“, kan het toelaatbare glaspaneel gewicht uit de **tabellen 1-4** afgelezen worden.

Noot:

Bij symmetrische glasopbouw is met behulp van de **tabellen 1-4** de excentriciteit te bepalen.

Glasondersteuningen

Toelaatbaar gewicht van de glaspanelen

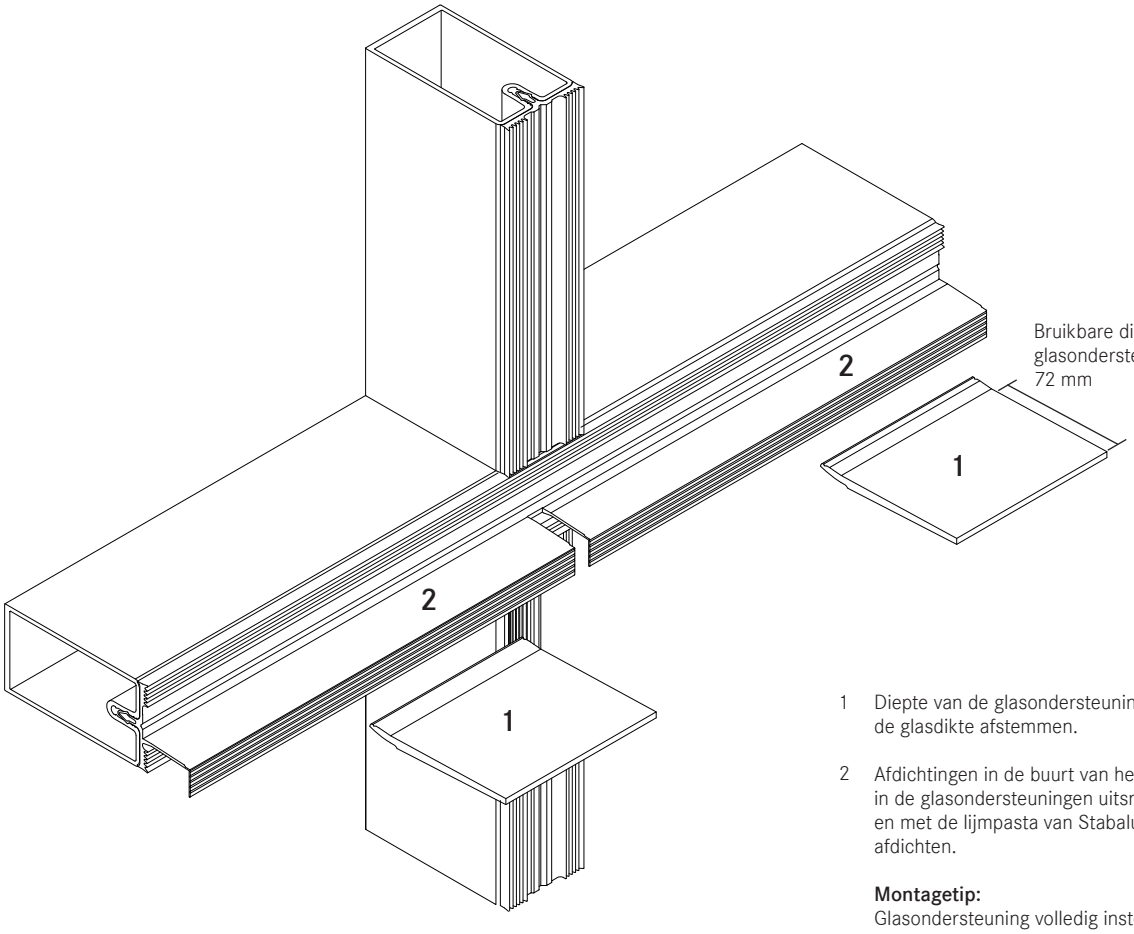
- Het toelaatbare gewicht van de glaspanelen kan in de tabellen 2, 3 en 4 worden nagelezen.
- Behalve de glasopbouw en de hoogte van de binnenafdichting worden de toelaatbare paneelgewichten door de breedte van de glasondersteuningen, de wanddikte van de schroefbuizen en de kolom-liggerverbinding beïnvloed.
- De berekening van de tabelwaarden voor de toelaatbare paneelgewicht een is op een groot aantal testen gebaseerd. Bij de combinatie van insteek-glasondersteuningen/liggerverbindingen worden bovendien de resultaten van twee testreeksen overlapt. De vervormingscurves van de belasting in de testen werden in 3 intervallen lineair gemaakt. Door toepassing van de fractiele waarden van 5 % is ervoor gezorgd dat de lineair gemaakte vervormingscurves op de veilige zijde worden afgebeeld. Om de vervormingscurves van de belasting voor de willekeurige excentriciteiten tussen 15 mm en 32 mm te verkrijgen, werden extrapoleringsformules toegepast die betrouwbare waarden leveren. Dat resulteert in het gegeven dat bij een toenemende excentriciteit voor een deel ook weer grotere paneelgewichten toelaatbaar zijn.

Glasondersteuningen

9.2
3

Insteek-glasondersteuningen

- De gekeurde systeem delen bestaan uit de insteek-glasondersteuningen GH 5101 en GH 5102, die zich door een oplegbreedte van elkaar onderscheiden.
- De vorm en afmetingen (geometrie) van de glasondersteuningen zijn zo uitgevoerd, dat deze in het schroefkanaal gestoken kunnen worden en niet verder vastgezet of gefixeerd hoeven te worden.
- De diepte van de glasondersteuning bedraagt T = 72 mm en moet afhankelijk van de gebruikte glasdikte en hoogte van de binnenafdichting op maat worden gemaakt.
- De glasondersteuningen zijn gemaakt van aluminium in de kwaliteitsklasse EN AW 6060 T66.
- Als de lengte van de glasondersteuningen groter is dan 100 mm moeten glassteunblokjes over de hele lengte van de glasondersteuning worden aangebracht om het gewicht gelijkmatig te verdelen.

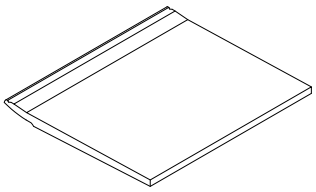


1 Diepte van de glasondersteuning op de glasdikte afstemmen.

2 Afdichtingen in de buurt van het gat in de glasondersteuningen uitsnijden en met de lijmpasta van Stabalux afdichten.

Montagetip:
Glasondersteuning volledig insteken - vervolgens zal men een „Klik“ horen

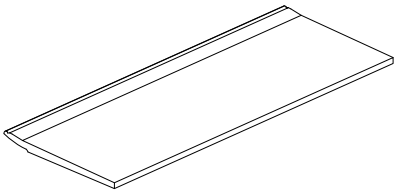
Tabel 1:
GH 5101



Rij	Totale glasdikte t_{Glas} bij enkelvoudig glas of symmetrische glasopbouw		Excentriciteit „e“	Toelaatbare gewicht glaspaneel G (kg)		
	Hoogte van de binnenafdichting			Liggerprofiel van aluminium		
	5	12		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm	mm	mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	≤ 6	15	352	508	485
2	22	8	16	347	498	476
3	24	10	17	341	489	468
4	26	12	18	335	479	460
5	28	14	19	330	469	451
6	30	16	20	324	459	443
7	32	18	21	319	449	434
8	34	20	22	313	439	426
9	36	22	23	307	429	417
10	38	24	24	302	419	409
11	40	26	25	296	409	400
12	42	28	26	291	399	392
13	44	30	27	285	389	384
14	46	32	28	279	379	375
15	48	34	29	274	370	367
16	50	36	30	268	360	358
17	52	38	31	263	350	350
18	54	40	32	257	340	341
19	56	42	33	251	330	333
20	58	44	34	246	320	325
21	60	46	35	240	310	316
22	62	48	36	235	300	308
23	64	50	37	229	290	299
24	66	52	38	223	280	291
25	68	54	39	218	270	282
26	70	56	40	212	260	274
27	72	58	41	206	250	265
28	74	60	42	201	241	257

Bij niet-symmetrische glasopbouw moet het toelaatbare paneelgewicht a.h.v. de kolom Excentriciteit „e“ worden bepaald.

Tabel 2:
GH 5102



Rij	Totale glasdikte t_{Glas} bij enkelvoudig glas of symmetrische glasopbouw		Excentriciteit „e“	Toelaatbare gewicht glaspaneel G (kg)		
	Hoogte van de binnenafdichting			Liggerprofiel van aluminium		
	5	12		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm	mm	mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	≤ 6	15	352	498	469
2	22	8	16	347	490	464
3	24	10	17	341	481	458
4	26	12	18	335	473	452
5	28	14	19	330	464	447
6	30	16	20	324	455	441
7	32	18	21	319	447	436
8	34	20	22	313	438	430
9	36	22	23	307	430	425
10	38	24	24	302	421	419
11	40	26	25	296	413	414
12	42	28	26	291	404	408
13	44	30	27	285	395	402
14	46	32	28	279	387	397
15	48	34	29	274	378	391
16	50	36	30	268	370	386
17	52	38	31	263	361	380
18	54	40	32	257	353	375
19	56	42	33	251	344	369
20	58	44	34	246	335	363
21	60	46	35	240	327	358
22	62	48	36	235	318	352
23	64	50	37	229	310	347
24	66	52	38	223	301	341
25	68	54	39	218	293	336
26	70	56	40	212	284	330
27	72	58	41	206	275	325
28	74	60	42	201	267	319

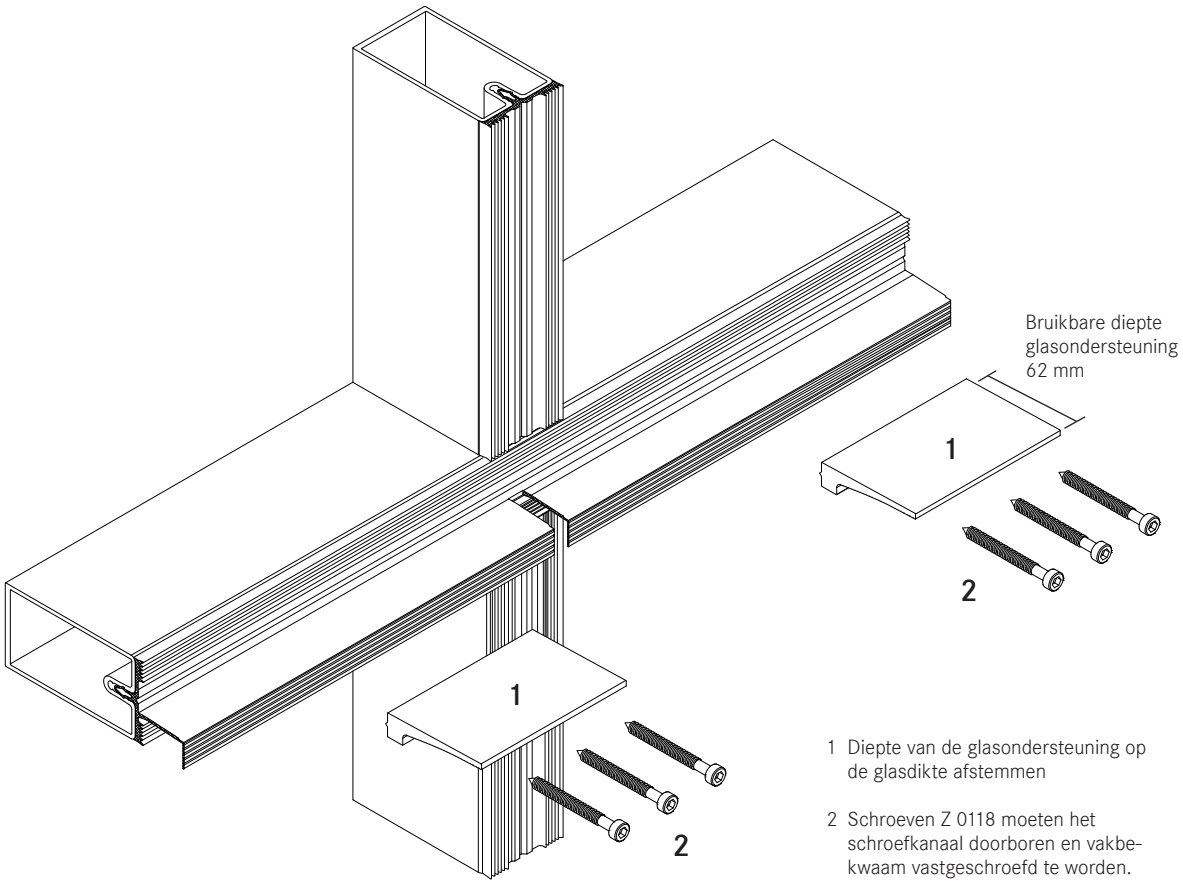
Bij niet-symmetrische glasopbouw moet het toelaatbare paneelgewicht a.h.v. de kolom Excentriciteit „e“ worden bepaald.

Glasondersteuningen

9.2
3

Geschroefde glasondersteuning

- De geteste glasondersteuning GH 5201 en GH5202 onderscheiden zich door hun oplegbreedte.
- De glasondersteuningen worden direct aan de ligger vastgeschroefd Omdat de bevestiging van de glasondersteuningen in het schroefkanaal én door de wand heen geschroefd wordt, kunnen grotere gewichten gedragen worden.
- De glasondersteuningen zijn alleen geschikt voor een binnendichting van 5 mm, bijvoorbeeld GD 5203.
- De bruikbare diepte van de glasondersteuning is T = 62 mm en moet worden aangepast afhankelijk van de gebruikte glasdikte.
- De glasondersteuningen zijn gemaakt van aluminium in de kwaliteitsklasse EN AW 6060 T66.
- Voor de bijbehorende schroefverbinding worden RVS-systeemschroeven gebruikt.



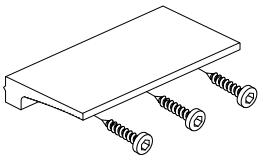
1 Diepte van de glasondersteuning op de glasdikte afstemmen

2 Schroeven Z 0118 moeten het schroefkanaal doorboren en vakbekwaam vastgeschroefd te worden.

Montagetip:
Wij raden aan om van het midden uit naar de buitenkant te schroeven.

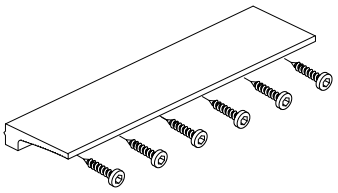
AL_1.2_005-3.dwg

Tabel 3:
GH 5201 met GD 5203



Rij	Totale glasdikte t_{Glas} bij enkelvoudig glas of symmetrische glasopbouw	Excentriciteit „e“	Toelaatbare gewicht glaspaneel G (kg)		
	Hoogte van de binnenafdichting		Liggersteun (TVA) van aluminium		
	5		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm	mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	15	501	588	534
2	22	16	492	579	526
3	24	17	484	570	519
4	26	18	475	560	512
5	28	19	466	551	504
6	30	20	458	542	497
7	32	21	449	533	490
8	34	22	440	524	483
9	36	23	432	515	475
10	38	24	423	521	468
11	40	25	415	409	461
12	42	26	406	501	453
13	44	27	397	491	446
14	46	28	389	480	439
15	48	29	380	470	432
16	50	30	371	460	424
17	52	31	363	450	417
18	54	32	354	440	410
19	56	33	346	430	403
20	58	34	337	420	395
21	60	35	328	409	388
22	62	36	320	399	381
23	64	37	311	389	373

Bij niet-symmetrische glasopbouw moet het toelaatbare paneelgewicht a.h.v. de kolom Excentriciteit „e“ worden bepaald.



Tabel 4:
GH 5202 met GD 5203

Rij	Totale glasdikte t_{Glas} bij enkelvoudig glas of symmetrische glasopbouw	Excentriciteit „e“	Toelaatbare gewicht glaspaneel G (kg)		
	Hoogte van de binnenafdichting		Liggersteun (TVA) van aluminium		
	5		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm	mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	15	501	548	542
2	22	16	492	541	537
3	24	17	484	534	531
4	26	18	475	527	526
5	28	19	466	520	520
6	30	20	458	513	515
7	32	21	449	505	509
8	34	22	440	498	504
9	36	23	432	491	498
10	38	24	423	484	493
11	40	25	415	477	487
12	42	26	406	470	481
13	44	27	397	463	476
14	46	28	389	456	470
15	48	29	380	449	465
16	50	30	371	442	459
17	52	31	363	435	454
18	54	32	354	428	448
19	56	33	346	421	443
20	58	34	337	414	437
21	60	35	328	407	432
22	62	36	320	400	426
23	64	37	311	393	421

Bij niet-symmetrische glasopbouw moet het toelaatbare paneelgewicht a.h.v. de kolom Excentriciteit „e“ worden bepaald.

Glasondersteuningen

9.2
3

Tabel 5:
Sinuswaarden

Hoek (ingraden)	Sinus	Hoek (ingraden)	Sinus	Hoek (ingraden)	Sinus	Hoek (ingraden)	Sinus	Hoek (ingraden)	Sinus
1	0.017	21	0.358	41	0.656	61	0.875	81	0.988
2	0.035	22	0.375	42	0.669	62	0.883	82	0.990
3	0.052	23	0.391	43	0.682	63	0.891	83	0.993
4	0.070	24	0.407	44	0.695	64	0.899	84	0.995
5	0.087	25	0.423	45	0.707	65	0.906	85	0.996
6	0.105	26	0.438	46	0.719	66	0.914	86	0.998
7	0.122	27	0.454	47	0.731	67	0.921	87	0.999
8	0.139	28	0.469	48	0.743	68	0.927	88	0.999
9	0.156	29	0.485	49	0.755	69	0.934	89	1.000
10	0.174	30	0.500	50	0.766	70	0.940	90	1.000
11	0.191	31	0.515	51	0.777	71	0.946		
12	0.208	32	0.530	52	0.788	72	0.951		
13	0.225	33	0.545	53	0.799	73	0.956		
14	0.242	34	0.559	54	0.809	74	0.961		
15	0.259	35	0.574	55	0.819	75	0.966		
16	0.276	36	0.588	56	0.829	76	0.970		
17	0.292	37	0.602	57	0.839	77	0.974		
18	0.309	38	0.616	58	0.848	78	0.978		
19	0.326	39	0.629	59	0.857	79	0.982		
20	0.342	40	0.643	60	0.866	80	0.985		

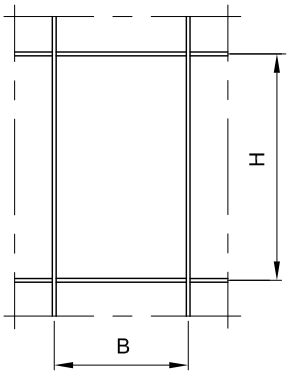
Tabel 6:
Hellingshoek in % tot Hoek in graden

%	Hoek (ingraden)	%	Hoek (ingraden)	%	Hoek (ingraden)	%	Hoek (ingraden)	%	Hoek (ingraden)
1	0.57	21	11.86	41	22,29	61	31,38	81	39,01
2	1,15	22	12,41	42	22,78	62	31,80	82	39,35
3	1,72	23	12,95	43	23,27	63	32,21	83	39,69
4	2,29	24	13,50	44	23,75	64	32,62	84	40,03
5	2,86	25	14,04	45	24,23	65	33,02	85	40,36
6	3,43	26	14,57	46	24,70	66	33,42	86	40,70
7	4,00	27	15,11	47	25,17	67	33,82	87	41,02
8	4,57	28	15,64	48	25,64	68	34,22	88	41,35
9	5,14	29	16,17	49	26,10	69	34,61	89	41,67
10	5,71	30	16,70	50	26,57	70	34,99	90	41,99
11	6,28	31	17,22	51	27,02	71	35,37	91	42,30
12	6,84	32	17,74	52	27,47	72	35,75	92	42,61
13	7,41	33	18,26	53	27,92	73	36,13	93	42,92
14	7,97	34	18,78	54	28,37	74	36,50	94	43,23
15	8,53	35	19,29	55	28,81	75	36,87	95	43,53
16	9,09	36	19,80	56	29,25	76	37,23	96	43,83
17	9,65	37	20,30	57	29,68	77	37,60	97	44,13
18	10,20	38	20,81	58	30,11	78	37,95	98	44,42
19	10,76	39	21,31	59	30,54	79	38,31	99	44,71
20	11,31	40	21,80	60	30,96	80	38,66	100	45,00

Glasondersteuningen

Voorbeeld: glaspaneel in een verticale beglazing, niet-symmetrische glasopbouw

Het onderstaande voorbeeld illustreert slechts de inzetmogelijkheid van de glasondersteuningen zonder verificatie van de overige constructiedelen in het systeem.



Uitgangswaarden:

Liggerprofiel: Stabalux AL 5060

Liggersteun: TVA 5060

Formaat van het glaspaneel:

B x H	= 1,50 m x 2,50 m = 3,75 m²

Glasopbouw:

ti / SZR / ta	= 12 mm / 8 mm / 16 mm
ti + ta	= 28 mm = 0,028 m
t_{Glas}	= **36 mm**

Berekening van paneelgewicht:

specifiek gewicht van het glas:	γ	≈ 25,0 kN/m³
Aanwezig paneelgewicht:	**G**	= 3,75 x 25,0 x 0,036 = 3,375 kN **≈ 344 kg**

Berechnung der Exzentrizität „e“:

Hoogte der Innenabdichtung	d	= 5,0 mm
	a1 = 5 + 12/2	= 11 mm
	a2 = 5 + 12 + 8 + 16/2	= 33,0 mm
	e = (12 x 11 + 16 x 33)/28	**= 23,57 ≈ 24 mm**

Resultaat:

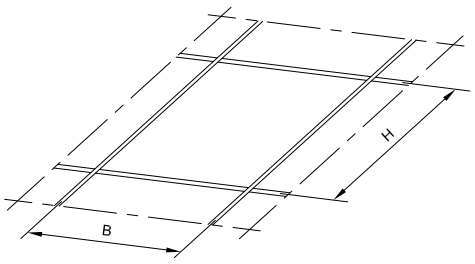
volgens tabel 4, rij 10: toel. G = 376 kg > G = 344 kg	Glasondersteuning GH 5202 | B = 200 mm

Glasondersteuningen

9.2
3

Voorbeeld: glaspaneel in een schuine beglazing, symmetrische glasopbouw

Het onderstaande voorbeeld illustreert slechts de inzetmogelijkheid van de glasondersteuningen zonder verificatie van de overige constructiedelen in het systeem.



