

Attesthouder

Reynaers Aluminium NV
Oude Liersebaan 266
B-2570 Duffel
T: +32 (0) 1530 8500
E: info@reynaers.com
I: www.reynaers.com

Reynaers Aluminium NV gevelelementen van aluminium uit het Reynaers Aluminium systeem voor toepassing als gevelvulling in uitwendige scheidingsconstructies

Verklaring van SKG-IKOB

Dit attest is op basis van BRL 2701: 15-04-2016 afgegeven conform het vigerende Reglement voor Attestering, Certificatie en Inspectie van SKG-IKOB.

De prestaties van de gevelelementen uit bovengenoemd systeem in uitwendige scheidingsconstructies zijn beoordeeld in relatie tot het Bouwbesluit en de uitgangspunten voor de beoordeling worden periodiek herbeoordeeld.

Op basis daarvan verklaart SKG-IKOB dat met, uit bovengenoemd systeem opgebouwde, gevelelementen samengestelde uitwendige scheidingsconstructies prestaties leveren zoals opgenomen in dit attest en de uitwendige scheidingsconstructies voldoen aan de in dit attest opgenomen eisen van het Bouwbesluit, mits:

- wordt voldaan aan de in dit attest vastgelegde technische specificatie(s) en toepassingsvoorwaarden;
- de vervaardiging en montage van de gevelelementen uit bovengenoemd systeem geschiedt overeenkomstig de in dit attest vastgelegde voorschriften en/of verwerkingsmethoden.

In het kader van dit attest vindt geen controle plaats op de productie van gevelelementen, noch op de samenstelling van en/of montage in uitwendige scheidingsconstructies.

Voor SKG-IKOB



ir. H.A.J. van Dartel
Certificatiemanager

SKG-IKOB Certificatie
Poppenbouwing 56
4191 NZ Geldermalsen

Postbus 202
4190 CE Geldermalsen

T 088-2440100
info@skgikob.nl
www.skgikob.nl

Het attest is voorts opgenomen in het overzicht op de website van Stichting KOMO: www.komo.nl. De gebruikers van dit attest worden geadviseerd op www.skgikob.nl te controleren of dit document nog geldig is.
Dit attest bestaat uit 25 bladzijden.



Bouwbesluit

Product is:
Eenmalig beoordeeld
op prestatie in de
toepassing.
Herbeoordeling
minimaal elke 5 jaar

IDENTIFICATIE VAN HET PRODUCT

Producten conform dit attest worden geïdentificeerd door deze duurzaam te voorzien van de naam c.q. het logo van de attesthouder, tezamen met vermelding van het attestnummer. Een en ander zoals hieronder aangegeven. De vermelding van toepassingsindicaties voor wind- en waterdichtheid zijn overeenkomstig de waarden zoals vermeld in hoofdstuk 3 en voor sterkte en stijfheid overeenkomstig de rekenwaarde voor de sterkte. Toepassingsindicaties kunnen vermeld zijn op de begeleidende documenten, op de projecttekeningen of op de identificatiezegel.

Plaats van de identificatie:

In de kozijnspanning van elk bewegend element of in de glasspanning van elk element met vaste beglazing.

De identificatie wordt uitgevoerd in de vorm van een witte zegel met zwarte opdruk als volgt opgezet:

LOGO attesthouder	Reynaers Aluminium NV Attestnummer: SKG.0837.0228
-------------------	--

BOUWBESLUIT INGANG

Tabel 1

BOUWBESLUITINGANG				
Afd. nr	Onderwerp	Grenswaarde/bepalingsmethode	Prestatie	Opmerkingen i.v.m. toepassing
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Uiterste grenstoestand, berekening volgens NEN-EN 1999-1-1 en/of NEN-EN 1993-1-1 en/of NEN 1990 en NEN 2608	Geschikt voor de toepassing (situatie en hoogte gebouw)	Voldoen aan de eis voor de sterkte van een vloerafscheiding op de daarvoor geldende hoogte
2.3	Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan	Artikel 2.17 en 2.18, tabel 2.16 Bouwbesluit	Geschikt voor de toepassing	Afhankelijk van specifieke situatie. Van toepassing indien hoogteverschil >1 m
2.9	Beperking van het ontwikkelen van brand en rook	Klasse A1, A2, B, C, D volgens NEN-EN 13501-1	Ten minste klasse D	
		Rookklasse s1 of s2 volgens NEN-EN 13501-1	Ten minste klasse s2	
2.15	Inbraakwerendheid, nieuwbouw	Weerstandsklasse 2, volgens NEN 5096	Tenminste weerstandsklasse 2	Alleen van toepassing bij gevelelementen die bereikbaar zijn conform NEN 5087 in gebouwen met een woonfunctie. Het product dient voorzien te zijn van het beeldmerk zoals aangegeven in dit attest
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw	Karakteristieke geluidwering ≥ 20 dB volgens NEN 5077	Geluidsisolatie ten minste 23 dB	
3.5	Wering van vocht	Waterdicht, volgens NEN 2778	Afhankelijk van toepassingsgebied (zie paragraaf 3.2.2)	Afhankelijk van toepassingsgebied
3.9	Beperking van de aanwezigheid van schadelijke stoffen en ioniserende straling	Volgens voorschriften ministeriële regeling	Voldoen aan voorschriften	
3.10	Bescherming tegen ratten en muizen	Geen onafsluitbare openingen > 0,01 m	Geen onafsluitbare openingen > 0,01m	
4.4	Bereikbaarheid en toegankelijkheid	Breedte $\geq 0,85$ m en tenminste de in BB-tabel 4.21 aangegeven vrije hoogte. Drempelhoogte $\leq 0,02$ m	Breedte $\geq 0,85$ m en hoogte $\geq 2,3$ m Drempelhoogte $\leq 0,02$ m	Afmetingen aangeven op tekening. Afwijking mogelijk afhankelijk van (gebruiks)situatie
5.1	Energiezuinigheid, nieuwbouw	Warmtedoorgangs-coëfficiënt $\leq 2,2$ W/m ² .K, volgens NEN 1068	$U \leq 2,2$ W/m ² .K (zie paragraaf 3.4.1)	
		Luchtvolumeestroom van het totaal aan gebieden en ruimten $\leq 0,2$ m ³ /sec, volgens NEN 2686	Zie paragraaf 3.4.2	Vermelding bijdrage van naden en sluitnaden aan de luchtvolumeestroom
6.11	Tegengaan van veel voorkomende criminaliteit	Artikel 6.51 Bouwbesluit	Geschikt voor de toepassing	Afhankelijk van specifieke situatie. Voorzieningen aangegeven op tekening

WENKEN VOOR DE AFNEMER

Inspecteer bij aflevering van onder dit attest geleverde producten of conform de technische specificaties als omschreven in dit attest:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- identificatie conform de specificatie in dit attest op de producten is aangebracht;
- de producten geen zichtbare beschadigingen en/of gebreken vertonen als gevolg van transport of anderszins;
- voldaan is aan wettelijke eisen in verband met de toepassing.

Dit attest is door SKG-IKOB afgegeven voor het op blad 1 vermeld profielsysteem. Uitsluitend is beoordeeld dat het systeem geschikt is om metalengevelelementen te vervaardigen volgens eisen conform BRL 2701.

Controleer of dit attest nog geldig is. Raadpleeg hiertoe de website van SKG-IKOB: www.skgikob.nl.

Indien u op grond van het hiervoor gestelde en/of op grond van uw eigen bevindingen tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met de houder van dit attest en zonodig met SKG-IKOB.

De uitspraken in dit attest mogen niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering en/of de bijbehorende verplichte Prestatieverklaring.



INHOUDSOPGAVE

1	TECHNISCHE SPECIFICATIE	4
1.1	ONDERWERP	4
1.2	ALUMINIUM GEVELEMENTEN	4
1.3	RAAMWERKEN	4
1.4	OPPERVLAKTEBEHANDELING VAN PROFIEL EN PLAAT	5
1.5	DICHTING TUSSEN VASTE EN BEWEEGBARE RAAMWERKEN	5
1.6	BEVESTIGING VAN BEWEEGBARE RAAMWERKEN / HANG- EN SLUITWERK	6
1.7	DICHTING TUSSEN RAAMWERK EN GLASPANELEN / ONTWATERING	7
1.8	GLAS EN BEGLAZING	7
1.9	DICHTING TUSSEN RAAMWERK EN (ISOLATIE)PANELEN / ONTWATERING	8
1.10	PANELEN / PLAATSING	8
1.11	DICHTING TUSSEN VASTE RAAMWERKEN EN/OF KOPPELCONSTRUCTIES	8
1.12	KOPPELCONSTRUCTIES IN VASTE RAAMWERKEN	8
1.13	DICHTING TUSSEN RAAMWERKEN EN BOUWKUNDIG KADER	8
1.14	BOUWKUNDIG KADER EN STELKOZIJNEN	9
1.15	BEVESTIGING AAN HET BOUWKUNDIG KADER	10
1.16	VOORZIENINGEN VOOR HET AFVOEREN VAN GEÏNFILTREERD WATER	10
1.17	WINKELPUIEN, TOURNIQUETS, GARAGEDEUREN E.D.	10
1.18	VENTILATIEVOORZIENINGEN EN (BUITEN)ZONWERINGEN	11
1.19	(VOORZIENINGEN VOOR) BEDIENING VAN BEWEEGBARE RAAMWERKEN	11
1.20	BEVESTIGINGSMIDDELEN	11
2	VOORSCHRIFTEN VOOR VERWERKING	12
2.1	TRANSPORT EN OPSLAG	12
2.2	AANVAARDING STAAT VAN HET BOUWKUNDIG KADER	12
2.3	BENODIGDE (HULP)MATERIALEN	12
2.4	UITVOERING VAN DE MONTAGEWERKZAAMHEDEN	12
2.5	INBRAAKWERENDE BEGLAZING	13
2.6	OPLEVERING VAN ALUMINIUM GEVELEMENTEN	13
3	PRESTATIES	14
3.1	PRESTATIES UIT OOGPUNT VAN VEILIGHEID	14
3.2	PRESTATIES UIT OOGPUNT VAN GEZONDHEID	15
3.3	PRESTATIES UIT OOGPUNT VAN BRUIKBAARHEID	16
3.4	PRESTATIES UIT OOGPUNT VAN ENERGIEZUINIGHEID	16
4	OVERIGE PRESTATIES OP GROND VAN EISEN BRL 2701	18
4.1	ESTHETISCHE KWALITEITEN / MAATVASTHEID VAN GEVELEMENTEN	18
4.2	ESTHETISCHE KWALITEITEN / UITERLIJK EN OPPERVLAKTEGESTELDHEID VAN ALU. DELEN IN GEVELEMENTEN	18
4.3	ESTHETISCHE KWALITEITEN / DUURZAAMHEID VAN ANODISEERWERK VOLGENS EURAS-EWAA	18
4.4	ESTHETISCHE KWALITEITEN / DUURZAAMHEID VAN LAKSYSTEMEN VOLGENS QUALICOAT	18
4.5	BRUIKBAARHEID IN VERBAND MET DE BEDIENBAARHEID VAN BEWEEGBARE DELEN	18
5	WENKEN VOOR DE AFNEMER	19
5.1	GRENSMONSTERS VOOR DE BEPALING VAN AFWIJINGEN IN KLEUR EN/OF GLANSGRAAD	19
5.2	BESCHERMING VAN METALEN GEVELS TEGEN DE INWERKING VAN ALKALISCHE STOFFEN	19
5.3	REINIGING EN (SCHOONMAAK)ONDERHOUD	19
5.4	BEVESTIGING VOORWERPEN	19
5.5	UITVOEREN VAN REPARATIES	19
5.6	ONDERHOUD	19
6	BLADEN MET TEKENINGEN	20

1 TECHNISCHE SPECIFICATIE

1.1 Onderwerp

In de fabriek vervaardigde aluminium gevelelementen met toebehoren, bestemd voor toepassing als niet dragende gevelvulling in en/of uit als uitwendige scheidingsconstructies in bouwwerken.

1.2 Aluminium gevelelementen

1.2.1 Omschrijving

Gevelelementen bestaan uit zelfdragende, vaste raamwerken waarin vullingen en/of al dan niet beweegbare raamwerken met vullingen kunnen zijn opgenomen. Raamwerken bestaan uit samengestelde (geïsoleerde) aluminium profielen met sponningen, waarin al dan niet doorzichtige (glas)panelen en/of (glas)paneelconstructies al dan niet in combinatie met al dan niet afsluitbare ventilatie- en/of bedieningsvoorzieningen etc. zijn opgenomen.

1.2.2 Identificatie en indicatie van prestaties

De gevelelementen zijn geïdentificeerd op de in dit attest op blad 2 beschreven wijze.

1.3 Raamwerken

1.3.1 Algemeen

Raamwerken zijn vervaardigd uit al dan niet samengestelde (c.q. geïsoleerde) en door middel van koppelingen in één vlak aan elkaar verbonden aluminium profielen conform 1.3.2.

Profielen worden afhankelijk van de functie en de te leveren prestaties conform de specificaties van de attesthouder en/of conform het ontwerp, verwerkt tot een raamwerk bestaande uit (verticale) stijlen en (horizontale) dorpels. Hoekverbindingen zijn veelal in verstek, of zoals in T-verbindingen stomp, c.q. gecontramald. Hoogtewisselingen van profielen in (tussen)stijlen en/of (tussen)dorpels zijn, ten opzichte van het vlak van het gevelelement in hun ontmoetingen $\leq 0,5$ mm.

Alle verbindingen zijn dicht. Naden in de ontmoetingen van profielen zijn $\leq 0,3$ mm en worden gedicht door middel van lijm, kit of dergelijke. Toleranties op de maatvoering in raamwerken zijn $\leq \pm 1,5$ mm tot afmetingen van 1000 mm, tot een absoluut maximum van ± 2 mm bij grotere afmetingen.

