

## Knauf Komfort-Wall Brick

### Gevelisolatiesysteem met harde bekledingen

# Inhoudstafel

	<b>Inleiding</b>	
	Aanwijzing I Gebruiksgeschiktheid.....	3
	Systeemoverzicht .....	4
	<b>Ontwerpgegevens</b>	
	Systeembestanddelen.....	6
	Thermische isolatie .....	8
	<b>Uitvoeringsdetails</b>	
	Plint en aansluiting buitenaanleg-terras.....	9
	Aansluiting schrijnwerk .....	10
	Aansluiting dakrand en plat dak.....	12
	Overige details.....	15
	<b>Montage en verwerking</b>	
	Ondergrondvoorbereiding en -voorbehandeling.....	17
	Isolatie .....	18
	Wapeningslaag.....	20
	Harde bekleding .....	21
	Voegen .....	22
	Sokkelzone .....	23
	<b>Ontwertgegevens</b>	
	Brandbescherming .....	24
	Pluggen.....	30
	<b>Gebruik</b>	
	Onderhoud .....	34
	<b>Materiaalbenodigheden</b>	
	Knauf Komfort-Wall Brick .....	35

## Gebruiksgeschiktheid

### Aanwijzing over dit document

Deze brochure beschrijft beknopt het systeem Knauf Komfort-Wall Brick en biedt ontwerpers en gespecialiseerde aannemers de nodige informatie voor het ontwerp en de toepassing van het systeem. Tenzij anders vermeld, zijn de vermelde informatie en specificaties, ontwerpvarianten, uitvoeringsdetails en producten gebaseerd op de gebruiksgeschiktheitsverklaringen (bijv. algemene technische goedkeuringen ATG en/of Duitse goedkeuringen) en normen die geldig zijn op het moment van voorbereiding. De getoonde details zijn voorgestelde oplossingen die dienen als algemene oriëntatie en moeten steeds worden aangepast aan de bouwkundige situatie en omstandigheden. Aangrenzende bouwelementen worden enkel schematisch weergegeven.

### Verwijzing naar andere documenten

- Knauf Komfort-Wall Graphite gevelisolatiesysteem, zie Technische Brochure P322.be
- Technische productbladen van de individuele systeemcomponenten in acht nemen

### Beoogd gebruik van Knauf-systemen

<b>Aandacht</b>	Knauf-systemen mogen alleen worden gebruikt voor de in de Knauf-documenten vermelde toepassingen. Als er producten of onderdelen van derden worden gebruikt, moeten deze door Knauf worden aanbevolen of goedgekeurd. De juiste toepassing van de producten/systemen vereist een correct transport, opslag, verwerking en onderhoud.
-----------------	--

## Algemene aanbevelingen voor Knauf systemen

<b>Aandacht</b>	De bouwfysische eisen moeten in detail bestudeerd en gecontroleerd worden. Voordat een ETICS wordt geïnstalleerd, moet de stabiliteit van de bestaande wand worden gecontroleerd. De controle omvat alle dragende en eventueel bovenop elkaar liggende elementen. Er moet worden gezorgd voor een zorgvuldige uitvoering m.b.t. de aansluitingen met andere elementen en de bouwknopen. Koudebruggen moeten vermeden worden.
-----------------	--

### Definitie spatwatergebied

#### Plintbereik

Het spatwatergebied begint vanop het maaiveld van het terrein of de bestrating en heeft een hoogte van minimaal 300 mm. Neerslagwater moet door constructieve maatregelen (grindbed of capillaire laag) in een helling van de gevel worden afgevoerd. Bestratingen of buitenaanleg moeten worden voorzien van een passende helling weg van het gebouw en met een structurele scheiding van het gebouw. De Technische Voorlichting 190 van het WTCB in acht nemen.

### Gebruiksgeschiktheitsverklaring

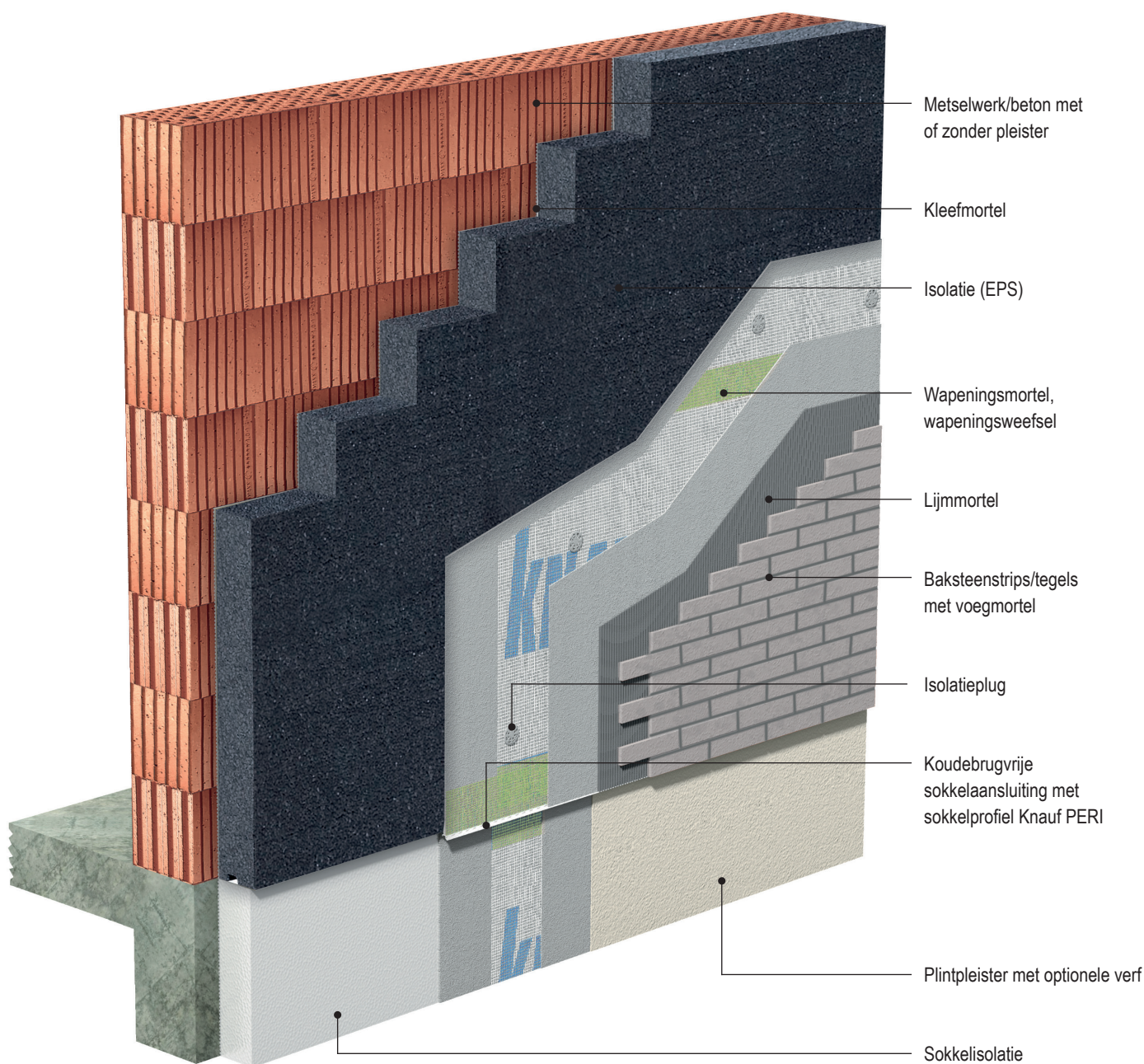
Knauf systeem	Algemene Technische goedkeuring
Gevelisolatiesysteem Komfort Wall-Brick in massiefbouw met EPS-isolatie op de wand verkleefd en mechanisch verankerd	ATG 3226

### Knauf Komfort-Wall Brick op massieve minerale ondergronden

Knauf Komfort-Wall Brick is een gevelisolatiesysteem (ETICS) met isolatiematerialen van geëxpandeerd polystyreen (EPS) voor nieuwe en bestaande gebouwen. De gevelisolatieplaten worden met behulp van lijm mortel op de ondergrond verlijmd en mechanisch bevestigd doorheen het wapeningsweefsel. De gevelisolatieplaten worden afgewerkt met een wapeningsmortel (met inbegrip van een wapeningsweefsel) en een daarop gelijkde keramische gevelbekleding.

#### Eigenschappen

- Toegelaten isolatiedikte tot maximaal 300 mm
- De brandreactie van het gevelisolatiesysteem komt overeen met B-s1, d0 (volgens NBN EN 13501-1)



Knauf systeemvariant	P329a - Brick met baksteenstrips	P329b - Brick met tegels
Brandreactie	B-s1,d0	
Maximale isolatiedikte d	300 mm	
Dikte wapeningslaag	5 – 7 mm	
<b>Gevel</b>		
Kleefmortel	SupraCem FIX, SupraCem PRO, SupraCem, SupraCem Sub	
Isolatie	EPS 032 (Standaard of T/G)	
Systeemplug	Slagplug H1 eco, Schroefplug STR U 2G	
Wapeningsmortel	SupraCem Sub	
Wapeningsweefsel	Isoltex	
Lijmmortel	Knauf Flex-Fliesenkleber	
Keramische bekleding	Steenstrips klasse IW1 tot IW4	Tegels klasse AI <sub>a</sub> , AI <sub>b</sub> , AII <sub>a</sub> , BI <sub>a</sub> , BI <sub>b</sub> , BII <sub>a</sub>
Voegmortel	Knauf Flex-Fugenmörtel	
<b>Plint/Spatwaterzone</b>		
Kleefmortel	SupraCem FIX, SupraCem Sub, Sockel-SM PRO	
Isolatie	EPS HD 035	
Wapeningsmortel	SupraCem Sub, Sockel-SM PRO	
Wapeningsweefsel	Isoltex	
Voorbehandeling (bij sierpleister)	PG 2	
Keramische bekleding / sierpleister	Zoals gevel, SKIN, Sockel-SM PRO, SupraCem Sub	
Verf (bij sierpleister)	EG 800, Autol, Fassadol TSR, Faserfarbe	
Afdichting	Sockel-Dicht (bij Sockel-SM PRO als wapenings- en eindlaag en met een min. dikte van 7 mm is Sockel-Dicht niet verplicht)	

## Doorsnede van het systeem

Schema	Isolatie	Verkleving	Plugtype
<b>Gekleefd en bevestigd doorheen het wapeningsweefsel</b>			
	EPS Standaard 032 EPS T/G 032	Gedeeltelijk (≥ 60 %) of volvlakig (op de plaat of ondergrond)	Schroef- of slagplug

Isolatie

Isolatie	Benaming	Gedeclareerde lambda $\lambda_d$ (W/m <sup>2</sup> *K)	Afmetingen b x l mm	Isolatie-dikte mm
<b>Gevel</b>				
	EPS 032 standaard	0,032	500 x 1000	60 – 300
	EPS 032 T&G	0,032	500 x 1000 <sup>1)</sup>	60 – 300
<b>Brandbarrière</b>				
	Volamit 040 <sup>2)</sup>	0,040	200 x 1200	80 – 200 <i>2-zijdig behandeld</i>
	Brandbarriere 036	0,036	200 x 1200	60 – 200 <i>1-zijdig behandeld</i>
<b>Dagkanten</b>				
	EPS 032 Dagkanten	0,032	500 x 1000	20 – 50
<b>Sokkel/plintbereik</b>				
	EPS HD 035	0,035	500 x 1000	20 – 200

1) Dekkende maat : 485 x 1000 mm

2) Enkel als brandbarrière



## Isolatie

Voorbeeld

Isolatie	Warmteweerstand $R_d$ (m <sup>2</sup> *K)/W							
	Isolatiedikte $d$ in mm							
	60	80	100	120	140	160	180	200
EPS 032 Standaard / T&G	1,85	2,50	3,10	3,75	4,35	5,00	5,60	6,25
	<b>220</b>	<b>240</b>	<b>260</b>	<b>280</b>	<b>300</b>			
	6,85	7,50	8,10	8,75	9,35			

Op basis van de rekenwaarde van de warmtegeleidbaarheid en de dikte van de isolatie geeft de tabel de warmteweerstand  $R$  weer. De som van alle warmteweerstandsresultaten (pleister, metselwerk, isolatie, enz.) wordt toegevoegd aan de som van 0,17 (m<sup>2</sup>K)/W die overeenstemt met de twee warmteovergangswaarden aan het binnen- en buitenoppervlak. De omgekeerde waarde van de som is de U-waarde.

## Keramische bekleding

### Eigenschappen en eisen

	Steenstrips uit gebakken aarde	Tegels
<b>Genormaliseerde eigenschappen</b>		
Productnorm	NBN B 23-400	NBN EN 14411
Productiemethode	Gezaagd of in een mal	Drooggeperst of geëxtrudeerd
Waterabsorptieklasse	IW1   IW 2   IW 3   IW 4	AI <sub>a</sub> , AI <sub>b</sub> , AII <sub>a</sub> , BI <sub>a</sub> , BI <sub>b</sub> , BII <sub>a</sub>
Waterabsorptie volgens EN ISO 10545-3	-	> 0,5 - 6 M%
<b>Genormaliseerde eigenschappen</b>		
Dikte	≤ 22 mm	≤ 15 mm
Lengte	≤ 240 mm	≤ 400 mm
Max. oppervlakte	≤ 150 cm <sup>2</sup>	≤ 800 cm <sup>2</sup>
Oppervlaktemassa	≤ 50 kg/m <sup>2</sup>	≤ 40 kg/m <sup>2</sup>
<b>Relevante technische eigenschappen</b>		
Energieabsorptie $\alpha_e$ (NBN EN 410) helderheidsindex (HI)	Bekleding $d \geq 22$ mm : $\alpha_e \leq 0,85$ (HI $\geq 10$ ) Bekleding $d < 22$ mm : $\alpha_e \leq 0,70$ (HI $\geq 25$ )	
Vorstbestendigheid	NBN B 23-101 Zeer vorstbestand	NBN B 27-009+A2 Zeer vorstbestand

## Thermische verbetering van gangbare wanden

### Overzicht van gangbare wanden en nodige isolatiediktes

Ondergronden Buitenwanden	Densiteit	Dikte	Rekenwaarde thermische geleidbaar- heid $\lambda$	U-waarde zonder ETICS systeem <sup>1)</sup>	Met K-Wall Brick Min. isolatiedikte d in mm bij $U_{\max}$ -Waarde $\leq 0,24$ W/ (m <sup>2</sup> ·K) vlg. EPB-normen		Met K-Wall Brick Min. isolatiedikte d in mm bij U-Waarde $\leq 0,18$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	
					Gedeclareerde lambdawaarde $\lambda_d$ in W/(m·K)		Gedeclareerde lambdawaarde $\lambda_d$ in W/(m·K)	
Type	kg/m <sup>3</sup>	mm	W/(m·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,032	0,034	0,032	0,034
Beton	2300	200	2,50	3,58	130	140	170	180
		250		3,34	130	130	170	180
Volle baksteen uit gebakken aarde	1800	240	0,80	2,00	120	130	160	180
		300		1,74	120	130	160	170
		365		1,53	120	120	160	170
Snelbouwsteen gemetseld	1150	190	0,42	1,52	120	120	160	170
		140		1,86	120	120	160	170
	1050	190	0,39	1,45	110	120	160	170
		140		1,78	120	120	160	170
Snelbouwsteen	850	190	0,26	1,08	110	110	150	160
		140		1,36	110	120	160	170
Kalkzandsteen gelijkmd	1800	200	0,91	2,39	120	130	170	180
		150		2,75	120	130	170	180
Kalkzandsteen gelijkmd	1400	200	0,52	1,71	120	130	160	170
		150		2,05	120	130	170	180
Betonblok-vol	2010	190	1,40	2,98	130	130	170	180
		140		3,34	130	130	170	180
Lichtbetonblok-hol	1350	190	0,76	2,23	120	130	170	180
		140		2,61	120	130	170	180
	1050	190	0,45	1,60	120	120	160	170
		140		1,95	120	130	160	170
Cellenbeton gelijkmd	650	200	0,20	0,92	100	100	140	150
		240		0,76	90	100	140	140
	350	240	0,12	0,62	70	70	110	120
		300		0,51	60	60	90	100

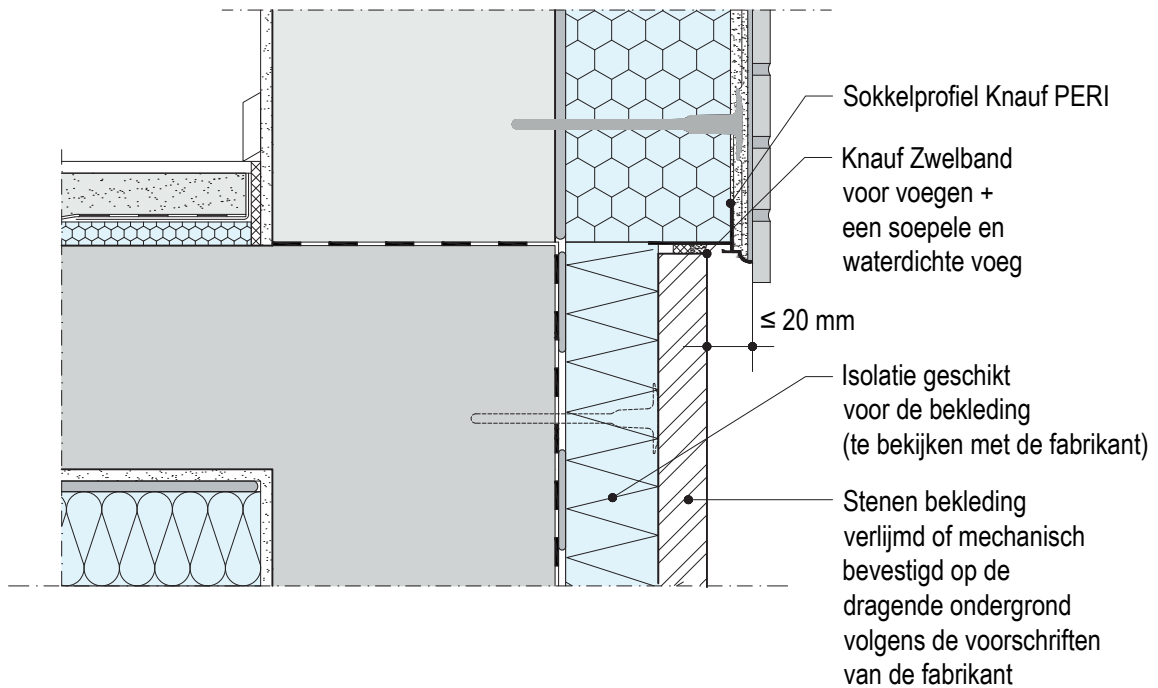
1) Alle wandopbouw zijn inclusief 10 mm gipspleister MP 75,  $\lambda = 0,34$  W/(m·K).