Uitgangswaarden

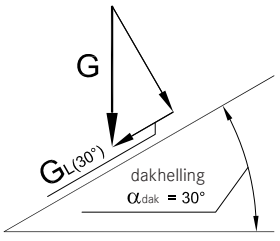
Helling van het dakoppervlak:	α_{dak}	= 30°
Liggerprofiel: Stabalux AL 5040		
Liggersteun: TVA 5040		
Formaat van het glaspaneel:	B x H	= 1,25m x 2,00m = 2,50 m²
Glasopbouw:	ti / SZR / ta	= 10 mm / 16 mm / 10 mm
	ti + ta	= 20 mm = 0,020 m
	t_{Glas}	**= 36 mm**

Bepaling van het paneelgewicht

Specifiek gewicht van het glas:	γ	≈ 25,0 kN/m³
Aanwezig paneelgewicht:	G	= 2,50 x 25,0 x 0,020 = 1,25 kN **≈ 127 kg**
Door de dakhelling werkt het volgende gewichtsaandeel op de glasondersteuningen:	$G_{L(30°)}$	= 127 x sin 30° **= 63,5 kg**

Berekening van de excentriciteit „e“

Hoogte van de binnenafdichting	d	= 10,0 mm
	e	= 10 + 36/2 = **28 mm**



Resultaat::

volgens tabel 1, rij 14: toel. **G = 214 kg > $G_{L(30°)}$ = 63,5 kg**	Glasondersteuning GH 5101 | B = 100 mm
volgens tabel 3, rij 14: toel. **G = 304 kg > $G_{L(30°)}$ = 63,5 kg**	Glasondersteuning GH 5201 | B = 100 mm Glasondersteuning GH 0282 | B = 150 mm

De klant verlangt producten die zijn getest en toegelaten

9.3
1

Inleiding

Opdrachtgevers, ontwerpers en verwerkende bedrijven vragen om toepassing van geteste en goedgekeurde (toegelaten) producten. Ook in de bouwvoorschriften wordt geëist dat bouwproducten aan de technische eisen van de regelgeving voor de bouw voldoen.. Voor glazen gevels en glazen daken zijn dat onder andere technische regels voor:

- Stabiliteit en bestendigheid.
- Geschiktheid voor de toepassing.
- Thermische isolatie.
- Brandwerendheid.
- Geluidsisolatie.

Dat de gevels en daken van Stabalux aan deze eisen voldoen is inmiddels voldoende bewezen. Onze productiebedrijven en toeleveranciers beschikken over kwaliteitscertificaten en vormen de basis voor een gegarandeerde kwaliteit van de producten. Bovendien bewaakt en controleert Stabalux GmbH zijn producten doorlopend. Daarnaast wordt continu gewerkt aan aanvullende documentatie over de eigenschappen en speciale functies van de gevelsystemen. De volgende gerenommeerde kwaliteits- en testinstituten helpen Stabalux bij het waarborgen van de kwaliteit:

- Institut für Fenstertechnik, Rosenheim.
- Institut für Stahlbau, Leipzig.
- Materialprüfungsamt NRW, Dortmund.
- Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig.
- Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart, Stuttgart.
- Beschussamt, Ulm.
- KIT Stahl- und Leichtbau, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruhe.
- Institut für Energieberatung, Tübingen.
- Institut für Wärmeschutz, München.
- en veel ander instituten in en buiten Europa.

Overzicht van keuringen, goedkeuringen en toelatingen

Inleiding

Onze veiligheidstesten en keuringen maken het voor de verwerkende (montage) bedrijven gemakkelijker om zich op de markt te presenteren. De testen vormen de basis voor de door de fabrikanten resp. de verwerkende bedrijven verlangde rapporten, verklaringen en certificaten. Voorwaarde voor het gebruik is dat de bepalingen in onze Algemene Voorwaarden over het gebruiken van testrapporten en keuringscertificaten door u worden geaccepteerd. Op aanvraag stelt Stabalux GmbH u deze en andere voorgedrukte formulieren graag ter beschikking.

IFT-pictogram	Vereisten volgens EN 13830	CE	Informatie
	Luchtdoorlatendheid	CE	zie productpaspoort
	Dichtheid bij slagregen (waterdichtheid)	CE	zie productpaspoort
	Weerstandsvermogen bij windlast	CE	zie productpaspoort
	Stootvastheid indien uitdrukkelijk bij het CE-certificaat vereist	CE	zie productpaspoort
	Luchtgeluidisolatie indien uitdrukkelijk bij het CE-certificaat vereist	CE	zie hoofdstuk 9
	Warmteoverdracht Gegevens voor U_{cw}-waarde; door systeemleverancier fabriekberekening van U_f-waarden	CE	op aanvraag (zie hfdst. 9)
	Eigenlast volgens EN 1991-1-1; door fabrikant te bepalen	CE	met statisch onderzoek (zie hfdst. 9)
	Weerstand tegen horizontale lasten de vliesgevel moet dynamische horizontale lasten volgens EN 1991-1-1 opnemen; door fabrikant te bepalen	CE	met statisch onderzoek
	Waterdampdoorlatendheid	CE	Bewijs eventueel in afzonderlijke gevallen
	Duurzaamheid geen test/keuring vereist	CE	Informatie over correct onderhoud van de gevel
	Brandwerendheid indien uitdrukkelijk voor CE-markering vereist: classificatie volgens EN 13501-2; De Europese voorschriften en richtlijnen zijn wettelijk gelijk aan de nationale voorschriften (zoals DIN 4102). De toepasselijkheid wordt momenteel echter nog nationaal voorgeschreven. Vandaar dat de verklaring bij CE-markering ontbrak; eventueel moeten de algemene toelatingen voor bouwtoezicht worden gebruikt.	CE	
	Materiaalgedrag bij brand indien uitdrukkelijk bij het CE-certificaat vereist Bewijs voor alle gemonteerde materialen volgens EN 13501-1	CE	

Overzicht van keuringen, goedkeuringen en toelatingen

Ift-pictogram	Vereisten volgens EN 13830	CE	Informatie
	Uitbreiding van brand/reactie op brand indien uitdrukkelijk bij het CE-certificaat vereist Bewijs met deskundigenrapport		
	Bestendigheid tegen temperatuurwisselingen indien uitdrukkelijk bij het CE-certificaat vereist Bewijs door de fabrikant / glasleverancier		
	Potentiaalnivellering indien concreet bij het CE-markering vereist (voor vliesgevels op basis van metaal bij een montage aan gebouwen hoger dan 25m)		
	Veiligheid bij aardbevingen indien concreet bij het CE-markering vereist Bewijs door fabrikant		
	Gebouw- en thermische bewegingen De aanbesteder moet de gebouwbewegingen die door de vliesgevel moeten worden opgenomen specificeren. Dat geldt ook voor de bewegingen in de voegen van het gebouw.		
Ift-pictogram	**Overige vereisten**	**CE**	**Informatie**
	Dynamische slagregenkeuring (waterdichtheid) volgens ENV 13050		zie productpaspoort
	Onderzoek naar bruikbaarheid voor mechanische verbinding **Klemverbinding voor bevestiging** Stabalux schroefbuis Stabalux opschroefkanaal		nationaal met algemene toelatingen van instanties voor bouwtoezicht (Duits: abZ) geregeld; abZ op aanvraag
	Onderzoek naar bruikbaarheid voor mechanische verbinding T-verbinding kolom/ligger Stabalux schroefbuis		nationaal met algemene toelatingen van instanties voor bouwtoezicht (Duits: abZ) geregeld; abZ op aanvraag
	Inbraakwerende gevels **Weerstandsklasse RC2 / RC3** volgens DIN EN1627		Keuringsrapport en adviezen van een deskundige op aanvraag

BPV / DOP / ITT / FPC / CE

Verordening voor bouwproducten (BPV)

Op 1 juli 2013 is de Europese Verordening voor bouwproducten (BPV, nr. 305/2011 van de Europese Gemeenschap) in werking getreden en vervangt deze de tot dan toe geldende richtlijn voor bouwproducten (BPR). De BPV regelt het "op de markt brengen en verhandelen" van bouwproducten en geldt in alle Europese lidstaten. Daardoor is de omzetting naar een nationale wetgeving niet vereist. De doelstelling van de BPV is om de veiligheid van bouwwerken voor mens, dier en milieu te waarborgen. Om deze doelen te bereiken worden essentiële prestatiekenmerken en product-en keuringsnormen voor de bouwproducten in geharmoniseerde normen nader gespecificeerd. Hierdoor ontstaan er voor heel Europa vergelijkbare eisen aan de prestaties.
Voor vliesgevels geldt de geharmoniseerde norm EN 13830. Met de BPR is aan de klanten in essentie de overeenstemming (conformiteit) van het product met de bijbehorende geharmoniseerde Europese norm uiteengezet. De BPV vereist daarentegen dat er een prestatieverklaring wordt opgesteld die de producent aan de klant moet overhandigen en daarmee garandeert hij de essentiële kenmerken van de prestatie.

Naast de prestatieverklaring vereist de BPV in vergelijking tot de BPR nog steeds:

- een initiële inspectie (ITT) van de producten
- een productiecontrole in de fabriek door de producent
- een CE- markering

Prestatieverklaring

De prestatieverklaring (PV respectievelijk **DoP** = **D**eclaration **o**f **P**erformance) volgens de BPV vervangt de tot dan toe geldende conformiteitverklaring volgens de BPR. De DoP vormt het belangrijkste document. Daarmee neemt de producent van de vliesgevels de verantwoordelijkheid op zich voor de conformiteit met de prestaties die hij in de verklaring noemt en garandeert.
Op grond van deze prestatieverklaring moet de producent een CE-markering voor de gevel maken om het bouwproduct op de markt aan te mogen bieden. Met de CE-markering verklaart hij dat er een prestatieverklaring bestaat. In beide vereisten, d.w.z. in de prestatieverklaring en de CE-markering, worden de genormeerde eigenschappen van de vliesgevel genoemd. De prestatieverklaring en de CE-markering dienen duidelijk met elkaar verband te houden. De prestatieverklaring kan alleen door de producent van de gevel worden afgegeven.
In de prestatieverklaring moet ten minste een (1) essentiële eigenschap worden aangegeven. Als een essentiële eigenschap niet van toepassing is, maar door een drempelwaarde wordt bepaald, moet in de betreffende regel een liggend streepje "–" worden ingevuld. De vermelding "**npd**" (**n**o **p**erformance **d**etermined) is in zulke gevallen niet toegestaan. Het is raadzaam om de prestaties in overeenstemming met de objectgerelateerde vereisten volgens het bestek over te nemen.
Zoals bedoeld in de BPV kan een prestatieverklaring pas dan worden afgegeven als een product is geproduceerd en kan dit niet gebeuren in de fase waarin het product wordt aangeboden. De prestatieverklaring moet zijn geschreven in de taal van de lidstaat waar het product wordt geleverd.
De prestatieverklaring wordt aan de klant overhandigd.
Prestatieverklaringen moeten ten minste 10 jaar worden bewaard.
De vereisten die aan vliesgevels worden gesteld, zijn in de geharmoniseerde norm EN 13830 geregeld. Alle prestaties met betrekking tot de in deze norm genoemde kenmerken moeten nader worden beschreven als de producent het voornemen heeft om deze in de verklaring op te nemen. Tenzij de norm bepalingen bevat over het vermelden van de prestatie zonder keuringen (bijvoorbeeld voor het gebruik van bestaande data, voor de classificatie zonder verdere keuring en voor de toepassing van prestatiewaarden die normaal gesproken zijn erkend). Bij de beoordeling mogen producten van een producent in specifieke familiegroepen van producten worden ondergebracht als de resultaten voor een of meer kenmerken van een willekeurig product binnen een familie als representatief voor dezelfde kenmerken respectievelijk voor dezelfde kenmerken van alle producten binnen de betreffende familie kunnen worden opgevat. De essentiële kenmerken kunnen dientengevolge worden berekend met representatieve proefstukken in een zogeheten initiële keuring (**ITT** = **I**nitial **T**ype **T**est) waaraan vervolgens gerefereerd kan worden. Als de producent zijn bouwproducten bij een systeemleve-

BPV / DOP / ITT / FPC / CE

rancier (vaak ook 'systeemverkoper' genoemd) koopt en deze daartoe wettelijk bevoegd is, mag de systeemleverancier de verantwoordelijkheid overnemen voor de bepaling van het producttype ten aanzien van een of meer essentiële kenmerken van het eindproduct, dat vervolgens door de verwerkende bedrijven in hun bouwwerken vervaardigd en/of gemonteerd wordt. De grondslag voor deze handelwijze wordt gevormd door een overeenkomst tussen beide partijen. Deze overeenkomst kan bijvoorbeeld een contract, een licentie of ieder andere willekeurige schriftelijke overeenkomst zijn. Deze overeenkomst dient ook de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van de producent van de componenten (van de systeemverkoper enerzijds en het bedrijf dat het eindproduct assembleert anderzijds) op ondubbelzinnige wijze te regelen. In zulke gevallen dient de systeemleverancier een "geassembleerd product" dat uit een door hem of door een andere partij gemaakte bouwproducten bestaat, aan een procedure voor het bepalen van het producttype te onderwerpen en het keuringsrapport vervolgens aan de uiteindelijke producent van het op de markt gebrachte product ter beschikking te stellen. De resultaten van de procedure waarbij het producttype is bepaald, dienen in keuringsrapporten te worden vastgelegd en gedocumenteerd. Alle keuringsrapporten/testrapporten dienen ten minste 10 jaar te worden bewaard na de datum waarop de laatste "kit" van de laatste vliesgevel is geproduceerd en waarop deze betrekking hebben door de producent. **Noot vertaler**: een kit is een bouwproduct dat door één producent in de handel wordt gebracht en dat uit ten minste twee afzonderlijke componenten bestaat die gecombineerd moeten worden om in het bouwwerk te worden verwerkt.

Initiële keuring

[**I**nitial **T**ype **T**est = **ITT**]

Bij een initiële keuring **(ITT)** worden de eigenschappen bepaald volgens de Europese productnormen voor vliesgevels EN 13830. De initiële typekeuring kan op representatieve proefstukken worden uitgevoerd met metingen, berekeningen of andere methodes die in de productnormen worden beschreven. Daarbij is het meestal al voldoende om een representatief element uit een productfamilie aan de initiële keuring voor een of meer prestatie-eigenschappen te onderwerpen. De producent moet de initiële keuringen door een erkend keuringsinstituut laten uitvoeren. Nadere bepalingen over deze keuringen zijn in productnorm EN 13830 vastgelegd. Afwijkingen van het gekeurde onderdeel vallen onder de verantwoordelijkheid van de producent en mogen niet tot slechtere eigenschappen van het product leiden. De Europese Commissie biedt systeemleveranciers de mogelijkheid om deze initiële keuringen van de eigen systemen als dienstverlening uit te voeren en de resultaten aan zijn klanten ter beschikking te stellen voor gebruik in de prestatieverklaring en de CE-markering. Voor de afzonderlijke systemen van Stabalux zijn de relevante producteigenschappen in initiële keuringen bepaald. De producent (bijvoorbeeld een metaalfabrikant) kan de (gegevens van) initiële keuringen van de systeemleverancier onder bepaalde randvoorwaarden (bijvoorbeeld met dezelfde componenten uitgevoerd en met overneming van de richtlijnen voor de verwerking in de productiecontrole binnen de eigen fabriek enz.) gebruiken. Voor het verstrekken van de keuringsrapporten aan de verwerkende bedrijven worden de volgende voorwaarden genoemd:

- Het product wordt van dezelfde componenten met identieke eigenschappen gemaakt als de proefstukken die bij de initiële keuring van het type zijn beschreven.
- Het verwerkende bedrijf is volledig verantwoordelijk voor de conformiteit met de verwerkingsrichtlijnen van de systeemleverancier en voor de correcte productie van het op de markt gebrachte bouwproduct.
- De verwerkingsinstructies van de systeemleverancier vormen een integraal bestanddeel van de eigen productiecontrole bij het verwerkende bedrijf (producent).
- De producent is in het bezit van keuringsrapporten op basis waarvan hij de CE-markering van zijn producten uitvoert en waarvan hij het recht heeft om deze te gebruiken.
- Als het gekeurde product niet representatief is voor het product dat in de markt is gebracht, dient de producent een aangemelde instantie de opdracht tot een keuring te geven.

BPV / DOP / ITT / FPC / CE

Voor het gebruiken van de keuringsrapporten van de systeemleverancier door het verwerkende bedrijf is tussen beiden een overeenkomst vereist waarin het verwerkende bedrijf erkent dat deze de onderdelen in overeenstemming met de aanwijzingen voor de verwerking onder toepassing van de door de systeemleverancier bepaalde artikelen (bijv. over het materiaal en de geometrie, d.w.z. de vorm en afmetingen) toe te passen.

Productiecontrole in de fabriek
[**F**actory **P**roduction **C**ontrol = **FPC**]

Om te waarborgen dat de berekende en de in de keuringsrapporten vermelde prestatiekenmerken van de producten worden nageleefd, is de producent/verwerker verplicht om een productiecontrole in de fabriek (FPC) in zijn bedrijf te implementeren. In aanwijzingen over de productie en procedures dient hij alle gegevens, vereisten en voorschriften ten aanzien van de producten systematisch vast te leggen. Voor de productiewerkplaats(en) dient bovendien een verantwoordelijke functionaris te worden benoemd, die deskundig is om de conformiteit van de geproduceerde producten te controleren en te bevestigen. Voor dit doel dient de producent/verwerker over adequate testsystemen en/of apparaten en machines te beschikken. Bij de productiecontrole in de fabriek (FPC) volgens EN 13830 voor vliesgevels (zonder vereisten aan de bescherming tegen brand of rook) moet de producent/verwerker de volgende stappen zetten:

Een gedocumenteerd productiecontrolesysteem inrichten dat in overeenstemming is met het productietype en de productievoorwaarden

- controleren of alle noodzakelijke technische documenten en alle aanwijzingen voor de verwerking aanwezig zijn
- grondstoffen en bestanddelen (componenten) vastleggen en aantonen
- periodiek en met de door de producent bepaalde frequentie controleren en testen
- periodiek en met de door de producent bepaalde frequentie testen en controleren van eindproducten/-bouwproducten
- maatregelen beschrijven in geval er sprake is van non-conformiteit (corrigerende maatregelen)

De resultaten van de productiecontrole in de fabriek (FPC) moeten worden vastgelegd, beoordeeld en bewaard en daarin moet het volgende zijn opgenomen:

- de productmarkering (bijv. bouwplan, exacte benaming van de vliesgevel)
- de eventuele documentatie respectievelijk de verwijzing naar technische documenten en verwerkingsrichtlijnen
- testprocedure (bijv. informatie over de productiefasen en keuringscriteria, documentatie van steekproeven)
- testresultaten en eventueel een vergelijking met de gestelde eisen
- indien nodig: maatregelen bij non-conformiteit
- datum van productvoltooiing en datum van de testen
- handtekening van de keurder/controleur/tester en de functionaris die voor de productiecontrole in de eigen fabriek verantwoordelijk is

De gegevens moeten gedurende een periode van **5 jaar** worden bewaard.
Voor bedrijven die volgens DIN EN ISO 9001 gecertificeerd zijn, geldt dat deze norm alleen dan als FPC-systeem kan worden erkend, als deze aan de vereisten in productnorm EN 13830 is aangepast.

CE-markering

Voor het verstrekken van de CE-markering geldt als voorwaarde dat er een prestatieverklaring bestaat. In de CE-markering kunnen slechts de prestaties worden opgesomd die daarvoor in de prestatieverklaring zijn aangegeven. Als in de prestatieverklaring de kenmerken met “npd“ of “–“ worden aangegeven, mogen deze bij de CE-markering niet worden vermeld. Overeenkomstig de productnormen hoeven de bouwproducten van de vliesgevel geen afzonderlijke markering en geen opschrift te dragen. De CE-markering moet blijvend, goed zichtbaar en leesbaar op de gevel worden aangebracht. Eventueel kan de markering als bijlage in de begeleidende documenten worden opgenomen. De CE-markering kan alleen door de producent van de gevel worden verstrekt.

Noot: De bovenstaande informatie geldt alleen als er geen brandwerende beglazing is gemaakt. Als er eisen aan de beveiliging tegen brand worden gesteld, moet de producent een EG- conformiteitscertificaat overleggen dat door een externe certificeringsinstantie is opgesteld.