Raamwerken zijn geschikt om middels (voorzieningen voor) verankeringen overeenkomstig 1.15 te worden bevestigd in een bouwkundig kader, of middels geëigend hang- en sluitwerk overeenkomstig 1.6 in een raamsponning van een ander raamwerk te worden bevestigd en als kader voor een beweegbaar deel te functioneren. Sluitnaden in de aanslag van beweegbare delen zijn door toepassing van dichtingsmaterialen overeenkomstig 1.5 dicht.

1.3.2 Aluminium profielen

Aluminium profielen zijn door extrusie onder verhitting, met behulp van een strengpers vervaardigd uit ongevormd basismateriaal, waarvan de legering de vereiste homogeniteit bezit, overeenkomstig NEN-EN 1999-1-1.

De aluminiumlegering in profielen, geschikt voor toepassing in raamwerken conform NEN-EN 1999-1-1 is veelal EN AW-6060 of EN AW-6063 volgens NEN-EN 573-1.

Na extrusie en na het bereiken van de vereiste hardheid (≥ 65 Brinell), is de oppervlaktestructuur van de profielen geschikt voor iedere gewenste (na)behandeling en duurzame toepassing in uitwendige scheidingsconstructies.

Beschermlagen voldoen bij uitvoering overeenkomstig 1.4 aan de daaraan te stellen eisen o.a. in verband met hechting.

Hoofdprofielen:

De hoofdprofielen voldoen aan eisen (waaronder die in verband met toleranties en oppervlaktegesteldheid) volgens NEN-EN 12020-2. De hardheid van het oppervlak van profielen is na verharden ≥ 65 Brinell. Samengestelde profielen welke door toepassing van een isolator thermisch zijn onderbroken, voldoen aan de eisen volgens de UEAtc-richtlijn voor thermisch verbeterde metalen profielen en bezitten een warmtedoorgangscoefficient van ten hoogste $3,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Op klantspecificatie kunnen profielen geleverd worden met een lagere warmtedoorgangscoefficient. Zie hiervoor tabel 5 en 6. De toegepaste hoofdprofielen hebben een I_x -waarde, welke uit de berekening gebaseerd op belastingcombinaties volgens NEN-EN 1990 uit de toepassing volgt, zoals die conform het ontwerp bepaald is door de maatgevende toepassing.

Hulpprofielen:

Hulpprofielen voldoen aan eisen volgens NEN-EN 755. Glaslijsten en opbouwprofielen worden stomp of in verstek en koud op elkaar over de volle lengte in de (hoofd)profielen geklikt. De naad in de aansluiting van (aluminium) glaslijsten bij buitenbeglazing is kleiner dan 1,0 mm; bij binnenbeglazing kleiner dan 0,5 mm.

Hulpprofielen zoals druiplijsten, sponning- en/of glaslijsten (bij buitenbeglazing) zijn aan het hoofdprofiel bevestigd door middel van roestvast stalen (klemnippel-) schroeven, of daaraan vastgeklekt, eventueel middels klemlijsten.

Aluminium slijtdorpelprofielen zijn over de volle lengte op de onderdorpel geklikt en/of met schroeven vastgezet.

1.3.3 Koppelingen

Koppelingen in (haakse) hoekverbindingen, respectievelijk in T- en dubbel-T-verbindingen worden uitgevoerd overeenkomstig tekeningen (zie hoofdstuk 6). De haakse hoekverbinding van profielen aan een metalen koppstuk met een verschil in passing kleiner dan 2 mm wordt door persen of schroeven duurzaam star aan elkaar verbonden. In kruis- en T-verbindingen en in niet haakse hoekverbindingen worden door middel van schroefverbindingen de profielen eveneens star aan metalen koppstukken met een verschil in passing kleiner dan 2 mm bevestigd.

Koppel(broek)stukken zijn van aluminium of verzinkt staal Fe 360 o.g. met een zinklaagdikte van tenminste 35μ o.g. Bevestigingsmiddelen zijn van roestvast staal.

1.3.4 Aluminium plaat

Aluminium plaat voor toepassing in aluminium gevelelementen is verkregen door walsen van ongevormd basismateriaal, waarvan de legering de vereiste homogeniteit bezit, overeenkomstig NEN-EN 1999-1-1.

De aluminiumlegering in platen, geschikt voor toepassing in al dan niet samengestelde panelen in uitwendige scheidingsconstructies conform NEN-EN 1999-1-1 is veelal EN AW-5005 of EN AW-1050 volgens NEN-EN 573-1.

Na walsen en na het bereiken van de vereiste hardheid (≥ 40 Brinell), is de oppervlaktestructuur van platen geschikt voor iedere gewenste (na)behandeling en duurzame toepassing in uitwendige scheidingsconstructies, mits met de gekozen behandeling een goede hechting kan worden gerealiseerd (zie 1.4).

Aluminium plaat wordt toegepast als zetwerk in zelfdragende gevelbekledingen en in niet zelfdragende (al dan niet samengestelde) panelen als vullingen in raamwerken. Afhankelijk van de dikte van de plaat, is de afrondingsstraal van zetwerk groter, naarmate de plaat dikker is; variërend van 1,0 mm bij een plaatdikte van 0,5 mm tot een afrondingsstraal van 8,0 mm bij een plaatdikte van 4,0 mm. Voor tussenliggende waarden mag rechtlijnig worden geïnterpoleerd.

1.4 Oppervlaktebehandeling van profiel en plaat

1.4.1 Algemeen / kwaliteitsbewaking

Indien uit esthetische overwegingen voor een oppervlaktebehandeling in de vorm van een bescherm laag gekozen is, mogen dit uitsluitend op grond van erkenning als hierna onderscheidenlijk voor laksystemen, respectievelijk voor anodiseerwerk bepaald, geregistreerde systemen zijn, die bij voortdurende onder controle staan van erkende laboratoria. Dit geldt zowel voor de gebruikte grondstoffen als voor de applicatietechniek.

1.4.2 Laksystemen

Laksystemen op aluminium zijn overeenkomstig de Qualicoat-voorschriften geschikt als bescherm laag van aluminium in uitwendige scheidingsconstructies, mits industrieel aangebracht en geleverd overeenkomstig bepalingen in BRL 2701 onder een door Qualicoat (Zw) afgegeven geldige Qualicoat-licentie, c.q. mits geleverd onder een door GSB (Dld) afgegeven geldig RAL-Gütezeichen volgens RAL-RG 631.

1.4.3 Anodiseerwerk

Anodiseerwerk, blank of in kleur, zijn overeenkomstig de Qualanod-voorschriften geschikt als bescherm laag van aluminium in uitwendige scheidingsconstructies, mits industrieel verkregen en geleverd overeenkomstig bepalingen in BRL 2701 onder een door EURAS-EWAA (Zw) afgegeven geldige Qualanod-licentie.

1.5 Dichting tussen vaste en beweegbare raamwerken

Voor het dichting van de sluitnaad tussen het vaste en het beweegbare raamwerk worden dichtingsprofielen van kunststof (bij voorkeur met gesiliconiseerd oppervlak). Verwerking ervan geschiedt volgens de technische specificatie van de attesthouder. Voor zover geen gevelcanaliseerde hoeken worden toegepast, zijn de dichtingsprofielen met enige overlengte aangebracht: overlappend, of in verstek (al dan niet verlijmd).

De dichting in de doorsnede tussen vaste en beweegbare raamwerken kan in beginsel gerealiseerd worden met de volgende dichtingssystemen:

0. traditionele enkelvoudige (of tweevoudige) aanslag zonder dichting(en) met gemiddelde sluitnaadbreedte $\leq 0,5$ mm
1. enkelvoudige aanslag met middendichting of binnendichting
2. tweevoudige aanslag met buitendichting en binnendichting
3. tweevoudige aanslag met middendichting en binnendichting
4. tweevoudige aanslag met middendichting en buitendichting
5. drievoudige aanslag met buiten, binnen en middendichting.

De verschillende dichtingen worden gerealiseerd door een volledige aansluiting over de gehele omtrek van de sluitnaad op de dichting(en) in de aanslag. In de uitvoering is rekening gehouden met een afnemende druk over de (raam)constructie van buiten naar binnen.

Toegepaste dichtingsmaterialen voldoen aan eisen in verband met duurzaamheid overeenkomstig normen en zijn in staat om een verschil in breedte in de sluitnaad van ± 1 mm op te vangen, zonder dat daardoor hun functie als dichting geheel of gedeeltelijk verloren zou gaan.

Bij aluminium gevelelementen is een aanslag zonder dichting (optie 0) niet toegestaan, tenzij voor de specifieke toepassing door beproeving is aangetoond dat aan de eis ook met deze constructie kon worden voldaan. Optie 0 vervalt derhalve binnen het kader van dit attest.

Een enkelvoudige dichting (optie 1) is kritisch, omdat een geringe uitvoeringsfout al aanleiding tot calamiteiten kan zijn. Toch kunnen hiermee, mits correct uitgevoerd, goede prestaties worden geleverd. Hierna te noemen: "enkele dichting".

Een tweevoudige dichting (opties 2, 3 en 4) heeft de voorkeur. Het type met een middendichting en een buitendichting is in bepaalde gevallen kritisch in verband met water wat zich eventueel achter de middendichting kan bevinden, wanneer dat water niet eenvoudig (naar buiten) kan worden afgevoerd, c.q. kan worden weggenomen. Alle tweevoudige dichtingen zijn in beginsel in staat om gelijke prestaties te leveren, hierna te noemen: "dubbele dichting".

Een drievoudige dichtingsconstructie (optie 5) kan hogere prestaties leveren, doch is uitermate kritisch, omdat er feitelijk al gauw sprake is van een statisch onbepaald geheel.

Bij toepassing van een drievoudige dichting is daarom één van de dichtingen bewust minder gehouden in zijn vermogen om weerstand te bieden tegen drukverschillen opzichte van de beide andere dichtingen (bij voorkeur de buitendichting), teneinde te voorkomen dat de dichtingsconstructie al te gemakkelijk het tegengestelde presteert als wat men daarvan in aanleg had mogen verwachten.

De drievoudige dichtingsconstructie in optie 5 vervalt derhalve als aparte optie binnen het kader van dit attest en moet in de praktijk worden begrepen als een "dubbele dichting", tenzij in een specifiek attest hogere prestaties voor gespecificeerde constructies werden vastgesteld.

Bij toepassing van enkele dichtingssystemen in windklassegebieden volgens NEN-EN 1991-1-4, waarvoor hogere waarden dan 150 Pascal gelden als vermeld in tabel 3, worden uitsluitend kunstrubberdichtingsprofielen met duurzaam gelijkde of door vulkaniseren hoekaan-sluitingen toegepast.

Bij toepassing van dubbele dichtingssystemen in windklassegebieden volgens NEN-EN 1991-1-4, waarvoor hogere waarden dan 150 Pascal gelden als vermeld in tabel 3, worden uitsluitend kunstrubberdichtingsprofielen met duurzaam gelijkde of door vulkaniseren hoekaan-sluitingen toegepast.

Bij toepassing van een middendichting zijn in dat geval de hoekaan-sluitingen in kunstrubberdichtingsprofielen door vulkaniseren tot één in de omtrek rondom gesloten afdichtingsprofiel op de aanslag in het kader te pas gemaakt.

1.6 Bevestiging van beweegbare raamwerken / hang- en sluitwerk

1.6.1 Algemeen

Bij sluiten van de beweegbare delen worden deze rondom zodanig in de aanslag tegen de dichtingen getrokken, dat daardoor de dichtingsfunctie duurzaam gewaarborgd is. Beweegbare delen hebben in gesloten toestand bij een voorbelasting van 0,2 kN een plaatselijke tolerantie in de aanslag van max. 2 mm ten opzichte van de uitgangspositie in onbelaste toestand. In de aanslag zijn dichtingsmaterialen opgenomen die geschikt zijn om toleranties op te kunnen vangen, zonder dat daardoor de dichtingsfunctie (op termijn) geheel of gedeeltelijk verloren zou gaan.

Hang- en sluitwerk, alsmede beslag als genoemd in tabel 2, voldoet aan de eisen volgens BRL 3104, welke in verband met de corrosiebestendigheid en duurzaamheid daaraan worden gesteld. Hang- en sluitwerk als be-

doeld in tabel 2 voldoet bij voorkeur aantoonbaar aan eisen door levering onder een KOMO-productcertificaat. Hang- en sluitwerkproducten, die voorzien zijn van het SKG-merkteken als hieronder is weergegeven voor de desbetreffende categorie (aangeduid met 1, 2 of 3 sterren), voldoen aan de gestelde eis.



1.6.2 Deuren; ramen / draaiende delen / hangzijde

Scharnieren of paumelles, merk en type in overleg met de attesthouder ter keuze van de opdrachtgever, volgens overzicht in tabel 2. Taatsende deuren en/of kante-lende ramen zijn voorzien van taatsdozen c.q. speunen volgens specificaties van de attesthouder.

Alle andere (draaibare) raamwerken worden afgehangen aan ten minste 2 scharnieren of paumelles, vervaardigd uit massief aluminium of van roestvast staal. Belasting van draaipunten volgens specificatie van de fabrikant.

Door plaatsing van de noodzakelijke draaipunten zoals gespecificeerd in tekening (zie hoofdstuk 6) is de belasting van zulke draaipunten optimaal. Scharnieren en/of paumelles voldoen aan de eisen in verband met duurzaamheid volgens BRL 3104.

1.6.3 Deuren; ramen / draaiende delen / sluitzijde

Sloten, type "smalslot", merk in overleg met de attesthouder ter keuze van de opdrachtgever volgens het overzicht in tabel 2. Voorplaat van sloten en van eventuele sluitplaten zijn van roestvast staal of deugdelijk afgeschermd van het aluminium, voor zover in de toepassing verwacht moet worden dat er sprake zal zijn van nadelige effecten als gevolg van potentiaalverschil.

Sluitingen van nooduitgangen en vlucht- en paniekdeuren zijn voorzien van een CE markering overeenkomstig NEN-EN 179 resp. NEN-EN 1125.