### Berekening van de vereiste isolatiedikte

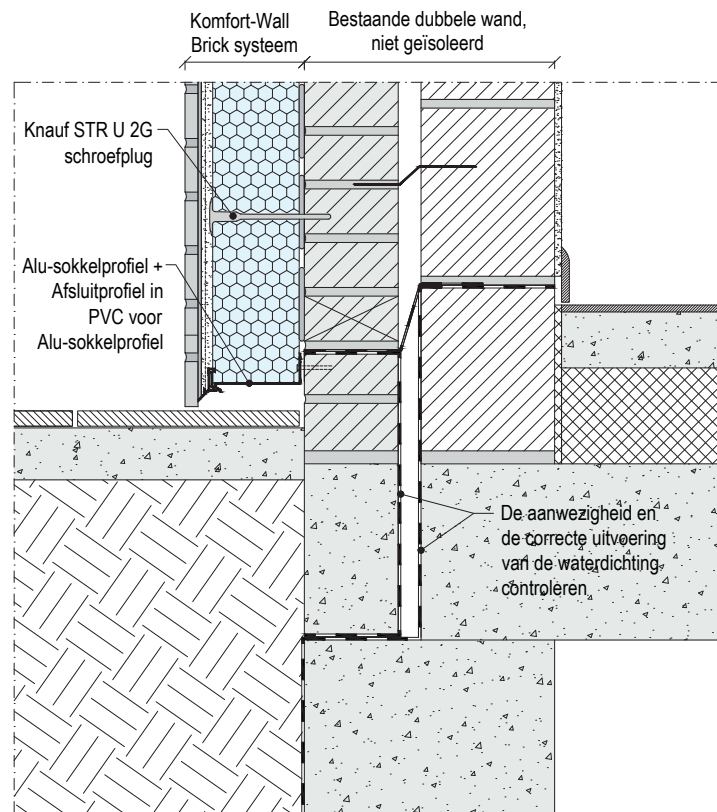
Volgens de geldende EPB regelgeving bedraagt de U-Waarde van een buitenmuur niet meer dan 0,24 W/(m<sup>2</sup>·K). De overeenkomstige minimale isolatiedikte werd berekend volgens de norm NBN B 62-002 / transmissiereferentiedocument. De rekenwaarden van de materialen werden afgeleid uit de bijlage A van het transmissiereferentiedocument.



**P329.be-SO-V1 Aansluiting met een sokkel in natuursteen**

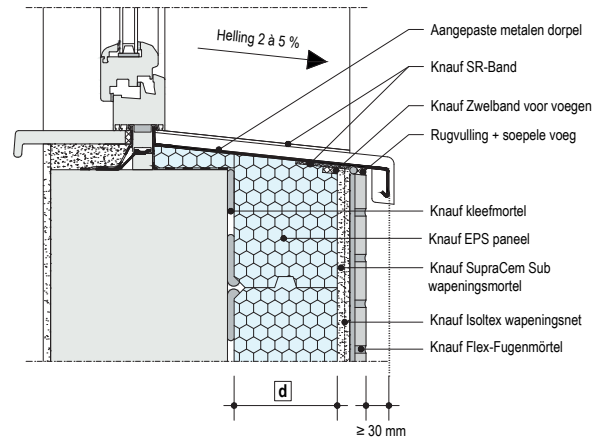
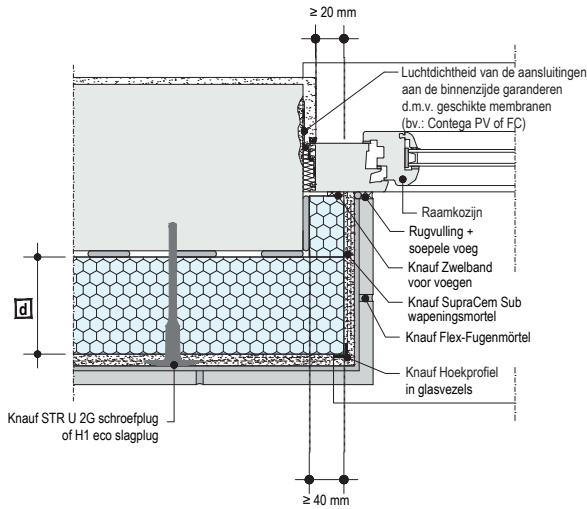


**P329.be-SO-V2 Start met een Alu-sokkelprofiel in renovatiebereik**



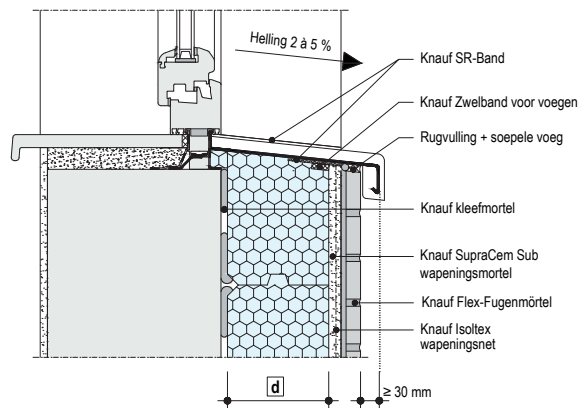
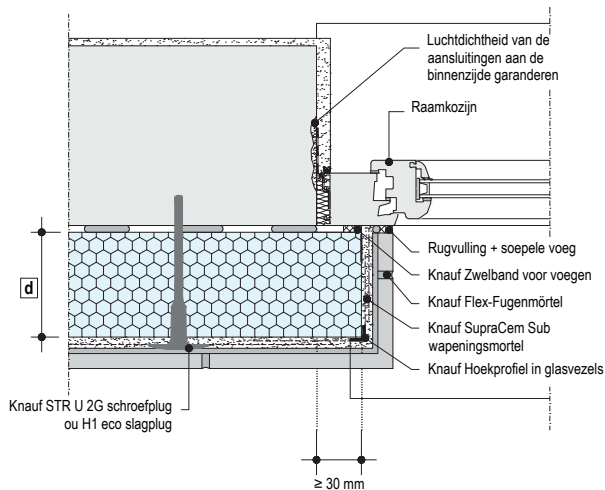
P329.be-FE-H1 Kozijn terruggliggend op het metselvlak

P329.be-FE-V1



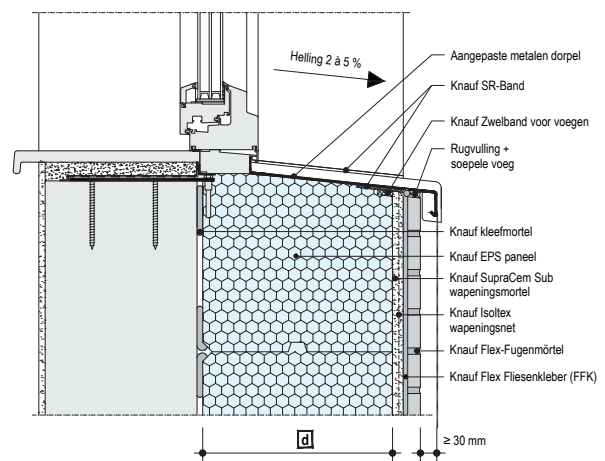
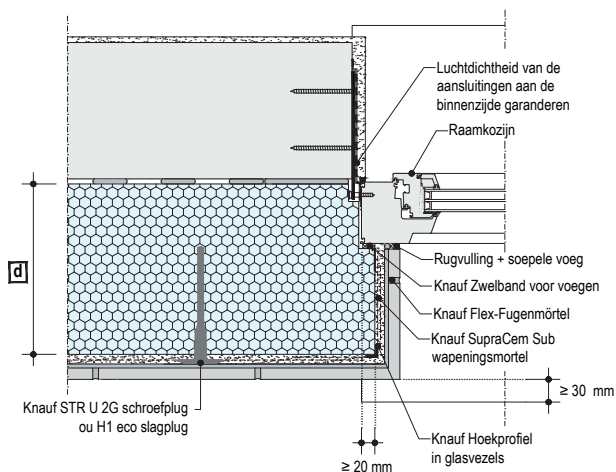
P329.be-FE-H2 Kozijn gelijk met het metselvlak

P329.be-FE-V2



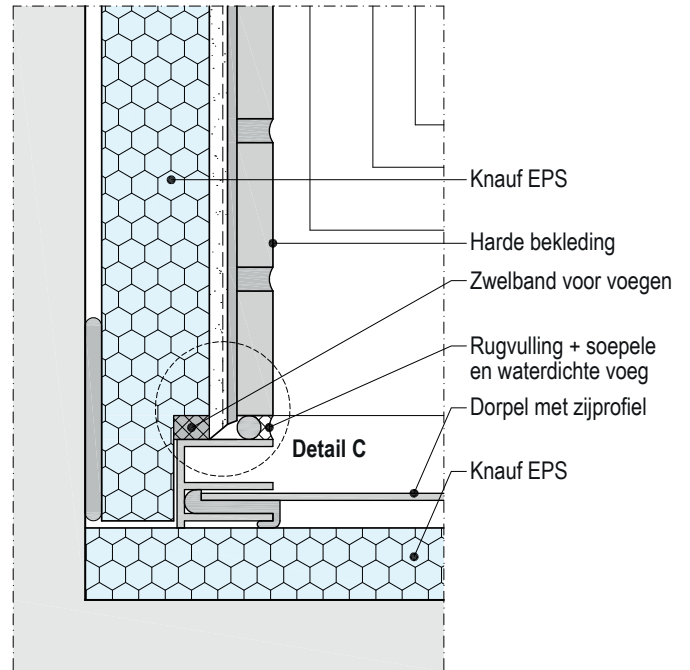
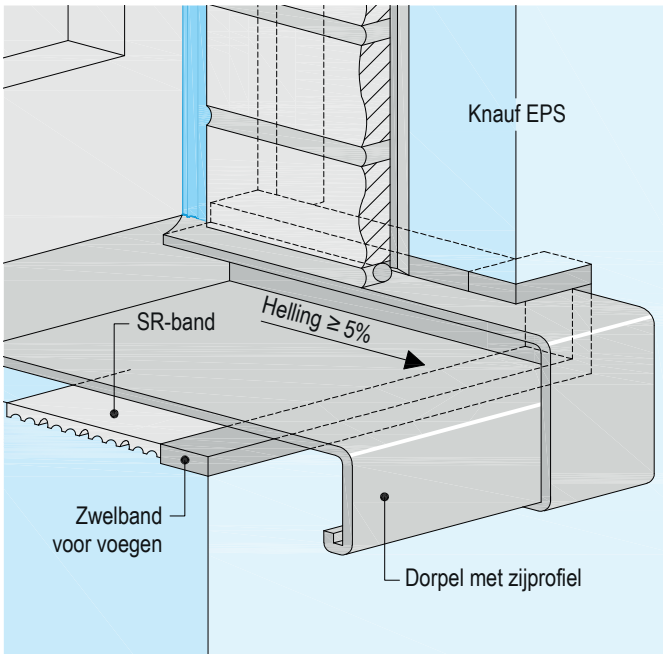
P329.be-FE-H3 Kozijn uitstekend op het metselvlak

P329.be-FE-V3

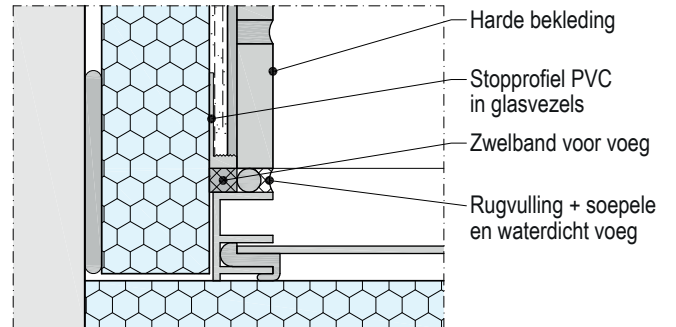


**Vensteraansluitingsprofielen**

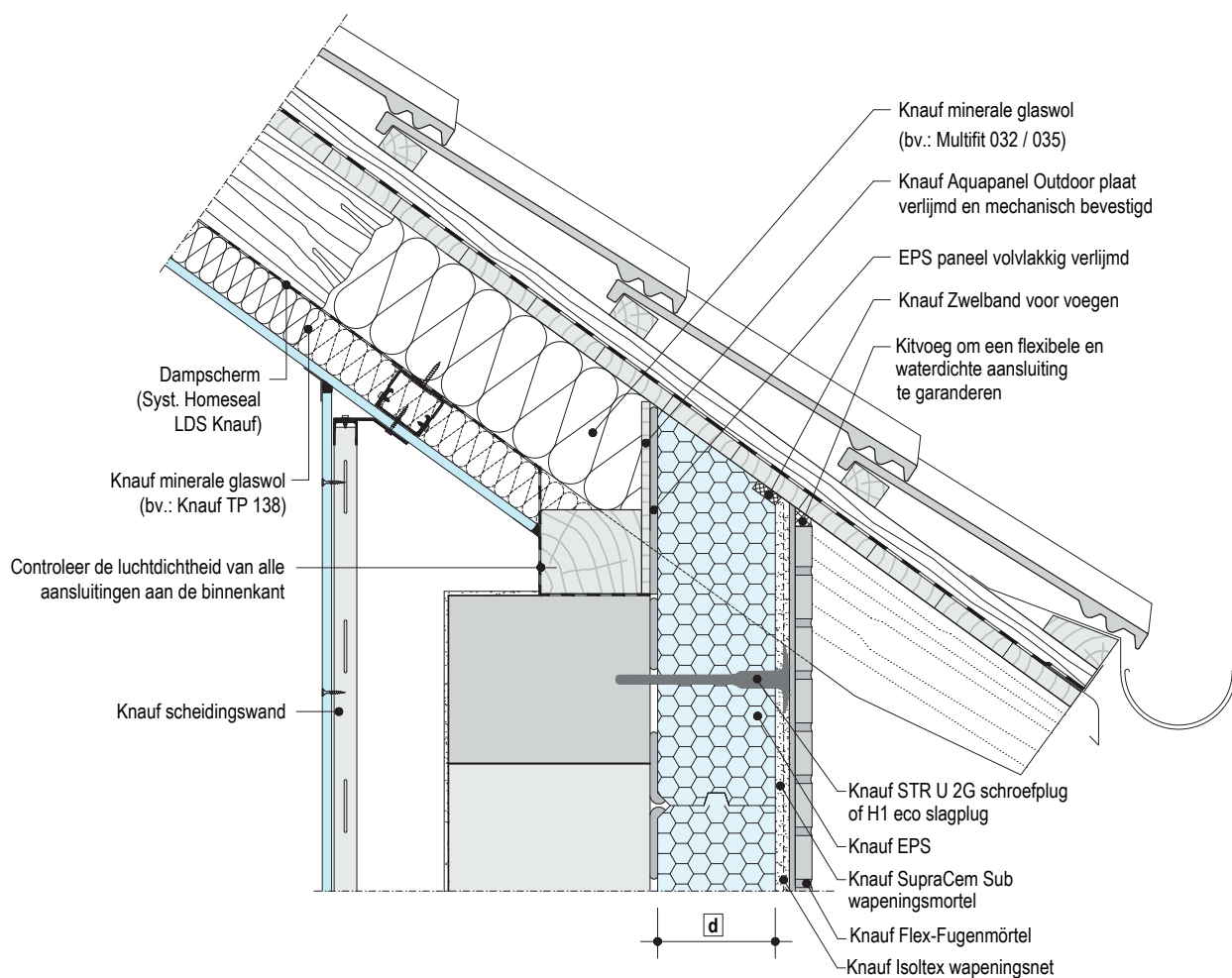
Verbinding ter hoogte van de zijdelingse opstanden van de dorpel