BPV / DOP / ITT / FPC / CE

Presentatie CE-markering

CE		CE-markering bestaande uit het "CE"-symbool
Gevelbouw Voorbeeld BV Voorbeeldstraat 1 D 12345 Voorbeeldstad		Naam en geregistreerd adres van de producent of markering/kenmerk (LE Pkt.4) (prestatieverklaring punt 4)
13		De twee laatste cijfers van het jaar waarin de markering voor de eerste keer is aangebracht
Duitsland		
Stabalux (systeem)		Unieke identificatiecode van het product (LE Pkt.1) (prestatieverklaring punt 1)
LE/DoP-Nr.: 001/CPR/01.07.2013		Referentienummer van de prestatieverklaring
EN 13830		Nummer van toegepaste Europese norm, zoals vermeld in het EU-publicatieblad (LE Pkt.7) (prestatieverklaring punt 7)
Montagekit (geassembleerde elementen) voor vliesgevel voor gebruik buiten		Gebruiksdoel van het product zoals aangegeven in de Europese norm (LE Pkt.3) (prestatieverklaring punt 3)
Materiaalgedrag bij brand	npd	Niveau of klasse van de aangegeven prestatie **(prestatiekenmerken niet hoger aangeven dan in de prestatieverordening (PV) wordt geëist!)** (LE Pkt.9) (prestatieverklaring punt 9)
Brandwerendheid	npd	
Uitbreiding van brand/reactie op brand	npd	
Dichtheid bij slagregen (waterdichtheid)	RE 1650 Pa	
Weerstand tegen eigenlast	000kN	
Weerstand tegen windlast	2,0 kN/m²	
Stootvastheid	E5/I5	
Bestendigheid tegen temperatuurwisselingen	ESG	
Weerstand tegen horizontale lasten	000kN	
Luchtdoorlatendheid	AE	
Warmteoverdrachtcoëfficiënt	0,0 W/(m²K)	
Luchtgeluidisolatie	0,0dB	
Initiële testen uitgevoerd en classificatierapport opgesteld door: ift Rosenheim NB-nr. 0757		Identificatienummer van het gecertificeerde testlaboratorium (PV punt 8)

BPV / DOP / ITT / FPC / CE

Presentatie prestatieverklaring

Prestatieverklaring		
LE/DoP-Nr.: 021/CPR/01.07.2013		
1. Identificatiecode van het producttype:		Stabalux (systeem)
2. Ident.-Nr.		van producent
3. Gebruiksdoel:		Montagekit (geassembleerde elementen) voor vliesgevel voor gebruik buiten
4. Producent:		Gevelbouw Voor Beeld BV Voorbeeldstraat 1 D 12345 Voorbeeldstad
5. Gevolmachtigde:		./.
6. Systeem of systemen ter beoordeling van de prestatiebestendigheid:		3
7. Geharmoniseerde norm:		EN 13830:2003
8. Aangemelde instantie:		Ift Rosenheim NB-nr. 0757 heeft als aangemeld testlaboratorium in het conformiteitssysteem 3 de initiële testen uitgevoerd en de test- en classificatierapporten opgesteld.
9. Essentiële kenmerken:		
Essentieel kenmerk: (sectie 13830)	**prestatie**	**Geharmoniseerde technische specificatie**
9.1 Materiaalgedrag bij brand (sectie 4.9)	npd	EN 13830:2003
9.2 Brandwerendheid (sectie 4.8)	npd	
9.3 Uitbreiding bij brand /reactie op brand (sectie 4.10)	npd	
9.4 Slagregendichtheid (waterdichtheid) (sectie 4.5)	RE 1650 Pa	
9.5 Weerstand tegen eigenlast (sectie 4.2)	npd	
9.6 Weerstand tegen windlast (sectie 4.1)	2,0 KN/m²	
9.7 Stootvastheid	E5/I5	
9.8 Bestendigheid tegen temperatuurwisselingen	npd	
9.9 Weerstand tegen horizontale lasten	npd	
9.10 Luchtdoorlatendheid	AE	
9.11 Warmteoverdracht	U_f = 0,0 W/m²K	
9.12 Luchtgeluidisolatie	0,0 dB	
10. De prestatie van het product volgens de nummers 1 en 2 komt overeen met de aangegeven prestatie volgens nummer 9.		

Voor het opstellen van de prestatieverklaring is uitsluitend de producent volgens nummer 4 verantwoordelijk.
Handtekening voor de producent en in naam van de producent van:

Voorbeeldstad, 01-07-2013 per procura Kees Voorbeeldman, directie

DIN EN 13830 / Toelichtingen

Definitie vliesgevel

In EN 13830 is het begrip "vliesgevel" (vrij vertaald) als volgt gedefinieerd:

"[...] bestaat doorgaans uit verticale en horizontale, met elkaar verbonden, in het gebouw verankerde en met vullingen van panelen (infill) uitgevoerde componenten, die een lichte, ruimteafsluitende en ononderbroken huid vormen, die zelfstandig of samen met het gebouw alle normale functies van een buitenmuur vervult, maar niet aan de lastopnemende (dragende) eigenschappen van een gebouw bijdraagt."

Deze norm geldt voor vliesgevels, die - gerelateerd aan het gebouwvlak - variëren van verticale constructies tot constructies die met een hellingshoek tot 15° van het verticale vlak afwijken. Schuine beglazingselementen die in de vliesgevel worden gemonteerd, kunnen ingesloten worden.

Vliesgevels (kolom-liggerconstructies) vormen een serie componenten en/of geprefabriceerde eenheden, die pas op de bouwplaats tot een eindproduct worden geassembleerd.

Kenmerken resp. voorgeschreven eigenschappen EN 13830

Het doel van de CE-markering is dat fundamentele veiligheidseisen worden nageleefd die aan de gevel en aan de vrije handel van producten binnen Europa worden gesteld. De productnorm EN 13830 beschrijft en regelt de essentiële kenmerken van deze fundamentele veiligheidseisen als gemandateerde (verplichte) eigenschappen:

- Weerstand tegen windlast
- Eigenlast
- Stootvastheid
- Luchtdoorlatendheid
- Dichtheid bij slagregen (waterdichtheid)
- Luchtgeluidisolatie
- Warmteoverdracht
- Brandwerendheid
- Materiaalgedrag bij brand
- Uitbreiding van brand/reactie op brand
- Duurzaamheid
- Waterdampdoorlatendheid
- Potentiaalnivellering
- Veiligheid bij aardbevingen
- Bestendigheid tegen temperatuurwisselingen
- Gebouw- en thermische bewegingen
- Weerstand tegen dynamische horizontale lasten

Om de essentiële eigenschappen te kunnen aantonen moeten de zogeheten initiële keuringen (testen, ITT) worden uitgevoerd, die afhankelijk van de eigenschappen ofwel door een aangemelde, d.w.z. erkende instantie (bijvoorbeeld het keuringsinstituut voor vensters en deuren ift Rosenheim) of door de producent (het verwerkende bedrijf) zelf mogen worden uitgevoerd. De eisen voor verdere eigenschappen kunnen object gerelateerd worden bepaald en moeten dienovereenkomstig worden aangetoond.

De procedure voor het uitvoeren van de testen/keuringen en ook de wijze waarop de classificatie plaatsvindt, staan in productnorm EN 13830 beschreven: hierin wordt vaak naar Europese normen verwezen. Voor een deel worden ook test- en/of keuringsprocedures direct in de productnorm beschreven.

De eigenschappen en hun betekenis

De vereisten worden in de Duitse productnorm DIN EN 13830 geregeld: in onderstaande tekst staan samenvattingen respectievelijk uittreksels van de normteksten.

De uittreksels zijn ontleend aan de huidige norm DIN EN 13830-2003 -11. In juni 2013 is conceptnorm prEN 13830 in de Duitse taal gepubliceerd. Naast de redactionele wijzigingen werd het document inhoudelijk fundamenteel gereviseerd, zodat na de invoering van de norm de onderstaande informatie op haar geldigheid moet worden gecontroleerd en eventueel moet worden aangepast.

Weerstand tegen windlast
"Vliesgevels moeten voldoende stabiel zijn om bij een test volgens DIN EN 12179 zowel de positieve als de negatieve windlasten te weerstaan die aan het ontwerp

DIN EN 13830 / Toelichtingen

voor de gebruiksgeschiktheid ten grondslag liggen. Zij moeten de windlasten die aan het ontwerp ten grondslag liggen langs de in het ontwerp opgenomen bevestigingscomponenten veilig naar de dragende delen van het gebouw afleiden. De windlasten die aan het ontwerp ten grondslag liggen, zijn bepaald op basis van een test die volgens de norm EN 12179 is uitgevoerd.
Bij windlasten die aan het ontwerp ten grondslag liggen mag bij een meting volgens EN 13116 tussen de steun- resp. verankeringspunten in de draagconstructie van het gebouw de maximale frontale doorbuiging van de afzonderlijke delen in het raamwerk van de vliesgevel niet groter zijn dan L/200 resp. 15 mm, afhankelijk van de vraag welke van beide de kleinste waarde is.“

De nominale waarde voor de CE-markering wordt met de eenheid [kN/m²] aangegeven.

Wij wijzen erop dat voor elke vliesgevel - onafhankelijk van de initiële test - een objectgerelateerd statisch onderzoek moet plaatsvinden.
Hierbij wijzen wij ook al op de conceptnorm die in een fundamenteel nieuwe regeling voor de gebruiksgeschiktheid voorziet en aanzienlijke wijzigingen voor de vormen en maten (dimensionering) van kolom-ligger-constructies zal hebben.

f ≤ L/200;	als L ≤ 3000 mm
f ≤ 5 mm + L/300;	als 3000 mm < L < 7500 mm
f ≤ L/250;	als L ≥ 7500 mm

Door wijzigingen in de vervormingslimieten moet er rekening mee worden houden dat er eventueel andere grenzen door vullingen met panelen (bijvoorbeeld glas, composiet-isolatieglas, enz.) en een grotere benutting van de profielen in het draagvermogen ontstaan.

Eigenlast
"Vliesgevels moeten hun eigen gewicht kunnen dragen en tevens alle andere extra aansluitingen die in het originele ontwerp zijn opgenomen. Zij moeten het gewicht langs bevestigingscomponenten veilig naar de draagconstructie afleiden.

De eigenlast moet volgens EN 1991-1-1 worden bepaald.

De maximale doorbuiging van iedere horizontale primaire balk door verticale krachten mag niet groter zijn dan L/500 resp. 3 mm, afhankelijk van de vraag welke de kleinste waarde is."

De nominale waarde voor de CE-markering wordt met de eenheid [kN/m²] aangegeven.

Wij wijzen erop dat voor elke vliesgevel - onafhankelijk van de initiële test - een objectgerelateerd statisch onderzoek moet plaatsvinden.

In de conceptnorm vervalt de grenswaarde van 3 mm. Gewaarborgd moet worden dat iedere vorm van contact tussen het raamwerk (profielkader) en de infillcomponenten (vullingen zoals panelen) moet worden voorkomen om eventueel voldoende beluchting te behouden. Ook moet men zich houden aan de vereiste inzetdiepte van de panelen.

Stootvastheid
“Indien uitdrukkelijk vereist, moeten testen worden uitgevoerd volgens EN 12600:2002, sectie 5. De resultaten moeten volgens prEN 14019 worden geclassificeerd. De glasproducten moeten voldoen aan EN 12600.“

Voor de CE-markering wordt de klasse voor de stootvastheid binnen en buiten bepaald. De klasse wordt met de valhoogte van de slinger in [mm] bepaald (bijvoorbeeld klasse I4 voor binnen, klasse E4 voor buiten).

Bij de test worden op kritieke punten in de gevelconstructie (het midden van de kolom, het midden van de ligger, kruispunt kolom/ligger, etc.) met de slinger vanaf een bepaalde hoogte slagen uitgevoerd. Blijvende vervormingen in de gevel zijn toelaatbaar, maar er mogen geen onderdelen vallen en er mogen ook geen gaten en breuken ontstaan.

Luchtdoorlaatbaarheid
"De luchtdoorlatendheid moet volgens DIN EN 12153 worden getest. De resultaten moeten volgens EN 12152 worden vastgelegd.“

DIN EN 13830 / Toelichtingen

Voor de CE-markering wordt de klasse voor de luchtdoorlatendheid met de testdruk in [Pa] bepaald (bijv. klasse A4).

Dichtheid bij slagregen (waterdichtheid)
"De slagregendichtheid (waterdichtheid) moet volgens DIN EN 12155 worden getest. De resultaten moeten volgens EN 12154 worden vastgelegd."

Voor de CE-markering wordt de klasse voor de slagregendichtheid met de testdruk in [Pa] bepaald (bijv. klasse R7).

Luchtgeluidisolatie $R_w(C; C_{tr})$
"Indien uitdrukkelijk is vereist, moet de mate van geluiddemping met een test volgens EN ISO 140-3 worden bepaald. De testresultaten moeten volgens EN ISO 717-1 worden bepaald."

De nominale waarde voor de CE-markering wordt met de eenheid [dB] aangegeven.

Het rapport dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden.

Warmteoverdracht U_{cw}
"de procedure voor de beoordeling/berekening van de warmteoverdracht van vliesgevels en de geschikte testmethoden zijn in prEN 12631 - 13947 vastgelegd."

De nominale waarde voor de CE-markering wordt met de eenheid [W/(m²·K)] aangegeven.

De U_{cw} - waarde is enerzijds afhankelijk van de warmteoverdrachtcoëfficiënt U_f van het raamwerk (kolom-liggerconstructie van de gevel) en anderzijds van de warmteoverdrachtcoëfficiënt van de inzetelementen zoals het glas met zijn U_g - waarde. Bovendien spelen er ook nog andere factoren een rol (bijvoorbeeld de composietrand van het glas, etc.). Maar ook de geometrie (hartmaten, aantal kolommen en regels binnen de constructie van de gevel) zijn belangrijke factoren. De warmteoverdrachtcoefficiënt U_{cw} moet door de producent/verwerker (bijv. de aannemer of het montagebedrijf) met berekeningen of metingen worden aangetoond. Door de systeemleverancier kunnen door de fabriek gemaakte berekeningen van de U_f - waarden worden geëist.

Het rapport dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden.

Brandwerendheid
"Indien uitdrukkelijk vereist, moet een bewijs van de brandwerendheid volgens prEN 13501-2 worden geclassificeerd."

Voor de CE-markering wordt de klasse voor de brandweerstand met de functie (E = Integriteit; EI = Integriteit en Isolatie), de richting van de brand en de duur van de brandweerstand in [min] bepaald (bijvoorbeeld Klasse EI 60, i ↔ o).

Op dit moment kan echter op grond van een nog niet bestaande geharmoniseerde testnorm nog geen verklaring met CE-markering
aangegeven worden ("npd" = no performance determined; geen prestatie aangegeven).
In dit geval blijft het bij de - in het nationale systeem ingevoerde - "algemene toelatingen voor bouwtoezichthoudende instanties voor brandwerende beglazingen", waarvoor echter geen CE-markering wordt aangegeven.

Uitbreiding van brand/reactie op brand
"Indien uitdrukkelijk vereist, moeten in de vliesgevel adequate voorzieningen worden aangebracht, die de uitbreiding van vuur en rook door openingen in de constructie van de vliesgevel bij de aansluitpunten op alle niveaus met constructieve bodemplaten voorkomen."

Het bewijs moet objectgerelateerd worden geleverd en bijgehouden en eventueel moet er een deskundigenrapport worden opgesteld.

Duurzaamheid
"Bij de vliesgevels wordt de duurzaamheid van de prestatiekenmerken niet getest, maar deze heeft betrekking op de bereikte overeenstemming tussen de gebruikte materialen en oppervlakken met de nieuwste stand van de techniek, of zover deze bestaan, met de Europese specificaties voor het materiaal of het oppervlak."

De afzonderlijke gevelcomponenten dienen met betrekking tot het natuurlijke verouderingsproces op passende wijze door de gebruiker te worden gereinigd en onderhouden. Aanwijzingen voor de vakbekwame realisering

DIN EN 13830 / Toelichtingen

van het behoud van de gevel (bijvoorbeeld dat de gevel ter waarborging van de voorziene levensduur regelmatig gereinigd moet worden, enzovoort) dienen door de producent/verwerker aan de gebruiker te worden gegeven. Een onderhoudscontract tussen de producent en de gebruiker van de gevel kan hierbij een nuttig hulpmiddel zijn.
Daarbij moeten aanwijzingen over het product of de bijbehorende informatiebladen, zoals bijvoorbeeld de informatiebladen van het Duitse Verband für Fenster und Fassaden (VFF) in acht worden genomen.

Waterdampdoorlatendheid
"Er moeten dampschermen (dampfolies) worden aangebracht en deze moeten voldoen aan de betreffende Europese norm voor de controle van de hydrothermische voorwaarden die voor het gebouw zijn bepaald."

Het rapport dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden. Voor dit kenmerk bestaat geen speciale prestatiebeschrijving en daarom is er geen begeleidende documentatie voor de CE-markering vereist.
Potentiaalnivellering
"De slagregendichtheid (waterdichtheid) moet volgens DIN EN 12155 worden getest. De resultaten moeten volgens EN 12154 worden vastgelegd."

Het bewijs dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden en wordt aangegeven met de SI-eenheid [Ω].

Veiligheid bij aardbevingen
"Als dit in de concrete situatie vereist is, moet de veiligheid bij aardbevingen overeenkomstig de Technische Specificaties of de andere ter plaatse geldende voorschriften worden bepaald."

Het rapport dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden.

Bestendigheid tegen temperatuurwisselingen
"Indien de bestendigheid van het glas tegenover temperatuurwisselingen geëist wordt, dient een geschikt glastype, bijvoorbeeld gehard of voorgespannen glas, in overeenstemming met de Europese normen te worden gebruikt."

Het bewijs dient objectgerelateerd te worden opgesteld en bijgehouden en heeft uitsluitend betrekking op de glassoort gebruikt moet worden.

Gebouw- en thermische bewegingen
"De constructie van de vliesgevel moet in staat zijn om thermische bewegingen en bewegingen van het gebouw zodanig op te nemen dat de onderdelen in de gevel niet verwoest raken dan wel dat de prestatievereisten aanzienlijk slechter worden. De aanbesteder moet de gebouwbewegingen die door de vliesgevel moeten worden opgenomen en ook de voegen die op het gebouw moeten worden aangebracht, nader specificeren."

Het rapport dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden.

Weerstand tegen dynamische horizontale lasten
"De vliesgevel moet dynamische horizontale lasten ter hoogte van de borstwering volgens EN 1991-1-1 kunnen opnemen."

Het bewijs dient objectgerelateerd te worden vastgelegd en bijgehouden en kan met een rekenkundig aangetoond statisch bewijs worden geverifieerd. Daarbij moet erop worden gelet dat de betreffende hoogte van de borstweringligger overeenkomstig de nationale wettelijke voorschriften varieert. De waarde wordt met [kN] bij hoogte (H in [m])
van de borstweringligger aangegeven.

DIN EN 13830 / Toelichtingen

Matrix voor de classificatie

In de onderstaande tabel zijn de classificaties van de eigenschappen voor vliesgevels aangegeven volgens EN 13830, hoofdstuk 6:

Noot
Als een prestatie niet relevant is voor het doel waarvoor het product wordt gebruikt, is het niet vereist dat de prestatie hiervoor wordt bepaald. Hier vult de producent/verwerker (bijvoorbeeld het montagebedrijf of de aannemer) in de bijbehorende begeleidende documenten slechts de afkorting "npd" in – "geen prestatie aangegeven". Eventueel kunnen de kenmerken ook worden weggelaten. Deze optie geldt echter niet voor drempelwaarden.

De classificatie van de kenmerken van een vliesgevel volgens bovengenoemde richtlijnen dient bij iedere bouw te worden gemaakt, onafhankelijk van de vraag of het om een projectgerelateerd of een standaardsysteem gaat.

Nr.	Ift-pictogram	Omschrijving	Eenheden	Klasse of nominale waarde	
1		**Weerstand tegen windlast**	kN/m²	npd	Nominale waarde
2		**Eigenlast**	kN/m²	npd	Nominale waarde
3		**Stootvastheid** binnen met valhoogte in mm	(mm)	npd	I0 | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 (k.A) | 200 | 300 | 450 | 700 | 950
4		**Stootvastheid** buiten met valhoogte in mm	(mm)	npd	E0 | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 (k.A) | 200 | 300 | 450 | 700 | 950
5		**Luchtdoorlaatbaarheid** met testdruk Pa	(Pa)	npd	A1 | A2 | A3 | A4 | AE 150 | 300 | 450 | 600 | > 600
6		**Dichtheid bij slagregen (waterdichtheid)** met testdruk Pa	(Pa)	npd	R4 | R5 | R6 | R7 | RE 150 | 300 | 450 | 600 | > 600
7		**Luchtgeluidisolatie** Rw (C; Ctr)	dB	npd	Nominale waarde
8		**Warmteoverdracht U_{cw}**	W / m²k	npd	Nominale waarde
9		**Brandwerendheid** Integriteit (E)	(min)	npd	E | E | E | E 15 | 30 | 60 | 90
10		**Integriteit en demping (EI)**	(min)	npd	EI | EI | EI | EI 15 | 30 | 60 | 90
11		**Potentiaalnivellering**	Ω	npd	Nominale waarde
12		**Weerstand tegen zijlasten**	kN bij m hoogte van de borstweringligger	npd	Nominale waarde

Oppervlakken en bescherming tegen corrosie

Coating van aluminium

Naast de anodisering van het aluminiumoppervlak kunnen bij de juiste voorbehandeling de gangbare coatingmethoden zoals luchtdrogende meerlaagse laksystemen (natte coating) of thermohardende coatingen (inbrandlak/poedercoating) worden toegepast. Door verschillende massaverdelingen kan bij de afdeklijsten DL 5073 en DL 6073 in de lengterichting schaduwwerking ontstaan. Bespreek met het coatingbedrijf welke maatregelen u kunt nemen.

Inleiding

9.4
1

Algemeen

De gevel is een interface (een soort schil) tussen de binnen- en buitenruimte. De gevel wordt vaak met de menselijke huid vergeleken, die de eigenschap heeft om zich steeds aan de veranderende omstandigheden in de buitenlucht aan te passen. De functie van de gevel is hiermee vergelijkbaar: hij moet ervoor zorgen dat de gebruikers in het gebouw in een aangenaam klimaat kunnen werken en leven en bovendien moet hij een een positieve invloed hebben op de energiehuishouding. Daarbij spelen de klimatologische randvoorwaarden een bepalende rol. De keuze en de uitvoering van een gevel zijn bijvoorbeeld sterk afhankelijk van de geografische ligging.