Afstand sluitpunten h.o.h. max. 800 mm. Afstand tot de hoekpunten bij toepassing van meerpuntssluitingen max. 400 mm, tenzij door berekening is aangetoond dat grotere overspanningen (in verband met de vereiste stijfheid) zijn toegestaan. Sloten en meerpuntssluitingen voldoen tenminste aan de eisen in verband met duurzaamheid en de corrosiebestendigheid overeenkomstig bepalingen in BRL 3104. Schoten van sloten en meerpuntssluitingen zijn, bepaald conform BRL 3104, geschikt om krachten op te nemen, overeenkomstig belastingen bepaald in NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-4.

1.6.4 Deuren; ramen / stolpstellen

Bij stolpstellen zijn beweegbare raamwerken voor toepassing in voor bewoning bestemde gebouwen aan de "luie zijde" standaard aan de sluitzijde ten minste voorzien van een enkelvoudige aanslag met een kunstrubber conform NEN-ISO 3934, ten behoeve van de binnendichting. Fixeren van de aanslag geschiedt middels handbediende kantschuiven aan de onder- en bovenzijde in de dag (naald) van de aanslag, of door toepassing van een (pomp)espagnolet (opbouw of inbouw), tenzij dit op een andere (gelijkwaardige) wijze moet. Merk en type in overleg met de attesthouder ter keuze van de opdrachtgever.

Bij toepassing in niet voor bewoning bestemde (openbare) gebouwen, is in geval van vluchtweg, in plaats van de bovengenoemde kantschuiven te voorzien in een panieksluiting. De sluitzijde van de "actieve zijde" als vermeld onder 1.6.3. Hangzijde conform 1.6.2.

1.6.5 Beweegbare raamwerken / draaival

In draaivaldeuren en/of ramen wordt draaivalbeslag toegepast dat voldoet aan de eisen volgens RAL-RG 607/3. Merk en type in overleg met de attesthouder ter keuze van de opdrachtgever, c.q. volgens overzicht in

tabel 2. Maximale afmetingen conform het overzicht in tabel 4.

1.6.6 Beweegbare raamwerken / verticaal schuivend

Verticaal schuivende raamwerken zijn binnen een vast raamwerk gevat in een sponning en zijn, door toepassing van gefixeerde veerconstructies (met) nastelmogelijkheid ter weerszijden in het vaste raamwerk, of door toepassing van "contragewichten" in iedere gewenste stand te openen. Bevestiging door middel van een daarvoor geëigende (nylon o.d.) draad, welke over een katrol aan de veerconstructie is bevestigd, waardoor verticaal schuiven van het raamwerk mogelijk is gemaakt. Merk en type veerconstructie in overleg met de attesthouder ter keuze van de opdrachtgever c.q. conform het overzicht in tabel 2. Maximale afmetingen conform het overzicht in tabel 4.

1.6.7 Beweegbare raamwerken / horizontaal schuivend

Evenals verticaal beweegbare raamwerken zijn ook horizontaal beweegbare raamwerken gevat in de sponning van het vaste raamwerk dat aan het bouwkundig kader door verankering bevestigd moet worden. Maximale afmetingen conform het overzicht in tabel 4.

De beweegbare delen in gevelelementen kunnen voorzien zijn van de volgende producten (merk en type in overleg met de attesthouder ter keuze van de opdrachtgever):

Tabel 2

Type	Minimale klasse BRL 3104
Scharnieren/Paumes/Raamscharen:	
- eisen voor scharnieren	1 ster
Sloten en sluitkasten/-kommen:	
- eisen voor sloten en sluitkasten	1 ster
Cilinders:	
- eisen voor cilinders	1 ster
Grendels en sluitpotten:	
- eisen voor grendels en sluitpotten	1 ster
Draaivalbeslag/rolnokken en sluitpunten:	
- eisen voor grendels en sluitpotten	1 ster
Schuif-hefbeslag:	
- eisen voor veerconstructies en beslag, duurzaamheid van (katrol)wieltjes	1 ster
Schuif-rolbeslag:	
- eisen voor grendels, sluitpotten en beslag	1 ster
- duurzaamheid van wieltjes	
Deurkrukken en -schilden (buitentoepassing):	
- eisen voor raam- en deurbeslag	1 ster
Raamuitzetters / raamboompjes (afsluitbare)/spindels:	
- eisen voor grendels en sluitpotten	1 ster
Vloerpotten en drangers:	
- algemene eisen i.v.m. corrosiebescherming	1 ster

Bevestiging van hang- en sluitwerk op de daarvoor geëigende plaats in het raamwerk is conform de specificaties van de attesthouder en/of de leverancier en geschiedt conform 1.20 met bevestigingsmiddelen van roestvast staal, type AISI 304, klasse A2.

1.7 Dichting tussen raamwerk en glaspanelen / ontwatering

1.7.1 Dichting bij "natte beglazing"

Bij natte beglazing wordt kit met een elasticiteit van ten minste 25% (klasse K25) overeenkomstig NEN-EN-ISO 11600 in kitconstructies conform bepalingen in NPR 3577 toegepast.

Bij toepassing van isolerend dubbelglas is altijd een belucht systeem toegepast.

Opmerking:

Volledig in kit gewelde (c.q. "onbeluchte" of "gesloten systemen") en kit partieel toegepast als topafdichting op een rugvulling (c.q. "beluchte" ofwel "drukvereffenende systemen") zijn vormen van "natte beglazing", die in beginsel weliswaar geen bezwaar opleveren tegen enige eis, doch in verband met de duurzaamheid niet zijn te prefereren.

Uitsluitend bij drukvereffenende systemen zijn overeenkomstig 1.7.3 voorzieningen voor ontwatering en beluchting getroffen.

1.7.2 Dichting bij "droogbeglazing"

Bij droogbeglazing worden zwarte kunstrubberprofielen als voegvulling, tevens dichting in de aansluitconstructie tussen glasruitblad en de aanslag in het aluminium hoofdprofiel c.q. in het opsluitprofiel (glaslijst) toegepast conform NEN 5656. Kunstrubberprofielen, toegepast aan de buitenzijde, bezitten een hardheid ≥ 60 Shore-A. Ontmoetingen in hoeken of boven in (het midden van) de omtrek, zijn in verstek of gestuikt met enige overlengte.

Het rubberprofiel levert in combinatie met het gekozen opsluitprofiel overeenkomstig bepalingen in NPR 3577 zodanige aandrukkracht, dat daardoor verplaatsing of rammelen van het glaspaneel uitgesloten is. Tevens wordt door aansluiting rondom in het kader, de dichting in verband met de waterdichtheid en beperking van het lichtlekverlies gewaarborgd.

1.7.3 Ontwatering en beluchting van de glassponning

Ontwatering van glassponningen in verband met de gecontroleerde afvoer van geïnfiltreerd water, vindt plaats door ten minste 2 ontwateringssleuven (min. 5 x 25 mm, of boorgaten $\geq \varnothing 8$ mm) in de sponning van de onderdorpels en de tussendorpels.

Mogelijkheden voor de plaats van waterafvoeropeningen zijn:

- verdekt aan de onderzijde;
- zichtbaar aan de voorzijde; of
- met een afdekkapje van ongeplastificeerd pvc aan de voorzijde afgedekt.

Ten behoeve van de noodzakelijke drukvereffening in de glassponning zijn boorgaten $\geq \varnothing 6$ mm op circa 100 à 150 mm gemeten vanuit de bovenhoeken van het raamwerk aangebracht.

1.8 Glas en beglazing

De glasdikte wordt van geval tot geval bepaald aan de hand van NEN 2608, eventueel met behulp van NPR 3599.

Voor zover van toepassing overeenkomstig NEN 3569 en mits niet uitgesloten in de overeenkomst tussen partijen bestaat het glas uit veiligheidsbeglazing; type en klasse overeenkomstig NEN-EN 12600 en eisen overeenkomstig NEN 3569.

Thermisch voorgespannen glas toegepast in buitengevels (> 5 m boven maaiveld) heeft een warmtebehandeling ondergaan overeenkomstig ontwerp NEN-EN 14179-1.

(Enkel) glas voldoet aan de eisen overeenkomstig NEN-EN 572-1 en NEN-EN 572-2 (bij toepassing van float-glas) c.q. NEN-EN 572-4 (bij toepassing van venster-glas). Veiligheidsglas voldoet aan NEN-EN 12600 (voorgespannen glas) c.q. aan NEN-EN 356 (gelaagd glas).

Isolerend dubbelglas is voorzien van CE markering overeenkomstig NEN-EN 1279-5.

Ten behoeve van het stellen en ondersteunen van de ruit worden blokjes van ongeplastificeerd PVC, poly-

etheen of polystyreen toegepast. De beglazing voldoet aan de eisen volgens NEN 3576. Uitvoering van de beglazing is overeenkomstig NPR 3577.

Tenzij bij buitenbeglazing voorzieningen tegen inbraak middels bijvoorbeeld ééntoers schroeven van roestvast staal zijn voorzien, wordt, bij toepassingen die vanaf het buitengebied zonder hulpmiddelen toegankelijk zijn, glas altijd aan de binnenzijde geplaatst en is er sprake van binnenbeglazing. In alle overige toepassingen kan zowel sprake zijn van buitenbeglazing als van binnenbeglazing, zonder nadere voorzieningen.

1.9 Dichting tussen raamwerk en (isolatie)panelen / ontwatering

1.9.1 "Natbeglazen" van panelen

Het natbeglazen van panelen geschiedt conform 1.7.1, met dien verstande dat uitsluitend "beluchte systemen" zijn toegestaan.

1.9.2 "Droogbeglazen" van panelen

Het droogbeglazen van panelen geschiedt geheel conform 1.7.2.

1.9.3 Ontwatering en beluchting

Ontwatering en beluchting als bij glaspanelen, als beschreven in 1.7.3.

1.10 Panelen / plaatsing

Plaatsing van panelen in een sponning (van een raamwerk) gebeurt overeenkomstig 1.8 en voldoet aan de eisen en specificaties zoals die voor beglazing conform NEN 3576 gelden.

Voorzieningen en maatregelen tegen inbraak bij "buitenbeglazing" op begaanbare plaatsen als bij glaspanelen als beschreven in 1.8 gelden bij panelen in gelijke mate.

Panelen zijn, bepaald overeenkomstig 7.5 in BRL 2701 vlak en voldoen tevens aan de bepalingen met betrekking tot de toegestane maattoleranties.

Sandwichconstructies in de toepassing als panelen in raamwerken hebben geen inwaterende naad aan de bovenzijde en/of de zijkanten, waardoor geen gevaar bestaat, dat water in de sandwichconstructie zou kunnen binnendringen.

Panelen bezitten bij toepassing in uitwendige scheidingsconstructies, grenzend aan een verblijfsgebied in bouwwerken met een woonfunctie een oppervlaktetemperatuurfactor f_{ri} -factor die ten minste 0,65 bedraagt. Voor toepassingen aan verblijfsgebieden in bouwwerken zonder woonfunctie worden panelen toegepast die een f_{ri} -factor bezitten van ten minste 0,50.

Bevestiging van panelen in de toepassing als vrijdragen-de beplating c.q. als "voorhangpanelen" aan de achterliggende bouwkundige constructie, geschiedt conform specificaties van de attesthouder, conform BRL 2701 met bevestigingsmiddelen als onder 1.20 omschreven.

Voorhangpanelen zijn overeenkomstig het gestelde in BRL 2701 vlak, haaks en vrij van (overmatige) scheluwvorming en voorts zodanig geconstrueerd dat bij stooten of windbelasting zich geen hinderlijke trillingen voordoen, noch resonanties in eigenfrequenties optreden.

De bijdrage tot brandvoortplanting van panelen, bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1, voldoet zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde ten minste aan klasse D.

De rookproductie aan de binnenzijde van panelen heeft geen grotere rookdichtheid dan klasse s2, bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.11 Dichting tussen vaste raamwerken en/of koppelconstructies

Als voegvulling, tevens dichting in koppelconstructies, worden tussen vaste raamwerken in de aanslag van het raamprofiel tegen het koppelprofiel c.q. tegen de koppelconstructie aan de buitenzijde als "buitenaftichting" toegepast:

- kunstrubberprofielen conform NEN-ISO 3934;
- comprimeerbare (geïmpregneerde) schuimbanden, conform NEN 3413; en/of
- kit conform NEN-ISO 11600 in kitconstructies. Kit in buitenaftichtingen uitsluitend elastische kit.

De dichting in de aansluitconstructie aan de binnenzijde als "binnendichting" door middel van:

- kunstrubberprofielen conform NEN-ISO 3934;
- geslotencellige schuimbanden conform NEN 3413; en/of
- kit conform NEN-ISO 11600 in kitconstructies overeenkomstig genoemde normen. Kit in binnenaftichtingen bij voorkeur elastische kit.

1.12 Koppelconstructies in vaste raamwerken

Koppeling van raamwerken in horizontale raamstroken
Idem als 1.11, echter met dien verstande dat dilataties in de bouwkundige constructie (in het ontwerp) ononderbroken zijn, teneinde bewegingen niet in de uitwendige scheidingsconstructie op te moeten vangen. Bij dienovereenkomstige uitvoering, zijn dilataties in horizontale raamstroken middels de geëigende materialen in een dilatatieconstructie overeenkomstig (principes volgens) detail-tekeningen als getekend in hoofdstuk 6.

Koppeling van raamwerken in verticale raamstroken
Idem als 1.11 en als in koppeling van horizontale raamstroken als hiervoor omschreven (zie voor detailtekeningen hoofdstuk 6).

1.13 Dichting tussen raamwerken en bouwkundig kader

Aansluitconstructie algemeen

Aansluitconstructies worden uitgevoerd conform specificaties in geautoriseerde tekeningen conform de principes als vastgelegd in (detail)tekeningen in hoofdstuk 6.