**Alternatief met een Stopprofiel PVC in glasvezels**

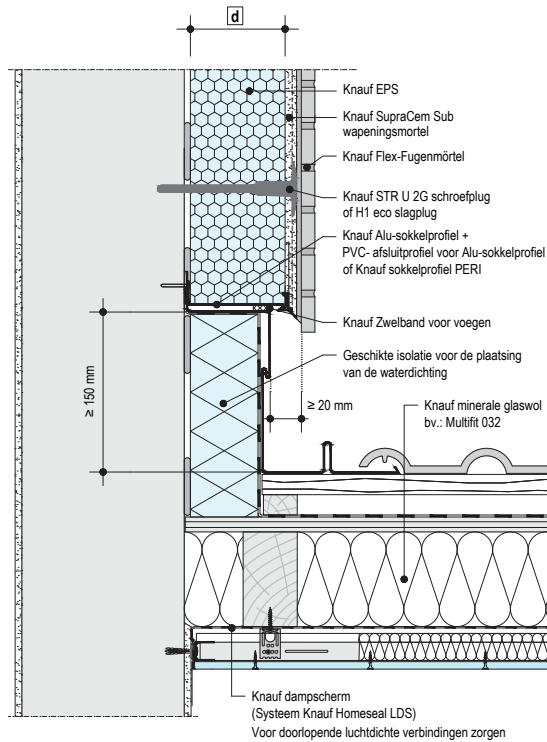


P329.be-DA-V1 Aansluiting met een dakoversteek

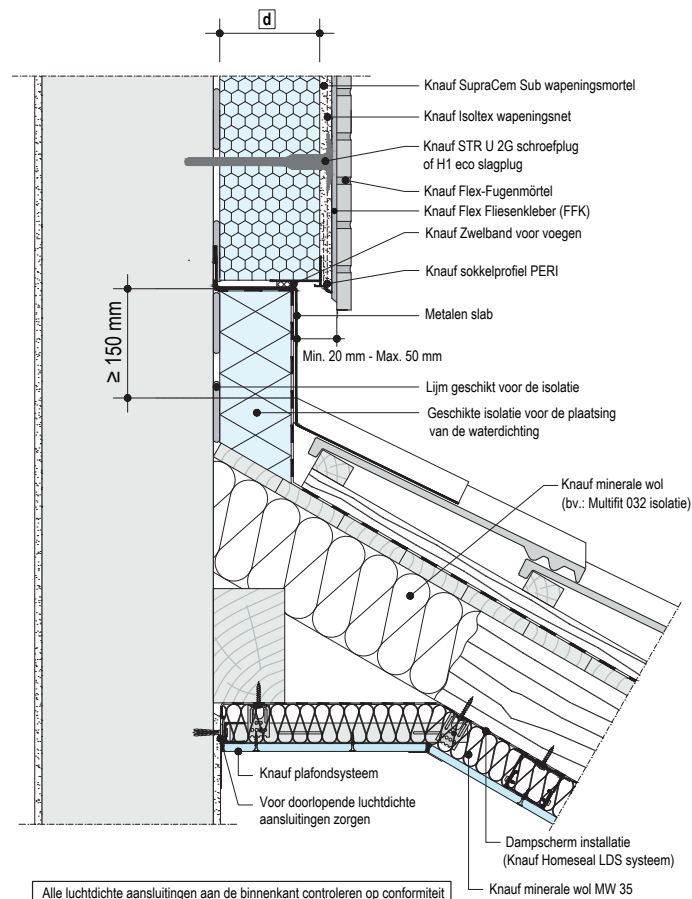


Controleer de correcte uitvoering van de luchtdichte aansluitingen aan de binnenzijde

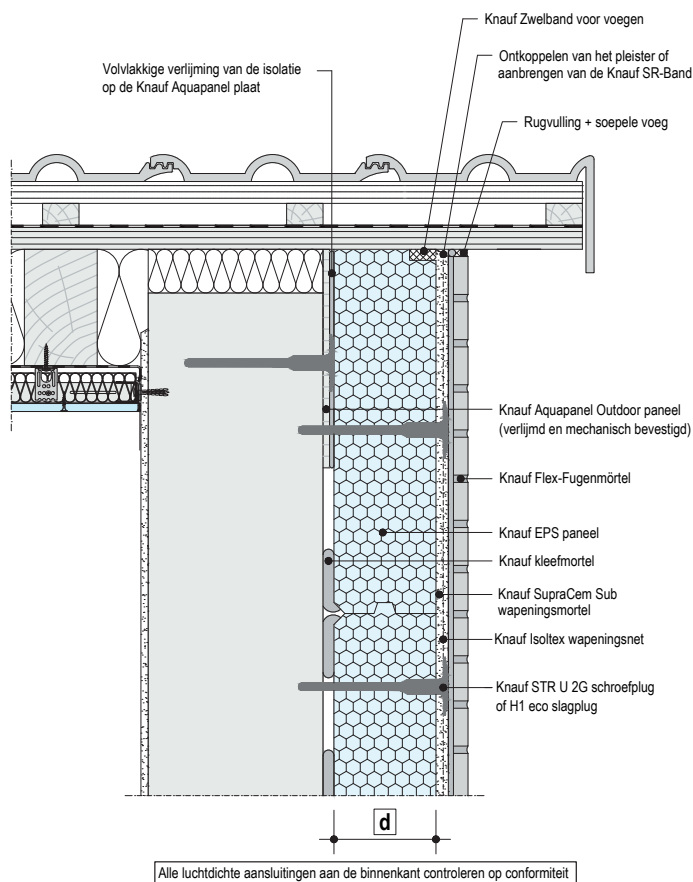
### P329.be-DA-V2 Zijdelingse aansluiting met een hellend dak



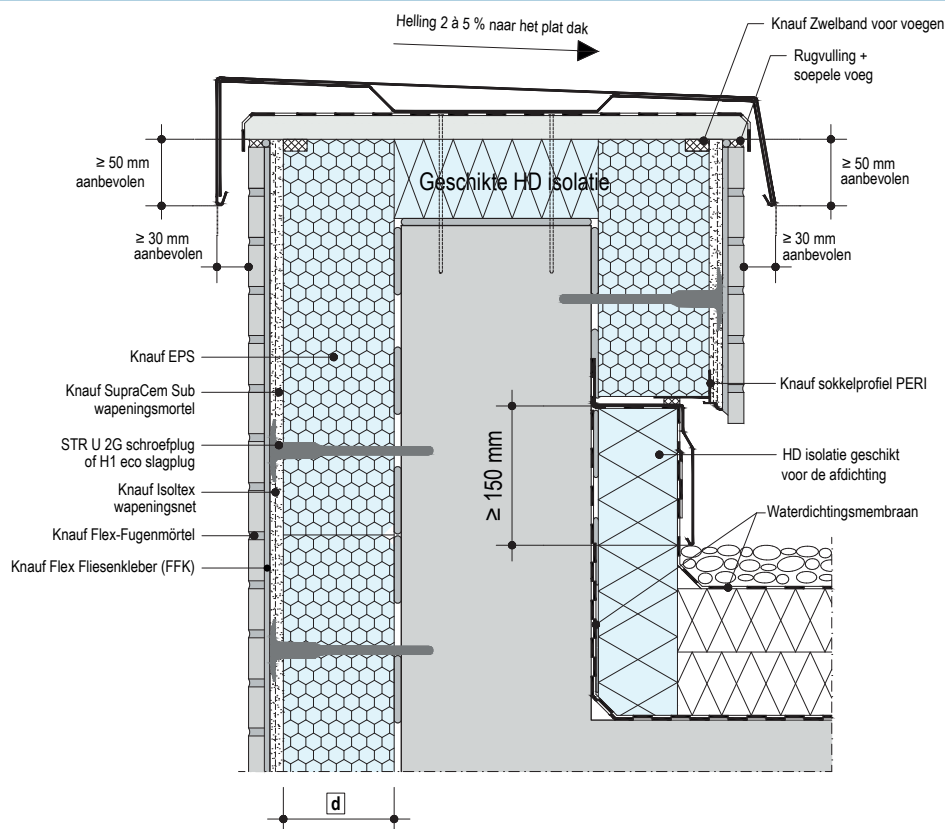
### P329.be-DA-V3 Aansluiting met hellend dak



P329.be-DA-V4 Aansluiting met dakoversteek

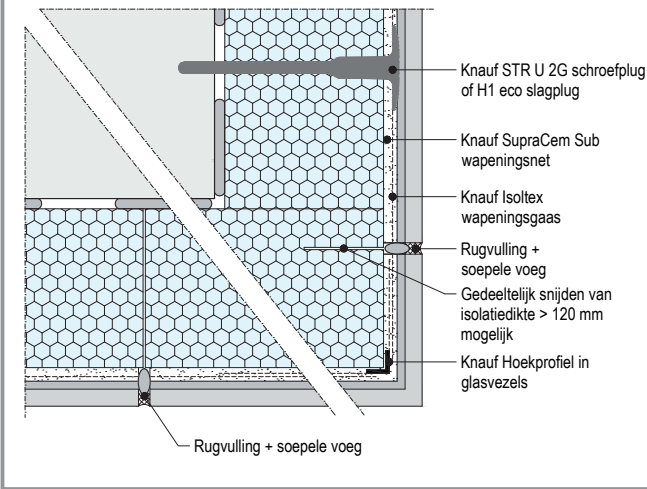


P329.be-DA-V5 Aansluiting met een metalen muurkap

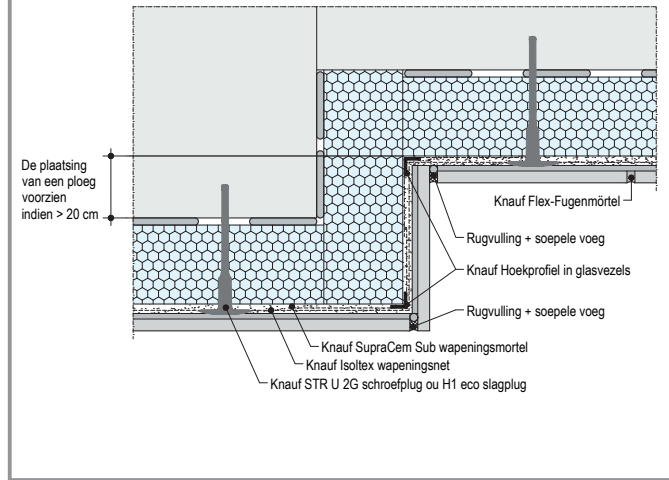




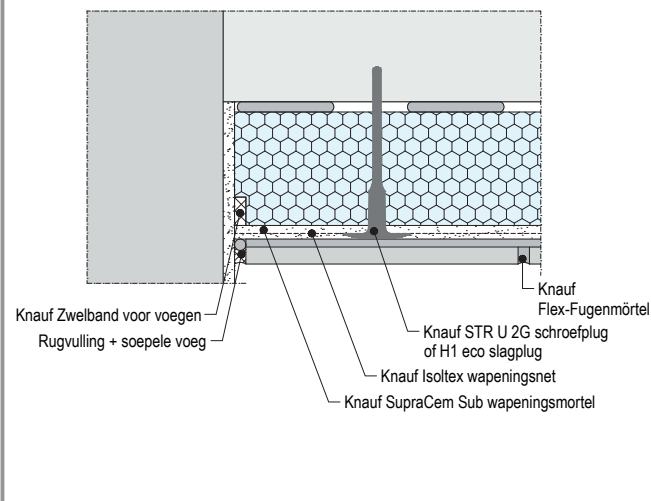
**P329.be-FU-H1 Verticale scheidingsvoeg**



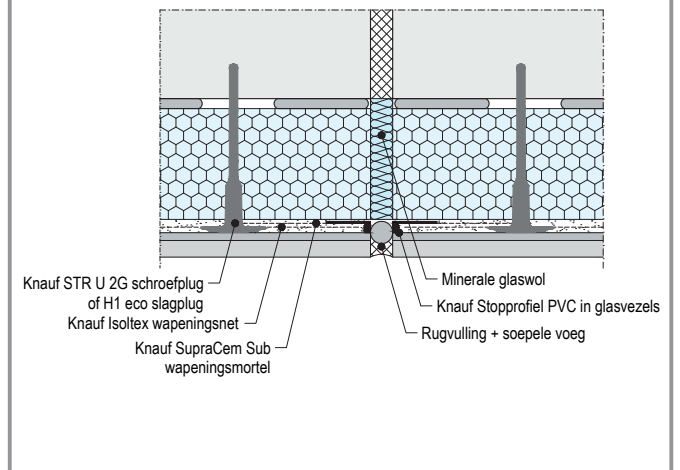
**P329.be-FU-H2 Soepele voeg bij binnenhoeken van gevels**



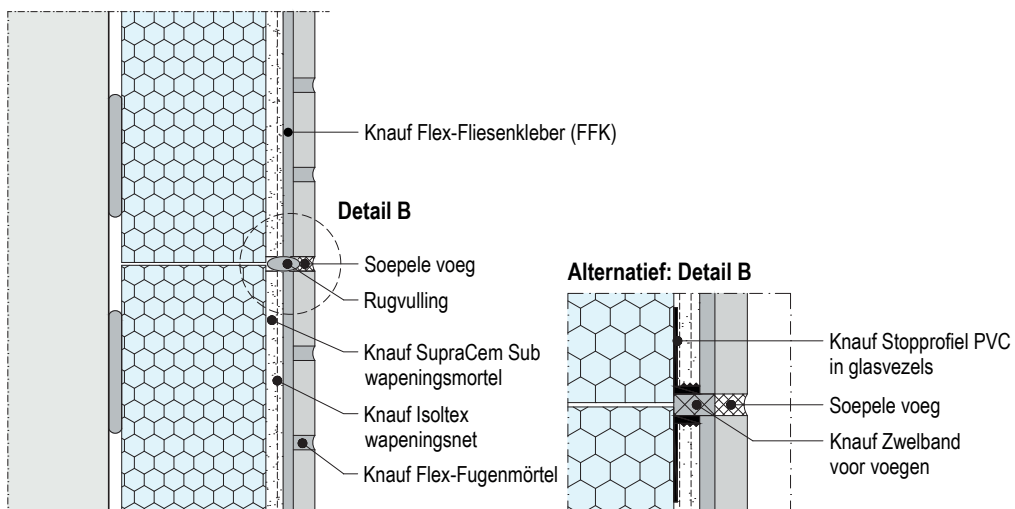
**P329.be-FU-H3 Aansluiting met een bestaand bouwelement**



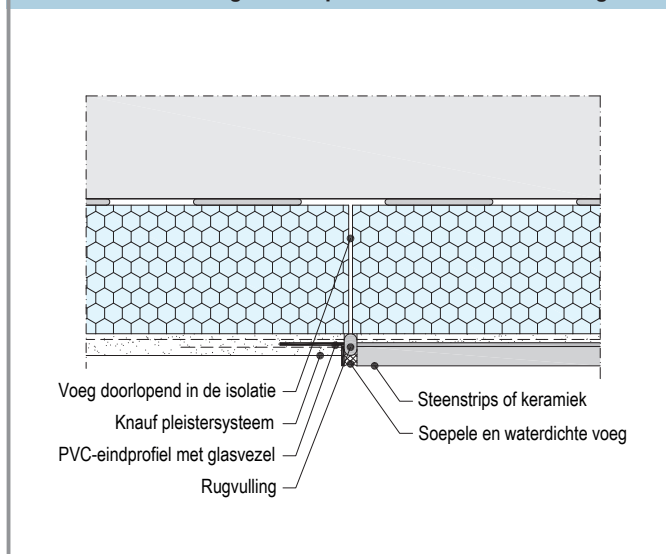
**P329.be-FU-H4 Dilatatievoeg**



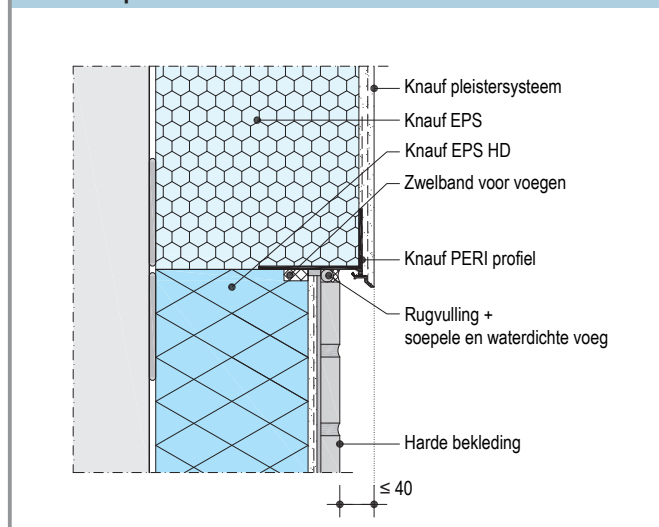
**P329.be-FU-V1 Joint de fractionnement horizontal**



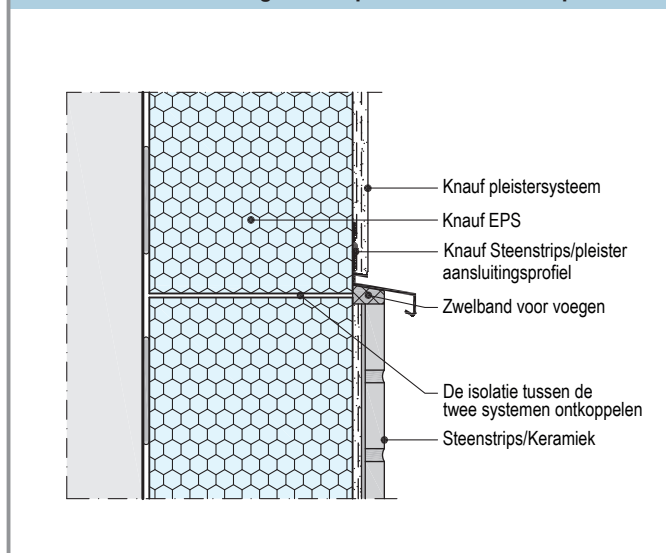
Verticale aansluiting tussen pleister en harde bekleding



Horizontale aansluiting tussen een pleister en een sokkel in steenstrips



Horizontale aansluiting tussen pleister en steenstrips



Het ontwerp en de uitvoering van de soepele en waterdichte voegen moeten voldoen aan de aanbevelingen van de NIT 124 "Kitvoegen tussen gevelelementen", gepubliceerd door het WTCB

**Voorwaarden**

Tijdens de gehele uitvoerings-, drogings- en uithardingsperiode mag de temperatuur van de omgeving, de ondergrond en het materiaal niet lager zijn dan + 5 °C en niet hoger dan + 30 °C.