In Duitsland moet een te bouwen gevel aan de richtlijnen in de Duitse voorschriften voor de energiebesparing (EnEV) en de Duitse norm DIN 4108 *Wärmeschutz im Hochbau* voldoen en de minimale vereisten van de thermische isolatie volgens de algemeen erkende regels van de techniek waarborgen. Want de thermische isolatie heeft invloed op het gebouw en zijn gebruikers:

- op de gezondheid van de bewoners, bijvoorbeeld door de hygiënische omstandigheden in de leef- en werkruimten
- op de bescherming van de constructie van het gebouw tegen de door het klimaat veroorzaakte inwerking van vocht en de gevolgschade
- op het energieverbruik door verwarming en airconditioning
- en dus ook op de kosten en de bescherming tegen klimaatomstandigheden

In de huidige tijd van klimaatverandering worden bijzonder hoge eisen aan de thermische isolatie van een gevel gesteld. In principe geldt: Hoe beter de bescherming tegen warmte en kou, hoe geringer het energieverbruik van een gebouw en de belasting voor het milieu door uitstoot van schadelijke stoffen en CO_2.

Om de thermische isolatie optimaal te maken - met kleine warmteverliezen in de winter en goede omstandigheden in de leefruimten in de zomer - moet de totale constructie van de gevel inclusief alle componenten zo optimaal mogelijk worden vormgegeven. Denk daarbij bijvoorbeeld aan voorzieningen met materialen die geschikt zijn om de warmteoverdracht te beperken. Daarnaast moeten ook thermisch geïsoleerde kaders en isolatieglas worden toegepast. Belangrijke criteria in de ontwerpfase zijn de totale energieoverdracht en de thermische isolatie van de beglazing in relatie tot de omvang van de constructie, de helling en de ligging van de ramen ten opzichte van de zon. Dat geldt ook voor de eigenschap van de verschillende componenten om warmte op te slaan en de zon te weren.

De belangrijkste factoren voor de bepaling van de U_f-waarden (warmteoverdrachtcoëfficiënt van de kaderprofielen) zijn de dikte van het glas, de inzetdiepte en het gebruik van sponningisolatoren. Met het systeem SR van Stabalux kunnen U_f-waarden van maar liefst 0,57 W/(m²K) worden bereikt. Zelfs als de invloed van de schroefverbindingen wordt meegerekend, is de Uf-waarde nog uitstekend: Uf ≤ 0,9 W/(m² K).

Normen

9.4
2

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

GEG Gebäudeenergiegesetz (Gebouwenergiewet) Duitse wet over energiebesparende thermische isolatie en energiebesparende installatietechniek bij gebouwen. (8. Aug. 2020)

DIN 4108-2: 2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz / Thermal protection and energy economy in building/ (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen)

DIN 4108-3: 2001-07, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung / Thermal protection and energy economy in buildings - Part 3: Protection against moisture subject to climate conditions; Requirements and directions for design and construction / (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen - Deel 3: klimaatgerelateerde vochtwering, vereisten en berekeningsmethoden en aanwijzingen voor ontwerp en uitvoering)

DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele / Thermal insulation and energy economy in buildings - Thermal bridges - Examples for planning and performance / (Bijlage 2: 2006, thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen - Warmtebruggen - Voorbeelden voor ontwerp en uitvoering)

DIN 4108-4: 2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte / Nieuwe naam: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte / Thermal insulation and energy economy in buildings - Part 4: Hygrothermal design values / (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen - Deel 4: warmte- en vochtisolerende ontwerpwaarden)

DIN EN ISO 10077-1: 2010-05, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Algemeen

DIN EN ISO 10077-2: 2012-06, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen / Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames / Thermische eigenschappen van ramen, deuren en luiken - Berekening van de warmtedoorgangscoëfficient - Deel 2: Numerieke methode voor kozijnen

DIN EN ISO 12631: 2013-01, Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Ucw / Thermal performance of curtain walling - Calculation of thermal transmittance / Thermische eigenschappen van vliesgevels - Berekening van de warmtegeleiding

DIN EN 673 2011-04, Glas im Bauwesen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Ug / Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) / Glas voor gebouwen - Bepaling van de warmtedoorgangscoëfficiënt (U-waarde) - Berekeningsmethode

Normen

9.4
2

Overzicht van normen en regelgevingen die nageleefd moeten worden De Engelse en Nederlandse benamingen zijn zoveel mogelijk analoog aan vergelijkbare namen in EN-normen, maar kunnen afwijkend zijn

DIN EN ISO 10211: 2008-04, Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Teil 1: Detaillierte Berechnungen (ISO 10211_2007); Deutsche Fassung EN ISO 10211:2007 / Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Detailed calculations (ISO 10211:2007); German version EN ISO 10211:2007 / Koude-bruggen in gebouwen - Warmtestromen en oppervlaktetemperaturen - Gedetailleerde berekeningen

DIN EN ISO 6946: 2008-04, Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient, Berechnungsverfahren / Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method / Componenten en elementen van gebouwen - Warmteweerstand en warmtedoorgangscoëfficiënt - Berekeningsmethode

DIN 18516-1: 2010-06, Außenwandbekleidungen, hinterlüftet, Teil 1 Anforderungen und Prüfgrundsätze/ Cladding for external walls, ventilated at rear - Part 1: Requirements, principles of testing / (buitenwandbekledingen, achterventialtie, Deel 1 Eisen en grondslagen voor Beproeving

Grondslagen voor de berekening

Definities:

U-waarde: de warmteoverdrachtcoëfficiënt

(ook wel de warmte-isolatiewaarde, de U-waarde en vroeger de K-waarde) is een waarde voor de warmteoverdracht (doorlating) door een of meer lagen als aan beide zijden van de materialen verschillende temperaturen bestaan. De coëfficiënt geeft de prestatie aan (dus de hoeveelheid energie per tijdseenheid en per graad) die door een oppervlak van 1 m² doorgelaten wordt als de luchttemperaturen aan beide zijden constant rond 1 K verschillen. De SI-maateenheid is daarom:

W/(m²·K) (Watt per vierkante meter en Kelvin).

De warmteoverdrachtcoëfficiënt is een specifieke grootheid (karakteristiek kenmerk) van een bouwproduct. De coëfficiënt wordt in essentie door het warmtegeleidende vermogen en de dikte van de gebruikte materialen bepaald, maar ook door warmtestraling en confectie aan de oppervlakken.
Opmerking: Voor een meting van de warmteoverdrachtcoëfficiënten zijn constante temperaturen belangrijk, omdat de warmteopslagcapaciteit van de materialen bij de meetresultaten anders een vertekend beeld geeft als de temperaturen veranderen.

Hoe hoger de warmteoverdrachtcoëfficiënt hoe slechter de warmte-isolerende eigenschap van het materiaal.

λ Warmteoverdrachtcoëfficiënt (of thermische geleidbaarheid) van een materiaal

U_f - waarde De U_f-waarde is de warmteoverdrachtcoëfficiënt van het profielkader. De f is de afkorting voor het Engelse woord "frame" (raamwerk of kader). Voor de berekening van de U_f –waarde wordt vensterglas door een paneel met: λ=0,035 W/(m·K) vervangen.

U_g - waarde de U_g-waarde is de warmteoverdrachtcoëfficiënt van de beglazing.

U_p - waarde de U_p-waarde is de warmteoverdrachtcoëfficiënt van het paneel.

U_w - waarde de U_w-waarde is de warmteoverdrachtcoëfficiënt van het venster, die is samengesteld uit de U_f-waarde van het profielkader en de U_g-waarde van de beglazing.

U_{cw} - waarde de U_{cw}-waarde is de warmteoverdrachtcoëfficiënt van een vliesgevel.

$\psi_{f,g}$ - waarde Aan de lengte gerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt van de composietrand (combinatie van profielkader en beglazing).

Rs

De warmteoverdrachtweerstand Rs (voorheen: 1/α) duidt op de weerstand (engl.: resistor), die de grenslaag van het medium rond het gebouw (over het algemeen is dat de lucht) aan de warmtestroom bij de overdracht biedt.

Grondslagen voor de berekening

Definities:

Rsi Warmteoverdrachtweerstand binnen

Rse Warmteoverdrachtweerstand buiten

Tmin Minimale oppervlaktetemperatuur binnen voor de berekening van de mate waarin de aansluitpunten van de vensters vrij zijn van condensvorming. De Tmin van een bouwelement moet groter zijn dan het condenspunt van de bouwelement.

f_{Rsi} Deze waarde is bedoeld om te controleren in welke mate de aansluitpunten van de vensters vrij blijven van schimmelvorming.
De temperatuurfactor f_{Rsi} is het verschil tussen de temperatuur aan het binnenoppervlak θsi van een bouwelement en de temperatuur van de buitenlucht θe, gerelateerd aan het temperatuurverschil tussen de binnenlucht θi en de buitenlucht θe.

Om het risico van schimmelvorming door constructieaanpassingen te verminderen, moet aan verschillende eisen worden voldaan.

Bijvoorbeeld moet voor alle warmtebruggen die door de constructie, de vorm en de materialen kunnen worden veroorzaakt en die afwijken van DIN 4108, bijlage 2, altijd een temperatuurfactor f Rsi worden gekozen die bij de minst gunstige plaats in de berekening worden opgenomen. En deze moet dan minimaal aan
$f_{Rsi} \geq 0{,}70$ voldoen.

Grondslagen voor de berekening

Berekening volgens DIN EN ISO 12631

- Vereenvoudigde beoordelingsprocedure
- Beoordeling van de afzonderlijke componenten

Symbool	Grootheid	Eenheid
A	Oppervlakte	m^2
T	Thermodynamische temperatuur	K
U	Warmteoverdrachtcoëfficiënt	$W/(m^2 \cdot K)$
ℓ	Lengte	m
d	Diepte	m
Φ	Warmtestroom	W
ψ	lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt	W/(m·K)
Δ	Verschil	
Σ	Som	
ε	Emissiewaarde	
λ	Warmtegeleidend vermogen	W/(m·K)
Indices		
g	Beglazing (glazing)	
p	Paneel (panel)	
f	Raamwerk / kader (frame)	
m	Kolom(mullion)	
t	Ligger (transom)	
w	Raam / venster (window)	
cw	Vliesgevel (curtain wall)	
Legenda		
U_g, U_p	Warmteoverdrachtcoëfficiënt panelen (infill)	$W/(m^2 \cdot K)$
U_f, U_t, U_m	Warmteoverdrachtcoëfficiënt kader, stijl, ligger	$W/(m^2 \cdot K)$
A_g, A_p	Oppervlakteaandeel panelen (infill)	m^2
A_f, A_t, A_m	Oppervlakteaandelen kader, kolom, ligger	
$\Psi_{f,g}$, $\Psi_{m,g}$, $\Psi_{t,g}$, Ψ_p	Lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficient op basis van de gecombineerde thermische werking tussen beglazing, paneel, en kader - kolom/ligger	W/(m·K)
$\Psi_{m,f}$, $\Psi_{t,f}$	Lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficient op basis van de gecombineerde thermische werking tussen kader - kolom/ligger	W/(m·K)

Grondslagen voor de berekening

9.4
3

Beoordeling van de afzonderlijke componenten

In een methode voor de beoordeling van de afzonderlijke componenten wordt een representatief element in vlakken met verschillende thermische eigenschappen opgedeeld, bijvoorbeeld: beglazingen, opake panelen en kaders. (...)
Deze methode kan ook op vliesgevels worden toegepast, zoals bij paneelgevels, kolom-liggergevels en droge beglazing. De methode voor de beoordeling van de afzonderlijke elementen is echter niet geschikt voor SG-beglazing (structural-glazing) met siliconenvoegen, vliesgevels (vanwege hun achterventilatie) en SG-beglazing.

Formule

$$U_{cw} = \frac{\Sigma A_g U_g + \Sigma A_p U_p + \Sigma A_m U_m + \Sigma A_t U_t + \Sigma \ell_{fg} \psi_{fg} + \Sigma \ell_{mg} \psi_{mg} + \Sigma \ell_{tg} \psi_{tg} + \Sigma \ell_p \psi_p + \Sigma \ell_{mf} \psi_{mf} + \Sigma \ell_{tf} \psi_{tf}}{A_{cw}}$$

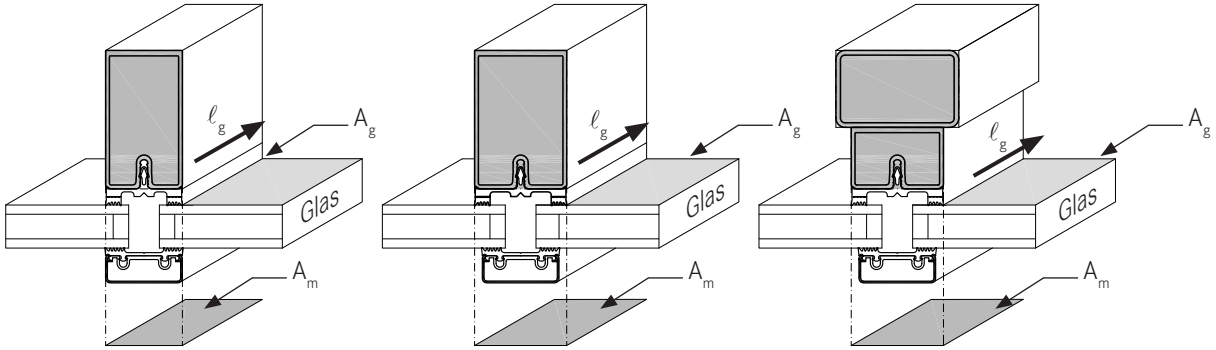
Berekening van geveloppervlakte

$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

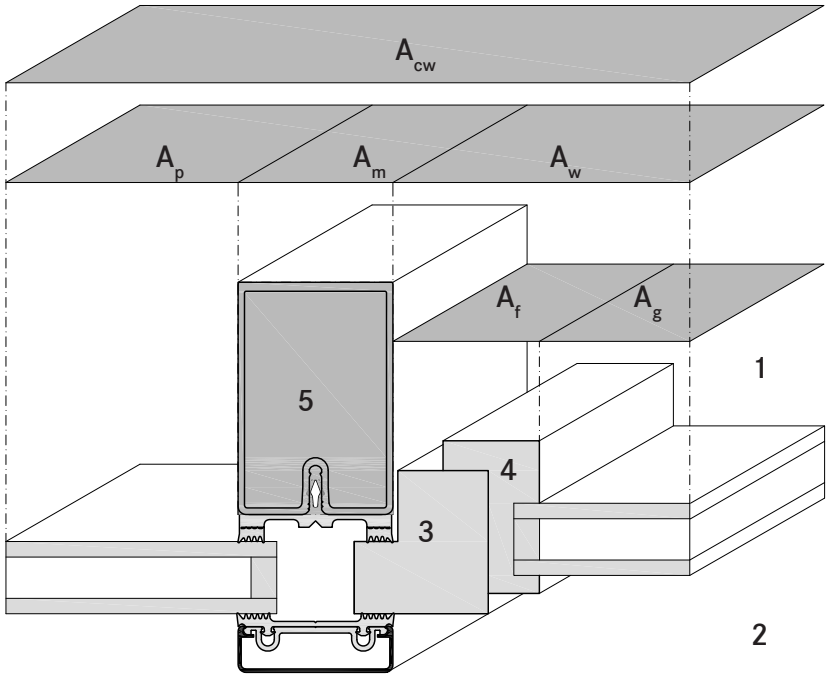
Grondslagen voor de berekening

Beglaasde oppervlakken

De beglaasde oppervlakten A_g resp. de oppervlakte van een opaak paneel A_p van een bouwelement is het kleinste van de aan beide zichtbare oppervlakten. Er wordt geen rekening gehouden met de overlapping van de beglaasde oppervlakken door afdichting.



Oppervlakteaandeel van het kader, de kolom en de ligger



Legende

1	Binnenzijde
2	Buitenzijde
3	Vast kader (eng. frame)
4	Vleugelkader
5	Kolom/ligger

A_{cw}	Oppervlakte van de vliesgevel
A_p	Oppervlakte van het paneel / de vulling
A_m	Oppervlakte van de kolom
A_f	Oppervlakte van het venster
A_g	Oppervlakte van de beglazing/het raam
A_w	Oppervlakte van de het raam

TI-AL_9.4_001.dwg

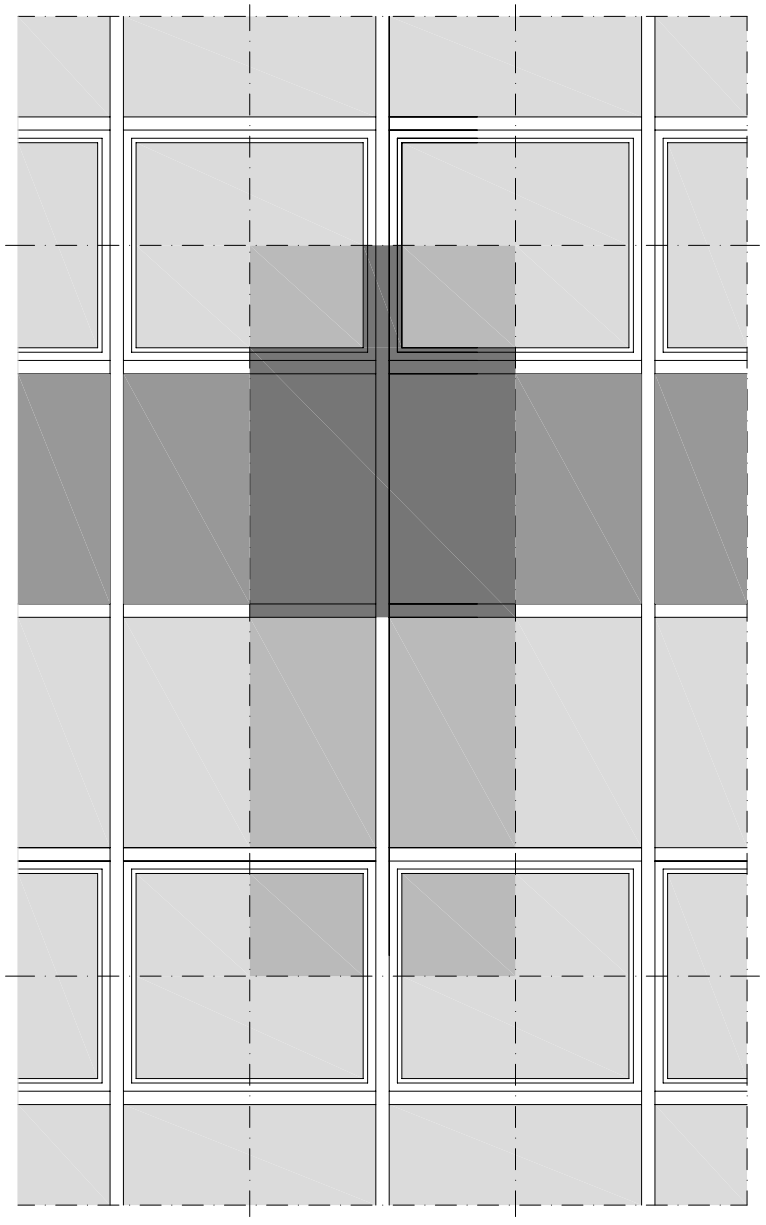
Grondslagen voor de berekening

Niveaus van de doorsnede in het geometrische model (U)

Om de warmteoverdrachtcoëfficiënt U voor ieder gebied te kunnen berekenen, wordt een representatief gedeelte van de gevel gekozen. Dit representatieve deel moet alle onderdelen (componenten) die in de gevel zijn opgenomen met de verschillende thermische eigenschappen representeren. Daartoe behoren de beglazingen, de panelen, de borstweringen en hun aansluitingen zoals kolom, ligger en siliconenvoegen.

De niveaus van de doorsnede moeten adiabatische grenzen hebben. Daarbij kan het gaan om:

- Symmetrische niveaus, of
- Niveaus waarin de warmtestraling door dit niveau op het niveau haaks ten opzichte van de vliesgevel verloopt, dat wil zeggen dat er geen invloed is van de randen (bijvoorbeeld met een afstand van 190 mm tot de rand van een venster met dubbelglas).

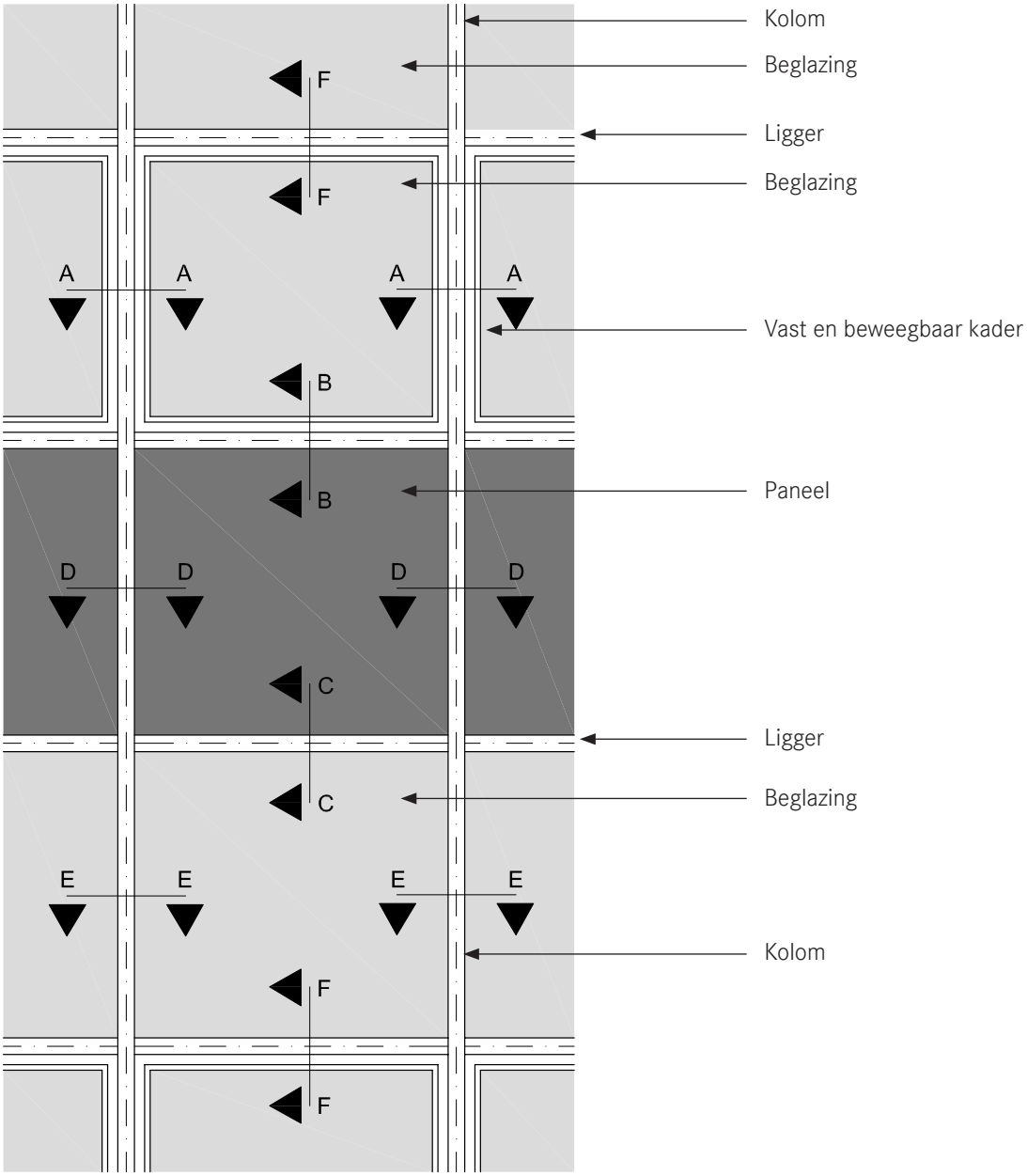


TI-AL_9.4_001.dwg

Grondslagen voor de berekening

Grenzen van een representatief referentiegedeelte in een gevel (U_{cw})

Voor de U_{cw} - berekening wordt een representatief referentiegedeelte in vlakken met verschillende thermische eigenschappen opgedeeld.