In (het ontwerp van) de bevestiging van raamwerken is de maatvoering van het bouwkundig kader, gemeten in de dag van de opening waarin het gevelelement geplaatst moet worden (eventueel na noodzakelijke aanpassingen c.q. reparaties van stelkozijnen etc.) zodanig ten opzichte van de maatvoering van het gevelelement, dat daardoor gewaarborgd is dat de dichting conform het ontwerp in de aanslag van de aansluitconstructie rondom geheel aansluit tegen het bouwkundig kader en de dichtingsfunctie is zeker gesteld.

In (het ontwerp van) de bevestiging van raamwerken in een bouwkundig kader in uitwendige scheidingsconstructies, is rekening gehouden met lengteveranderingen in de overspanningen van 1 mm/m¹ en zijn gevelvullingen dientengevolge in staat temperatuurswisselingen ongehinderd op te nemen.

Bij de bovenaansluiting bij nieuwbouw is (in het ontwerp) rekening gehouden met de bijkomende doorbuiging van het bouwkundig kader door eventuele kruip- en/of krimpvormingen (voor zover hierover door de opdrachtgever van het desbetreffende project op last van de verantwoordelijke constructeur en/of ambtenaar van Bouwen Woningtoezicht mededelingen aan de attesthouder zijn gedaan), waardoor zeker gesteld is dat raamwerken niet door de omringende constructie belast worden.

In (het ontwerp van) aansluitconstructies zijn (bij dienovereenkomstige uitvoering) koudebruggen en/of vochtbruggen in de detaillering uitgesloten.

In (het ontwerp van) de bevestiging van raamwerken zijn eventuele bijzondere belastingen en/of doorvoeringen van enig (bedienings)gerei gespecificeerd. Voor zover in de uitvoering volgens specificaties van de attesthouder dienovereenkomstig noodzakelijke voorzieningen zijn getroffen, vindt geen waterinfiltratie door enige doorvoering en/of deformatie van het gevelelement als gevolg van enige belasting plaats.

Aansluiting buitendichting

Als voegvulling, tevens dichting in aansluitconstructies tussen raamwerken en bouwkundig kader, worden daartussen in de aanslag van het raamprofiel in de aansluitconstructie aan de buitenzijde als "buitendichting" toegepast:

- kunstrubberprofielen conform NEN-ISO 3934;
- comprimeerbare (geïmpregneerde) schuimbanden conform NEN 3413; en/of
- kit in kitconstructies als buitendichting uitsluitend elastische kit conform NEN-ISO 11600.

Bij toepassing van een rubberprofiel als buitendichting is het oppervlak in de aanslag waartegen het rubber komt te rusten glad en vlak, waardoor de kans op beschadiging van het rubber op termijn klein blijft.

Rubberprofielen in de toepassing als buitenafdichting worden geacht onder invloed van pompwerking van wind water door te laten. Voor de gecontroleerde afvoer van water ter plaatse van de stijlen zijn daartoe de geëigende voorzieningen getroffen.

Bij toepassing van (gebitumeerde) schuimbanden als buitenafdichting is een blijvende comprimering van ten minste 50 à 80% gerealiseerd, waarbij specificaties van de leverancier prevaleren voor zover deze in een zwaardere eis voorziet.

Bij toepassing van schuimbanden als buitenafdichting is ervoor gezorgd, dat er geen water op de bovendorpelnaad kan (achter)blijven.

Bij toepassing van een (elastische) kit als buitenafdichting is ten minste een voegbreedte van 8 mm bij een voegdiepte van 6 mm + 1/3x de voegbreedte gerealiseerd, tenzij specificaties van de kitleverancier grotere afmetingen voorschrijven.

Aansluiting binnendichting

Voor de dichting in de aansluitconstructie aan de binnenzijde kan als "binnendichting" worden toegepast:

- kunstrubberprofielen conform NEN-ISO 3934;
- geslotencellige schuimbanden conform NEN 3413 en/of
- kit in kitconstructies als binnendichting bij voorkeur elastische kit conform NEN-ISO 11600.

Afdichting spouwconstructies

Teneinde tochtverschijnselen en/of waterinfiltratie uit de spouw te voorkomen, moeten daartegen effectieve maatregelen worden genomen als hieronder beschreven.

Een duurzame dichting van een spouwconstructie kan door middel van de toepassing van geslotencellige schuimbanden, al dan niet als rugvulling ten behoeve van een afsluiting met behulp van een (elastische) kit, of door toepassing van een cfk-vrije polyurethaanschuim (pur-schuim) geschieden.

1.14 Bouwkundig kader en stelkozijnen

Het bouwkundig kader inclusief het stelkozijn (voor zover aanwezig) dient voldoende sterk en stijf te zijn om krachten, bepaald overeenkomstig NEN-EN 1990, na montage van gevelelementen op te kunnen nemen. Dit kan door berekening worden aangetoond.

Voor zover gevelelementen (zonder stelkozijn) rechtstreeks bevestigd zijn aan het bouwkundig kader (eventueel na noodzakelijke aanpassingen c.q. reparaties) dient dat bouwkundig kader binnen de gestelde toleranties volgens BRL 2701 vlak, haaks en scheluwvrij te zijn met een afwijking van max. ± 10 mm ten opzichte van as- en stramienlijnen, alsmede peilmaten als op tekeningen aangegeven.

Voor zover gevelelementen bevestigd moeten worden aan een stelkozijn als hulpconstructie voor bevestiging

aan c.q. in het overbruggen van maattoleranties in het bouwkundig kader, dient het kader van het stelkozijn (eventueel na noodzakelijke aanpassingen c.q. reparaties) binnen de gestelde toleranties volgens BRL 2701 vlak, haaks en scheluwvrij te zijn met een afwijking van max. ± 5 mm ten opzichte van as- en stramienlijnen, alsmede peilmaten als op tekeningen aangegeven.

Bij toepassing van een stelkozijn dient dit overeenkomstig tekeningen (zie hoofdstuk 6) zodanig in het bouwkundig kader gefixeerd te zijn, dat deze de optredende belastingen zonder vervormen of bezwijken duurzaam zal kunnen opnemen.

Houten stelkozijnen dienen (afhankelijk van de duurzaamheidsklasse van het hout) conform bepalingen in de KVT afdoende tegen rotting behandeld te zijn.

Voor zover houten stelkozijnen breder dan 30 mm over de volle breedte aan de buitenzijde worden afgedekt met een niet dampdoorlatende constructie, dient ervoor zorg gedragen te worden dat het achterliggende hout niet door opsluiting op termijn kan verstikken.

De gevelelementen dienen aan het stelkozijn bevestigd te worden met, bepaald overeenkomstig NEN-EN-ISO 9227 tegen corrosie beschermde ankers, of middels doorschroeven met roestvast stalen schroeven met achtervulling, duurzaam daaraan bevestigd. Bevestigingsmiddelen conform 1.20.

De onderlinge bevestigingsafstand van bevestiging h.o.h. van de zijstijlen van het houten stelkozijn aan het bouwkundig kader dient max. 400 mm te bedragen en de afstand van bevestigingspunten nabij de buitenhoeken c.q. nabij tussendorpels ten hoogste 150 mm. Wanneer de onder- en/of bovendorpel niet door inklemming o.d. in het bouwkundig kader gefixeerd zijn, dienen deze op overeenkomstige wijze bevestigd te worden als de stijlen.

1.15 Bevestiging aan het bouwkundig kader

Aluminium gevelelementen dienen overeenkomstig 1.14 aan het bouwkundig kader bevestigd te worden en dienen, bepaald overeenkomstig BRL 2701 haaks, waterpas en/of te lood gesteld te zijn, met een afwijking van max. ± 3 mm

Het lengteverschil in de diagonalen bedraagt, gemeten vanuit de buitenhoeken, max. 3 mm.

Gevelelementen zijn vrij van scheluwvervorming met een afwijking van max. ± 3 mm ten opzichte van as- en stramienlijnen, alsmede peilmaten en gemonteerd op een rechte, vormvaste en vlakke basis.

De onderdorpels van de gevelelementen dienen ter plaatse van stijlen en/of aangrijpingspunten voor belastingen zodanig ondersteund te worden, dat daardoor naderhand geen vervormingen meer zullen optreden.

Waterkeringen in de aansluitconstructie mogen door de montage niet beschadigen, door toepassing van de juiste (voorgeschreven) schroeflengten zoals die voor bevestiging in het bouwkundig kader moeten worden gebruikt, alsmede door het vermijden van boren op plaatsen waar dit niet kan.

De bevestiging van de gevelvullingen door verankering aan het bouwkundig kader, dient te geschieden overeenkomstig de tekeningen (zie hoofdstuk 6) met roestvaste bevestigingsmiddelen. De uittrek waarde van de bevestigingsmiddelen met het bouwkundig kader bedraagt ten minste 1000 N per ankerplaats h.o.h. max. 800 mm, zulks afhankelijk van de windbelasting. Ankers ten minste 150 mm vanuit de hoeken en/of uit ontmoe-

tingen met tussendorpels c.q. stijlen. Zulks tenzij door berekening kan worden aangetoond, dat grotere verankeringsafstanden zijn toegestaan. Bevestigingsmiddelen conform 1.20.

De bevestiging van de gevelelementen dient te geschieden, met in acht name van de toleranties benodigd o.a. in verband met thermische lengteveranderingen, kruip en/of krimp, met behulp van verende ankers, ankerstoelen en/of door middel van doorschroeven met behulp van achtervullingen, waardoor voorkomen wordt dat gevelelementen worden vervormd.

De gaten in het raamwerk, nodig voor het aanbrengen van schroeven voor het fixeren van het gevelelement, dienen, voor zover deze gaten in het zich komen, met sluitdopjes van pvc o.d. afgedicht te worden.

Ter plaatse van scharnieren en sluitpunten bij ramen en deuren dienen, tenzij door berekening kan worden aangetoond dat stijlen voldoende stijf zijn, (eventueel extra) schroefbevestigingen met voldoende achtervullingen toegepast te worden.

Tenzij dit bij (tussen)stijlen niet mogelijk is, dienen maatregelen getroffen te worden, die erin voorzien, dat daardoor het openen van afgesloten beweegbare delen zonder beschadiging en/of zonder sporen van braak uitgesloten is. Dit kan bijvoorbeeld door middel van het plaatsen van opvulblokjes ter plaatse in de sponning en "doorstempeling" naar een starre bouwkundige constructie gedaan zijn.

In de bevestiging aan het bouwkundig kader dient voor de dichting aan de buitenzijde een materiaal, geschikt als waterkering en aan de binnenzijde een materiaal geschikt als luchtdichting toegepast te worden, overeenkomstig bepalingen en specificaties zoals hiervoor onder 1.13 gesteld.

1.16 Voorzieningen voor het afvoeren van geïnfiltreerd water

In (het ontwerp van) de aansluitconstructie dient water uit spouwconstructies o.d. door het voorzien van doeltreffende maatregelen voor waterkeringen zoals loodslabben, dpc-folies o.d., naar buiten afgevoerd te worden. Dientengevolge kan geen water aan de bovenzijde en/of via de zijstijlaansluitingen infiltreren in de (bouwkundige) constructie.

In (het ontwerp van) de aansluitconstructie van gevelelementen in een bouwkundig kader dient rekening gehouden te worden met afvoer van water ter plaatse van (zij)stijlen, wat zich door infiltratie via de waterkering of door (inwendige) condensatie in de (ontspannings)ruimte van aansluitconstructies bevindt. Dientengevolge is cumulatief van water in aansluitconstructies uitgesloten door gecontroleerde afvoer van geïnfiltreerd water naar buiten.

1.17 Winkelpuien, tourniquets, garagedeuren e.d.

Aluminium gevelelementen, bedoeld voor toepassing als winkelpui, tourniquet, garagedeur o.d., voor zover niet grenzend aan een verblijfsgebied, voldoen uit de aard van de constructie niet aan eisen met betrekking tot de waterdichtheid zonder nadere bouwkundige voorzieningen, tenzij op klantspecificatie. In de bouwkundige situatie is zonodig gezorgd voor een correcte waterhuishouding, waardoor geïnfiltreerd water via geëigende voorzieningen kan worden afgevoerd. Hierbij te denken aan een opvanggoot of gootconstructie in de vloer en/of een luifelconstructie van voldoende omvang, waardoor hemelwater niet onder hoek van 45° door de toegangsdeur kan infiltreren.

1.18 Ventilatievoorzieningen en (buiten)zonweringen

Ventilatie-roosters voldoen aan de bepalingen en eisen in BRL 5701. Ventilatie-roosters geleverd onder KOMO attest voldoen hieraan.

Aluminium en stalen onderdelen van voorzieningen zoals toegepast in aluminium gevelelementen voldoen in gelijke mate overeenkomstig bepalingen in BRL 2701 aan alle daaraan te stellen eisen.

Voor wat betreft de aansluitconstructies en/of de bevestiging van ventilatie- en/of zonweringsvoorzieningen aan metalen gevelelementen voldoen deze constructies bij correcte plaatsing overeenkomstig specificaties van de certificaathouder aan de eisen zoals die in verband met wind- en waterdichtheid aan gevelvullingen moeten worden gesteld.

Uitspraken verband houdende met de eigenschappen van ventilatievoorzieningen met betrekking tot bijvoorbeeld de ventilatie-capaciteit in geopende toestand, worden gedaan door de betreffende leverancier en vallen buiten de werking van dit attest-met-productcertificaat.

Voor ventilatie-roosters die geleverd worden met een KOMO attest kan uiteraard gebruik gemaakt worden van de prestaties zoals vermeld in het onderhavige KOMO attest.

1.19 (Voorzieningen voor) bediening van beweegbare raamwerken

Beweegbare raamwerken zijn zonder moeite overeenkomstig NEN-EN 12046-1 voor ramen en NEN-EN 12046-2 voor deuren met de hand bedienbaar vanaf een hoogte welke voor het beoogde gebruik geen bezwaar oplevert.

Beweegbare raamwerken bezitten, bepaald overeenkomstig NEN 5096 inbraakwerende eigenschappen in een door de afnemer gewenste klasse met betrekking tot:

- sterkte in verband met statische belasting;
- sterkte in verband met dynamische belasting;
- sterkte in verband met manuele beproeving, voor zover de opdrachtgever hieromtrent in zijn bestek voorwaarden heeft gesteld.