Ongunstige atmosferische omstandigheden, zoals hoge temperaturen, wind of direct zonlicht, kunnen de verwerkingseigenschappen beïnvloeden. In het geval van grijze isolatiepanelen zijn zonwerende maatregelen, zoals een beschermend zeil rond de steigers, noodzakelijk totdat de wapeningsmortel is aangebracht. Voor het mengen mag alleen koud, helder water (leidingwater) worden gebruikt.

**Ondergrondvoorbereiding en -voorbehandeling**

Het oppervlak moet vlak, droog, vetvrij en stofvrij zijn.

Bij aanwezigheid van een afwerking (vb. verf), moet de compatibiliteit met de kleefmortel vakkundig worden gecontroleerd. Oneffenheden in de ondergrond tot een maximum van 20 mm kunnen worden overbrugd met lijm-mortel en mechanisch bevestigd. Grotere oneffenheden moeten worden gecompenseerd door een geschikte pleister of door toepassing van verschillende diktes van de isolatieplaat.

**Controle van de ondergrond en -voorbehandeling voor de verkleving van de gevelisolatie<sup>1)</sup>**

Type controle	Methode	Observatie	Technische maatregelen
Oppervlakte-weerstand	Krasttest van het oppervlak met een hard en scherp voorwerp	Het oppervlak raakt beschadigd onder een gemiddelde druk	Onstabiele of broze deeltjes handmatig of machinaal verwijderen
	Afwrijven met de hand	Beperkte hoeveelheid stof en korrels komen los	Het oppervlak behandelen met een primer om het te fixeren (Knauf Grundol)
		Veel stof en korrels komen los	Onstabiel pleister / afwerklaag verwijderen
	Bevochtigen tot verzadiging en krasttest	Het oppervlak wordt week	Onstabiel pleister / afwerking verwijderen
Draagkracht bestaande verflagen	Krasttest van het oppervlak met een hard en scherp voorwerp; Ruitjesproef	Deeltjes van de bekleding schilferen af onder een gemiddelde druk; het spoor is vervormd of losgekomen en vertoont reliëf	De oude laag verwijderen
Bestaande verf	Compatibiliteitstest met kleefmortel	Afwerklaag wordt week	Zandstralen om 100 % van de minerale, blote ondergrond te bekomen
		Afwerklaag wordt niet week en er is voldoende hechting	Zandstralen om min. 60 % van de minerale, blote ondergrond te bekomen. De isolatiepanelen altijd extra bevestigen met pluggen
Vocht	Visuele test en desgevallend krasttest	Vochtige zones, kringen, zichtbare verkleuringen aan het oppervlak	De oorzaken in de constructie wegnemen; wachten tot de ondergrond volledig droog is
Uitbloeiingen	Visuele test	Meestal witte zouten of kalk	De oorzaken in de constructie wegnemen; wachten tot de ondergrond volledig droog is en de zouten droog verwijderen
Mos, algen of schimmel	Visuele test	Groene of donkere afzettingen	Mechanisch of met behulp van een algicide (gebruiksklare oplossing) verwijderen en met een hogedrukspuit reinigen
Overige verontreinigingen	Visuele test, vingerproef	Sporen van smeermiddelen of lijm	Verontreinigingen verwijderen
Zuigvermogen	Bevochtigen	Sterke absorptie en snelle donkere verkleuring	Ondergronden met een hoog of onregelmatig zuigvermogen met een primer behandelen

1) Verdere aanwijzingen over de eigenschappen van de ondergrond zoals vlakheid, toleranties, ... kunnen geraadpleegd worden in de TV 279 "Harde bekleding op buitenisolatie" (WTCB)

### Verlijming

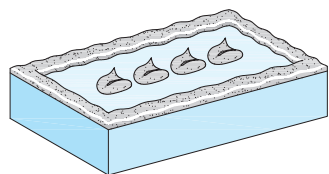
Methode	Aanbrengen op	EPS 032 standaard EPS 032 tand & groef
Noppen- en randverlijming $\geq 60\%$	Isolatieplaat	•
Machinaal $\geq 60\%$	Ondergrond	•
Volvlakkig met lijmkam	Isolatieplaat	•
	Ondergrond	•

Meng de lijm mortel met proper leidingwater volgens het actuele technische informatieblad.

#### Handmatig aanbrengen van de lijm op de isolatieplaat (Contactoppervlak $\geq 60\%$ )

##### Noppen- en randverlijming

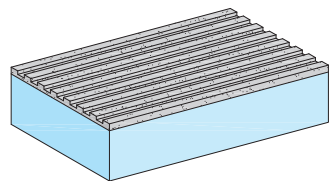
De noppen- en randverlijming gebeurt manueel. Het contactoppervlak met de ondergrond na het aandrukken van de platen bedraagt  $\geq 60\%$ .



Breng een strook van ongeveer 50 mm breed aan rond de rand van de isolatieplaat en 4 handpalmgrote noppen of -stroken in het midden van de plaat.

##### Volvlakkige verlijming

Op vlakke ondergronden kan de lijm mortel over het gehele oppervlak van de isolatie worden aangebracht met een getande lijmkam.

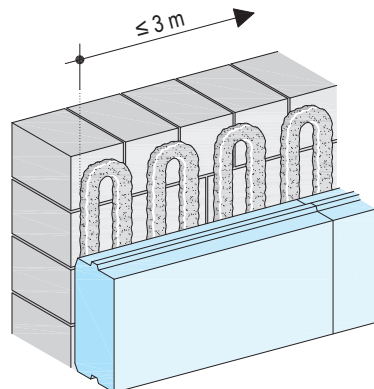


Als alternatief kan de lijm mortel ook op het gehele oppervlak van de vlakke ondergrond aangebracht worden.

#### Machinaal aanbrengen van de lijm

(Contactoppervlak  $\geq 60\%$ )

De lijm in de vorm van rillen rechtstreeks op de ondergrond aanbrengen op een afstand van maximaal 80 mm volgens de meandermethode. Het vereiste lijmpoppervlak bedraagt hier ten minste 60%. Breng een doorlopende lijmril aan in de randzones. Breng maximaal 3 m lijm aan in de richting van de isolatiewerken.



#### Plintbereik

Voorafgaand aan de isolatiewerkzaamheden moet de bouwkundige waterdichting gecontroleerd/afgewerkt worden (door derden). Lijm de sokkelisolatieplaten met lijm mortel op minerale of bitumineuze afdichtingen. De lijm wordt volvlakkig of volgens de noppen- en randverlijming aangebracht met een contactoppervlak van ten minste 60%. De onderrand van de sokkelisolatieplaat moet worden voorzien van een doorlopende lijmril van ten minste 50 mm breed. De onderrand van de sokkelisolatieplaat kan recht worden afgesneden indien deze slechts licht in de grond wordt ingebed, of afgeschuind indien de isolatiedikte meer dan 140 mm bedraagt. Laat ten minste 48 uur uitharden alvorens verder te werken.

#### Kleven op bitumineuze ondergronden

Bij gebruik van de minerale hechtmortels SupraCem Sub of FIX op bitumineuze ondergronden voorafgaandelijk Sockel-Dicht als hechtbrug aanbrengen en de Sockel-Dicht horizontaal opruwen met een bezem (niet nodig bij Sockel-SM PRO als kleefmortel). Laat volledig drogen en uitharden alvorens verder te werken.

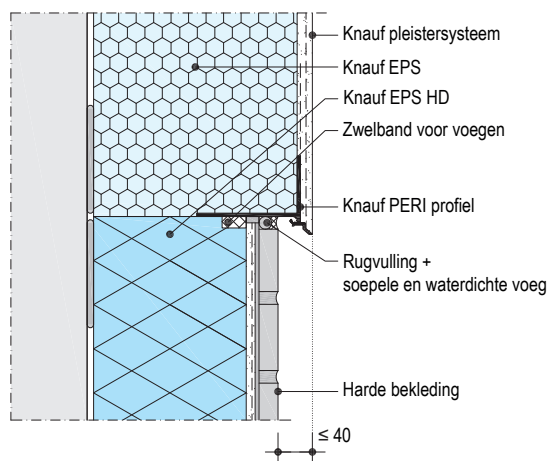
De sokkelisolatieplaat Knauf EPS HD wordt bijkomend mechanisch bevestigd met de slagplug H1 eco of de schroefplug STR U 2G, vanaf 150 mm boven het maaiveld (2 per plaat).

#### Opmerking

Respecteer de voorschriften van TV190 betreffende de bescherming van ondergrondse constructies

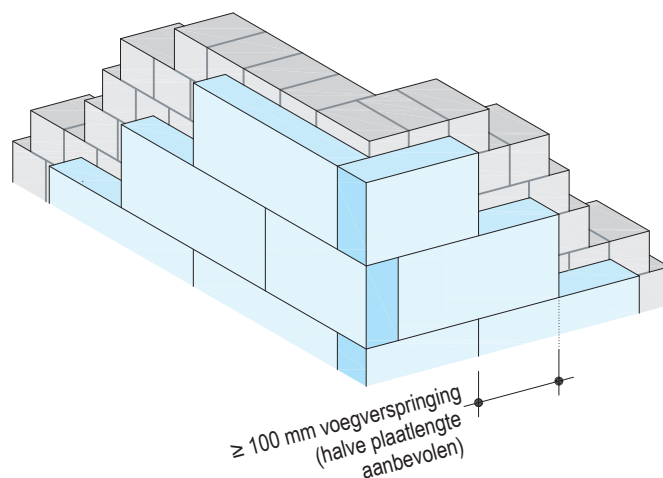
### Plaatsing isolatie

Monteer het plintprofiel vlak en waterpas en bevestig het met nagelpluggen op een tussenafstand van ca. 30 cm. Toleranties in de ondergrond kunnen opgevangen worden met de bijgeleverde onderlaagschijven (montageset voor sokkelprofielen). Verbind de stukken sokkelprofiel met H-verbinders. Voorzie de buitenhoeken van passende verstekzaagsneden. Bevestig het kunststof afsluitprofiel met druiprand en geïntegreerde wapeningsstrook op het plintprofiel. De afsluitprofielen onderling verbinden met behulp van de daarvoor voorziene verbindingstukken. Hierbij een overlapping van de wapening van  $\geq 100$  mm in acht nemen. Voor een koudebrugvrije plintaansluiting wordt het PERI basis- en sokkelprofiel toegepast (zie technisch blad P385I en P385m). Als er perimeter-/plintisolatie onder het plintaafsluitprofiel zit, wordt er een voegafdichtingsband tussen de isolatie en het plintaafsluitprofiel aangebracht voordat het plintaafsluitprofiel wordt vastgemaakt. Bij gebruik van PERI wordt dit tussen de perimeterisolatie en het verlijmde isolatie-element geplaatst.

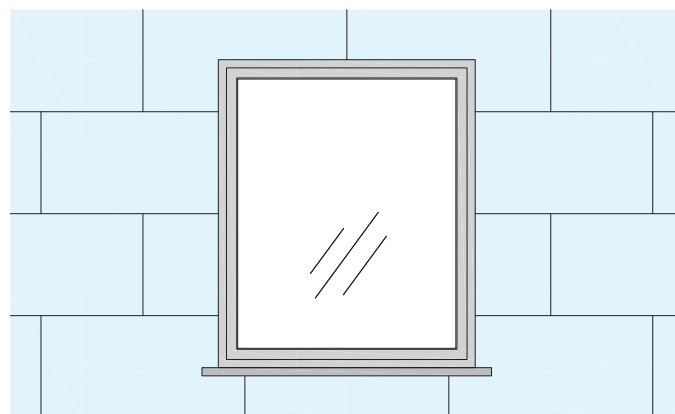


Isolatieplaten moeten onmiddellijk in het verse lijmortelbed worden aangedrukt. Lijm de isolatie-elementen exact passend en in verband met een voegverspringing van  $\geq 100$  mm (aanbevolen : halve plaatlengte). Vermijd kruisvoegen, bv. bij gevelopeningen. Voer de hoekaansluiting alternerend uit. Op de voegen van de isolatieplaten mag geen lijm worden aangebracht. Open plaatvoegen tot 5 mm breed kunnen worden opgevuld met Knauf Speedero lijmschuim of Knauf PU-vulschuim, plaatvoegen  $> 5$  mm of moeten worden gevuld met gelijkwaardige isolatiestrips. Laat ten minste 48 uur staan alvorens verder te werken.

### Alternerende hoekaansluiting

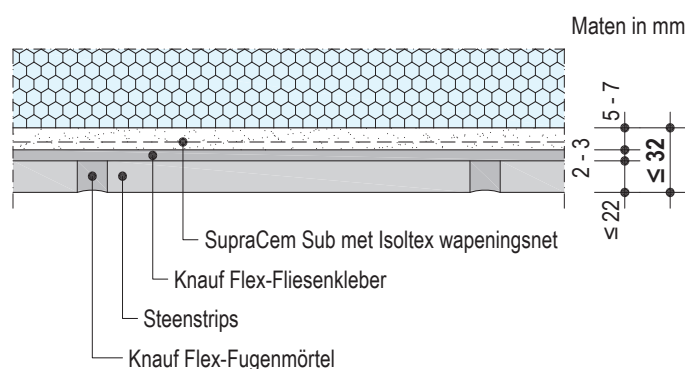
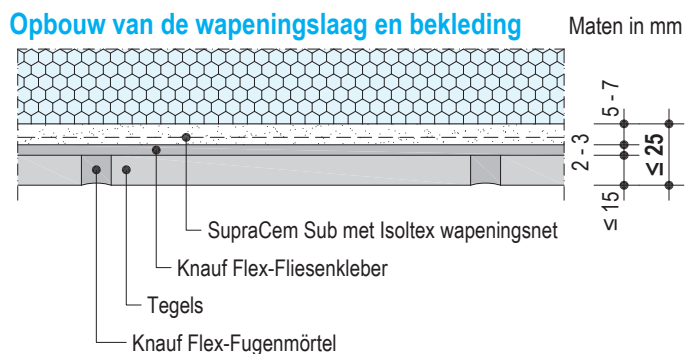


### Raam- en deuropeningen



Kruisvoegen vermijden

### Opbouw van de wapeningslaag en bekleding



### Wapeningsweefsel

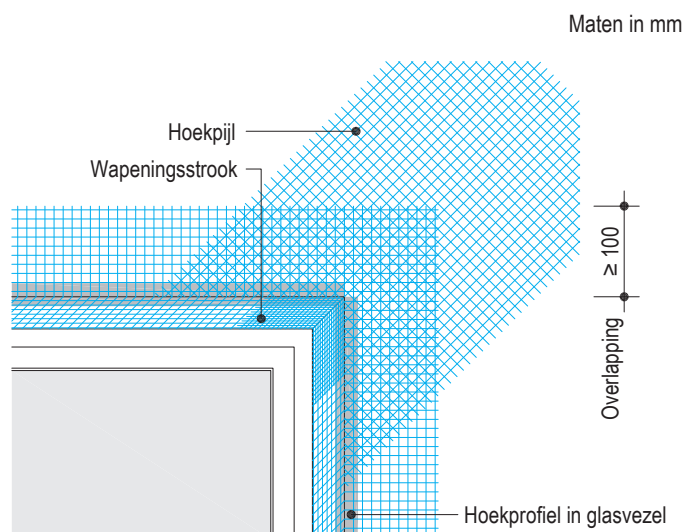
#### Gevelwapening

Wapeningsmortel	Laagdikte	Positie wapeningsweefsel	Overlapping van het wapeningsweefsel
SupraCem Sub	5 – 7 mm	Buitenste derde deel	≥ 100 mm

Een wapeningsband in de wapeningsmortel inbedden ter hoogte van de binnenhoeken van de vensteropeningen. Vervolgens een hoekprofiel in glasvezel loodrecht en in één lijn plaatsen. Een laag van 5 – 7 mm wapeningsmortel aanbrengen en vlakzetten. Eveneens diagonaal op de hoeken van alle openingen een stuk wapening in de vorm van een pijl of een strook wapening van ongeveer 300x500 mm inbedden in de natte mortel. Vervolgens de wapening over het hele oppervlak nat in nat aanbrengen in het bovenste derde deel van de wapeningslaag. Hierbij een overlapping van de banden van minstens 100 mm in acht nemen. De wapening moet volledig bedekt worden.