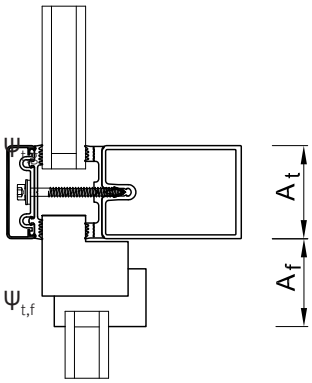


TI-AL_9.4_001.dwg

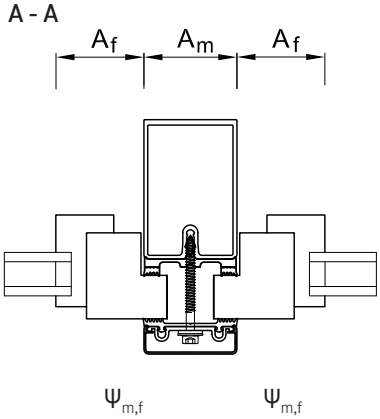
Grondslagen voor de berekening

Doorsneden

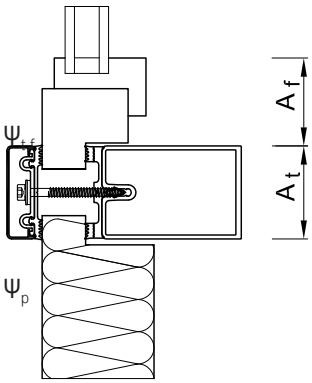
F - F



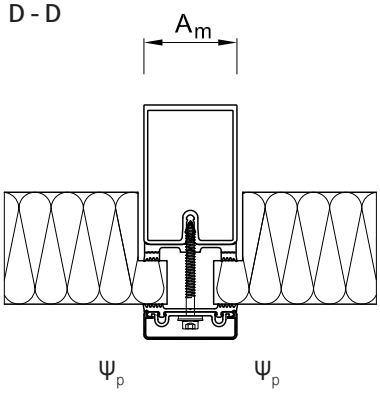
A - A



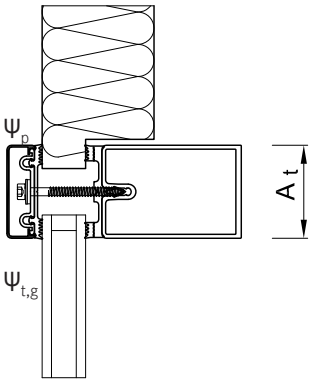
B - B



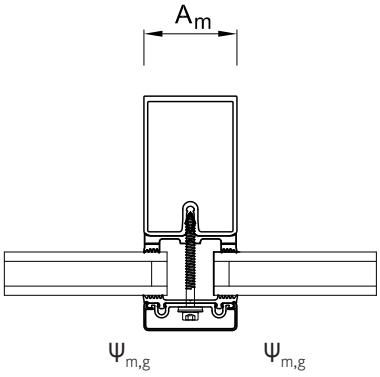
D - D



C - C



E - E



TI-AL_9.4_001.dwg

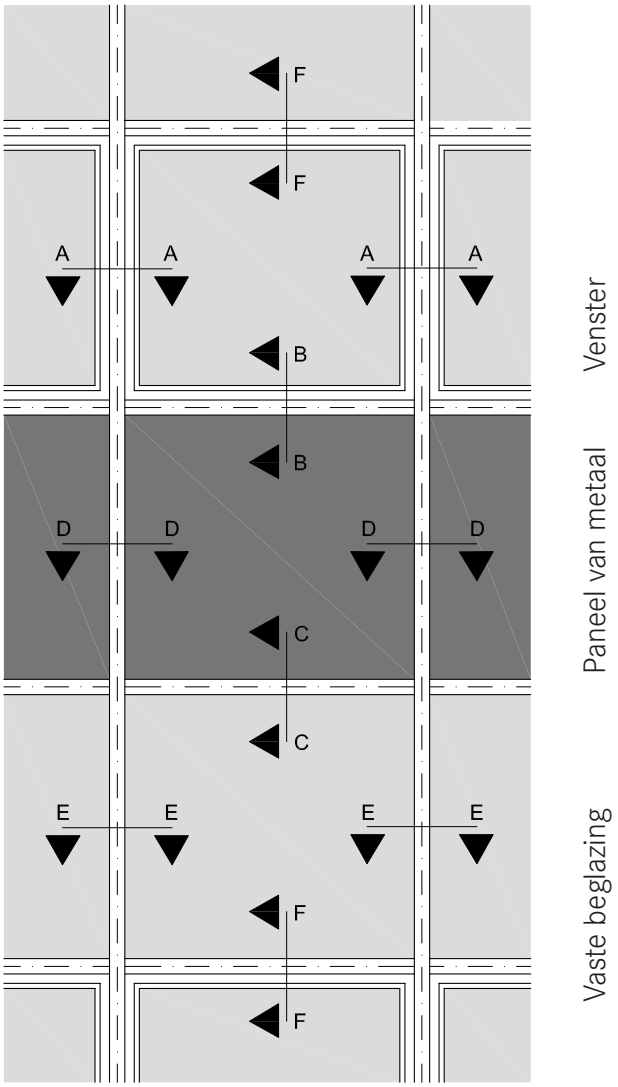
Grondslagen voor de berekening

9.4
3

Rekenvoorbeeld

Doorsnede van de gevel

Berekend wordt het gevelgedeelte binnen de harten met de afmetingen B x H = 1200 mm x 3300 mm.



TI-S_9.4_001.dwg

Grondslagen voor de berekening

Rekenvoorbeeld

Berekening van oppervlakten en lengten

Kolom, ligger en kader (eng. frame):

Breedte kolom (m)	50 mm
Breedte ligger (t)	50 mm
Breedte vensterkader (f)	80 mm

$A_m = 2 \cdot 3{,}30 \cdot 0{,}025 = 0{,}1650\ m^2$

$A_t = 3 \cdot (1{,}2 - 2 \cdot 0{,}025) \cdot 0{,}025 = 0{,}1725\ m^2$

$A_f = 2 \cdot 0{,}08 \cdot (1{,}20 + 1{,}10 - 4 \cdot 0{,}025 - 2 \cdot 0{,}08) = 0{,}1650\ m^2$

Oppervlakte-element paneel:

$b = 1{,}20 - 2 \cdot 0{,}025 = 1{,}15\ m$

$h = 1{,}10 - 2 \cdot 0{,}025 = 1{,}05\ m$

$A_p = 1{,}15 \cdot 1{,}05 = 1{,}2075\ m^2$

$l_p = 2 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1{,}05 = 4{,}40\ m$

Oppervlakte-element glas - beweegbaar deel:

$b = 1{,}20 - 2 \cdot (0{,}025 + 0{,}08) = 0{,}99\ m$

$h = 1{,}10 - 2 \cdot (0{,}025 + 0{,}08) = 0{,}89\ m$

$A_{g1} = 0{,}89 \cdot 0{,}99 = 0{,}8811\ m^2$

$l_{g1} = 2 \cdot (0{,}99 + 0{,}89) = 3{,}76\ m$

Oppervlakte-element glas - vast deel:

$b = 1{,}20 - 2 \cdot 0{,}025 = 1{,}15\ m$

$h = 1{,}10 - 2 \cdot 0{,}025 = 1{,}05\ m$

$A_p = 1{,}15 \cdot 1{,}05 = 1{,}2075\ m^2$

$l_p = 2 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1{,}05 = 4{,}40\ m$

Bepaling van de U_i - waarden: een voorbeeld

U - waarden	Bepaling volgens	rekenwaarde U_i [W/(m²·K)]
U_g (beglazing)	DIN EN 673[1] / 674[2] / 675[2]	1.20
U_p (paneel)	DIN EN ISO 6946[1]	0.46
U_m (kolom)	DIN EN 12412-2[2] / DIN EN ISO 10077-2[1]	2.20
U_t (ligger)	DIN EN 12412-2[2] / DIN EN ISO 10077-2[1]	1.90
U_f (kader)	DIN EN 12412-2[2] / DIN EN ISO 10077-2[1]	2.40
$\Psi_{f,g}$	DIN EN ISO 10077-2[1] / DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Bijlage B	0.11
Ψ_p		0.18
$\Psi_{m,g}$ / $\Psi_{t,g}$		0.17
$\Psi_{m,f}$ / $\Psi_{t,f}$		0,07 - Type D2

[1] Berekening, [2] Meting

Grondslagen voor de berekening

Rekenvoorbeeld

Resultaten

	A [m^2]	U_i [$W/(m^2 \cdot K)$]	l [m]	ψ [$W/(m \cdot K)$]	A · U [W/K]	ψ · l [W/K]
Kolom Ligger Kader (eng. frame)	A_m = 0,1650 A_t = 0,1725 A_f = 0,3264	U_m = 2,20 U_t = 1,90 U_f = 2,40			0,363 0.328 0.783	
Stijl-frame Regel-frame			$l_{m,f}$ = 2,20 $l_{t,f}$ = 2,20	$\psi_{m,f}$ = 0,07 $\psi_{t,f}$ = 0,07		0,154 0.154
Beglazing: - beweegbaar - vast	 $A_{g,1}$ = 0,8811 $A_{g,2}$ = 1,2075	 $U_{g,1}$ = 1,20 $U_{g,2}$ = 1,20	 $l_{f,g}$ = 3,76 $l_{m,g}$ = 4,40	 $\psi_{g,1}$ = 0,11 $\psi_{g,2}$ = 0,17	 1,057 1.449	 0.414 0.784
Paneel	A_p = 1,2705	U_p = 0,46	l_p = 4,40	ψ_p = 0,18	0,556	0.792
Som	**A_{cw} = 3,96**				**4,536**	**2.262**

$$U_{cw} = \frac{\Sigma A \cdot U + \Sigma \psi \cdot l}{A_{cw}} = \frac{4{,}536 + 2{,}626}{3{,}96} = 1{,}72\ W/(m2 \cdot K)$$

Grondslagen voor de berekening

Berekening van de ψ - waarden volgens DIN EN ISO 12631 - Bijlage B - Beglazing

	Type beglazing	
Type kolom/ligger	Dubbel- of drielaagsglas (6mm glas), • niet gecoat glas • met lucht of gas gevuld	Dubbel- of drielaagsglas (6mm glas), • Glas met lage emissiewaarde • enkele coating bij dubbelglas • dubbele coating bij drielaags-glas • met lucht of gas gevuld
	ψ [W/(m·K)]	**ψ** [W/(m·K)]
Tabel B.1	**afstandhouders van aluminium en staal in de kolom- of liggerprofielenψ$_{m,g}$, ψ$_{t,g}$**	
Hout-aluminium	0,08	0.08
Metalen kader met thermische scheiding	d_i ≤ 100 mm: 0,13 d_i ≤ 200 mm: 0,15	d_i ≤ 100 mm: 0,17 d_i ≤ 200 mm: 0,19
Tabel B.2	**Thermisch verbeterde afstandhouders in de kolom- of liggerprofielenψ$_{m,g}$, ψ$_{t,g}$**	
Hout-aluminium	0,06	0,08
Metalen kader met thermische scheiding	d_i ≤ 100 mm: 0,09 d_i ≤ 200 mm: 0,10	d_i ≤ 100 mm: 0,11 d_i ≤ 200 mm: 0,12
Tabel B.3 Tabel is gebaseerd op DIN EN 10077-1	**Afstandhouders van aluminium en staal in het vensterkaderψ$_{f,g}$ (ook inzet-elementen in de gevel)**	
Hout-aluminium	0,06	0,08
Metalen kader met thermische scheiding	0,08	0,11
Metalen kader zonder thermische scheiding	0,02	0,05
Tabel B.4 De tabel is gebaseerd op DIN EN 10077-1	**Thermisch verbeterde afstandhouders in het vensterkaderψ$_{f,g}$ (ook inzet-elementen in de gevel)**	
Hout-aluminium	0,05	0,06
Metalen kader met thermische scheiding	0,06	0,08
Metalen kader zonder thermische scheiding	0,01	0,04

d_i binnenzijdige diepte van de kolom/ligger

Grondslagen voor de berekening

9.4
3

Gegevensblad "Warme kant" (thermotechnisch verbeterde afstandhouders) ψ-waarden vernster*

Productnaam	Metaal met thermische scheiding		Kunststof		Hout		Hout/metaal	
	V^1 U_g =1,1	V^2 U_g = 0,7	V^1 U_g =1,1	V^2 U_g = 0,7	V^1 U_g =1,1	V^2 U_g = 0,7	V^1 U_g =1,1	V^2 U_g = 0,7
Chromatech Plus (RVS)	0.067	0,063	0,051	0,048	0,052	0,052	0,058	0,057
Chromatech (RVS)	0.069	0,065	0,051	0,048	0,053	0,053	0,059	0,059
GTS (RVS)	0.069	0,061	0,049	0,046	0,051	0,051	0,056	0,056
Chromatech Ultra (RVS/polycarbonaat)	0.051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,040	0,045	0,043
WEB premium (RVS)	0.068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,052	0,058	0,058
WEB classic (RVS)	0.071	0,067	0,052	0,049	0,054	0,055	0,060	0,061
TPS (Polyisobutyleen)	0.047	0,042	0,039	0,037	0,038	0,037	0,042	0,040
Thermix TX.N (RVS/kunststof)	0.051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,039	0,044	0,042
TGI-Spacer (RVS/kunststof)	0.056	0,051	0,044	0,041	0,044	0,043	0,049	0,047
Swisspacer V (RVS/kunststof)	0.039	0,034	0,034	0,032	0,032	0,031	0,035	0,033
Swisspacer (RVS/kunststof)	0.060	0,056	0,045	0,042	0,047	0,046	0,052	0,051
Super Spacer TriSeal (Mylarfolie/siliconenschuim)	0.041	0,036	0,035	0,033	0,034	0,032	0,037	0,035
Nirotec 015 (RVS)	0.066	0,061	0,050	0,047	0,051	0,051	0,057	0,056
Nirotec 017 (RVS)	0.068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,053	0,058	0,058

V^1 - dubbelgelaagd isolatieglas Ug 1,1 W/(m_2K)
V^2 - drielaags isolatieglas Ug 0,7 W/(m_2K)

* Berekening van de waarden door Hochschule Rosenheim en **ift Rosenheim**

Grondslagen voor de berekening

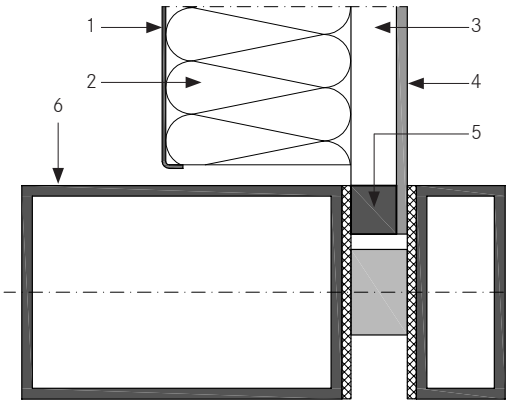
Berekening van de ψ - waarden volgens DIN EN ISO 12631 - Bijlage B - Panelen

Tabel B.5
waarden van de lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt voor afstandhouders voor panelen ψ_p

Type vulling (infill) binnenliggende resp. buitenliggende bekleding	Warmtegeleidend vermogen van de afstandhouder λ [W/(m·K)]	Lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt* ψ [W/(m·K)]
Paneeltype 1 met bekleding:	-	0.13
Aluminium/aluminium Aluminium/glas Staal/glas		
Paneeltype 2 met bekleding:		
Aluminium/aluminium	0.2 0.4	0.20 0.29
Aluminium/glas	0.2 0.4	0.18 0.20
Staal/glas	0.2 0.4	0.14 0.18

* Deze waarde mag gebruikt worden als er geen gegevens uit metingen of gedetailleerde berekeningen bestaan.

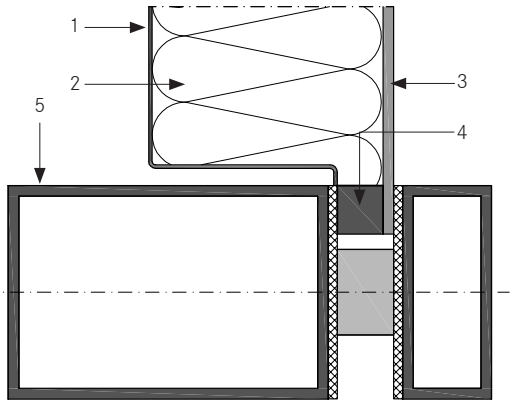
Paneeltype 1



Legenda

1 Aluminium 2,5 mm/staal 2,0 mm
2 Isolatiemateriaal λ = 0,025 tot 0,04 W/(m·K)
3 Luchtgevulde tussenruimte 0 tot 20 mm
4 Aluminium 2,5 mm/glas 6 mm
5 Afstandhouder λ= 0,2 tot 0,4 W/(m·K)
6 Aluminium

Paneeltype 2



Legende

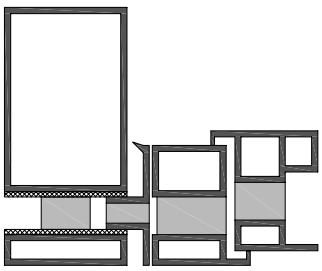
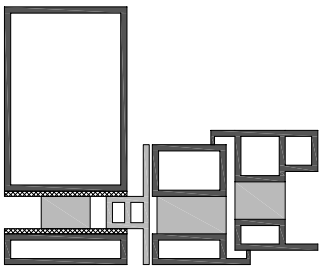
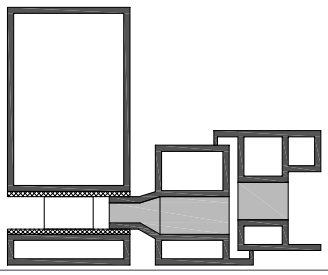
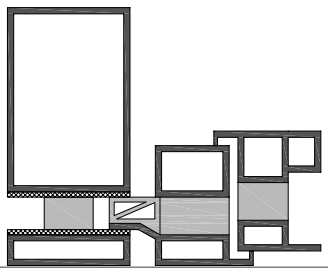
1 Aluminium 2,5 mm/staal 2,0 mm
2 Isolatiemateriaal λ = 0,025 tot 0,04 W/(m·K)
3 Aluminium 2,5 mm/glas 6 mm
4 Afstandhouder λ = 0,2 tot 0,4 W/(m·K)
5 Aluminium

TI-AL_9.4_001.dwg

Grondslagen voor de berekening

Berekening van de ψ - waarden volgens DIN EN ISO 12631 - Bijlage B - Inzetcomponenten

Tabel B.6 waarden van de lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt voor aansluitingsgebied van kolom/ligger en kader alu/staal $\psi_{m/t,f}$

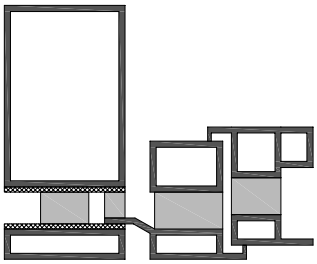
Typen aansluit-gebieden	Afbeelding	Omschrijving	Lengtegerelateerde warmteoverdracht-coëfficiënt* $\psi_{m,f}$ oder $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		Montage van het kader in de kolom met een extra aluminiumprofiel met een zone voor thermische scheiding	0.11
B		Montage van het kader in de kolom met een extra profiel met een laag Warmtegeleidend vermogen (bijvoorbeeld Polyamide 6.6 met glasvezelgehalte van 25%)	0.05
C1		Montage van het kader (eng. frame) in de kolom met de verlenging van de thermische scheiding van het kader	0.07
C2		Montage van het kader (eng. frame) in de kolom met de verlenging van de thermische scheiding van het kader (bijvoorbeeld Polyamide 6.6 met glasvezelgehalte van 25%)	0.07

De waarden voor ψ, die niet in de tabel zijn opgenomen, kunnen door een cijfermatige berekening volgens EN ISO 10077-2 worden bepaald.