1.20 Bevestigingsmiddelen

Stalen bevestigingsmiddelen zijn ten minste elektrolytisch verzinkt met een zinklaagdikte van 5 à 10 µ.

Bij toepassing onder buitenklimaat-condities zijn stalen bevestigingsmiddelen ofwel door middel van een chemische nabehandeling (geel chromateren of passiveren o.d.) ofwel door middel van het aanbrengen van een (an)organische deklaag (laksysteem, bitumen, menie o.d.), bepaald overeenkomstig bepalingen in art. 7.7 van BRL 2701 geschikt voor zulke toepassingen.

Bevestigingsmiddelen in contact met aluminium c.q. bestemd voor de bevestiging van (onderdelen in of aan) aluminium gevelelementen moeten zijn van roestvast staal, type AISI 304, kwaliteit A2.

2 VOORSCHRIFTEN VOOR VERWERKING

2.1 Transport en opslag

Om beschadiging en vervuiling van de elementen tegen te gaan moeten de bepalingen in hoofdstukken 5, 6 en 7 van NPR 7058 ten aanzien van transport en opslag worden opgevolgd.

Dit houdt in dat:

- schranken en/of verschuiven tijdens transport voorkomen wordt;
- elementen door het gebruik afdoende beschermen de middelen niet tegen elkaar worden geplaatst, waarbij erop gelet wordt dat uitstekende delen geen beschadigingen kunnen veroorzaken;
- elementen verticaal worden vervoerd en in opslag worden geplaatst, vrij van de ondergrond en ter plaatse van de stijlen ondersteund;
- maatregelen voor transport en opslag op de bouwplaats c.q. bij de montage in gelijke mate voorkoming van beschadigingen waarborgt, zoals dat bij fabricage gebruikelijk is.

2.2 Aanvaarding staat van het bouwkundig kader

Voordat met montagewerkzaamheden wordt gestart, moet vastgesteld worden of het bouwkundig kader voldoet aan de specificaties zoals overeengekomen. Het verdient aanbeveling voorafgaande aan de uitvoering van werkzaamheden (bij voorkeur schriftelijk) de kwaliteit van het bouwkundig kader te bevestigen.

Het bouwkundig kader wordt uitsluitend aanvaard, wanneer dit voor het bevestigen van gevelelementen daaraan overeenkomstig eisen geschikt is.

2.3 Benodigde (hulp)materialen

(Hulp)materialen moeten zijn conform BRL 2701, als gespecificeerd in het montagebestek overeenkomstig bepalingen in BRL 2701, zoals dat voor ieder bouwwerk moet worden samengesteld, teneinde ervan verzekerd te kunnen zijn dat uitvoering conform specificaties zal geschieden.

2.4 Uitvoering van de montagewerkzaamheden

De montage dient te geschieden overeenkomstig de aansluitprincipes volgens tekeningen (zie hoofdstuk 6) van dit attest, alsmede conform de eisen volgens de montagevoorschriften en specificaties van de systeemhouder c.q. volgens het geautoriseerde montagebestek voor de correcte montage van de aluminium gevelelementen, conform bepalingen in BRL 2701.

In de uitvoering van de montage moet voldaan zijn aan de specificaties volgens 1.11 t/m 1.16 als omschreven in dit attest.

Bij beglazing van gevelelementen na bevestiging in het bouwkundig kader, moet voldaan zijn aan de specificaties als omschreven in 1.7 en 1.8 en dient beglazing conform de verwerkingsvoorschriften van de attesthouder plaats te vinden.

Aansluitvoegen tussen gevelelement en de omringende bouwconstructie moeten in voorkomende gevallen afgedicht worden met elastisch blijvend materiaal (zie ook principedetails in hoofdstuk 6 van dit attest).

Bij het plaatsen van panelen als gevelvullingen in gevelelementen na bevestiging in het bouwkundig kader, moet voldaan zijn aan de specificaties als omschreven in 1.9 en 1.10 in dit attest en dient plaatsing te geschieden conform de verwerkingsvoorschriften van de attesthouder.

Elementen met afmetingen kleiner dan 400 mm moeten op één van de volgende methoden bevestigd worden:

- met 1 anker op elke zijde (totaal 4 ankers), of;
- met 2 ankers op elke stijl (totaal 4 ankers).

Schroefbevestigingen van bovenaf in onderdorpels worden niet aanbevolen in verband met de onzekere duurzame afsluiting; onderdorpels van kozijnkaders daarom bij voorkeur met ankers bevestigen. Indien toch schroefbevestigingen van bovenaf in de onderdorpel (moeten) worden toegepast, moeten de (boor)gaten waterdicht worden afgesloten.

Teneinde de dichtingsfunctie te kunnen garanderen, moeten gevelelementen bij toepassing van "droge constructies" in de aanslag zodanig door aandrukken in het kader worden gefixeerd, dat zij rondom (blijvend) met de vereiste overlap aansluiten tegen de dichting. Het is daarvoor gewenst gebruik te maken van voldoende lijmtangen teneinde de vereiste aandrukkracht te kunnen doceren.

Bij toepassing van een "droge dichting" als binnendichting, moet bijzondere aandacht worden geschonken aan de dichting ter plaatse van (verende) ankers en/of (ondbrekingen in) hoeken.

Het gebruik van vuur en/of warmte bij het aanbrengen en/of aanwerken van spouwslabben e.d., is niet zonder afdoende voorzorgsmaatregelen ter bescherming van de gevelelementen toegestaan.

In (het ontwerp van) de aansluitconstructie van raamwerken is in de detaillering van die aansluitconstructie veelal mogelijk gemaakt, dat montage van de aluminium gevelelementen in een zo laat mogelijk stadium kan plaats vinden. Bij uitvoering zo laat mogelijk tijdens de bouw is daardoor optimaal gewaarborgd dat beschadigingen tot een minimum beperkt zullen blijven.

Teneinde beschadiging of verontreiniging van de technisch hoogwaardige gevelelementen te voorkomen, mogen geen bewerkingen zoals metselen, voegen, breken, hakken of herstellen van betonconstructies aan of in het bouwkundig kader plaats vinden, tenzij zodanige beschermende maatregelen kunnen worden getroffen, dat daardoor beschadigingen in afdoende mate voorkomen zijn, indien zulke werkzaamheden toch achteraf moeten worden uitgevoerd. Over de uitvoering van zulke maatregelen moeten afspraken tussen partijen worden gemaakt. Afspraken moeten (zo mogelijk en bij voorkeur) schriftelijk aan elkaar worden bevestigd, teneinde alle mogelijke onduidelijkheden (waarvan alleen de gebruiker uiteindelijk de dupe kan zijn) te voorkomen.

Tijdens de bouw dienen gemonteerde gevelelementen tegen verontreiniging door bijvoorbeeld cementwater gevrijwaard te zijn door een adequate bescherming. Cementspatten direct met veel water en zonder wrijven verwijderen.

Bevestigingsmiddelen gebruikt bij en voor het bevestigen van aluminium gevelelementen, moeten tegen corrosie worden beschermd, overeenkomstig eisen als gesteld in 7.7 in BRL 2701 en moeten derhalve voldoen aan eisen met betrekking tot corrosiewering, als bepaald in 1.20 van dit attest.

Bij toepassing van kit als afdichtingsmateriaal in een aansluitconstructie moet de verwerking daarvan geschieden conform de verwerkingsvoorschriften zoals die door de desbetreffende leverancier op de verpakking en/of in de bijsluiters is vermeld.

Drievlakshechtingen moeten door toepassing van een adequate en voor de toepassing (overeenkomstig specificaties) geschikte achtervulling worden voorkomen.

Voegwanden dienen glad, droog en schoon te zijn en dienen conform de specificaties van de kitleverancier een goede hechting te waarborgen. De ondergrond zodanig primen.

Zuinig met "zeepsop", teneinde de beoogde kwaliteit van de hechting niet direct teniet te doen. Het behandelen met waspreparaten of siliconen heeft een (zeer) nadelige invloed op de hechting.

Kit mag uitsluitend verwerkt worden bij een omgevings-temperatuur boven + 5°C.

Kitconstructies moeten zoveel als mogelijk vermeden worden ten gunst van "droge" dichtingsconstructies.

Enige (na)behandeling of afwerking na levering, anders dan regelmatige reiniging en verwijdering van vuilaanslag met (veel) water en zachte (niet krassende) reinigingsmiddelen of conserveringsmiddelen, tenzij in overleg met de attesthouder, is niet toegestaan.

2.5 Inbraakwerende beglazing

Indien sprake is van beglaasde gevelelementen, die van binnenuit niet afsluitbaar zijn met een sleutel, en waar-

aan een eis is gesteld ten aanzien van inbraakwerendheid moet in beweegbare delen, alsook in delen die hieraan grenzen, inbraakwerende beglazing worden toegepast van ten minste klasse P4A, volgens NEN-EN 356.

2.6 Oplevering van aluminium gevelelementen

Bij oplevering van aluminium gevelelementen moet door visuele beoordeling en inspectie volgens hoofdstuk 6.1.3 in BRL 2701 vastgesteld kunnen worden dat gevelelementen conform specificaties correct werden gemonteerd, waarbij tevens voldaan moet zijn aan de eisen volgens hoofdstuk 6.4 in BRL 2701 in verband met de eisen zoals die aan het eindproduct zijn gesteld.

De bediening van beweegbare delen maakt daarvan onderdeel uit.

Krachten en momenten voor de bediening, het openen en het bewegen van ramen bedragen, bepaald overeenkomstig NEN-EN 12046-1 max. 100 N resp. 10 Nm.

Krachten en momenten voor de bediening, het openen en het bewegen van deuren bedragen, bepaald overeenkomstig NEN-EN 12046-2 max. 75 N resp. 10 Nm; voor schuifdeuren is de maximale kracht 150 N.

3 PRESTATIES

3.1 Prestaties uit oogpunt van veiligheid

ALGEMENE STERKTE VAN DE BOUWCONSTRUCTIE; BB-Afdeling 2.1

3.1.1 Sterkte van al dan niet beweegbare raamwerken en de bevestiging daarvan in een (bouwkundig) kader; BB-art. 2.2, 2.3 en 2.4

Raamwerken in gevelelementen inclusief glas en/of panelen en de bevestiging van gevelelementen in de uitwendige scheidingsconstructies voldoen tot een rekenwaarde voor de windbelasting zoals aangegeven op de begeleidingsbon of tekening aan de eisen van het Bouwbesluit. Deze waarde bedraagt ten minste 1 kN/m² (1000 Pa).

Impliciet is hierbij rekening gehouden met horizontale belastingen door personen zoals geëist in NEN-EN-1991-1-1+C1:2011/NB.

De raamwerken inclusief de bevestiging zijn geschikt om als vloerafscheiding te dienen.

3.1.2 Stijfheid van al dan niet beweegbare raamwerken en de bevestiging daarvan bij horizontale belasting;

Stijlen en/of regels in raamwerken zullen bij belastingen overeenkomstig 2/3 maal de rekenwaarde voor de windbelasting bepaald overeenkomstig NEN-EN 1991-1-4 geen grotere bijkomende doorbuiging vertonen dan $f \leq L/200$, indien $L \leq 3,0$ m dan wel $f \leq 5 + L/300$, indien $3,0 \text{ m} < L < 7,5$ m dan wel $f \leq L/250$, indien $L \geq 7,5$ m. Hierin is f de horizontale doorbuiging in mm en L de overspanning in m. De minimale belasting bedraagt 0,5 kN/m² (500 Pa).

3.1.3 Stijfheid van panelen;

De stijfheid van panelen voldoet aan art. 7.5 in BRL 2701, waardoor geen hinderlijke trillingen en/of resonanties zullen optreden als gevolg van wind- of stootbelastingen.

AFSCHEIDING VAN VLOER, TRAP EN HELLINGBAAN; BB-AFDELING 2.3

3.1.4 Hoogte; BB-art 2.18

De gevelelementen zijn geschikt om te voldoen aan de eisen uit artikel 2.17 uit het bouwbesluit.

Opmerking:

1. De uitvoering en eventuele voorzieningen om aan deze eis te voldoen zijn zeer afhankelijk van de specifieke inbouwsituatie en dienen dan ook in de praktijk aan de hand van de technische specificaties te worden geverifieerd.

BEPERKING VAN HET ONTWIKKELEN VAN BRAND EN ROOK; BB-Afd. 2.9

3.1.5 Bijdrage tot brand- en rookvoortplanting; BB-art. 2.67 en 2.68

De gevelvulling voldoet zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde ten minste aan brandklasse D conform NEN-EN 13501. De binnenzijde van de gevelvulling heeft, bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1 een rookklasse van ten hoogste s2, bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

BEPERKING VAN UITBREIDING VAN BRAND; BB-Afd. 2.10

3.1.6 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag; BB-art 2.84

De prestaties van de gevelelementen met betrekking tot weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag zijn niet bepaald.

VERDERE BEPERKING VAN UITBREIDING VAN BRAND EN BEPERKING VAN VERSPREIDING VAN ROOK; BB-AFDELING 2.11

3.1.7 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en rookdoorgang; BB-art 2.94

De prestaties van de gevelelementen met betrekking tot de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en rookdoorgang zijn niet bepaald.

INBRAAKWERENDHEID; BB-Afd. 2.15

3.1.8 Inbraakwerendheid; BB-art. 2.130

Gevelelementen bezitten overeenkomstig NEN 5096 inbraakwerende eigenschappen met een weerstandsklasse van ten minste 2, mits de gevelelementen zijn vervaardigd overeenkomstig de technische specificaties in het specifieke desbetreffende KOMO[®] attest voor inbraakwerende gevelelementen. Gevelelementen die geïdentificeerd zijn volgens één van onderstaande modellen voldoen aan de gestelde eis.