Vermijd overmatig gladstrijken van de wapeningslaag om een overvloed aan fijne delen of de vorming van een sinterlaag op het oppervlak te voorkomen. Eventueel mortelbramen na droging verwijderen.

De wapeningsmortel steeds ontkoppelen van andere constructie-elementen met geschikte scheidingsfolies, aansluitprofielen of gelijkwaardig.



Als alternatief kunnen binnenhoeken van gevelopeningen of lateien gewapend worden met Knauf Hoekpijl en Knauf Hoekprofiel in glasvezel.

#### Droogtijd van wapeningsmortel

Wacht tot de wapeningsmortel volledig droog is alvorens de steenstrips of de tegels te verlijmen. In de regel bedraagt de minimale wachttijd ca. 1 dag/mm dikte. Onder ongunstige klimatologische omstandigheden (bv. hoge luchtvochtigheid of lage temperaturen) is de droogtijd langer. Bijvoorbeeld wordt de droogtijd bij een temperatuur van + 5 °C min of meer verdubbeld.



### Harde bekleding

Voor de eisen omtrent de eigenschappen van de harde bekledingen: zie p. 7. De harde bekledingen moeten door de fabrikanten getest en toegelaten zijn voor een toepassing op ETICS systemen.

De aansluitingen met aanpalende oppervlakken en elementen zullen bepaald worden in functie van de situatie op de werf.

#### Methode van dubbele verlijming (floating-buttering) volgens norm EN 12004

De wapeningslaag moet volledig droog en uitgehard zijn. De verwerking van de lijm Knauf Flex-Fliesenkleber dient de voorschriften van de huidige technische fiche te respecteren.

Een hoeveelheid lijm aanbrengen zodat de plaatsing van de afwerkingselementen tijdens de open tijd van de mortel kan gebeuren.

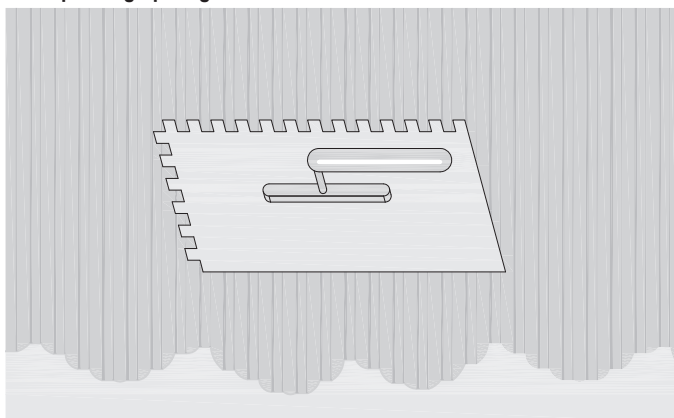
Huidvorming op het morteloppervlak zal de hechtingseigenschappen ervan sterk verminderen. Een laag van 2 à 3 mm Flex-Fliesenkleber op het kleefoppervlak toepassen met behulp van een getande spaan (8x8 mm).

De achterzijde van de harde bekleding verlijmen met een laag van 1 à 3 mm lijm, en het element in de verse mortelbed inbedden. De voegen vervolgens goed proper maken.

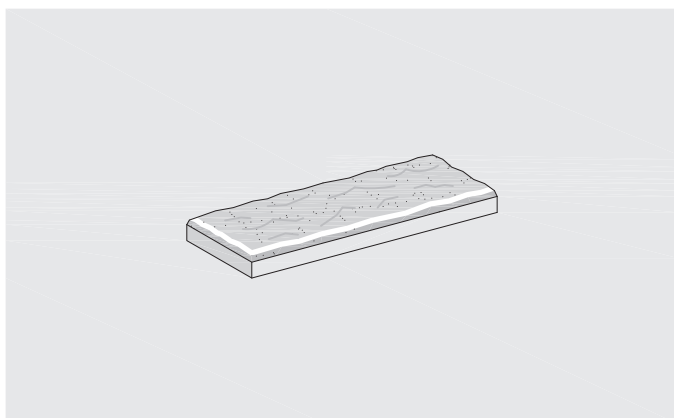
Leg eerst de hoekstrippen, en daarna de gevelstrips. Het is belangrijk dat de methode van de dubbele verlijming een contactoppervlak van quasi 100% kan verzekeren.

#### Toepassing van de lijm

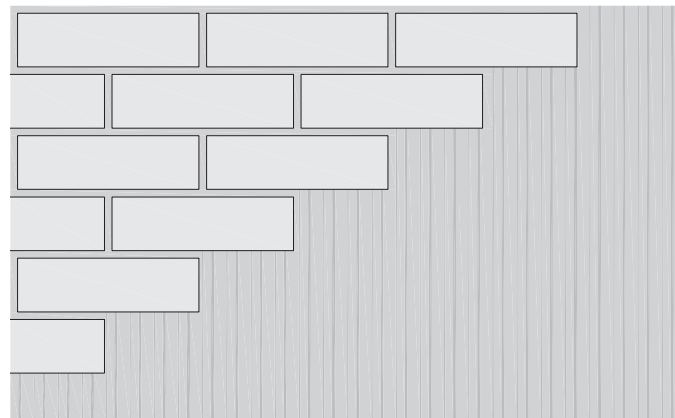
##### 1. Toepassing op de gevel



##### 2. Toepassing op de harde bekleding



##### 3. Plaatsing van de harde bekleding



#### Realisatie van de voegen

Tijdens het voegen dienen de voorschriften van de fabrikant van de harde bekleding in acht genomen te worden. Volgens de norm DIN 18515-1 bestaan er de volgende richtlijnen omtrent de voegbreedte :

- Voor keramische tegels : van 3 tot 8 mm
- Voor bakstenen bekledingen : van 10 tot 12 mm

Een voegbreedte van ca. 10 mm wordt aanbevolen om condensatie te voorkomen. De voegmortel moet worden aangebracht overeenkomstig het meest recente technische informatieblad.

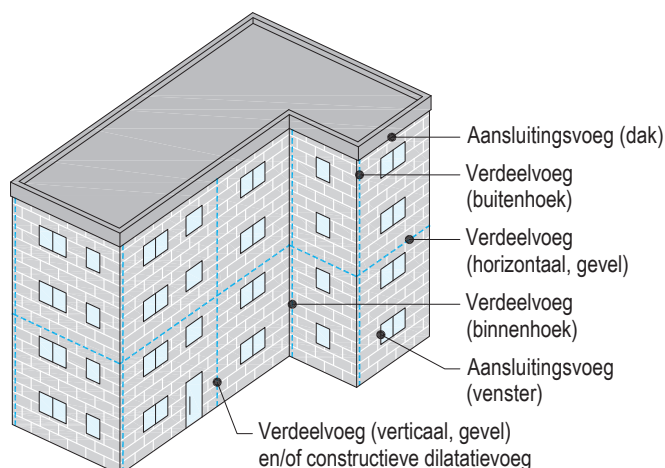
### Indeling van de voegen

Thema	Schematische weergave
<b>Soorten voegen</b>	

**Verdeelvoegen** zorgen voor de scheiding in het ETICS systeem vanaf het oppervlak van de harde bekleding tot aan het kleefoppervlak, en in uitzonderlijke gevallen tot minimaal aan de helft van de isolatiedikte. Deze voegen verdelen het gevelvlak in verschillende « velden », die zich onafhankelijk kunnen vervormen, en hierdoor de thermische en hygrometrische spanningen in het isolatiesysteem beperken. De minimale voegbreedte zal 10 mm bedragen ; deze kan echter afhangen van het materiaal, de afmetingen en zelfs de kleur van de harde bekleding, en dient tijdens de ontwerpfase vastgelegd te worden.

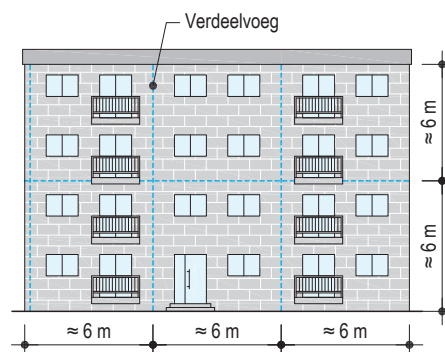
**Aansluitingsvoegen** zijn voegen die hoofdzakelijk worden uitgevoerd worden met behulp van aansluitprofielen ter hoogte van de aanpalende constructieve elementen, zoals bv. vensters, buitendeuren of bepleisterde oppervlakken. Zij kunnen de rol van verdeelvoegen overnemen indien hun uitvoering de hierboven vermelde richtlijnen respecteert, met inbegrip van de voegbreedte.

**Constructieve dilatatievoegen** zijn voegen die meestal verticaal lopen, en liggen tussen gebouwen of tussen gebouwdelen. Deze moeten steeds volledig in het ETICS systeem overgenomen worden, en dit tot aan het oppervlak van de harde bekleding. Zij kunnen ook de rol van verdeelvoegen overnemen afhankelijk van de situatie.



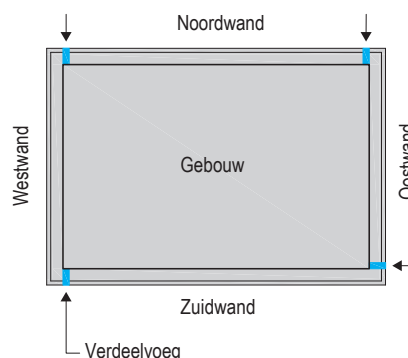
### Grootte van de velden

Tijdens de plaatsing van het ETICS systeem wordt het gevelvlak meestal verdeeld in velden van 6 x 6 m door middel van horizontale en verticale verdeelvoegen. De indeling van de voegen of eventuele grotere velden moeten bepaald worden tijdens de ontwerpfase en volgens het type project. Ter hoogte van de buitenhoeken van het gebouw is het altijd noodzakelijk om een verticale verdeelvoeg te voorzien. Tijdens de ontwerpfase zal men ook bepalen in welke mate de gevelopeningen (vensters, deuren) in de indeling van de voegen kunnen geïntegreerd worden.



### Buitenhoeken van het gebouw

Ter hoogte van iedere buitenhoek is het noodzakelijk om een verticale verdeelvoeg te voorzien, bij voorkeur op een afstand van 20 – 25 cm t.o.v. de hoek. Een eventuele verschillende positie dient tijdens de ontwerpfase bepaald te worden. De zijdelingse positie van de verticale verdeelvoegen kan worden bepaald op basis van architectonische overwegingen. Het is aan te raden om de verdeelvoegen in functie van de geveloriëntatie uit te voeren ; gezien de intensiteit van de zonnestraling niet gelijk is volgens de oriëntatie kunnen er differentiële thermische spanningen optreden.



## Sokkel met harde bekleding

### Sokkel- en spatwaterzone

De afdichting van de zones in contact met de grond dient volgens de norm DIN 18195 en de geldende voorschriften uitgevoerd te worden. Voor de plaatsing van de harde bekleding, zie pagina 21.

### Sokkel met sierpleister

#### Primer

De inhoud van de emmer goed mengen en regelmatig opnieuw doorroeren. De primer kiezen in functie van het sierpleister en de droogtijden goed respecteren.

#### Toepassing van het sierpleister

Afwerkpleister	Min. dikte in mm
Socket-SM PRO (geschuurd) <sup>1)</sup> / SupraCem Sub (geschuurd) <sup>2)</sup>	2
SKIN	2

1) *Alleen in combinatie met de wapeningsmortel Socket-SM PRO. De Socket-Dicht is niet noodzakelijk indien de Socket-SM PRO als systeem wordt aangebracht (wapenings- en eindlaagpleister) met een dikte  $\geq 7$  mm.*

2) *Alleen in combinatie met de wapeningsmortel SupraCem Sub.*

De sokkelpleisters aanbrengen na volledige droging van de wapeningslaag en vervolgens structureren. Voor de hoeveelheid water en de aanmaak, zie de geldende technische fiche.

Na volledige droging van het sierpleister, een laag Socket-Dicht plaatsen op de zones in contact met de grond als bescherming van het pleisteroppervlak tegen vocht (tot minimaal 50 mm boven het afgewerkte grondniveau). Deze laag moet aansluiten op de afdichting van de ruwbouw (ca. 50 à 100 mm overlapping) of de randisolatiepanelen op min. 50 à 100 mm bedekken. In twee arbeidsfasen werken, minimale dikte van 2,5 mm.

De Socket-Dicht als bijkomende vochtbescherming is niet noodzakelijk als het pleistersysteem Socket-SM PRO in een dikte  $\geq 7$  mm wordt geplaatst (als wapening en als eindlaag). De pleisterlaag loskoppelen van andere constructieve elementen door middel van scheidingsbanden, profielen en andere.

Vóór de verwerking de kleur op elke verpakking controleren. Materialen gebruiken met hetzelfde productienummer of voldoende mortel mengen om een volledig oppervlak te dekken.

Door het gebruik van natuurlijke toeslagstoffen kunnen lichte kleurverschillen optreden. Bij nabestellingen altijd het bestelnummer van de voorgaande leveringen opgeven.

Zorg voor een regelmatige verdeling van de korrels.

De aard van het gebruikte werktuig heeft rechtstreeks invloed op de ruwheid van het oppervlak. Bijgevolg voor éénzelfde oppervlak steeds hetzelfde gereedschap gebruiken. Om storende aansluitingen in de structuur te vermijden, voldoende aantal arbeiders voorzien per verdieping van de stelling. Nat in nat en snel werken, vlakgezette oppervlakken niet meer corrigeren. Werkonderbrekingen op doorlopende oppervlakken vermijden. Afzonderlijke oppervlakken altijd in één keer afwerken.

#### Socket-SM PRO, SupraCem Sub

Voor geschuurde oppervlakken wordt Socket-SM PRO of SupraCem Sub de volgende dag aangebracht in een dikte van min. 2 mm op de wapeningslaag die hetzelfde product werd uitgevoerd. De Socket-Dicht als bijkomende vochtbescherming is niet noodzakelijk als het pleistersysteem Socket-SM PRO in een dikte  $\geq 7$  mm wordt geplaatst (als wapening en als eindlaag).

#### SKIN

Gebruik producten met eenzelfde productienummer of maak alleen de nodige hoeveelheid aan voor een bepaald oppervlak. Knauf SKIN goed mengen voor gebruik en vervolgens aanbrengen met een inox spaan, in de dikte van de korrel.

#### Mechanische bescherming ter hoogte van de sokkelzone

Teneinde de sokkelzone te beschermen tegen mechanische sollicitaties (vanuit de grond of vanuit de grindlaag) is het steeds aangeraden om een drainerende membraan te plaatsen tot het afgewerkte grondniveau.

#### Verf op de sokkel- en spatwaterzone

##### Primer

Het is aanbevolen om de primer Grundol aan te brengen alvorens bv. een verlaag te plaatsen, zeker in het geval van oude stofferige en krijtende pleisterlagen.

##### Sokkelverf

De kleur van de verf controleren door een proef uit te voeren. Geen verschillende emmers gebruiken voor éénzelfde gevel of de verschillende emmers eerst mengen in een zuivere kuip. De inhoud van de emmers goed doorroeren alvorens de verf aan te brengen.

De verwerkingsconsistentie kan aangepast worden conform de meest recente technische fiche.