Grondslagen voor de berekening

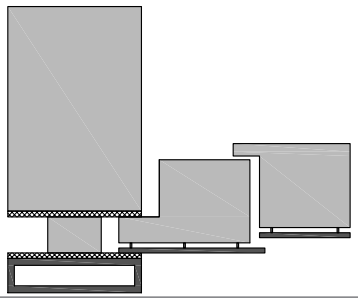
Berekening van de ψ - waarden volgens DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - Bijlage B - Inzetcomponenten

Tabel B.6 waarden van de lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt voor aansluitingsgebied van kolom/ligger en kader alu/staal $\psi_{m/t,f}$

Typen aansluitgebieden	Afbeelding	Omschrijving	Lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt* $\psi_{m,f}$ oder $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
D		Montage van het kader (eng. frame) in de kolom met verlenging van het aluminiumprofiel aan de buitenzijde. vulmateriaal voor de bevestiging met laag warmtegeleidend vermogen λ = 0,3 W/(m·K)	0,07

* Deze waarde mag gebruikt worden als er geen gegevens uit metingen of gedetailleerde berekeningen bestaan. Deze waarden gelden uitsluitend als zowel de kolom/ligger als ook het kader warmtetechnische zones heeft en een warmtetechnische scheidingszone niet door een deel van het andere kader zonder warmtetechnische scheidingszone wordt onderbroken.

Tabel B.7 waarden van de lengte gerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënten voor aansluitend gebied van kolom/ligger en kader hout en aluminium $\psi_{m/t,f}$

Typen aansluitgebieden	Afbeelding	Omschrijving	Lengtegerelateerde warmteoverdrachtcoëfficiënt* $\psi_{m,f}$ oder $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		U_m > 2,0 W/(m²·K)	0,02
B		U_m ≤ 2,0 W/(m²·K)	0,04

Grondslagen voor de berekening

Warmteoverdrachtcoëfficiënt van glas (U_g) volgens DIN EN 10077-1 - Bijlage C

Tabel C.2 **Warmteoverdrachtcoëfficiënten van dubbel- en drielaags isolatieglas met verschillende gasvullingen voor verticaal gerangschikte beglazing U_g**

Beglazing				Warmteoverdrachtcoëfficiënt voor verschillende typen met gas gevulde tussenruimtes* U_g [W/(m²·K)]		
Type	**Glas**	**gangbare emissie-waarde**	**Maten** mm	**Lucht**	**Argon**	**Krypton**
dubbelgelaagd isolatieglas	Niet gecoat glas (normaal glas)	0,89	4-6-4	3,3	3.0	2.8
			4-8-4	3,1	2.9	2.7
			4-12-4	2,8	2.7	2.6
			4-16-4	2,7	2.6	2.6
			4-20-4	2,7	2.6	2.6
	Enkele glasplaat gecoat glas	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2.3	1.9
			4-8-4	2,4	2.1	1.7
			4-12-4	2,0	1.8	1.6
			4-16-4	1,8	1.6	1.6
			4-20-4	1,8	1.7	1.6
	Enkele glasplaat gecoat glas	≤ 0,15	4-6-4	2,6	2.3	1.8
			4-8-4	2,3	2.0	1.6
			4-12-4	1,9	1.6	1.5
			4-16-4	1,7	1.5	1.5
			4-20-4	1,7	1.5	1.5
	Enkele glasplaat gecoat glas	≤ 0,10	4-6-4	2,6	2.2	1.7
			4-8-4	2,2	1.9	1.4
			4-12-4	1,8	1.5	1.3
			4-16-4	1,6	1.4	1.3
			4-20-4	1,6	1.4	1.4
	Enkele glasplaat gecoat glas	≤ 0,05	4-6-4	2,5	2.1	1.5
			4-8-4	2,1	1.7	1.3
			4-12-4	1,7	1.3	1.1
			4-16-4	1,4	1.2	1.2
			4-20-4	1,5	1.2	1.2
drielaags isolatieglas	Niet gecoat glas (normaal glas)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2.1	1.8
			4-8-4-8-4	2,1	1.9	1.7
			4-12-4-12-4	1,9	1.8	1.6
	2 glasplaten gecoat	≤ 0,20	4-6-4-6-4	1,8	1.5	1.1
			4-8-4-8-4	1,5	1.3	1.0
			4-12-4-12-4	1,2	1.0	0.8
	2 glasplaten gecoat	≤ 0,15	4-6-4-6-4	1,7	1.4	1.1
			4-8-4-8-4	1,5	1.2	0.9
			4-12-4-12-4	1,2	1.0	0.7
	2 glasplaten gecoat	≤ 0,10	4-6-4-6-4	1,7	1.3	1.0
			4-8-4-8-4	1,4	1.1	0.8
			4-12-4-12-4	1,1	0.9	0.6
	2 glasplaten gecoat	≤ 0,05	4-6-4-6-4	1,6	1.2	0.9
			4-8-4-8-4	1,3	1.0	0.7
			4-12-4-12-4	1,0	0.8	0.5

* Gasvulling 90% geconcentreerd

Grondslagen voor de berekening

Samenvatting

Voor de berekening van U_{cw} zijn de volgende gegevens nodig:

U - waarden	Bepaling volgens	Bron
U_g (beglazing)	DIN EN 673[1] / 674[2] / 675[2]	Gegevens van de producent
U_p (paneel)	DIN EN ISO 6946[1]	Gegevens van de producent
U_m (kolom)	DIN EN 12412-2[2] / DIN EN ISO 10077-2[1]	Documenten van Stabalux of specifieke berekening*
U_t (ligger)	DIN EN 12412-2[2] / DIN EN ISO 10077-2[1]	Documenten van Stabalux of specifieke berekening*
U_f (kader/venster)	DIN EN 12412-2[2] / DIN EN ISO 10077-2[1]	Gegevens van de producent
$\Psi_{f,g}$	DIN EN ISO 10077-2[1] / DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Bijlage B	Als de afstandhouder voor de beglazing bekend is: berekening volgens DIN EN 10077-2, anders DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Bijlage B of ift-tabel "Warme Kante" (warme zijde)
Ψ_p $\Psi_{m,g}$ / $\Psi_{t,g}$ $\Psi_{m,f}$ / $\Psi_{t,f}$		Als de opbouw bekend is: berekening volgens DIN EN 10077-2, anders DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Bijlage B
Geometrieof een representatief deel van de gevel met alle maten en vullingen (infill) zoals glas/paneel/montage-onderdeel		Informatie van de ontwerper

[1] Berekening, [2] Meting
* Klantenservice van Stabalux

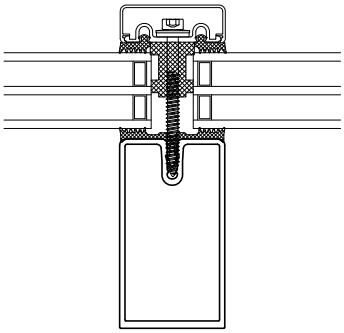
U_f - waarden

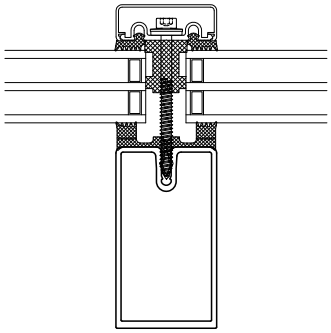
Berekening van de U_f - waarden volgens DIN EN 10077-2

Stabalux AL

50120
Inzetdiepte 15 mm

Waarden zonder invloed van de schroef*





Systeem	Binnenafdichting 5 mm				Binnenafdichting 12 mm			
	U_f (W/m²K) **met isolator**		U_f (W/m²K) **zonder isolator**		U_f (W/m²K) **met isolator**		U_f (W/m²K) **zonder isolator**	
Buitenafdichting	GD 1932		GD 5024	GD 1932	GD 1932		GD 5024	GD 1932
AL-50120-**24**-15	(Z0606)	1,153	2,015	1,589	(Z0606)	1,090	1,970	1,628
AL-50120-**26**-15	(Z0606)	1,120	1,989	1,565	(Z0606)	1,065	1,944	1,604
AL-50120-**28**-15	(Z0606)	1,087	1,963	1,541	(Z0606)	1,039	1,918	1,580
AL-50120-**30**-15	(Z0606)	1,054	1,937	1,517	(Z0606)	1,014	1,892	1,557
AL-50120-**32**-15	(Z0606)	1,020	1,911	1,493	(Z0606)	0,989	1,866	1,533
AL-50120-**34**-15	(Z0606)	0,987	1,884	1,469	(Z0606)	0,963	1,840	1,509
AL-50120-**36**-15	(Z0606)	0,954	1,858	1,445	(Z0606)	0,938	1,814	1,485
AL-50120-**38**-15	(Z0605)	0,806	1,832	1,421	(Z0605)	0,768	1,788	1,461
AL-50120-**40**-15	(Z0605)	0,789	1,806	1,397	(Z0605)	0,755	1,762	1,438
AL-50120-**44**-15	(Z0605)	0,756	1,754	1,349	(Z0605)	0,728	1,709	1,390
AL-50120-**48**-15	(Z0605)	0,722	1,702	1,301	(Z0605)	0,701	1,657	1,342
AL-50120-**52**-15	(Z0605)	0,689	1,649	1,253	(Z0605)	0,675	1,605	1,295
AL-50120-**56**-15	(Z0605)	0,655	1,597	1,205	(Z0605)	0,648	1,553	1,247

* **Invloed van schroeven per stuk 0,00499 W/K, bij systeem 50 mm en schroefafstand 250 mm = + 0,3** W/(m²·K)
Invloed schroeven volgens het Duitse adviesbureau voor ecologie Ebök (12.2008)

Vochtwering in de glasgevel

9.5
1

Vochtwering

Aan de constructie van moderne kolom-liggerverbindingen worden de hoogste eisen gesteld die alleen door een competent ontwerp en een zorgvuldige uitvoering gerealiseerd kunnen worden. Gevels die aan de bouwfysische eisen voldoen, zorgen ervoor dat in het gebouw een goed leef- en werkklimaat heerst.
Goede thermische isolatie en afdoende bescherming tegen vocht zijn belangrijke eigenschappen voor een volwaardige omhulling van een gebouw met een vliesgevel. Bij de constructie van een gevel geldt het volgende fundamentele principe: aan de buitenzijde waterafstotend en aan de binnenzijde dicht. Op die manier kan het vocht dat in dit gedeelte van het gebouw ontstaat naar buiten diffunderen.

Bij de gevelsystemen van Stabalux worden de bouwcomponenten zoals ramen, panelen en openingselementen zacht tussen afdichtingsprofielen ingeklemd en met klemlijsten aan de kolom-liggerconstructie gemonteerd. In het montagegebied tussen de inzetelementen ontstaat de zogeheten sponningruimte. Deze sponningruimte moet aan de binnenzijde tegen condens en aan de buitenzijde tegen binnendringend zijn water afgedicht. De dampafdichting aan de binnenzijde is absoluut noodzakelijk. Warme lucht die in de sponningruimte stroomt, kan bij afkoeling condenseren.

Bij de door ons gebruikte breedten kan condensvorming in de sponningruimte niet worden uitgesloten. Binnendringend vocht en condens als gevolg van een onnauwkeurige montage of veranderingen door temperatuurwisselingen worden door de afdichtingsvorm van de Stabaluxproducten veilig uit de sponningruimte afgevoerd zonder daarbij in de constructie te komen.
De sponningruimte moet op het hoogste en het laagste punt geopend zijn. Deze openingen moeten bij een ronde uitvoering minimaal een diameter van 8 mm hebben en een gleuf moet 4 x 20 mm zijn. Producenten van isolatieglas en de huidige normen en richtlijnen schrijven voor dat er sprake moet zijn van een sponningruimte met voldoende beluchting en voldoende openingen om de dampdruk te reguleren. Deze eis geldt ook voor beglazingen met afdichtingsmaterialen zoals siliconen.

Luchtdichtheid is in combinatie met de thermische isolatie eveneens een belangrijke factor. Hoe beter de buitenwand is afgedicht, hoe geringer het warmteverlies. Het uitwisselen van warmte tussen de ruimten en het afvoeren van warme lucht zouden uitsluitend met een gerichte beluchting via openingen in de vensters of ventilatiesystemen moeten gebeuren.
Het beglazingssysteem van Stabalux heeft bij zeer strenge testen bewezen dat het over uitstekende afdichtingseigenschappen beschikt. Ook bij toepassingen waarbij uitzonderlijke kwaliteiten noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld bij beglazingen in de hoogbouw, kunnen met de gevelsystemen van Stabalux solide gevels worden gemaakt.

Specificaties

	Stabalux AL		**Gevel** **5 mm hoogte afdichting**	**Gevelhelling tot 20°;** **overlappende** **binnenafdichting**	**Dakhelling tot 2°**
	Systeembreedten		**50 mm**	**50 mm**	**50 mm**
	Luchtdoorlatendheid EN 12152		AE	AE	AE
	Dichtheid bij slagregen (waterdichtheid) EN 12154/ENV 13050	statisch dynamisch	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1350 Pa*

* Normoverstijgend werd de test met een watervolume van 3,4 ℓ /(m² min) uitgevoerd

Vochtwering in de glasgevel

9.5
1

Begrippen

Waterdamp/condens

Men spreekt van waterdamp als water door verdamping in een gasvormige vorm veranderd. Een kubieke meter (m^3) lucht kan slechts een beperkte hoeveelheid waterdamp opnemen. Bij hoge temperaturen meer dan bij lage. Door afkoeling is de lucht dus niet meer in staat om dezelfde hoeveelheid water op te nemen. De overtollige waterdamp condenseert en verandert van gas naar water. De temperatuur waarbij dit effect optreedt noemt men dauwpunt of condenspunt.
Als de temperatuur van 20°C in een binnenruimte met een relatieve luchtvochtigheid van 50 % naar 9,3°C afkoelt, stijgt de relatieve luchtvochtigheid naar 100 %. Als de lucht of de contactoppervlakken nog verder afkoelen (warmtebruggen), ontstaat er condensvorming. De lucht kan het water niet langer in de vorm van waterdamp opnemen.

Relatieve luchtvochtigheid f

In de praktijk wordt de maximale hoeveelheid waterdamp meestal niet aangetroffen. Meestal wordt slechts een bepaald percentage bereikt. Dit noemt men relatieve luchtvochtigheid en deze is eveneens afhankelijk van de temperatuur. De relatieve vochtigheid neemt toe als de temperatuur lager wordt en neemt af als de lucht warmer wordt.

Voorbeeld:
Bij een temperatuur van 0° C bevat een mengsel van 1 kubieke meter waterdamp en lucht bij 100 procent relatieve vochtigheid 4,9 gram water. Als de temperatuur naar bijvoorbeeld 20 °C stijgt, treedt er zonder meer een verlaging van de relatieve luchtvochtigheid op. Bij deze temperatuur zou de lucht bij een relatieve luchtvochtigheid van 100 procent maximaal 17,3 gram (dus 12,4 gram meer) water kunnen opnemen Omdat tijdens het opwarmen geen vocht werd toegevoegd, komt de 4,9 gram vocht in de situatie bij koude ucht nu overeen met een relatieve luchtvochtigheid van 28 %

Waterdampdruk

Behalve de relatieve vochtigheid speelt bij het diffusieproces ook de druk een belangrijkerol. De waterdamp zorgt voor een druk die toeneemt als de hoeveelheid waterdamp in de lucht toeneemt. Als het verzadigingspunt van de waterdamp wordt overschreden, kunnen de watermoleculen gemakkelijker condenseren en daarmee de druk verlagen.

Waterdampdiffusie

Als waterdamp spontaan langs bouwmateriaal naar een ander punt op het materiaal beweegt, noemt men dit waterdampdiffusie. Dit verschijnsel ontstaat wanneer de druk van de waterdamp aan beide zijden van het bouwelement verschillend is. De waterdamp die zich in de lucht bevindt, verplaatst zich vanzelf van de zijde met de hoge druk naar de zijde met de lage dampdruk. De waterdampdruk is daarbij afhankelijk van de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid.

Belangrijk: De verplaatsing van de waterdamp langs de bouwmaterialen kan bijvoorbeeld met een dampwerende afsluiting (bijvoorbeeld metaalfolies) volledig worden voorkomen. Dat geldt echter niet voor de verplaatsing van de warmte!

De diffusieweerstandswaarde van waterdamp µ

Dit is het quotiënt (uitkomst van de deling) uit de waterdamp-diffusiegeleidingscoëfficiënt in lucht en de waterdamp-diffusiegeleidingscoëfficiënt in een materiaal. Deze waarde geeft dus aan met welke factor de diffusieweerstandswaarde van waterdamp van het onderzochte materiaal groter is dan de diffusieweerstandswaarde van een stilstaande luchtlaag van gelijke dikte en met dezelfde temperatuur. De waterdamp-weerstandswaarde is een materiaaleigenschap.*

* excerpt uit DIN 4180-3

Vochtwering in de glasgevel

9.5
1

Waterdampdiffusie-equivalente luchtlaagdikte s_d

Dit is de dikte van een stilstaande luchtlaag die dezelfde waterdamp-diffusieweerstand heeft als de onderzochte laag van bouwmaterialen respectievelijk als het bouwelement dat uit lagen is opgebouwd. Dit equivalent bepaalt de weerstand tegen de waterdampdiffusie. De waterdampdiffusie-equivalente luchtlaagdikte is een eigenschap van de laag resp. het bouwelement. Het equivalent wordt bepaald met de volgende vergelijking:

$s_d = \mu \cdot d^*$

De waterdamp kan niet tegelijk op dezelfde wijze door alle bouwmaterialen diffunderen. Dat betekent dat de drukvermindering niet gelijkmatig door de dwarsdoorsnede van de wand (muur) verloopt. Binnen materialen met een dichte diffusie is de drukvermindering groot, terwijl deze in materialen met open diffusie klein is. Dit is precies wat met de dimensionale waterdamp-diffusieweerstandswaarde μ wordt beschreven: De waterdampdiffusieweerstand van een materiaal is μ keer groter dan van een stilstaande luchtlaag. Als een luchtlaag dezelfde diffusieweerstand moet hebben als het materiaal, zou de luchtlaag "μ-keer" zo dik moeten zijn als de laag van het materiaal. De waterdampdiffusieweerstandswaarde μ is een materiaaleigenschap en afhankelijk van de afmetingen (dikte) van het materiaal Een voorbeeld: De diffusieweerstand van een 0,1 meter dikke laag cellulosevlokken met μ=2 komt overeen met een luchtlaag die een dikte heeft van 2x10 cm = 0,2 meter. Deze met μ berekende "diffusie-equivalente luchtlaagdikte" is S_d-waarde. Met andere woorden: De S_d-waarde van een bouwelement beschrijft hoe dik een rustende luchtlaag (in meters) zou moeten zijn zodat deze dezelfde diffusie weerstand als het bouwelement heeft. De S_d-waarde is dus een specifieke eigenschap van het bouwelement en hangt af van het soort en de dikte van het bouwmateriaal

Temperatuurfactor f_{Rsi}

Deze waarde is bedoeld om te controleren in welke mate de aansluitpunten van de vensters vrij blijven van schimmelvorming. De temperatuurfactor f_{Rsi} is het verschil tussen de temperatuur aan het binnenoppervlak θsi van een bouwelement en de temperatuur van de buitenlucht θe, gerelateerd aan het temperatuurverschil tussen de binnenlucht θi en de buitenlucht θe. Om het risico van schimmelvorming door constructieaanpassingen te verminderen, moet aan verschillende eisen worden voldaan. Bijvoorbeeld moet voor alle warmtebruggen die door de constructie, de vorm en de materialen kunnen worden veroorzaakt en die afwijken van DIN 4108, bijlage 2, altijd een temperatuurfactor f Rsi worden gekozen die bij de minst gunstige plaats minimaal aan de vereiste van $\mathbf{f_{Rsi} \geq 0{,}70}$ voldoen.

Waterdampconvectie

Overbrenging van waterdamp in een gasmengsel door beweging van het totale gasmengsel, bijvoorbeeld vochtige lucht, als gevolg van een vermindering van de totale druk (convectie is 'stroming'). Hierbij gaat het om de vermindering van de totale druk die bijvoorbeeld kan ontstaan als gevolg van luchtstromen rond het gebouw op voegen waarin doorstroming mogelijk is of door openingen tussen de binnenruimte en de omgeving of bij geventileerde luchtlagen (geforceerde convectie). Maar het kan ook gaan om drukvermindering door verschillen in de temperatuur en daarmee ook in de dichtheid van de lucht in geventileerde en niet geheel geventileerde luchtlagen (vrije convectie)*.