		Certificaathouder Certificaatnummer:	
LOGO attest houder	Attesthouder Attestnummer:	KLASSE 2 NEN 5096	

Opmerkingen:

1. Kozijnen (vaste ramen) bezitten dezelfde weerstandsklasse 2 voor inbraakwerendheid als ramen en deuren die vervaardigd zijn uit hetzelfde profielsysteem, mits het kozijn (vaste raam) is voorzien van isolerend dubbel glas, een paneel dat voldoet aan weerstandsklasse 2 van NEN 5096 of glas dat tenminste voldoet aan de klasse P4A volgens NEN-EN 356 en de glaslatconstructie inclusief de wijze van beglazen hetzelfde is als bij de inbraakwerende ramen en deuren.
2. Gevelelementen, die voorzien zijn van het SKG inbraakwerendheidsmerkteken met klasse 2 volgens NEN 5096, zijn geschikt om toe te passen in gebouwen die moeten voldoen aan het Politiekeurmerk Veilig Wonen PKVW[®], mits voldaan wordt aan de aanvul-

lende eisen die gesteld worden in het vigerende "Handboek PKVW Nieuwbouw".

3.2 Prestaties uit oogpunt van gezondheid

BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN; BB-Afd. 3.1

3.2.1 Karakteristieke geluidwering; BB-art. 3.2, 3.3 en 3.4

De gevelelementen bezitten een karakteristieke geluidwering van ten minste 23 dB, bepaald overeenkomstig NEN 5077.

WERING VAN VOCHT; BB-Afd. 3.5

3.2.2 Waterdichtheid; BB-art. 3.21

De gevelvulling, met inbegrip van de aansluiting aan de aanliggende delen van de uitwendige scheidsconstructie is waterdicht, overeenkomstig NEN 2778. Deze waarde is echter niet hoger dan de haalbare toetsingsdruk, die in verband met waterdichtheid in tabel 4 voor de verschillende gevelvullingen is vermeld.

In tabel 3 is de waarde van de toepassingsindicatie vermeld welke voor de verschillende windsnelheidsgebieden gehanteerd mag worden bij het bepalen van het toepassingsgebied van gevelvullingen met betrekking tot de waterdichtheid.

Tabel 3

Toepassingsgebied van gevelelementen met betrekking tot de waterdichtheid, afhankelijk van de ligging en de hoogte van de dakrand van het gebouw. Voor tussenliggende waarden wordt verwezen naar NEN 2778.

Hoogte dakrand boven maaiveld	WINDSNELHEIDSGEBIED							
	I			II			III	
m	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
8	330	240	100	250	170	80	120	70
15	380	310	180	300	220	140	170	120
25	430	370	270	340	280	210	220	170
40	480	440	360	370	340	280	260	230
80	560	540	500	430	430	400	340	320
150	650	650	650	520	520	510	420	420

Figuur 1

Verdeling van Nederland in windsnelheidsgebieden volgens NEN-EN 1991-1-4/NB.

Gebied 1:

Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeenten Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam;

Gebied 2:

Het resterende deel van de provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland;

Gebied 3:

Het resterende deel van Nederland.

BEPERKING VAN DE AANWEZIGHEID VAN SCHADELIJKE STOFFEN EN IONISERENDE STRALING; BB-Afd. 3.15

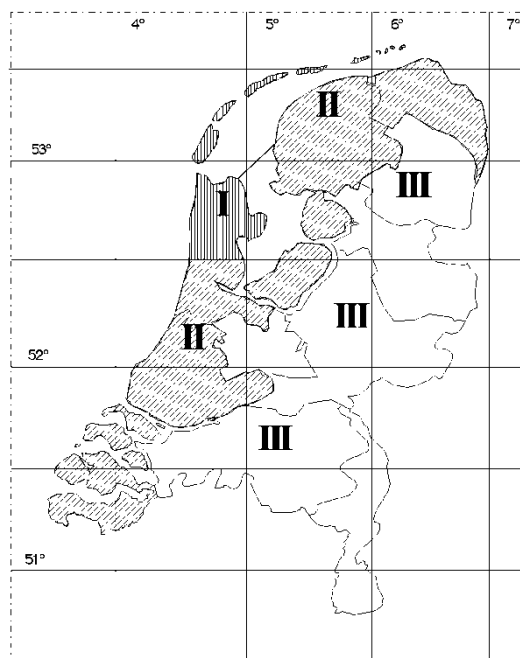
3.2.3 Toepassing schadelijke materialen; BB-art. 3.63

De in gevelelementen toegepaste materialen voldoen aan de voorschriften.

BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN; BB-Afd. 3.10

3.2.4 Bescherming tegen ratten en muizen; BB-art. 3.69

Er bevinden zich in de gevelvulling, met inbegrip van de aansluitingen aan bouwkundige kaders van de uitwendige scheidsconstructie, geen onafsluitbare openingen breder dan 0,01 m.



3.3 Prestaties uit oogpunt van bruikbaarheid

BEREIKBAARHEID EN TOEGANKELIJKHEID; BB-Afd. 4.4

3.3.1 Vrije doorgang; BB-art. 4.22

Deuropeningen hebben een vrije doorgang met een breedte van ten minste 0,85 m en een hoogte van ten minste 2.30 m.

Opmerking:

1. Afwijkingen hierop zijn mogelijk, afhankelijk van de toepassing, mits in overeenstemming met de in tabel 4.21 van het Bouwbesluit aangegeven vrije hoogte. Dit dient in de praktijk aan de hand van de technische specificaties te worden geverifieerd.

3.3.2 Drempelhoogte; BB-art. 4.27

Het hoogteverschil ter plaatse van de toegang van een woonfunctie of toegankelijkheidssector ten opzichte van de vloer van een aangrenzende ruimte of het aansluitende terrein bedraagt ten hoogste 0,02 m.

3.4 Prestaties uit oogpunt van energiezuinigheid

ENERGIEZUINIGHEID; BB-Afd. 5.1

3.4.1 Warmtedoorgangscoefficiënt; BB-art. 5.3 en 5.5

De warmtedoorgangscoefficiënt van een raam, deur of kozijn, bepaald overeenkomstig NEN 1068 bedraagt ten hoogste 2,2 W/m²K.

Opmerking:

Wanneer in combinatie met glas een lagere warmtedoorgangscoefficiënt, tevens thermisch verbeterde profielen worden toegepast, mag voor het bepalen van de warmtedoorgangscoefficiënt van gevelelementen, afhankelijk van het toegepaste profiel en afhankelijk van het toegepaste glas, gebruik worden gemaakt van tabellen 5 en 6 (zie hoofdstuk 6) en de daarbij behorende voorwaarden.

3.4.2 Luchtvolumestroom; BB-art. 5.4

3.4.2.1 De maximale bijdrage aan de luchtvolumestroom van de gevelvulling bij extreme omstandigheden, bepaald overeenkomstig NEN-EN 1026, bij toetsingsdrukken die voor de toepassing overeenkomstig NEN 2778 moeten worden gehanteerd is;

- van de naden niet groter dan 0,5 m³/h per m¹ naad;
- van de aansluitingen aan het omringende bouwkundige kader van de uitwendige scheidingsconstructie niet groter dan 0,5m³/h per m¹ aansluiting;
- van de sluitnaden, afhankelijk van de constructie van het beweegbare deel, niet groter dan de waarde zoals aangegeven in tabel 4 van dit KOMO attest en in geen geval groter dan 9 m³/h per meter sluitnaad;

Per lengte-eenheid van maximaal 100 mm over de omtrek van een sluitnaad is de plaatselijke bijdrage aan de luchtvolumestroom ten hoogste 1,8 m³/h.

Opmerking:

Afhankelijk van het dichtingsprincipe van de gevelvulling (enkele, dubbele of schuivende dichting) kunnen de eisen hoger liggen, dan hierboven genoemd.

De bijdrage aan de luchtvolumestroom bij extreme omstandigheden door naden en sluitnaden, bepaald overeenkomstig NEN-EN 1026 bij toetsingsdrukken overeenkomstig die welke in verband met het windsnelheidsgebied daarvoor overeenkomstig tabel 2 in de norm moeten worden gehanteerd, dient niet groter te zijn als de waarde die vermeld staat in tabel 4 en is tevens in absolute zin gelimiteerd tot een waarde gerelateerd aan het oppervlak van de gevelvulling in m³/h per m², als vermeld in tabel 4.

Gevelvullingen die geleverd worden onder dit KOMO attest voldoen minimaal aan de prestaties zoals vermeld in tabel 4, bij de in deze tabel genoemde maximale afmetingen en toetsingsdruk.

3.4.2.2 De representatieve universele waarde bij een luchtdrukverschil van 10 Pascal is;

- voor naden 0,1 m³/h per m¹
- voor sluitnaden met een enkele dichting 0,4 m³/h per m¹
- voor sluitnaden met een dubbele dichting 0,15 m³/h per m¹
- voor sluitnaden in schuifdelen 1,0 m³/h per m¹

3.5 Prestaties inzake installaties

TEGENGAAN VAN VEEL VOORKOMENDE CRIMINALITEIT; BB-Afd. 6.11

3.5.1 Voorkomen van veel voorkomende criminaliteit in een woongebouw; BB-art 6.51

De gevelelementen zijn geschikt om te worden toegepast in een zelfsluitende uitvoering die van buitenaf niet zonder sleutel kan worden geopend en daarmee te voldoen aan de eisen uit artikel 6.51 van het Bouwbesluit.

Opmerking:

1. Uitvoering en eventuele voorzieningen om aan deze eis te voldoen zijn zeer afhankelijk van de specifieke inbouwsituatie en dienen dan ook in de praktijk aan de hand van de technische specificaties te worden geverifieerd.

Tabel 4

Overzicht van verschillende typen gevelvullingen en de daarvoor geldende minimale prestaties met betrekking tot de luchtlekkage en de waterdichtheid. Gevelvullingen die geleverd worden onder dit KOMO attest voldoen minimaal aan de prestaties zoals vermeld in onderstaande tabel, bij de in deze tabel genoemde maximale afmetingen en toetsingsdruk.

Nr.	Omschrijving type gevelvulling, incl. aansluiting bouwkundig kader	Maximale afmetingen / opp. in m ² / btx in mm	Luchtlek _{max} bij 10 Pa drukverschil per m ¹ (sluit)naad	Luchtlek _{max} bij toetsingsdruk in m ³ /h per m ¹ (sluit)naad bepaald volgens NEN-EN 1026	Luchtlek _{max} bij toetsingsdruk in m ³ /h per m ² gevelvulling bepaald volgens NEN-EN 1026	Haalbare toetsingsdruk i.v.m. de toepassing (zie tabel 3)	Klasse conform NEN-EN 12207 (lucht)	Klasse conform NEN-EN 12208 (water)
I	Gevelvulling met vaste delen per vulling	naden						
1	met enkelglas (12 mm) (NPR 3599 / tabel 3)	5,76 m ² 8,50 m ²	0,1 m ³ /h idem	0,5 m ³ /h idem	1,5 m ³ /h idem	300 Pa 150 Pa	nvt nvt	7A 4A
2	met dubbelglas (2x12 mm) (NPR 3599 / tabel 4)	9,72 m ² 14,58 m ²	idem idem	idem idem	idem idem	300 Pa 150 Pa	nvt nvt	7A 4A
3	met panelen (volgens berekening / NEN-EN 1990)	5,76 m ² 8,50 m ²	idem idem	idem idem	idem idem	300 Pa 150 Pa	nvt nvt	7A 4A
II	Gevelvulling met beweegbare delen/ dubbele dichting in de aanslag	sluitnaden						
1	enkel draaiend deel	1200x2700	0,15 m ³ /h	3 m ³ /h	6 m ³ /h	300 Pa	4	7A
2	dubbel draaistel met losse stijl	2400x2700	idem	idem	idem	150 Pa	4	4A
3	draaivalraam	1500x1500						
4	draaivalraam ¹⁾	1200x1700	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
5	valraam	1000x2300	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
6	tuimelraam	1800x1200	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
7	taatsraam	1500x1500	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
8	taatsraam	1800x1500	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
9	uitzetraam "Friction stays"	1500x2700	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
10	uitzetraam	1800x1200	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
11	uitzetraam	1500x1500	idem	idem	idem	300 Pa	4	7A
III	Gevelvullingen met beweegbare delen/ enkele dichting (binnenzijde)	sluitnaden						
1	enkel draaiend deel	1200x2700	0,4 m ³ /h	6 m ³ /h	12 m ³ /h	150 Pa	3	4A
2	dubbel draaistel met losse stijl	2400x2700	idem	idem	idem	150 Pa	3	4A
3	valraam	1800x1200						
4	tuimelraam	1500x1500	idem	idem	idem	150 Pa	3	4A
5	taatsraam	1800x1500	idem	idem	idem	150 Pa	3	4A
6	uitzetraam	1500x2700	idem	idem	idem	150 Pa	3	4A
7	uitzetraam	1800x1200	idem	idem	idem	150 Pa	3	4A
8	uitzetraam	1500x1500	idem	idem	idem	150 Pa	3	4A
IV	Gevelvullingen met parallel beweegbare delen/ vating in sponning	sluitnaden						
1	enkel hor. schuivend deel	2700x2700	1 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h	150 Pa	2	4A
2	dubbel hor. schuivende delen	5400x2700	idem	idem	idem	150 Pa	2	4A
3	enkel vert. schuivend deel	1500x1800	idem	idem	idem	150 Pa	2	4A
4	dubbel vert. schuivende delen	1500x2700	idem	idem	idem	150 Pa	2	4A
V	Roosters (beschermde opstelling)	sluitnaden in gesloten toestand						
1	ventilatirooster type I ²⁾	2700x300	2,0 m ³ /h	9 m ³ /h	200 m ³ /h	300 Pa	nvt	7A
2	ventilatirooster type II	2700x300	idem	idem	idem	150 Pa	nvt	4A
VI	Gevelvullingen / combinaties van raamwerken	naden en sluitnaden te herleiden uit de combinatie						
1	combinaties van de elementen I, II en V met naar binnen en/of naar buiten beweegbare delen	5400x3400	-	afhankelijk van de samenstelling	-	300 Pa	nvt	7A
2	combinaties van de elementen I, III, IV en V met beweegbare delen (draaiend en/of schuivend)	5400x3400	-	idem	-	150 Pa.		