De verf in een dunne en gelijkmatige laag (kruiselings), zonder naden en nat in nat aanbrengen op het stabiele, zuivere en volledig droge afwerkpleister (meestal na een wachttijd van 7 dagen). Oppervlakken die zichtbaar zijn vanuit éénzelfde hoek dienen in één dag afgewerkt te worden.

Alle producten zijn zodanig samengesteld dat ze een preventieve en vertragende werking hebben tegen verontreinigingen. Het langdurig wegblijven van vuil door de aangroei van micro-organismen van het type algen of schimmels kan echter niet gegarandeerd worden. De vuilgevoeligheid van de gevel hangt vooral af van haar ontwerp, haar oriëntatie, de lokale condities en de overheersende milieuomstandigheden. Het verlies van de technische functie van het afwerkpleister of van de bekleding door aanwezigheid van algen of schimmels op het oppervlak is praktisch uitgesloten.

## Brandreactie

De eisen voor de brandreactie van gevelbekledingen zijn vastgelegd in het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994, waarin de basisnormen voor brandpreventie in gebouwen zijn vastgesteld.

Ze zijn onderverdeeld volgens de hoogte of de classificatie van de gebouwen.

Het Koninklijk Besluit stelt de minimumvoorwaarden vast waaraan gebouwen moeten voldoen en is reeds verschillende malen herzien. Deze regelgeving is alleen van toepassing op nieuwe gebouwen. Bestaande gebouwen, renovaties en eengezinswoningen vallen er niet onder. Bij de renovatie van middelhoge en hoge gebouwen is het echter raadzaam rekening te houden met de eisen voor nieuwe gebouwen.

Er zijn ook eisen vastgelegd met betrekking tot de brandwerendheid van de draagconstructie waartoe de gevel behoort. Deze voorschriften omvatten interne en externe brandoverslag tussen verdiepingen, gekenmerkt door een (R)EI 60- of E60-classificatie. Externe gevelisolatiesystemen of ETICS maken echter geen deel uit van de dragende structuur van een gebouw. Deze systemen dienen enkel om het gebouw te bekleden met een isolerende bescherming aan de buitenkant en een afwerking. Deze systemen worden niet ingedeeld op basis van hun brandwerendheid, maar op basis van hun brandreactieklasse.

De brandveiligheidsvereisten van een gevel worden bepaald naar gelang van de hoogte van een gebouw. In bovengenoemd Koninklijk Besluit wordt een onderscheid gemaakt tussen lage, middelhoge en hoge gebouwen.

## Minimale eisen volgens de wetgeving betreffende gebouwen<sup>1</sup>

Hoogtes <sup>2</sup>		Vereiste brandreactie voor gevelisolatiesystemen <sup>3</sup> Volgens EN 13501-1	Knauf-oplossingen
	Lage gebouwen $h \leq 10$ m	Klasse 1 niet-autonome inwoners	Knauf Komfort-Wall Brick geen specifieke maatregelen
		Klasse 2 en 3 autonome en slapende/wakende inwoners	
	Middelhoge gebouwen $10 < h \leq 25$	B-s3,d1 + typeoplossingen	Knauf Komfort-Wall Brick + typeoplossingen (zie vanaf p. 29)
	Hoge gebouwen $h > 25$ m	A2-s3,d1 <sup>4</sup>	Knauf Komfort-Wall Protect (Komfort-Wall Brick systeem niet toegestaan voor gebouwen $h > 25$ m)

1) Nieuwe eisen, in voege getreden sinds juli 2022.

2) De hoogte van een gebouw wordt bepaald door de afstand tussen het laagste niveau van de weg die de brandweerdienst kan gebruiken, en het hoogste niveau waar deze diensten een interventie kunnen uitvoeren. In het algemeen is dit het vloerniveau van de hoogste verdieping toegankelijk voor inwoners, met uitzondering van de technische verdiepingen.

3) Een maximum van 5 % van het zichtbare geveloppervlak is niet onderworpen aan deze eis.

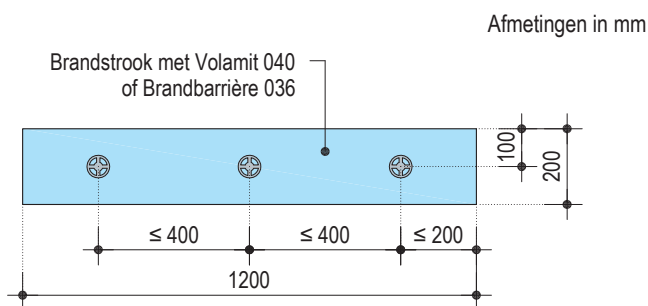
4) Alleen mogelijk met een gevelisolatie in minerale wol, zie uitgebreide brochure P323.be Knauf Komfort-Wall Protect.

In het geval van gevelisolatiesystemen met EPS-isolatiepanelen zijn er bijkomende beschermingsmaatregelen vereist voor middelhoge gebouwen, die opgenomen zijn het voornoemde Koninklijk Besluit. Deze bestaan uit typeoplossingen met brandstroken en brandbarrières die een extra bescherming bieden in geval van brand.

## Brandbarrière

### Materiaal en bevestiging van brandbarrières

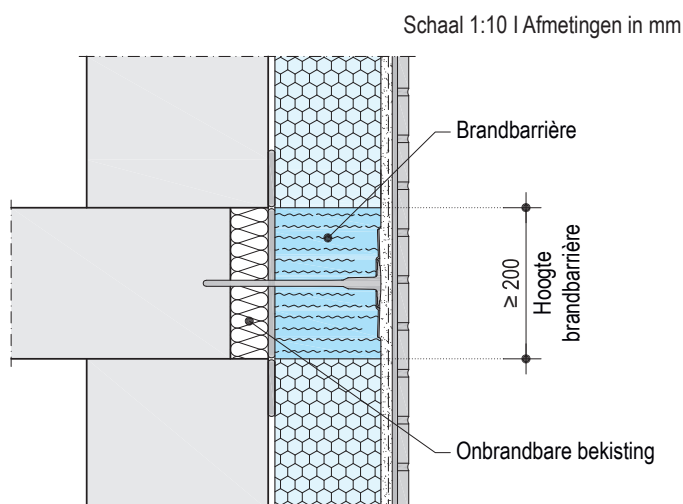
- Brandbarrière met Volamit 040 (lamellen in minerale wol) of Brandbarrière 036 (panelen in minerale wol), horizontaal geplaatst rondom het volledige gebouw, hoogte van de barrière  $\geq 200$  mm.
- Volvlakkige verlijming, alleen met minerale kleefmortels die compatibel zijn met het systeem, bv. SupraCem Fix, SupraCem, SupraCem PRO, SupraCem Light of SupraCem Sub.
- Pluggen: per element, minstens 3 schroefpluggen STR U 2G of slagpluggen H1 eco onder het wapeningsgaas; het aantal pluggen hangt ook af van de windlast. Bij gebruik van Volamit, aanvullend plugschijven SBL 140 gebruiken.
- Met isolatiediktes  $> 300$  mm kunnen de brandbarrières uitgevoerd worden met 2 lagen Brandbarrière 036 (volvlakkig verkleefd met een minerale kleefmortel, en bevestigd in de ondergrond met pluggen).



### Plaatsing van de brandbarrière ter hoogte van een vloer tussen twee verdiepingen

#### Onbrandbare bekisting van vloerranden

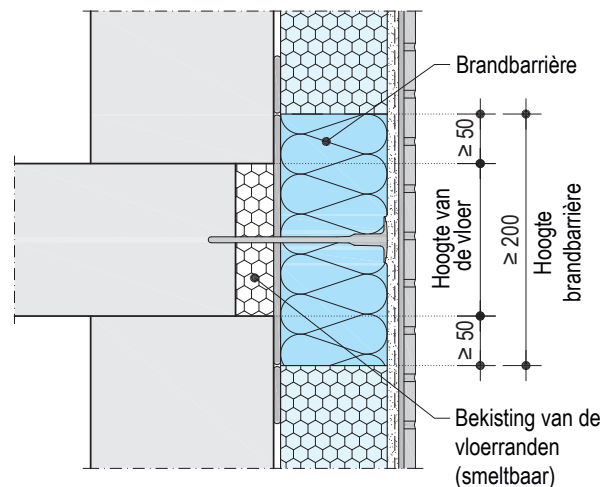
De brandbarrières moeten niet noodzakelijk exact op dezelfde lijn liggen als de vloer (bekisting van de vloerranden). Het volstaat om deze dicht bij de vloer te plaatsen, op de dragende ondergrond.



#### Brandbare bekisting

Indien de bekisting van de vloerranden met smeltbaar isolatiemateriaal werd uitgevoerd, dient de brandbarrière min. 50 mm uit te steken t.o.v. de bekistingshoogte, zowel aan de boven- als de onderkant. Indien dit om technische redenen niet mogelijk is, dient men de brandbare bekisting van de vloerranden weg te halen. Randbekistingen, die bedekt worden met een laag van min. 4 mm gewapende en onbrandbare bepleistering, worden beschouwd als onbrandbare bekistingen.

Schaal 1:10 | Afmetingen in mm

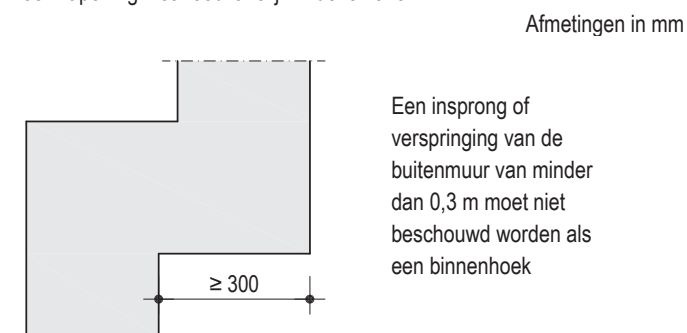


### Binnenhoeken

De binnenhoeken van gebouwen dienen versterkt te worden met de Knauf Panzer-hoekwapeningen, zowel vanaf het grondniveau als vanaf alle andere niveaus (plat dak, terras, ...).

Deze wapening moet aangebracht worden vanaf het laagste niveau van de betrokken zone, tot het bovenste gedeelte van de brandbarrière ter hoogte van de vloer 3 niveaus erboven.

Als de sokkel terugliggend geplaatst is t.o.v. de gevelisolatie, is deze Panzer-hoekwapening niet noodzakelijk in deze zone.



### Typeoplossingen voor middelhoge gebouwen

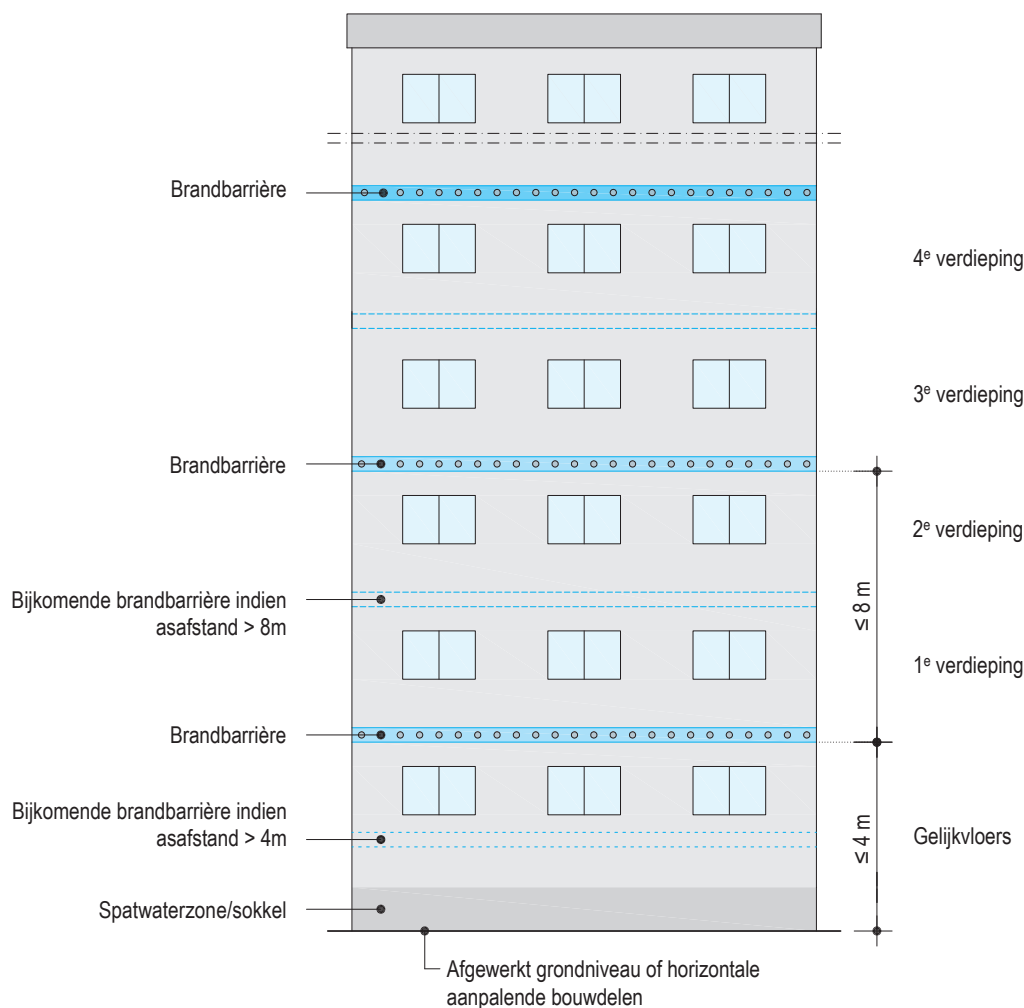
Voor middelhoge gebouwen bestaan de beschermingsmaatregelen uit typeoplossingen met horizontale stroken over de volledige breedte van de gevel, eventueel in combinatie met brandbarrières bij elke gevelopening ter hoogte van de bovenste verdiepingen.

- Ter hoogte van de vloer tussen het gelijkvloers en het 1<sup>ste</sup> niveau wordt een brandbarrière volvlakig en mechanisch verlijmd. Indien de verticale afstand tussen deze brandbarrière en het afgewerkte grondniveau meer dan 4 m bedraagt, dienen één of meerdere brandbarrières bijkomend geplaatst te worden om de 4 m.
- Ter hoogte van de vloer tussen het 2<sup>e</sup> en het 3<sup>e</sup> niveau wordt een brandbarrière volvlakig en mechanisch bevestigd. Indien de verticale afstand tussen deze brandbarrière en de eerste barrière meer dan 8 m bedraagt, dienen één of meerdere brandbarrières bijkomend geplaatst te worden om de 8 m.
- Bovenop de vorige brandbarrière dient de volgende brandbarrière om de twee niveaus geplaatst te worden (**variant 1**, zie p. 27), ofwel boven of rondom elke gevelopening (**variant 2**, zie p. 28).

- Vanaf het afgewerkte grondniveau of vanaf de muurvoet van andere aanpalende horizontale bouwdelen tot het bovenste gedeelte van de brandbarrière ter hoogte van de vloer van de 3<sup>e</sup> verdieping, dient men de Knauf Panzer-hoekwapeningen te gebruiken op de binnenhoeken van het gebouw.