Regelgevingen en normen

- DIN 4108, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden / Thermal insulation and energy economy in buildings / (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen)
- DIN 4108-3, Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung / Thermal protection and energy economy in buildings - Part 3: Protection against moisture subject to climate conditions; Requirements and directions for design and construction / (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen - Deel 3: klimaatgerelateerde vochtwering, vereisten en berekeningsmethoden en aanwijzingen voor ontwerp en uitvoering)
- DIN 4108-4 Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte / (volledige DIN-naam:) Wärme-

* excerpt uit DIN 4180-3

Vochtwering in de glasgevel

schutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte / Thermal insulation and energy economy in buildings - Part 4: Hygrothermal design values / (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen, deel 4 warmte- en vochtisolerende waarden

- DIN 4108-7 Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele / (volledige DIN-naam:) Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele / Thermal insulation and energy economy in buildings - Part 7: Air tightness of buildings - Requirements, recommendations and examples for planning and performance / (thermische isolatie en energiebesparing in gebouwen, deel 7: luchtdichtheid van gebouwen - eisen, aanbevelingen voor ontwerp en uitvoering en voorbeelden
- DIN 18361 Verglasungsarbeiten (VOB Teil C) / Nieuwe naam: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verglasungsarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Glazing works / Duitse VOB Openbare aanbesteding - deel C: algemene Technische contractovereenkomsten voor bouwwerkzaamheden (ATV) - beglazingswerkzaamheden
- DIN 18360 Verglasungsarbeiten (VOB Teil C) / Nieuwe naam: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Metallbauarbeiten / German construction contract procedures (VOB) - Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV) - Metalwork / Duitse VOB Openbare aanbesteding - deel C: algemene Technische contractovereenkomsten voor bouwwerkzaamheden (ATV) - metaalwerkzaamheden
- DIN 18545 Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen / Glazing with sealants / (afdichten van beglazingen met afdichtingsmiddelen)
- GEG Gebäudeenergiegesetz (Gebouwenergiewet)
- GEG(Gebäudeenergiegesetz)Wärmebrücken-Nachweis
- DIN EN ISO 10211 Wärmebrücken im Hochbau / Nieuwe naam: Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen / Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Detailed calculations / NEN-EN-ISO 10211 Koude-bruggen in gebouwen - Warmtestromen en oppervlakte-temperaturen - Gedetailleerde berekeningen
- Passivhaus-Standard (Normen voor passiefhuizen)
- DIN EN ISO Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten / Hygrothermal performance of building materials and products / Thermische en vochtwerende eigenschappen van bouwmaterialen en -producten
- DIN EN 12086 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit / Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties / Materialen voor de thermische isolatie van gebouwen - Bepaling van de waterdampdoorlatendheidseigenschappen

* excerpt uit DIN 4180-3

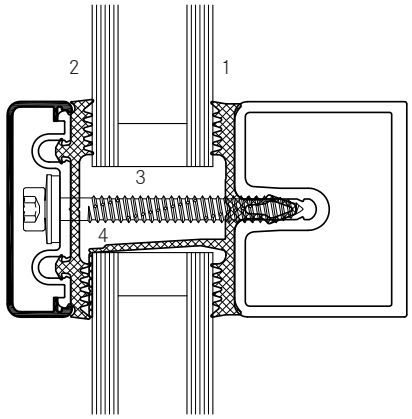
Vochtwering in de glasgevel

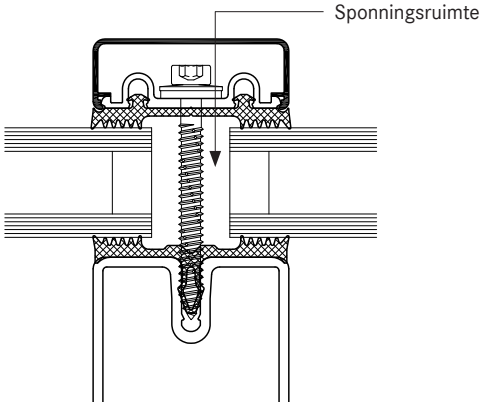
9.5
1

Algemene eisen voor glasconstructies

Een klimaatscheidende glasconstructie moet de diffunderende waterdamp van binnen naar buiten leiden. Indien mogelijk zou daarbij geen condensatie mogen optreden. De wand (muur) moet van binnen naar buiten meer "diffusie-open" worden. Daarvoor zijn de volgende afzonderlijke maatregelen nodig:

1. Een afdichtingsniveau aan de binnenzijde met een zo hoog mogelijke dampdiffusieweerstand
2. Een afdichtingsniveau aan de buitenzijde met een zo laag mogelijke dampdiffusieweerstand
3. Een constructie van de sponningruimten die geschikt is om vocht door middel van convectie af te voeren
4. Een constructie van de sponningruimten die bovendien geschikt is om condens gericht af te voeren
5. Een geleide diffusie op de punten waar de glasconstructie op het aangrenzende gebouw aansluit





Belangrijke aanwijzingen:

De ervaring heeft geleerd dat het niet mogelijk is om bij de kolom-liggerconstructie een absolute water- en dampdichtheid te bereiken. Mogelijke bronnen voor vochtschade kunnen ontstaan door onnauwkeurigheden bij de montage van de afdichting en bij de aansluitingen op het gebouw. Deze kunnen ertoe leiden dat het vocht direct op de constructie inwerkt en op de oppervlakken aan de zijde van de warmtebruggen condensvorming ontstaat. Ook kan er schade ontstaan door een directe inwerking van vocht en een verhoogde dampdruk in de sponningruimte. Dat heeft een negatief effect op de composietrand van de gemonteerde onderdelen en elementen. Hierdoor kan waterdamp in de tussenruimte van de glaspanelen terechtkomen.

Voorbeeld: Door ondichte plaatsen op profieloppervlakken kan in een condensperiode van 60 dagen bij een element van 1,35 m (b) bij 3,5 m (h) een hoeveelheid van 20 liter water ontstaan.

Om blijvende schade te voorkomen is het daarom zeer belangrijk om de sponningruimte nauwkeurig te construeren. Daardoor kan het vocht dat door neerslag en condenswater ontstaat snel en onbelemmerd naar buiten worden afgevoerd. Let erop dat een effectieve beluchting van de sponningruimte niet door sponningisolatoren belemmerd mag worden. De sponningisolator moet zodanig worden gekozen dat minimaal 10 mm naar de onderkant van de sponningruimte open blijft voor de beluchting en het afvoeren van de condens.

Om warmtebruggen op de profielen te voorkomen moet ook op de juiste keuze van de composietrand worden gelet. De warmtebruggen kunnen namelijk condens en vooral schimmelvorming veroorzaken. Het is niet alleen de goede U_f-waarde* van het profiel die ervoor zorgt dat de constructie vrij blijft van condens. Ook de ψ-waarde* kan bepalend zijn. Dat hangt vooral af van het type randcomposiet dat wordt gebruikt. Een randcomposiet van aluminium is het minst gunstig. Als er dus een randcomposiet van aluminium wordt toegepast, moet altijd goed worden gecontroleerd of dit voldoende condensvrij kan blijven. Vooral als de gevel aan ruimten grenst met een hoge luchtvochtigheid, zoals badkamers enzovoort.

* zie ook het hoofdstuk Thermische isolatie

Vochtwering in de glasgevel

9.5
1

Binnenafdichtingen

Volgens DIN EN 12086 resp. DIN EN ISO 12572 kunnen bouwmaterialen dampdicht worden genoemd als deze gekenmerkt worden door een waterdampdiffusie-equivalente luchtlaagdikte S_d van ≥ 1500 m. Deze waarden kunnen niet worden bereikt met de gangbare glasafdichtingen. Bij laagdikten S_d van ≥ 30 m kan voor de hier beschreven toepassingen van een voldoende diffusieremmende laag worden gesproken. Voor de berekening van de waterdampdiffusie-equivalente luchtlaagdikte S_d is de waterdampdiffusieweerstandswaarde μ en de dikte van het bouwelement nodig.
Als de aanbevolen "SG-naadpasta" van Stabalux wordt gebruikt, zijn de punten waar de afdichtingen op elkaar aansluiten net zo goed afgesloten als de hele doorsnede van de afdichting.
Dampdichte aansluitpunten op het gebouw moeten zover mogelijk naar de ruimtezijde worden gemonteerd om te voorkomen dat de wanden van het eigenlijke gebouw met vocht doortrokken raken. (zie afbeelding 1)
Extra folies (lees: een tweede folie) aan de zijde waar het weer invloed op heeft mogen alleen worden aangebracht wanneer de slagregen of het omhoogkomende water niet op een andere manier kunnen worden tegengehouden. Hierbij moeten dampdoorlatende folies worden gebruikt. Voor onze constructies gelden laagdikten S_d van max. 3 meter als dampdoorlatend.

Buitenste afdichtingsniveau

Het buitenste afdichtingsniveau heeft primair de functie om de constructie tegen slagregen te beschermen. Altijd moet er echter voor worden gezorgd dat een diffusiestroom door convectieopeningen van binnen naar buiten kan blijven lopen. (zie afbeelding 2 en 3)

Convectiestromen

Bij de kolom-liggerconstructies van Stabalux zijn de sponningruimten in beginsel belucht. De beluchting gebeurt door openingen, zowel onder als boven in de buurt van de kolommen. Deze openingen zijn dus al aanwezig en moeten tegen slagregen worden afgeschermd.
De horizontale sponningruimten worden via de verbindingen op de kruispunten respectievelijk via de openingen in de afdeklijst belucht. Als er een extra ventilatie nodig is in de omgeving van de ligger (bijvoorbeeld bij glaspanelen die slechts aan twee zijden zijn ingeraamd of bij liggerlengten van $\ell \geq 2{,}00$ m) moet de ventilatie worden gerealiseerd met perforaties in de afdeklijst en/of door de onderste afdichtingslippen in de buitenafdichtingen in te kepen.

In de onderstaande tabel staan voorbeelden van materialen

Materiaal		Dichtheid	μ - waterdampdiffusiewaarde	
		kg/m³	droog	vochtig
Lucht		1.23	1	1
Gips		600-1500	10	4
Beton		1800	100	60
Metaal / glas		-	∞	∞
Minerale wol (steen-/glaswol)		10-200	1	1
(Constructie)hout		500	50	20
Polystyreen (PS)		1050	100000	100000
Butylrubber		1200	200000	200000
EPDM		1400	11000	11000

μ - is een dimensieloos getal. Hoe groter het **μ -** getal hoe dampdichter het materiaal. Vermenigvuldigd met de dikte van het bouwmateriaal geeft dit getal de aan het bouwelement gerelateerde waarde $S_d = \mu \cdot d$

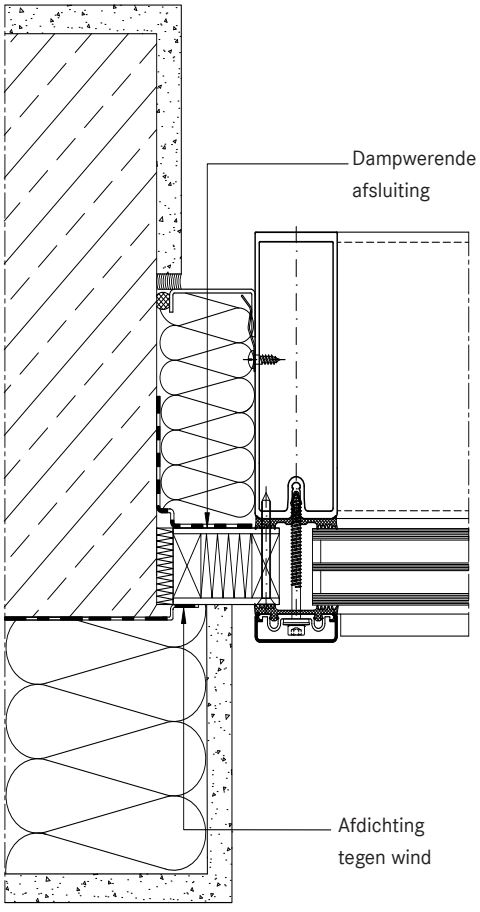
De S_d-waarde van een bouwelement beschrijft hoe dik een rustende luchtlaag (in meters) zou moeten zijn zodat deze dezelfde diffusie weerstand als het bouwelement heeft.

Vochtwering in de glasgevel

9.5
1

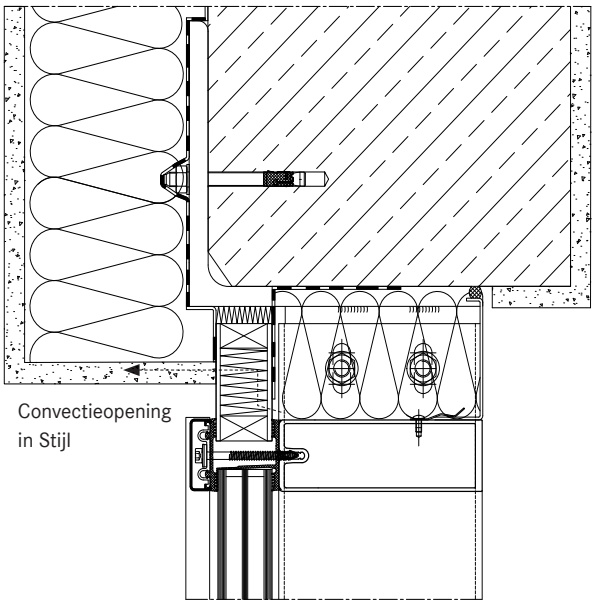
Constructiedetails

Afb. 1: Horizontale aansluiting op de wand



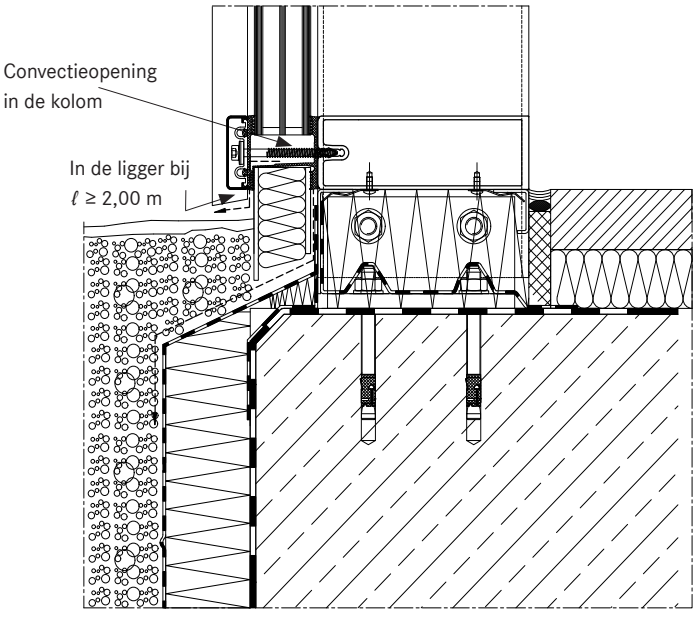
TI-AL_9.5_001.dwg

Afb. 2: Aansluiting op het plafond



TI-AL_9.5_002.dwg

Afb. 3: Ankerpunt



TI-AL_9.5_002.dwg

Potentiaalnivellering en bliksemafleiding van glasvliesgevels

9.6
1

Inleiding

Principieel moet er een verschil gemaakt worden tussen de potentiaalnivellering ter bescherming van mensen en een uitgebreide potentiaalnivellering (bliksemafleiding).

Bij glasvliesgevels moet, zover de ED 13830 dit vereist, voor een potentiaalnivellering ter bescherming van personen de metalen raamdelen elektrisch met elkaar verbonden worden en aan de bliksemafleiders aangesloten worden.

Tegen bedreigingen door extreem weer zorgen de EN 62305 bliksemafleidsystemen. Hiervoor is een uitgebreide technische planning noodzakelijk.

De voorbereiding en planning van de potentiaalnivellering- alsook bliksemafleidsystemen is niet in de werkzaamheden van de gevelbouwer inbegrepen. De architect/planner moet zich over de genormeerde eisen aan het bouwwerk te informeren. De planning is door de elektrische installateur tijdig ter beschikking te stellen. Alle normen en voorschriften zijn na te leven.

Voor de ingebruikname van de elektrische installaties is een opleverings-test nodig.

Begrippen

Potentiaalnivellering

Als potentiaalnivellering wordt een elektrische goed geleidende verbinding bedoelt, die verschillende elektrische potentialen en hiermee de elektrische spanning tussen geleidende delen (bijv. water- en verwarmingsbuizen, antennesystemen, elektrische installaties) verhinderd of verminderen zal. De potentiaalnivellering moet alle potentiaalverschullen op een toelaatbare waarden terugbrengen.

Potentiaalverschillen.

Potentiaalverschillen zijn spanningen, die bij fouten in het energiesysteem en bij bliksemafleidsystemen optreden kunnen.

Bliksemafleiding

Onder bliksemafleiding vallen de beschermende maatregelen tegen de effecten van blikseminslag op bouwdelen en personen.

Buitenliggend bliksemafleidingssysteem

Het buitenliggende bliksemafleidingssysteem biedt bescherming tegen blikseminslag die direct in het te beschermen gebouw inslaan. Het bestaat uit een opvanginstallatie, afleidingsinstallatie en een aardingsinstallatie.

Opvanginstallatie

De afleidingsinstallatie leid de bliksemstroom van de opvanginstallatie naar de aardingsinstallatie. Het bestaat uit verticaal geplaatste afleidingen, die gelijkmatig over de omvang van het gebouw verdeeld zijn. Als afleidingen kunnen zowel separate leidingen als ook voldoende grote metaaldelen van het te beschermende gebouw gebruikt worden.

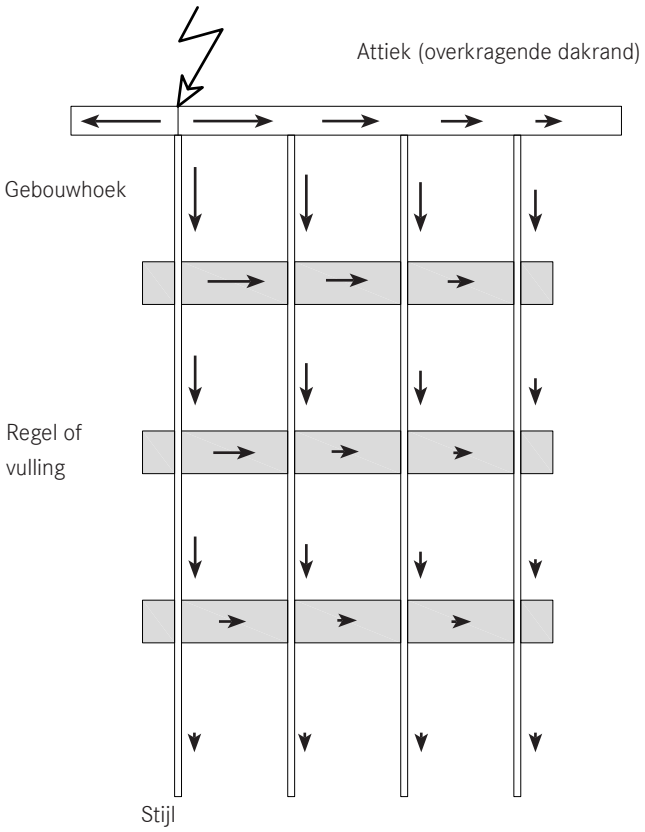
Regelgevingen en normen

- VFF Merkblatt 09.2009 "Potentialausgleich und Blitzschutz von Vorhangfassaden".
- Landesbauordnungen LBO.
- Musterhochhausrichtlinie MHHR.
- EN 13830 - Produktnorm für Vorhangfassaden
- VDE 0100-410: 2007 (IEC 60364-4-41: 2005, modifiziert) - regelt Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag.
- VDE 0100-540: 2012-06 (IEC 60364-5-54: 2011, modifiziert) - regelt Erdungsanlagen, Schutzleiter, und Schutzpotentialausgleichsleiter.
- EN 62305-3 / VDE 0185-305-3: 2011-10 - regelt Blitzschutz von baulichen Anlagen und Personen.
- EN 62305-4 / VDE 0185-305-4: 2011-10 - regelt erweiterte Maßnahmen für bauliche Anlagen mit Anforderungen gegen elektromagnetische Blitzimpulse.
- VdS 2010:2015-04 - Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz.

Potentiaalnivellering en bliksemafleiding van glasvliesgevels

9.6
1

Verdeling van de bliksemstroom in de gevel



De bliksem slaat bij voorkeur in op het hoogste punt van het gebouw in. Om schades te voorkomen is de bliksemstroom over gedefinieerde afleidingsinstallatie naar de aardingsinstallatie te leiden. Hiervoor kunnen ook elektrisch leidende onderdelen van het gebouw ingezet worden.

Constructieve oplossingen

Potentiaalnivellering te bescherming van personen

De potentiaalnivellering moet het gevaar van vonken binnenin het gebouw verhinderen, die door foutstroom aan geleidende delen van de installatie ontstaan kunnen. (bijv. door een defecte stroomleiding).

Een toereikende potentiaalnivellering wordt bereikt, indien de metalen kaders van de gevel elektrisch geleidend met elkaar verbonden worden. Vaak zijn de T-verbinders van de glasvliesgevel hiervoor voldoende.

Bij hout/aluminium constructie voldoet vaak een elektrisch geleidende verbinding over bijvoorbeeld de verticale klemlijsten, dit omdat de horizontale klemlijsten vanwege de dillitatievoegen reeds geïsoleerd geplaatst zijn.

Voor gestote verbindingen in de gevel, die niet elektrisch verbonden zijn, moeten passende overgangen toegepast worden.

Alternatief kan een separate afleidingsinstallatie (kabels) in de holle ruimten van de bovenlijsten geplaatst worden. De minimale doorsnede van de kabels zijn bij de selectie van de bovenlijsten te beachten.

Voor bouwdeelverbindingen van de gevel moeten metalen verbindingselementen aan de minimale doorsneden volgens de VDE 0100-540 toegepast worden:

Koper	5 mm^2
Aluminium	8 mm^2
Staal	16 mm^2

De benodigde doorsneden kunnen ook via meervoudige verbindingen bijv. schroeven bereikt worden. Voor de roestvrijstalen schroeven geldt een doorsnede van 16 mm^2. Dat komt overeen met de Stabalux systeemschroef met een buitendiameter van 6,3 mm en een kerndoorsnede van 4,8 mm.

Potentiaalnivellering en bliksemafleiding van glasvliesgevels

9.6
1

Ter bevestiging aan het potentiaalnivelleringssysteem zijn passende overgangspunten in het kader van de planning af te stemmen en eenduidig te definiëren. De noodzakelijke overgangspunten kunnen ofwel aan de buitenkant van de gevel, ofwel aan de binnenkant van de gevel uitgevoerd worden. Het wordt aanbevolen de aansluitingen per verdieping te plaatsen.

Bliksemafleiding met uitgebreide potentiaalnivellering

De bliksemafleiding-potentiaalnivellering is een uitbreiding van de potentiaalnivellering. Onder bliksemafleiding-potentiaalnivellering valt het deel van de binnenliggende bliksembescherming, die in het geval van een blikseminslag in het bliksemafleidingssysteem of in de ingevoerde kabels, voor een veilige geleiding van alle van buiten komende leidingen naar het potentiaalnivelleringssysteem zorgt.

Wanneer een glasvliesgevel als natuurlijk bestanddeel van de afleidingsinstallatie gebruikt wordt, is deze separaat te noemen en in het bestek als eigen positie te schrijven, omdat dan meestal andere verbindingen nodig zijn.