1) Hieronder worden tevens verstaan: hef-schuivende en/of val-schuivende delen

2) Zie voor onderscheidenlijke typen roosters bepalingen in BRL 5701

4 OVERIGE PRESTATIES OP GROND VAN EISEN BRL 2701**4.1 Esthetische kwaliteiten / maatvastheid van gevelelementen**

De tolerantie op de maatvoering ten opzichte van de nominale waarden, bedraagt bij elementen met afmetingen kleiner dan 1000 mm niet meer dan $\pm 1,5$ mm; bij afmetingen groter dan 1500 mm niet meer dan $\pm 2,0$ mm. De tolerantie in de ontmoeting van profielen in verbindingen bedraagt niet meer dan 0,3 mm.

Het hoogteverschil in de aansluiting van profielontmoetingen bedraagt niet meer dan $\pm 0,5$ mm ten opzichte van het vlak van het desbetreffende raamwerk, zoals dat in een uitwendige scheidingsconstructie werd geïnstalleerd.

4.2 Esthetische kwaliteiten / uiterlijk en oppervlaktegesteldheid van alu. delen in gevelelementen

Voor gelakt aluminium geldt, dat de oppervlakte egaal en gelijkmatig van structuur en kleur is en vrij van storende effecten, gezien met het ongewapende oog op een afstand van 5 meter $\perp$ voor de gevel.

Voor anodiseerd werk geldt bovendien, dat op gelijke afstand geen storende vlammen of vlekken zichtbaar zijn.

De laksystemen zijn volgens Qualicoat gelijkmatig dekkend op zichtzijden ¹⁾ aangebracht zonder storende defecten in het oppervlak zoals zakkers, blaasjes, insluitingen, kraters o.d. zulks gezien met het ongewapende oog op een afstand van 3 meter $\perp$ voor de gevel.

Verskil in kleur en/of glansgraad groter dan bij de overeengekomen grensmonsters zijn bij beoordeling met het ongewapende oog op een afstand van 5 meter $\perp$ voor de gevel niet (storend) waarneembaar.

4.3 Esthetische kwaliteiten / duurzaamheid van anodiseerd werk volgens EURAS-EWAA

Anodiseerd werk, geleverd onder het QUALANOD-label, bezit een laagdikte van ten minste 20 micrometer en levert een duurzame prestatie als beschermende oppervlaktebehandeling voor het aluminium, met een hoge esthetische waarde, doch met beperkte keuzemogelijkheden voor kleur en/of glans. Onthechting, verkleuring, verlies van glans door (normale) mechanische belasting en/of (al dan niet agressieve) milieufactoren, of aantasting door corrosie is zodanig beperkt, dat zulke verschijnselen ten minste 5 jaar niet of in onbelangrijke mate zullen voorkomen. Anodiseerd werk is in zijn algemeenheid goed overschilderbaar.

Opmerking: in kustgebieden tot ten minste een afstand van 25 km uit de kust (en in andere gebieden met agressieve milieu-indicatoren, bepaald overeenkomstig 7.2 in BRL 2701) bedraagt de laagdikte van anodiseerd werk ten minste 25 micrometer.²⁾

4.4 Esthetische kwaliteiten / duurzaamheid van laksystemen volgens QUALICOAT

Laksystemen, geleverd onder het QUALICOAT-label, leveren een duurzame prestatie als beschermende oppervlaktebehandeling voor het aluminium, met een hoge esthetische waarde en met een vrijwel onbegrensde mogelijkheid voor kleurkeuze en/of glansgraad. Onthechting, verkleuring, verlies van glans door (normale) mechanische belasting en/of (al dan niet agressieve) milieufactoren, of aantasting door corrosie is zodanig beperkt, dat zulke verschijnselen ten minste gedurende 5 jaar niet of in onbelangrijke mate zullen voorkomen. De hechting van laksystemen op aluminium zullen bij normale (stoot)belastingen en/of mechanische bewerkingen niet splinteren, geheel of gedeeltelijk onthechten (bij randen) van de ondergrond. Ook na vochtbelasting en langdurige onderdompeling in een azijnzure chloride-oplossing (pH=3) blijft de hechting gedurende lange tijd onveranderd goed en treedt geen noemenswaardige blaarvorming op.

Opmerking: in kustgebieden tot een afstand van 25 km uit de kust (en in andere gebieden met agressieve milieu-indicatoren, bepaald overeenkomstig 7.2 in BRL 2701) is een tweelaags poederlaksysteem met een laagdikte van ten minste 90 micrometer, of een daaraan gelijkwaardig te stellen systeem, toegepast.

4.5 Bruikbaarheid in verband met de bedienbaarheid van beweegbare delen

Beweegbare delen zijn, bepaald overeenkomstig NEN-EN 12046-1 (ramen) en NEN-EN 12046-2 (deuren) bij uitvoering overeenkomstig de technische specificaties conform eisen zonder moeite of overmatige lichamelijke inspanning met één hand goed bedienbaar.

1) Onder zichtzijden wordt bijvoorbeeld ook verstaan de sponning die bij het openen van beweegbare delen in het zicht komt.

2) "VMRG-Kwaliteitseisen en Adviezen" te bestellen bij de VMRG te Nieuwegein.

5 WENKEN VOOR DE AFNEMER**5.1 Grensmonsters voor de bepaling van afwijkingen in kleur en/of glansgraad**

Het is raadzaam om grensmonsters te bepalen voordat met de uitvoering van werk gestart wordt. Bij anodiseerwerk geldt dit in het bijzonder in verband met mogelijke vlek- en/of vlamvorming, die eigen is aan het product.

5.2 Bescherming van metalen gevels tegen de inwerking van alkalische stoffen

Wanneer naderhand werkzaamheden aan het bouwwerk moeten worden verricht, zoals voegwerkzaamheden aan metselwerk of het storten van beton, waarbij gevaar bestaat dat door bijvoorbeeld uitlogen van beton of metselwerk schade aan laksystemen door inwerking van alkalische stoffen bestaat, moeten daartegen effectieve beschermende maatregelen worden getroffen c.q. dient dit door onverwijld schoonmaken als hierna in 5.3 bepaald te worden gereinigd.

5.3 Reiniging en (schoonmaak)onderhoud

Om het oorspronkelijke aanzien en de kwaliteit van de (eventuele) beschermlaag gedurende de verwachte levensduur overeenkomstig eisen (c.q. voorwaarden) te behouden, moet aangehecht vuil regelmatig, doch ten minste eenmaal per jaar met niet kras-sende pH-neutrale reinigingsmiddelen verwijderd worden. In agressieve milieus ten minste tweemaal per jaar.

Het verdient aanbeveling om voor het noodzakelijke schoonmaakonderhoud uitsluitend gebruik te maken van pH-neutrale reinigingsmiddelen, die overeenkomstig bepalingen in de "VMRG-Kwaliteitseisen en Adviezen" zijn goedgekeurd voor het onderhouden van uw metalen gevels.

5.4 Bevestiging voorwerpen

Aan gevelelementen mogen naderhand geen zaken worden bevestigd waarop het gevelelement oorspronkelijk niet berekend is geweest. Bevestiging van voorwerpen aan de aluminium gevelelementen is derhalve alleen toegestaan na overleg met de attesthouder.

5.5 Uitvoeren van reparaties

Uitvoeren van reparaties bij voorkeur door of na overleg met de attesthouder.

5.6 Onderhoud*Aluminium / laklagen en/of anodiseerwerk*

Schoonmaken en schoonhouden van de aluminium profielen is mogelijk met normale (niet krassende) schoonmaakmiddelen. Niet toegestaan is het gebruik van schuurmiddelen, agressieve stoffen en oplosmiddelen zoals wasbenzine, aceton, terpentine en petroleum.

Het overschilderen van laksystemen moet in overleg met de attesthouder geschieden. Niet alle laksystemen zijn geschikt als ondergrond. Een door overschilderen aangebrachte toplaag heeft nimmer de kwaliteiten van een industrieel aangebrachte coating.

Rubberprofielen

Synthetische rubberprofielen mogen niet met geconcentreerde reinigingsmiddelen in contact komen.

Hang- en sluitwerk

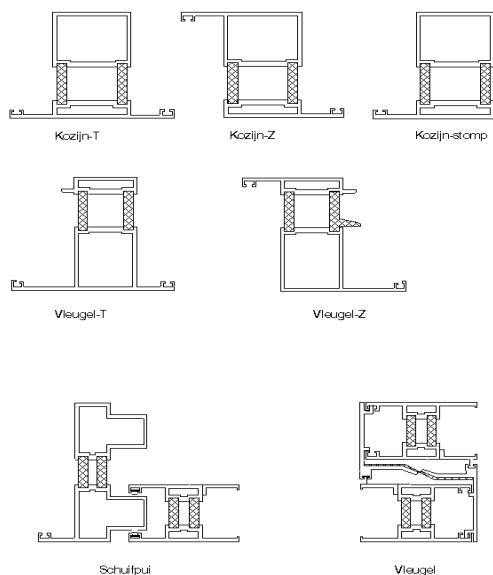
Voor het blijvend goed functioneren van het hang- en sluitwerk wordt aanbevolen de bewegende onderdelen ten minste jaarlijks te smeren met een klein beetje olie met een lage viscositeit (bijvoorbeeld naaimachineolie) en de onderhoudsinstructies van de fabrikant op te volgen. In voorkomende gevallen kan hang- en sluitwerk ofwel na verstrijken van de normale levensduur welke voor hang- en sluitwerk tussen partijen werd afgesproken, ofwel wanneer dit door slijtage door overmatig gebruik (of onbruik) niet meer naar behoren functioneert, worden uitgewisseld.

Kit

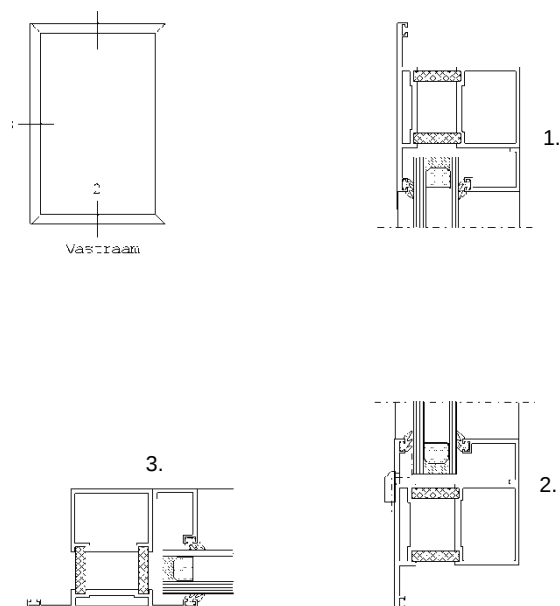
Afdichtingen met kit moeten zoveel mogelijk worden voorkomen ten gunste van de meer duurzame "droge" dichtingsconstructies. Bij toepassing van kit in kitconstructies moeten de aanbevelingen van de kitleverancier met betrekking tot regelmatig onderhoud worden opgevolgd. Kitconstructies die overeenkomstig specificaties zijn uitgevoerd en door regelmatig (schoonmaak)onderhoud in een goede staat worden gehouden, zijn in staat om gedurende lange tijd, doch ten minste gedurende 5 jaar prestaties te leveren, waardoor de dichtingsfunctie gewaarborgd is. Kit in kitconstructies worden geacht uitwisselbaar te zijn. Dit geldt niet voor plastische kitten, waarvan de toepassing in buitenafdichtingen in gevelvullingen niet is toegestaan.

BLADEN MET TEKENINGEN

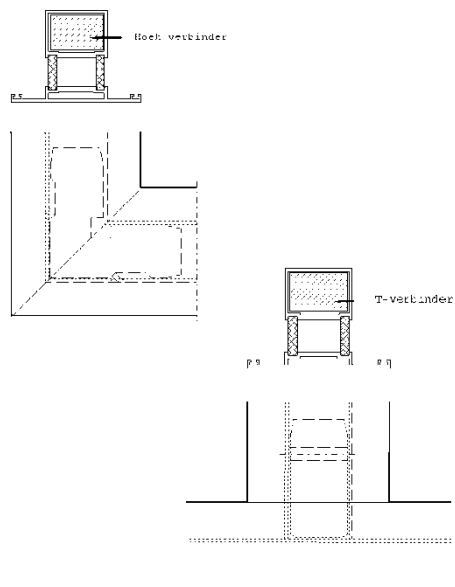
OVERZICHT PROFIELVORMEN



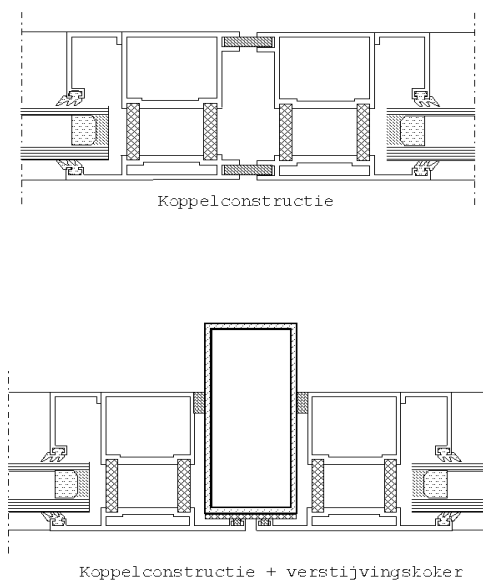
DICHTINGEN VASTE VULLING



MECHANISCHE VERBINDINGEN (L+T)