#### Opmerking

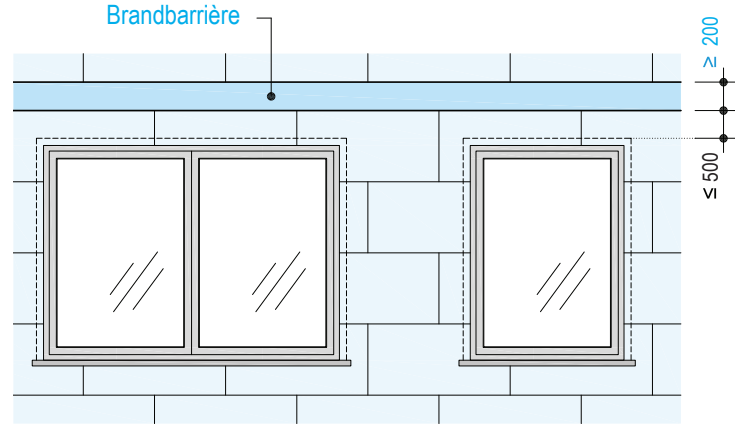
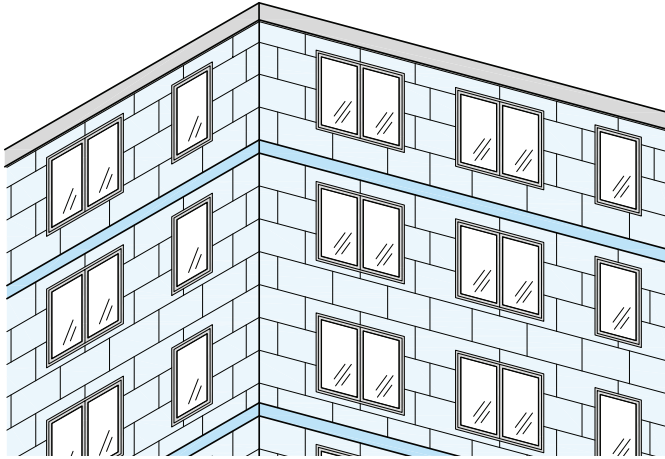
- Respecteer een afstand van max. 0,5 m tussen de onderkant van de latei en de onderkant van de brandbarrière (zie details pagina 28)





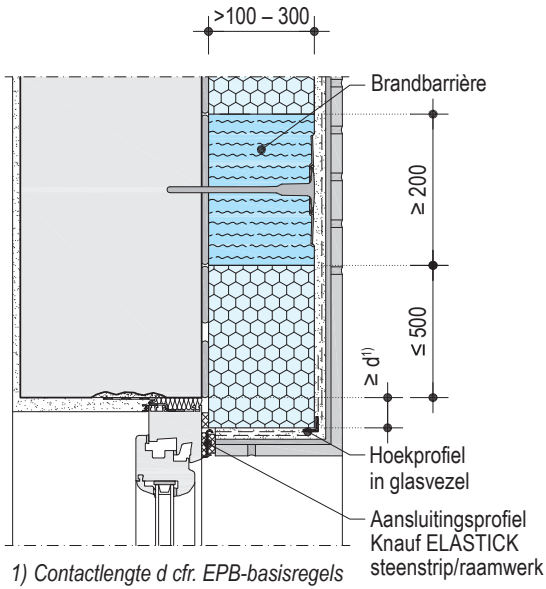
Details en positie van de brandbarrières

Variant 1: Brandbarrière om de twee verdiepingen

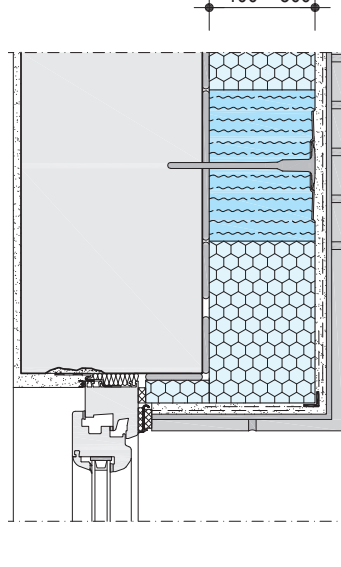


Details

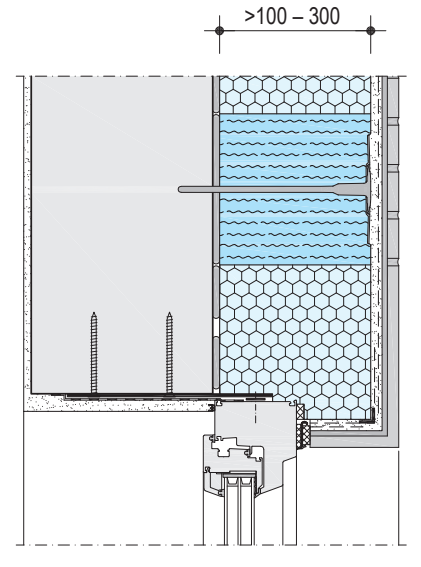
Venster gelijkigend met het metselwerk



Venster in het midden van het metselwerk

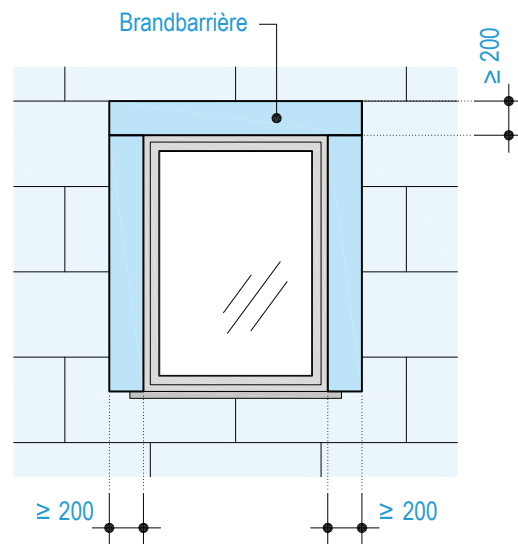
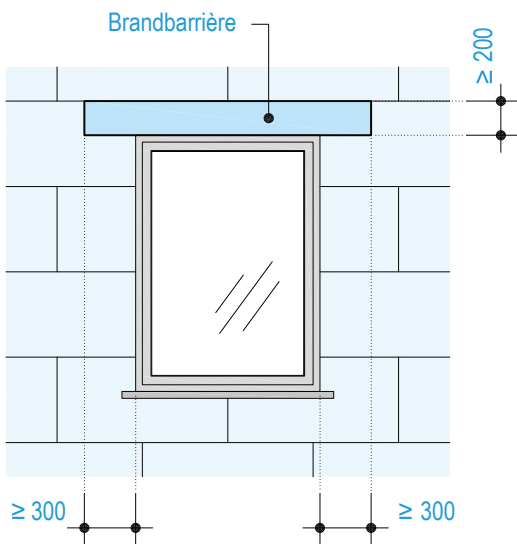
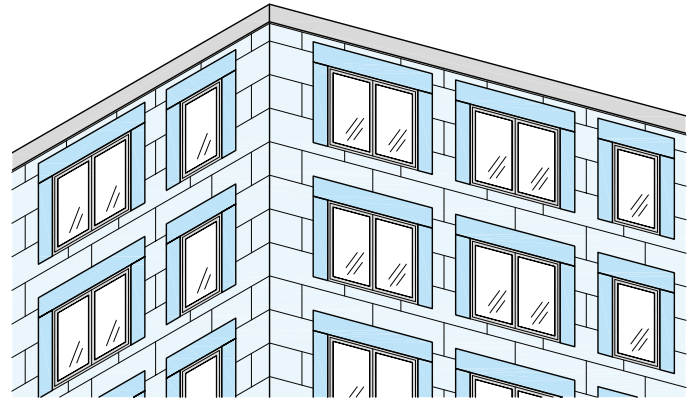
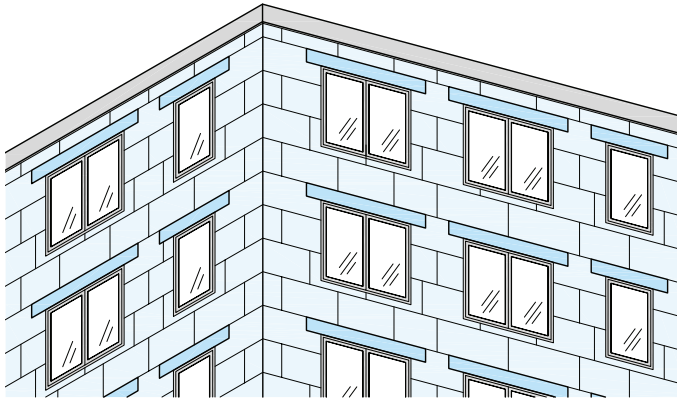


Uitstekend venster of gedeeltelijk in de isolatielaag



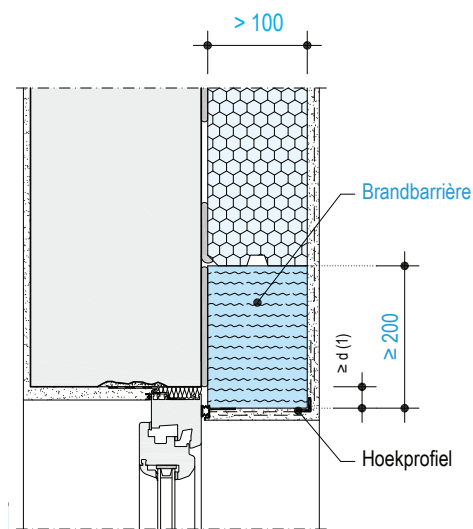
Details en positie van de brandbarrières

Variant 2: Brandbarrière boven of rondom raamopeningen

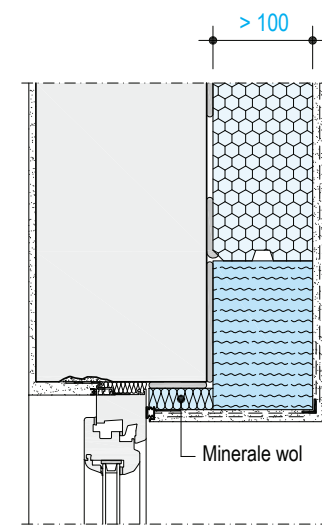


Details

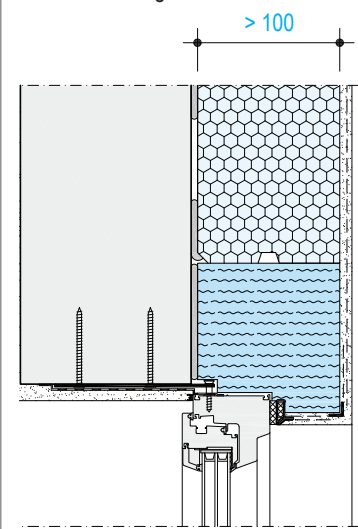
Venster gelijkliggend met het metselwerk



Venster in het midden van het metselwerk



Uitstekend venster of gedeeltelijk in de isolatielaag



1) contactlengte d cfr. EPB-basisregels

## Brandbescherming – brandwerende binnenmuur integreren in de gevel

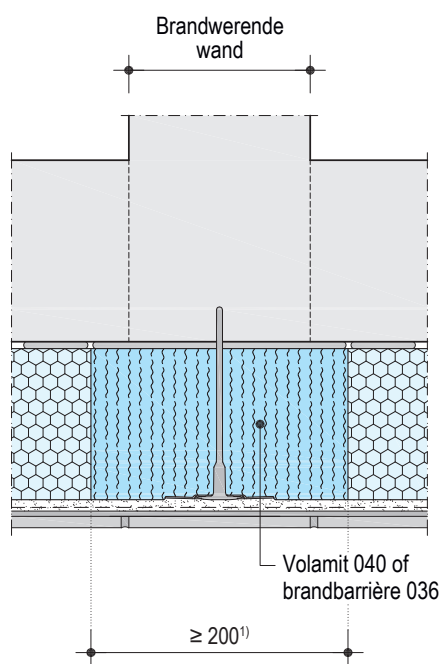
De brandwerende wanden en muren moeten brandverspreiding naar andere bouwdelen of andere gebouwen voorkomen. Er moet altijd rekening mee gehouden worden in het gevelisolatiesysteem. Dit kunnen brandwerende binnenwanden voor de scheiding tussen kamers zijn, of voor de onderverdeling van lange gebouwen, of ook buitenmuren. In sommige gevallen dient de uitvoering samen met de projectontwerper besproken te worden.

### Details

#### Zonder uitzettingsvoeg

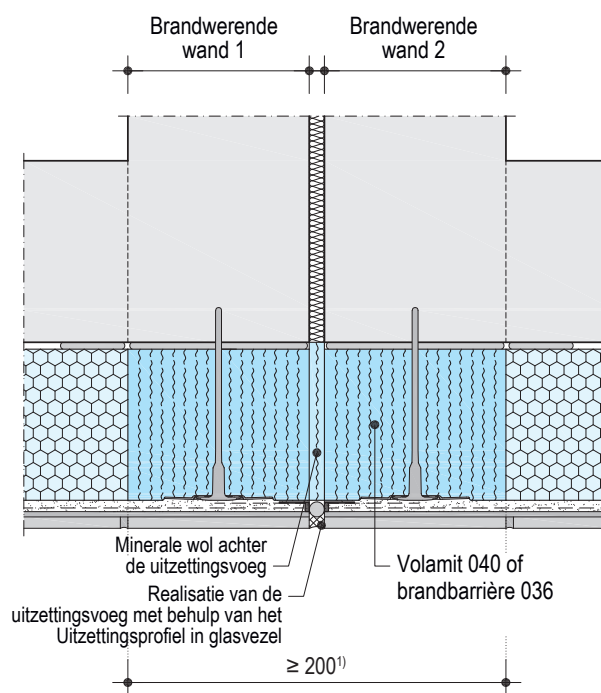
- Verlijm de Brandbarrière 036 of de Volamit 040 ter hoogte van de brandwerende wand over een breedte van min. 20 cm (volvlakkige verlijming). Plaats twee pluggen per element in het midden, met een asafstand van 40 cm.
- Brandbarrière 036: mechanische bevestiging met slagpluggen H1 eco of schroefpluggen STR U 2G.
- Volamit 040: Gebruik bovenop de pluggen (H1 eco ou STR U 2G) SBL 140 plus-plugschijven.

Schaal 1:10 | afmetingen in mm



#### Met uitzettingsvoeg

- Verlijm de Brandbarrière 036 of de Volamit 040 aan weerskanten van de uitzettingsvoeg ter hoogte van de brandwerende wand (volvlakkig verlijmen). Plaats twee pluggen per element in het midden, met een asafstand van 40 cm.
- Brandbarrière 036: mechanische bevestiging met slagpluggen H1 eco of schroefpluggen STR U 2G.
- Volamit 040: Gebruik bovenop de pluggen (H1 eco ou STR U 2G) SBL 140 plus-plugschijven.
- Plaats een stuk minerale wol in de holte achter de uitzettingsvoeg.



1) Houd rekening met de regionale eisen in verband met brandwerende wanden: dikte van de verticale brandbarrière  $\geq$  dikte van de totale brandwerende wand

### Pluggen

Het Komfort-Wall Brick systeem moet altijd worden verlijmd en mechanisch geplugd in de ondergrond, met min. 4 pluggen/m<sup>2</sup>.

De pluggen worden altijd doorheen het wapeningsnet aangebracht. De tabel op bladzijde 22 toont de positie van de bevestigingen in functie van het aantal pluggen per vierkante meter. De pluggen pas aanbrengen als de kleefmortel voldoende is uitgehard. De plug plaatsen in de verse wapeningsmortellaag nadat de mortel en het wapeningsnet zijn aangebracht. Vervolgens onmiddellijk (nat in nat) een tweede laag wapeningsmortel boven de plug aanbrengen. De boordiameter moet overeenkomen met de nominale diameter van de ankerstang (8 mm). Geen slagboor of hamerboor gebruiken met bakstenen of holle blokken. Boordiepte aanslag = pluglengte + 10 mm. De boorgaten reinigen alvorens de pluggen in te steken. Geen versleten boren gebruiken.

Het herslijpen van de boren is niet toegestaan. Bij het aanbrengen van de pluggen moet de temperatuur van de ondergrond  $\geq 0$  °C zijn. Het draagvermogen van de wand moet voldoende zijn voor het gebruik van pluggen. Alleen geschikte pluggen (bv. STR U 2G of H1 eco) gebruiken voor de ondergrond zoals beschreven in de onderstaande tabel. Voor ondergronden die niet in de tabel zijn opgenomen of indien de karakteristieke waarden van de ondergrond niet bekend zijn, moeten trekproeven op de pluggen worden uitgevoerd.

### Het aantal pluggen

Het minimumaantal pluggen per vierkante meter hangt af van verschillende criteria, waarvan de belangrijkste de windbelasting en de hoogte van het gebouw zijn. Gebouwen en met name ETICS moeten bestand zijn tegen de inwerking van wind.

Voor berekeningswaarden van de windlasten  $\geq 2000$  Pa is er een speciale studie nodig om deze waarde en bijgevolg het aantal pluggen te bepalen. Voor meer details over het principe van dimensionering onder de inwerking van wind verwijzen we u naar bijlage I van de Technische Voorlichting (TV) 279 «Harde bekledingen op buitenisolatie (ETICS met harde bekledingen)». Hoewel deze standaardprocedure voor de berekening van windlasten de meest gebruikelijke is, kan onder bepaalde omstandigheden een **vereenvoudigde dimensioneringsprocedure** worden overwogen. (Zie pg. 31).