De potentiaalnivellering richtlijn voor deze verbinding moet volgende minimale doorsneden volgens EN 62305 kunnen aantonen:

Koper	16 mm^2
Aluminium	25 mm^2
Staal	50 mm^2

Inbraakwerende gevels

9.7
1

Adviezen voor de toepassing

Welke brandweerstandsklasse gekozen moet worden, hangt af van de risicofactoren in de specifieke situatie, bijvoorbeeld de plaats van het object en de transparantie van het bouwelement. U kunt hierover inlichtingen inwinnen bij de Duitse politiedienst (kriminalpolizeiliche Beratungsstellen) en bij verzekeringsmaatschappijen.
Volgens DIN EN 1627 vindt voor bouwelementen een classificatie plaats in de brandweerstandsklassen RC1 t/m RC6. Daaraan gekoppeld zijn de minimumvereisten die aan het systeem en de gebruikte beglazingen en panelen worden gesteld.

Regelgevingen, testen en keuringen

De norm DIN EN1627 regelt de vereisten en classificaties van een inbraakwerende gevel. De testprocedures voor het weerstandsvermogen bij inbraak met statische en dynamische belasting zijn in de normen DIN EN 1628 en DIN EN 1629 opgenomen. De testprocedure voor het weerstandsvermogen bij handmatige inbraakpogingen is gebaseerd op DIN EN 1630. Het bewijs dat aan de vereisten volgens bovenstaande normen wordt voldaan, moet door een erkend keuringsinstituut worden geleverd. Gemonteerde vullingen (panelen) zijn onderworpen aan DIN EN 356.

Markering en bewijsplicht

Als minimumeis geldt dat de montagehandleiding en het keuringsrapport door de systeemleverancier beschikbaar moeten worden gesteld. Het effect van afwijkingen resp. veranderingen op de inbraakwerende eigenschap van proefobjecten moet met een deskundigenadvies worden aangetoond.

De vakbekwame montage moet volgens de montagehandleiding van de systeemleverancier worden uitgevoerd en moet met een montageverklaring van de gevelproducent worden gecertificeerd. DIN EN 1627 geeft hiervoor een model. Bij Stabalux is een vergelijkbaar formulier verkrijgbaar. De montageverklaring moet aan de opdrachtgever worden overhandigd.

Ter waarborging van de kwaliteit kan voor het verwerkende bedrijf op vrijwillige basis een certificering volgens DIN CERTCO en andere volgens DIN EN 45011 geaccrediteerde certificeringsinstanties worden geregeld. Inbraakwerende bouwproducten moeten in dat geval blijvend worden gemarkeerd, bijvoorbeeld met een typeplaatje dat op een onopvallende plaats aan de gevel bevestigd moet worden. De markering moet minimaal 105 mm x 18 mm groot en gemakkelijk leesbaar zijn en ten minste de volgende gegevens bevatten:

- Inbraakwerend bouwproduct DIN EN 1627
- Gerealiseerde weerstandklasse
- Productnaam van de systeemleverancier
- Eventuele certificeringsmarkeringen
- Producent
- Testrapport nummer ..., datum ...
- Keuringsinstituut, eventueel gecodeerd
- Bouwjaar

In verband met de adviezen van de politie worden alleen gecertificeerde bedrijven door geaccrediteerde certificeringsinstituten aanbevolen. Meer informatie over het toekennen van de markering “DIN geprüft“ (gekeurd volgens DIN) staat in het certificeringsprogramma "Einbruchschutz" (inbraakbeveiliging) beschreven en is bij DIN CERTCO verkrijgbaar.

Gekeurde systemen

- Stabalux AL RC 2

Inbraakwerende gevels

9.7
1

Constructie

Belangrijke kenmerken voor de productie van inbraakwerende gevels zijn:

- Toepassing van gekeurde beglazingen en panelen als vullingen (infill).
- Vastlegging van de inzetdiepten van de vullingen.
- Inbouwen van opvulblokjes aan de zijkant om te voorkomen dat de vullingen kunnen verschuiven.
- Bepaling van de schroefafstanden en inschroefdiepten.
- Beveiliging (borging) van de schroeven tegen losdraaien.

Inbraakwerende gevels met het systeem Stabalux AL onderscheiden zich uiterlijk niet van normale constructies.

- Dezelfde vormgevingen en esthetische uitstraling als in een normale gevel.
- Bij de montage kunnen alle bovenlijsten worden gebruikt.
- Alle binnenafdichtingssystemen (1-, 2- en 3-niveau) kunnen worden toegepast.
- Benutting van alle schroefbuisvoordelen.

Inbraakwerende gevels

9.7
1

Montagecertificaat
volgens DIN EN 1627

Bedrijf: .....

Adres: .....

.....

verklaart hiermee dat de hieronder genoemde inbraakwerende bouwproducten volgens de bepalingen in de montagehandleiding (bijlage bij testrapport)

in het object:.....

Adres: .....

.....

zijn gemonteerd.

Aantal	Plaats in het object	Weerstandsklasse	bijzondere gegevens

....
Datum Stempel Handtekening

Inbraakwerende gevels - RC2

9.7
2

Weerstandsklasse RC2

Met het systeem Stabalux AL, systeembreedte 50 mm, kunnen gevels met weerstandsklasse RC2 gebouwd worden.

Vergeleken bij een normale gevel zijn slechts minimale extra aanpassingen in de montage nodig om aan weerstandsklasse RC2 te voldoen.

- Beveiliging (borging) van de vullingen tegen zijwaarts verschuiven.
- Montage en keuze van de klemlijstschroeven in relatie tot de toegestane hartmaten van de velden.
- Verschroef om de 125 mm.
- Doorboring van het schroefkanaal bij elke tweede schroef.

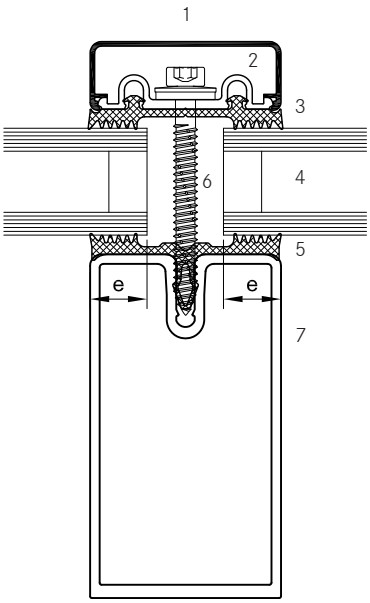
Er mogen alleen systeemartikelen en vullingen (bijvoorbeeld panelen) worden gebruikt die zijn goedgekeurd of waarvoor een positief deskundigenadvies is afgegeven.

Steeds moet worden bewezen dat de gekozen afmetingen van de gemonteerde componenten aan de projectgerelateerde statische vereisten van het systeem voldoen.

De mogelijkheden voor de vormgeving van de gevel blijven behouden, omdat alle aluminiumbovenlijsten kunnen worden gemonteerd.

Afdichtingssystemen

Bij inbraakwerende gevels zijn voor het afdichtingsniveau aan de binnenzijde zowel systemen met één (1) niveau als overlappende systemen met twee of drie niveaus mogelijk.



Inzetdiepte “e“ van de vullingen (bijv. panelen)
Systeembreedte 50 mm: e = 15 mm

1 Afdekprofiel
2 Onderlijst
3 Buitenafdichting
4 Vulling (bijv. paneel)
5 Binnenafdichting
(bijv. met 1 niveau voor waterafvoer)
6 Schroefverbinding systeem
7 Schroefbuis

TI-AL_9.7_001.dwg

Inbraakwerende gevels - RC2

9.7
2

Toegelaten systeemartikelen in het Systeem Stabalux AL

Systeemcomponenten Stabalux AL	Systeembreedte 50 mm
Stijlwarsdoorsnede minimummaat	schroefbuis AL 5090
Liggerdoorsnede minimummaat	schroefbuis AL 5040
Kolom-liggerverbinding	geschroefde liggersteun volgens algemene vereisten voor bouwtoezicht
Binnenafdichting kolom	bijv. GD 5201, GD 5314
Binnenafdichting ligger (met bijgesneden liggerflap)	bijv. GD 5203, GD 5317
Buitenafdichting kolom	bijv. GD 5024, GD 1932
Buitenafdichting ligger	bijv. GD 5054, GD 1932
Klemlijsten	UL 5009
Klemlijstschroeven	Systeemschroeven (cilinderkopschroef met afdichting, inbus, RVS, bijv. Z 0156)
Glasondersteuningen	bijv. GH 5101, GH 5201
Zijdelingse opvulblokjes	bijv. Z1061
Schroefborgingen	niet nodig

Inbraakwerende gevels - RC2

9.7
2

Vullingen (bijv. panelen)

Door de opdrachtgever / aannemer moet worden gecontroleerd of de vullingen aan de statische vereisten van het project voldoen. Beglazingen en panelen moeten minimaal aan de eisen van DIN EN 356 voldoen.

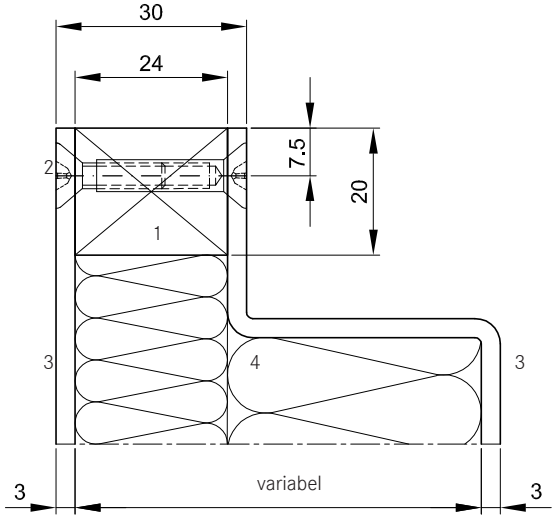
Glas

Voor de weerstandsklasse RC2 moet een beglazing worden gemonteerd die een vertragende werking heeft bij voorwerpen die gegooid worden of die op de ruit geslagen worden. Daarvoor is beglazing P4A van bijvoorbeeld SAINT GOBAIN geschikt. De totale opbouw bedraagt ca. 30 mm.

- Product SGG STADIP PROTECT CP 410.
- Weerstandsklasse P4A.
- Meerlaags isolatieglas, glasopbouw van buiten naar binnen.
- 4 mm Float /16 mm SZR / 9,52 mm VSG.
- Glasdikte d = 29,52 mm ≈ 30 mm.
- Glasgewicht ca. 32 kg/m².

Paneel

Paneelopbouw:
Aluminiumplaat van 3 mm / 24 mm PUR (of vergelijkbaar materiaal) met versterkt randcomposiet / aluminiumplaat van 3 mm . De totale dikte bedraagt 30 mm.



TI-S_9.8_003.dwg

Randcomposiet:
Ter versterking van de panelen wordt rondom een rand ingelegd van 24 mm x 20 mm. Het materiaal is van gerecyceld PUR (bijv. Purenit, Phonotherm). In de buurt van de composietrand worden beide platen aan iedere zijde met schroeven en een afstand van a ≤ 116 mm zonder onderbreking aan elkaar vastgeschroefd. Hiervoor kunnen de RVS-schroeven ⌀ 3,9 mm x 38 mm worden gebruikt die aan de "niet-aanvalszijde" ingekort en bijgeslepen worden. Als alternatief kunnen busschroeven / moeren M4 worden gebruikt.

Om ook aan andere eisen die aan het paneel worden gesteld tegemoet te kunnen komen (bijv. de eisen voor de thermische isolatie) is hieronder in de tekening weergegeven welke verandering van de geometrie in de dwarsdoorsnede is toegestaan als de materiaalsterkte van de aluminiumplaten t = 3 mm behouden blijven en de vorm en montage van de composietrand blijft zoals in bovenstaande beschrijving is weergegeven.

Inzetdiepte van de vullingen

Voor stalen profielen met de systeembreedten van 50 mm moet de inzetdiepte van de vullingen e = 15 mm bedragen.

1 Composietrand
2 Schroef bijv. busschroef / moer M4
3 Aluminiumplaat t = 3 mm
4 Isolatie

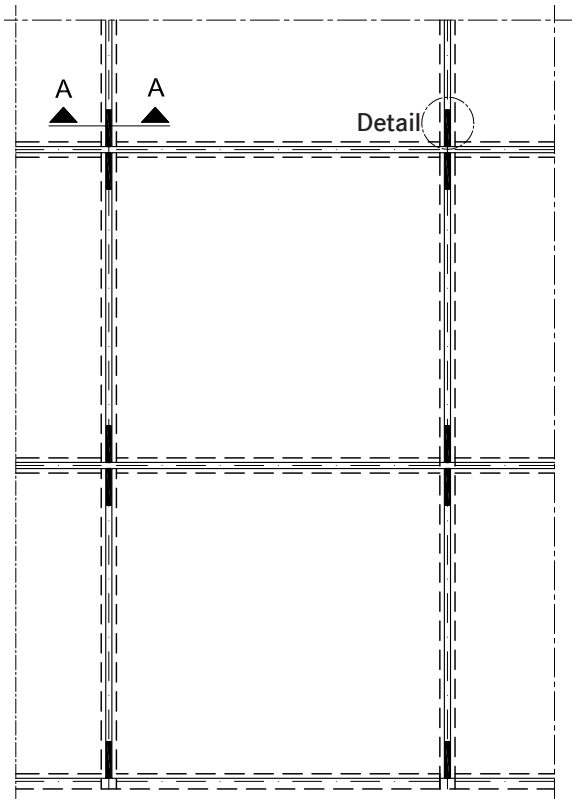
Inbraakwerende gevels - RC2

Zijdelingse opvulblokjes voor de vullingen

De vullingen moeten tegen zijdelings verschuiven worden geborgd. De montage van opvulblokjes die tegen zijwaartse druk bestand zijn, voorkomt dat de vullingen bij een aanval met de handen (in de normen spreekt men van 'manuele aanval') eventueel kunnen verschuiven.

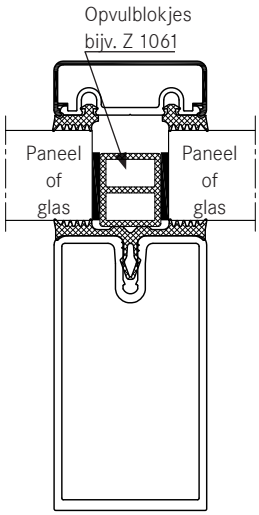
In de sponningruimte van de kolom moet bij iedere hoek van de vulling een opvulblokje worden gemonteerd. De opvulblokjes (art.-nr. Z 1061, kunststof buis h x b x t = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, lengte ℓ = 120 mm) moeten in het systeem worden gelijmd. De gebruikte lijm moet compatibel zijn met het randcomposiet van de vullingen: de lijm mag de rand en de opvulblokjes dus niet aantasten. Als alternatief kunnen de opvulblokjes met schroeven aan de schroefbuis worden vastgezet.

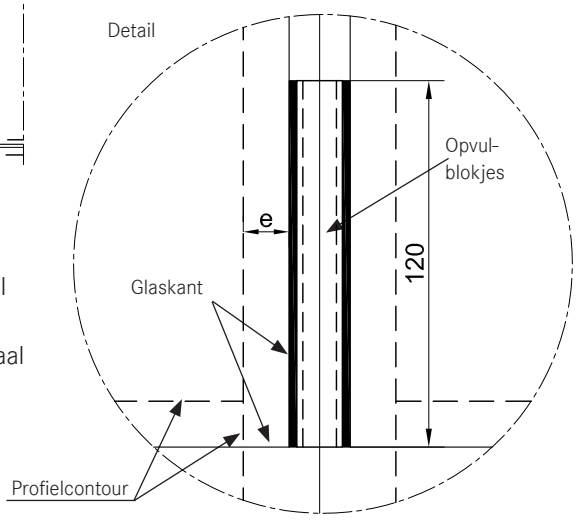
De opvulblokjes mogen ook van andere, drukbestendige en niet zuigende materialen worden gemaakt, bijvoorbeeld van gerecyceld PUR-materiaal (bijv, Purenit en Phonotherm)



*) Opvulblokjes vastlijmen (de lijm moet compatibel zijn met de composietrand van de vullingen) of fixatie met een borgschroef in het schroefkanaal

Doorsnede A - A





Inbraakwerende gevels - RC2

9.7
2

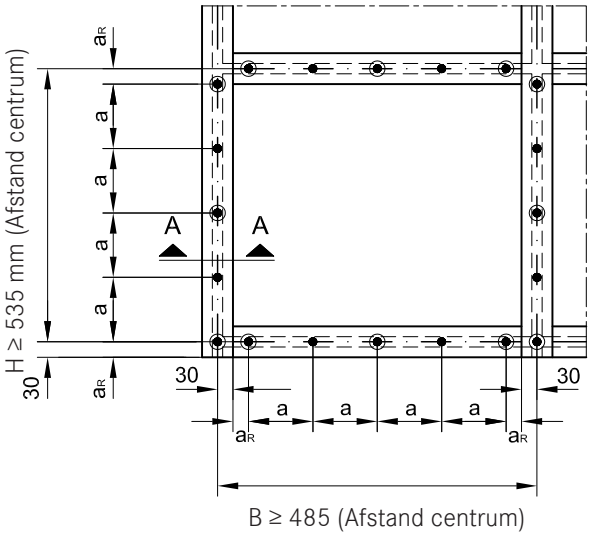
Klemlijstschroeven

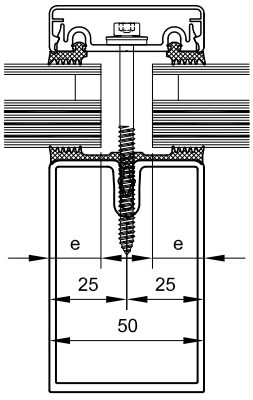
De schroefverbinding wordt gemaakt in de schroefkanaal ( ) of in het schroefkanaal met doorboring van de schroefkanaalbodem ( )

- De schroeven worden in het schroefkanaal vastgedraaid.
- De lengte van de schroef moet voor ieder project afzonderlijk worden bepaald.
- De afstand van de schroef in de klemlijst tot de rand is bepaald op a_R = 30 mm.
- De asafmetingen B en H kunnen onbeperkt worden gekozen, de minimale veldgrootte is 485 x 535 mm. Es moeten minimaal 5 schroeven per zijde zijn.
- De eerste en laatste schroef op elke klemmenstrook moet in het schroefkanaal en door de schroefkanaalbasis worden geschroefd. Bovendien moet elke tweede schroef het schroefkanaal doordringen.
- De keuze en plaatsing van de schroeven is afhankelijk van de hartmaten van de velden. De maximale schroefafstand mag in ieder geval niet groter zijn dan a = 125 mm.

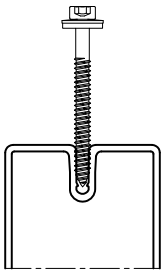
Beveiliging (borging) van de klemlijstschroeven tegen losdraaien.

- Het is niet nodig om de schroefverbinding bij het Stabalux AL-systeem te beveiligen.

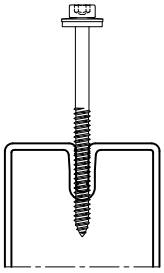




Sectie A - A



● = Schroef in het schroefkanaal



⦿ = Schroef door het schroefkanaal geschroefd

TI-AL_9.7_003.dwg

Inbraakwerende gevels - RC2

Montagehandleiding

In principe gelden de aanwijzingen voor de verwerking van het systeem Stabalux AL zoals beschreven in hoofdstuk 1.2 van de catalogus. Om aan de criteria van weerstandsklasse RC2 te kunnen voldoen moeten onderstaande punten in acht worden genomen en moet de montage volgens de vereiste stappen verlopen.

1 De gevel moet worden gebouwd met de gekeurde systeemartikelen en volgens de statische vereisten.

2 De vullingen (glas en panelen) moeten slagvast zijn volgens DIN EN 356 (dus bestand tegen objecten die worden gegooid of waarmee wordt geslagen). Voor de weerstandsklasse RC2 moet een gekeurde beglazing P4A worden gekozen, zoals SGG STADIP PROTECT CP 410 met een glasopbouw van ca. 30 mm . De paneelopbouw moet overeenkomen met het paneel dat in de test is gebruikt.

3 Voor profielen met de systeembreedten van 50 mm moet de inzetdiepte van de vullingen e = 15 mm bedragen.

4 De vullingen moeten met opvulblokjes tegen zijwaartse verschuivingen worden geborgd. Op de hoek van iedere vulling moeten daarom altijd opvulblokjes in de sponningruimte van de kolom worden gemonteerd.

5 Er mogen alleen systeemschroeven met afdichtringen en inbuskop van Stabalux worden gebruikt (bijv. artikelnr. Z 0156).
Voor de schroefverbinding op de klemlijst is de afstand tot de rand a_R = 30 mm.
De maximale schroefafstand mag de waarde a = 125 mm niet overschrijden.

6 De glassteunen moeten zo worden geplaatst dat ze tussen het schroefenrooster von 125 mm kunnen worden gemonteerd.

7 De invatting van de kolom (voet, kop en tussen kop en voet) moet statisch voldoende op belastingen zijn berekend en de krachten bij een inbraak goed kunnen opnemen. Schroeven waar men gemakkelijk bij kan komen, moeten tegen onbevoegd losschroeven worden beveiligd.

8 Inbraakwerende bouwproducten zijn bedoeld voor de montage in massieve wanden. Voor de aansluitingen van wanden gelden de minimumvereisten van DIN EN 1627.

Classificatie van en normen voor de weerstandsklasse RC2 voor inbraakwerende bouwdelen bij de wanden/muren/gevels

Weerstandsklasse van het inbraakwerende bouwdeel volgens DIN EN 1627	**Aangrenzende wanden/muren/gevels**							
	Gemetselde muren volgens DIN 1053 – 1			Gewapend beton volgens DIN 1045		Wand/muur van cellenbeton (gasbeton)		
	Nominale dikte	Drukbestendigheidsklasse van de stenen	Mortelgroep	Nominale dikte	Sterkteklasse	Nominale dikte	Drukbestendigheidsklasse van de stenen	Uitvoering
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	≥ B 15	≥ 170 mm	≥ 4	gelijmd