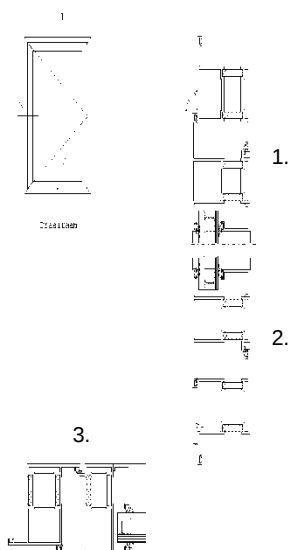


KOPPELINGEN EN UITWENDIGE VERSTIJVINGEN

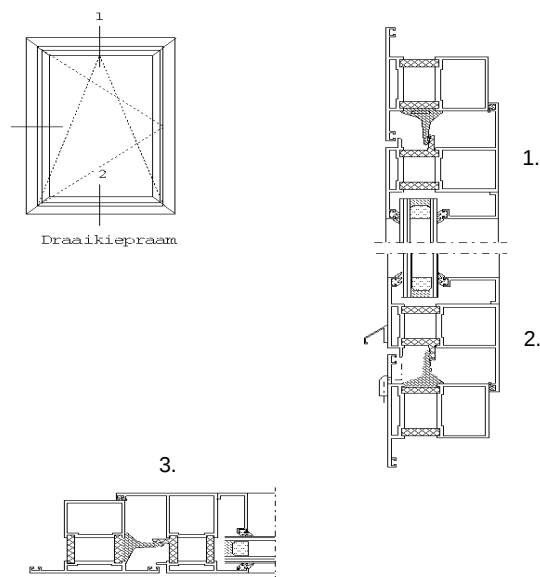


BLADEN MET TEKENINGEN

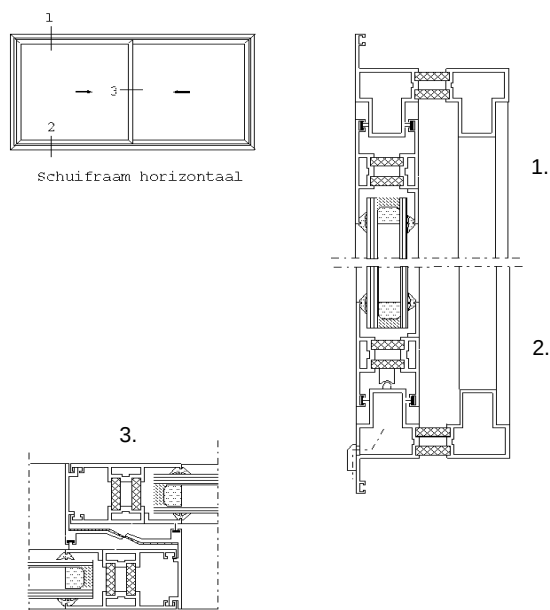
GEVELELEMENTEN MET NAAR BUITEN DRAAIENDE DELEN



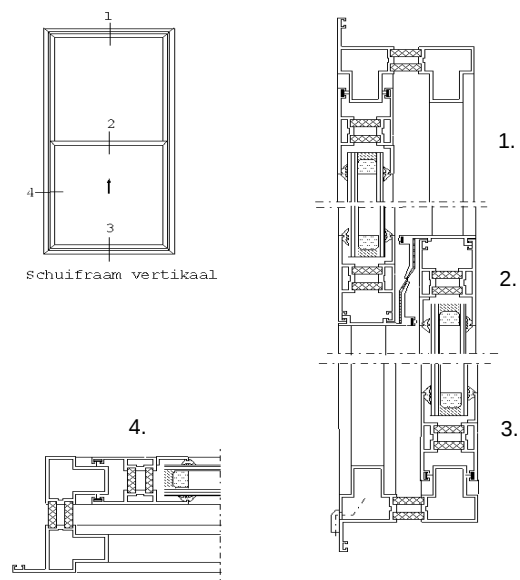
GEVELELEMENTEN MET NAAR BINNEN DRAAIENDE DELEN



GEVELELEMENTEN MET HORIZONTAAL BEWEEGBARE DELEN

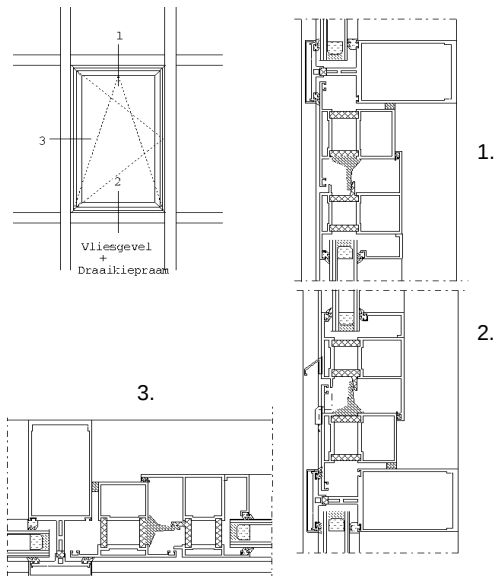


GEVELELEMENTEN MET VERTIKAAL BEWEEGBARE DELEN

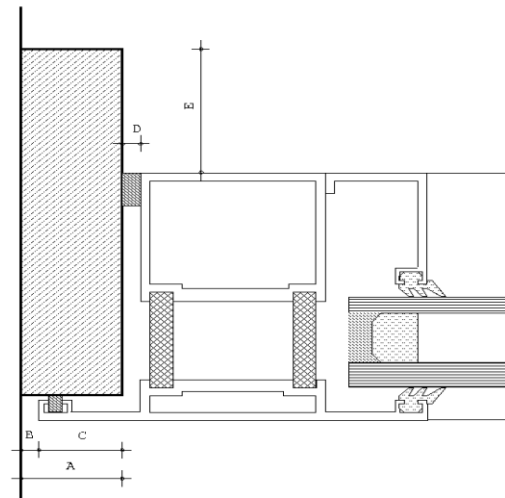


BLADEN MET TEKENINGEN

PRINCIPE AANSLUITDETAILS OP (VLIES)GEVELSYSTEMEN

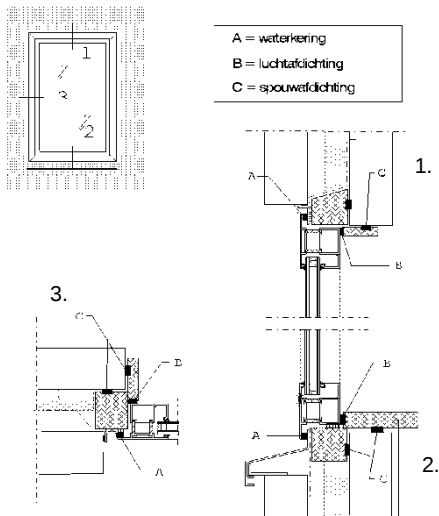


DICHTINGEN IN AANSLUITCONSTRUCTIES

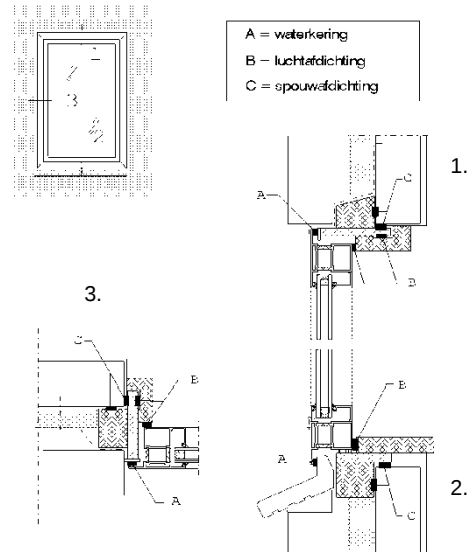


- A = minimaal 18 mm
- B = minimaal 4 mm (+ ruimte voor eventueel rubbers of kitnaden)
- C = minimaal 10 mm
- D = minimaal 4 mm
- E = voor een anker benodigde ruimte door-gaans minimaal 30 mm

PRINCIPE AANSLUITDETAILS RENOVATIE

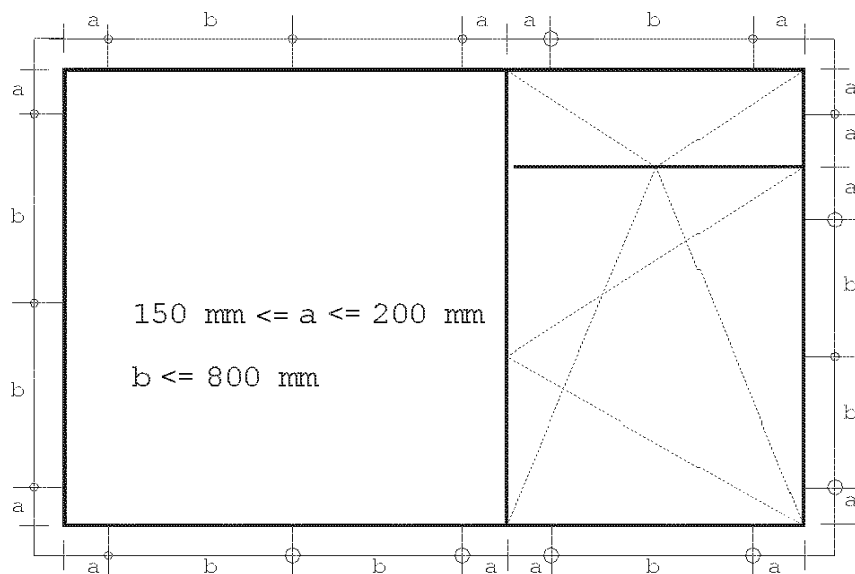


PRINCIPE AANSLUITDETAILS RENOVATIE

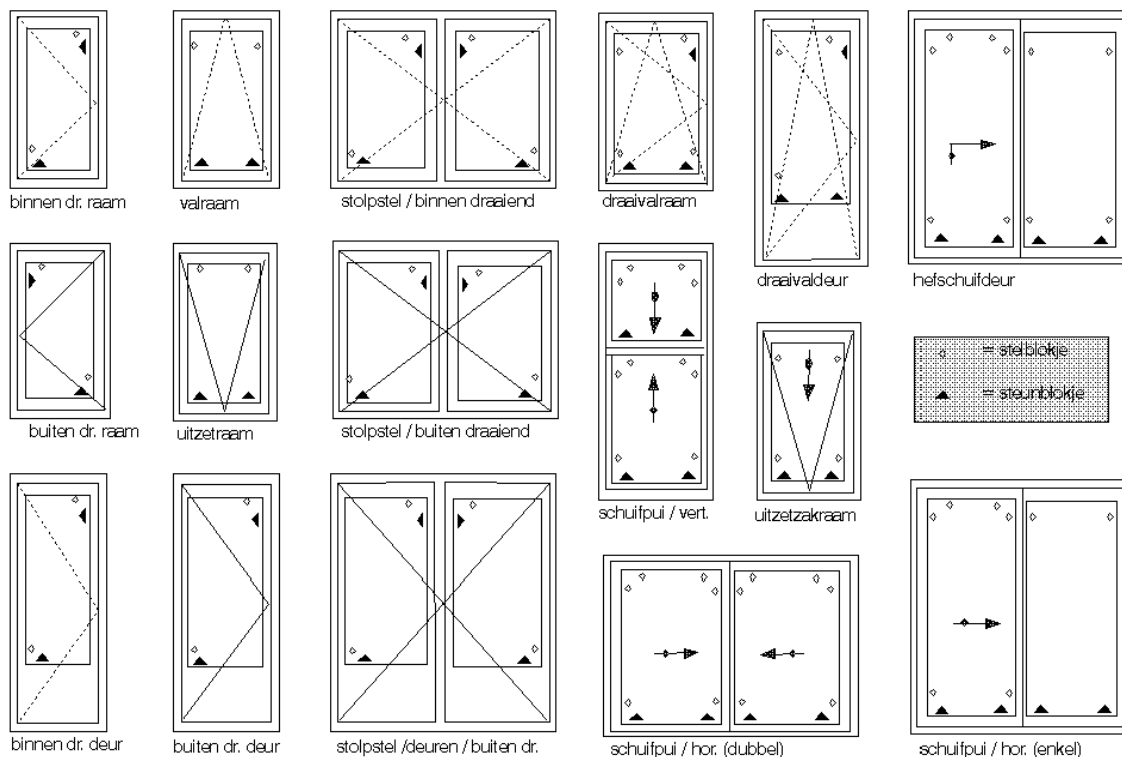


BLADEN MET TEKENINGEN

PRINCIPES VERANKERINGEN



OVERZICHT RAAM EN DEUR TYPEN



Tabel 5

Berekende U-waarden voor ramen (glas inclusief profiel); oppervlak van stijlen en regels ≤ 20% oppervlak van het gehele raamoppervlak

Overige voorwaarden:

- Geldt voor een raamafmeting van 1230 x 1480 mm;
- Geen tussenstijlen en –regels;
- Een **thermisch standaard** randverbinding overeenkomstig tabel **E.1** van NEN-EN-ISO 10077-1.

Type beglazing	U _{glas} in W/m ² K	U _{profiel} in W/m ² K												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Enkelglas	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,9
	3,0	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,8
	2,8	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,5
	2,5	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1
	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1
	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,8
	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,7
Dubbel of drieboudig glas	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,4
	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,3
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,6	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,0
	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9

Bron: NEN-EN-ISO 10077-1, incl. correctieblad C1

Tabel 6

Berekende U-waarden voor ramen (glas inclusief profiel); oppervlak van stijlen en regels ≤ 20% oppervlak van het gehele raamoppervlak

Overige voorwaarden:

- Geldt voor een raamafmeting van 1230 x 1480 mm;
- Geen tussenstijlen en –regels;
- Een **thermisch verbeterde** randverbinding overeenkomstig tabel E.2 van NEN-EN-ISO 10077-1.

Type beglazing	U _{glas} in W/m ² K	U _{profiel} in W/m ² K												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Enkelglas	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
	3,3	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,9
	3,0	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,8
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,7
	2,8	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,4
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	3,3
	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,5	2,5	3,0
	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,9
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
Dubbel of drieluig glas	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,5
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,4
	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,1
	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0
	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,9

Bron: NEN-EN-ISO 10077-1, incl. correctieblad C1