### Welke plug voor welke ondergrond?

Gebruiks-categorie volgens EAD 330196-00-0604	Aard van de ondergrond	Slagplug H1 eco Gelijk: Chi = 0,001 W/K <sup>1)</sup>	Schroefplug STR U 2G Gelijk: Chi = 0,002 W/K Verzonken: Chi = 0,001 W/K
A	Beton	•	•
B	Volle baksteen, volle kalkzandsteenblok, volle blok in licht beton	•	•
C	Geperforeerde kalkzandsteenblok, snelbouwsteen met veel perforaties, holle blok in licht beton	•	•
D	Licht beton <sup>2)</sup>	-	•
E	Cellenbeton (P2 – P7) <sup>3)</sup>	-	•

1) Vanaf 80 mm isolatiedikte

2) Druksterkte  $\geq 6$  N/mm<sup>2</sup>

3) Minimale densiteit: 350 kg/m<sup>3</sup> volgens EN 771-4

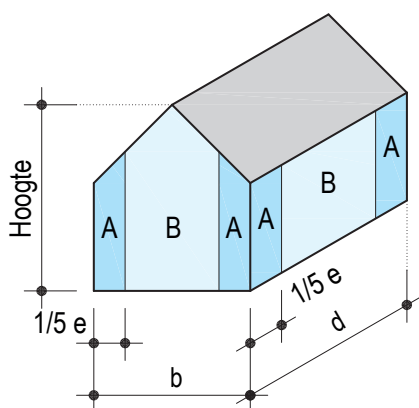
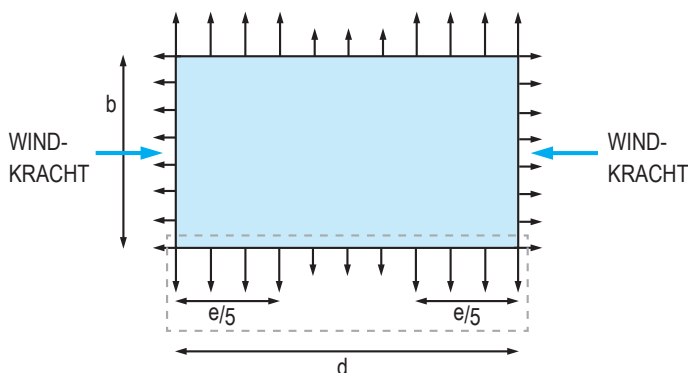
### Vereenvoudigde procedure

Deze vereenvoudigde procedure kan alleen worden toegepast indien het gebouw:

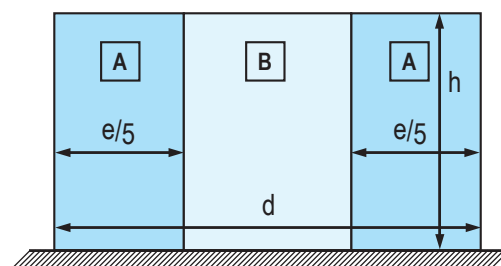
- een eenvoudige volumetrie heeft en een rechthoekig grondoppervlak met een verhouding tussen de referentiehoogte en de lengte van de betrokken gevel  $d < 5$ ; oftewel  $h/d < 5$
- een maximale hoogte heeft van 30 m
- is gelegen in windzones I tot IV.

### Schematische weergave van de windlasten

#### Bovenaanzicht



#### Vooranzicht



#### Hoe de randzone bepalen (A)

$e$  is het minimum tussen  $b$  en  $2h$

Oftewel  $e = b$

Oftewel  $e = 2h$

Vervolgens wordt de randzone bepaald  $= e/5$

Opmerking:

Indien  $e/5 \geq d/2$  strekt de randzone zich uit over de gehele gevel

Indien  $e/5 \leq d/2$  zijn er 2 randzones (A) en een centrale zone (B)

### Rekenwaarde windbelasting

Op basis van deze vereenvoudigde methode (gebouwen met een  $h/d \leq 5$ ) en rekening houdend met een partiële veiligheidscoëfficiënt  $\gamma_Q$  van 1,25 voor de windbelasting, kan een tabel opgesteld worden voor de optredende windbelasting op de gevels. (bron: TV 279 WTCB - Harde bekledingen op buitenisolatie en TV 257 - Bepleisteringen op buitenisolatie.

Referentie windsnelheid $V_{b,0}$ (m/s)	Terreinvrijheids-categorie	Referentiehoogte van de wind $z_e$ <sup>1)</sup> (m)									
		≤ 5 m		≤ 10 m		≤ 15 m		≤ 20 m		≤ 25 m	
		Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)
Windbelasting $W_{Ed}$ (N/m <sup>2</sup> of Pa)											
26	0	2026	1646	2323	1887	2505	2035	2636	2142	2741	2227
	I	1842	1497	2155	1751	2347	1907	2489	2022	2601	2113
	II	1501	1220	1831	1488	2035	1654	2187	1777	2308	1875
	III	962	781	1286	1045	1492	1212	1645	1337	1768	1437
	IV	812	660	812	660	1002	814	1146	931	1262	1025
25	I	1702	1383	1991	1618	2170	1763	2301	1869	2406	1955
	II	1389	1128	1693	1375	1883	1530	2023	1643	2133	1733
	III	888	721	1188	965	1380	1121	1522	1236	1636	1329
	IV	752	611	752	611	927	753	1059	861	1166	947
24	I	1569	1275	1837	1492	2000	1625	2120	1723	2216	1800
	II	1280	1040	1560	1268	1735	1410	1864	1515	1965	1597
	III	820	666	1096	891	1271	1033	1402	1139	1507	1224
	IV	693	563	693	563	853	693	976	793	1074	873
23	I	1440	1170	1685	1369	1837	1492	1947	1582	2035	1654
	II	1175	955	1433	1164	1593	1295	1711	1390	1805	1467
	III	752	611	1006	817	1168	949	1288	1046	1383	1124
	IV	636	516	636	516	785	638	897	729	987	802

1) In de meeste gevallen is de referentiehoogte van de wind  $z_e$  gelijk aan de hoogte van de gevel - h -.  
Met uitzondering van bepaalde gevallen, zie WTCB rapport nr. 11

Referentie windsnelheid $V_{b,0}$ (m/s)	Terreinvrijheids-categorie	Referentiehoogte van de wind $z_e$ <sup>1)</sup> (m)									
		≤ 5 m		≤ 10 m		≤ 15 m		≤ 20 m		≤ 25 m	
		Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)	Rand-zone (A)	Centrale zone (B)
Windbelasting $W_{Ed}$ (N/m <sup>2</sup> of Pa)											
26	0	*	7	*	8	*	*	*	*	*	*
	I	8	6	*	7	*	8	*	*	*	*
	II	6	5	8	6	*	7	*	7	*	8
	III	4	4	5	5	6	5	7	6	7	6
	IV	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4
25	I	7	6	8	7	*	7	*	8	*	8
	II	6	5	7	6	8	6	*	7	*	7
	III	4	4	5	4	6	5	6	5	7	6
	IV	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4
24	I	7	5	8	6	*	7	*	7	*	7
	II	5	5	7	5	7	6	8	6	8	7
	III	4	4	5	4	5	4	6	5	6	5
	IV	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
23	I	6	5	7	6	8	6	8	7	*	7
	II	5	4	6	5	7	5	7	6	7	6
	III	4	4	4	4	5	4	5	5	6	5
	IV	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Bron: WTCB TV 279 Harde bekledingen op buitenisolatie (ETICS met harde bekledingen)

\*) Wanneer de windbelasting  $\geq 2000$  Pa bedraagt, de windkracht laten bepalen door een gespecialiseerd bureau.



Bevestiging doorheen het wapeningsweefsel

Overzichtsschema | Maten in mm

Aantal pluggen	Plugschema
4 pluggen/m <sup>2</sup>	
5 pluggen/m <sup>2</sup>	
8 pluggen/m <sup>2</sup>	
11 pluggen/m <sup>2</sup>	

## Onderhoud

Over het algemeen is het aan te bevelen de geveleppervlakken regelmatig te onderhouden. De tijd tussen de verschillende onderhoudsmomenten hangt af van de grootte, de architectuur en de ligging. Onderhoud dient begrepen te worden als de oppervlaktebehandeling van het intacte gevelisolatiesysteem door reiniging, en indien nodig de vervanging van aansluitingen van het systeem met andere gevelelementen. Om de levensduur en ook het uitzicht van het gevelisolatiesysteem te verzekeren, moet men reageren zodra de eerste tekenen van een onderhoudsbehoefte duidelijk worden. Wij raden in principe aan advies te vragen aan gespecialiseerde firma's met kennis en bekwaamheid ter zake.

### Bepaalde oppervlakken (bv. sokkelzone)

Scheuren kunnen geen aanleiding geven tot klachten als zij geen afbreuk doen aan de technische en optische kwaliteiten van de bepleistering (zie TV 209). Sporadisch voorkomende fijne krimp-scheuren en/of poriën in de diepte van het pleister zijn toegestaan. Er is sprake van een technische tekortkoming als de bescherming van het metselwerk tegen slagregen en/of de weersbestendigheid van bepleistering en verflaag niet meer gegarandeerd zijn. Een algemene maximale scheurbreedte kan niet aangegeven worden omdat deze afhangt van het gebruikte pleister, van het pleistersysteem en van het type ondergrond.

### Harde bekleding

Voegen die met minerale mortel of dichtingsbanden voor voegen opgevuld zijn, zijn geen onderhoudsvoegen. Eventuele voegonthechtingen of mortelbaarden moeten meteen hersteld worden, zodat vocht niet kan binnendringen achter de harde bekleding. Bekledingselementen die barsten vertonen of plaatselijk gebroken zijn moeten verwijderd en vernieuwd worden.

Controle	Technische adviezen en maatregelen
Verontreiniging	De gevel reinigen met een hogedrukspuit (temperatuur van het water max. 60 °C, druk aangepast aan het systeem).
Microbiologische aanslag (algen, schimmels, ...)	Een algicide of biocide aanbrengen volgens de richtlijnen van de fabrikant, en het oppervlak reinigen met een hogedrukspuit (temperatuur van het water max. 60 °C, druk aangepast aan het systeem).
Afdichting van de elastische aansluitingen (vensters, deuren, uitzetvoegen, doorvoeren in de gevels)	Voegen die opgevuld zijn met permanent elastisch materiaal moeten onderhouden worden. Ze worden best regelmatig vernieuwd, al naargelang de voorschriften van de fabrikant.

### Verbruik

Sokkel	Gevel	Systeemcomponent	Opmerking	Eenheid	Gemiddelde hoeveelheid
<b>Hechtbrug</b> per m <sup>2</sup> sokkel zonder verlies					
● <sup>1)</sup>		Sokkel-Dicht	Volvlakkige toepassing	kg	3,8
<b>Kleefmortel</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies (60 % – 100 % contactoppervlak)					
● <sup>2)</sup>	●	SupraCem PRO	Laagdikte : min. 5 mm	kg	4,3 – 7,1
● <sup>2)</sup>	●	SupraCem		kg	4,1 – 6,9
● <sup>2)</sup>	●	SupraCem Sub		kg	4,6 – 7,7
● <sup>3)</sup>	●	Sokkel-SM PRO		kg	4,8 – 8,0
	●	SupraCem Light		kg	2,6 – 4,4
<b>Isolatie</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
●		EPS HD	Dikte isolatie: Tot 200 mm → Penetratie in de grond: tot 3 m	m <sup>2</sup>	1
	●	EPS Standaard 032	Dikte 40 – 200 mm, λ = 0,032 W/(m·K)	m <sup>2</sup>	1
	●	EPS T/G 032	Dikte 60 – 200 mm, λ = 0,032 W/(m·K)	m <sup>2</sup>	1
<b>Sokkelaansluiting</b> per m gevel zonder verlies Alleen bij een terugliggende plint					
	●	Alu-Sokkelprofiel	Overspanning van 30 tot 200 mm	m/m	1
	●	Afsluitprofiel voor Alu-sokkelprofiel	Met druiprand en wapeningsnet	m/m	1
	●	Montageset voor sokkelprofielen	Bevestigingsmateriaal	Set	1 (voor 25 m sokkelprofiel)
	●	PERI-sokkelprofiel	Voor een laagdikte van 7 mm	m/m	1
<b>Pluggen</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
●	●	Slagplug H1 eco	Verankeringsdiepte s ≥ 35 mm, ≥ 55 mm gebruikscategorie E - cellenbeton	St	Aantal pluggen in functie van de windlasten ; 2 pluggen per sokkelpaneel vanaf 150 mm boven het afgewerkte grondniveau
●	●	Schroefplug STR U 2G	Verankeringsdiepte s ≥ 25 mm, ≥ 65 mm gebruikscategorie E - cellenbeton		
<b>Wapeningsmortel</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
●	●	SupraCem Sub	Pleisterdikte van 5 - 7 mm	kg	7,0 – 10,0
● <sup>4)</sup>		Sokkel-SM PRO	Pleisterdikte van 5 - 7 mm	kg	8,0

1) Niet noodzakelijk bij toepassing van de kleefmortel Sokkel-SM PRO op bitumineuze afdichtingsproducten.

2) Voor het kleven op bitumineuze afdichtingsproducten, Sokkel-Dicht aanbrengen als hechtbrug en de isolatie pluggen vanaf 150 mm boven het afgewerkte grondniveau.

3) Bij een volvlakkige verkleving op bitumineuze afdichtingsproducten is het niet noodzakelijk om te pluggen van 150 mm boven het afgewerkte grondniveau.

4) Alleen in combinatie met het afwerkpleister Sokkel-SM PRO in 2 mm dikte.

**Verbruik (vervolg)**

Sokkel	Gevel	Systeemcomponent	Opmerking	Eenheid	Gemiddelde hoeveelheid
<b>Wapeningsnet</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
•	•	Isoltex	Min. 100 mm overlapping	m <sup>2</sup>	1,1
<b>Vochtbescherming</b> per m <sup>2</sup> sokkel zonder verlies					
• <sup>1)</sup>		Socket-Dicht	Laagdikte van min. 2,5 mm (2 lagen)	kg	3,8
<b>Legmortel</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
•	•	Knauf Flex-Fliesenkleber	Laagdikte 2 – 3 mm	kg	3,0 – 4,0
<b>Harde bekleding</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
•	•	Volgens de voorschriften opgenomen op p. 7	Dikte ≤ 15 mm	m <sup>2</sup>	0,95
<b>Voegmortel</b> per m <sup>2</sup> sokkel/gevel zonder verlies					
•	•	Knauf Flex-Fugenmörtel	Voegbreedte/voegdiepte 10 mm	kg	3,0
<b>Primer</b> per m <sup>2</sup> sokkel zonder verlies					
•		PG 2	Onverdund	kg	0,17 <sup>2)</sup>
<b>Sierpleister</b> per m <sup>2</sup> sokkel zonder verlies					
• <sup>3)</sup>		Socket-SM PRO (geschuurd)	Laagdikte van 2 mm	kg	3,0
• <sup>4)</sup>		SupraCem Sub (geschuurd)		kg	3,0
•		SKIN		kg	5,0
<b>Verflaag</b> per m <sup>2</sup> sokkel zonder verlies					
•		EG 800	Eenlagig <sup>5)</sup>	l	0,17 – 0,22
•		Autol	Tweelagig	l	0,25 – 0,40
•		Fassadol TSR		l	0,30 – 0,45

1) Niet noodzakelijk met Socket-SM PRO als wapenings- en afwerkpleister in een min. dikte van 7 mm.

2) Bij getinte afwerkpleisters dient de PG 2 in een gelijkaardige tint ingekleurd te worden.

3) Alleen in combinatie met Socket-SM PRO als wapeningsmortel, bij een min. dikte van 7 mm is Socket-Dicht niet noodzakelijk.

4) Alleen in combinatie met SupraCem Sub als wapeningsmortel.

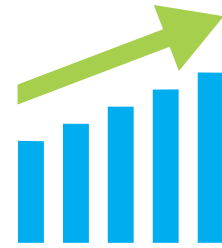
5) Aanbeveling : tweelagig aanbrengen voor een betere weerstand tegen weersinvloeden.











## KNAUF ACADEMY

Dankzij onze studiedagen op hoog niveau en aangepast aan uw behoeften op het terrein verwerft u alle nodige kennis om de uitdagingen van vandaag en morgen aan te gaan. Een voordeel voor u en uw medewerkers, want opleiding is de sleutel tot de toekomst!

[www.knaufacademy.be](http://www.knaufacademy.be)  
+32 (0)4 273 83 49  
[academy@knauf.be](mailto:academy@knauf.be)

## PLANNER SUITE

Snel efficiënte informatie nodig over onze producten en systemen? Raadpleeg onze digitale kanalen. U vindt ons niet alleen op onze website, maar ook op de sociale netwerken.

**Knauf Digital**  
[www.knauf.be/planner-suite](http://www.knauf.be/planner-suite)  
[info@knauf.be](mailto:info@knauf.be)

**KNAUF BIM**  
[www.knauf.be/bim](http://www.knauf.be/bim)  
[technics@knauf.be](mailto:technics@knauf.be)

## VERKOOPTEAM

Bent u een professional en hebt u commerciële vragen? Aarzel niet om contact op te nemen met uw erkende handelaar. Indien u dat wenst, kan ook een vertegenwoordiger van Knauf u advies geven. Op zoek naar zijn contactgegevens? Neem contact op met onze helpdesk.

+32 (0)4 273 83 11  
[info@knauf.be](mailto:info@knauf.be)



## KNAUF BLUE

Wilt u specifieke informatie over de milieu-impact van onze producten of diensten? Bezoek ons speciaal aan dit thema gewijde platform.

[www.knauf-blue.be](http://www.knauf-blue.be)  
[blue@knauf.com](mailto:blue@knauf.com)

## KNAUF TECHNICS

Hebt u vragen over de producten of systemen van Knauf? Aarzel niet om contact op te nemen met onze technische dienst. Zij zullen alles doen om u een passend antwoord te bieden.

+32 (0)4 273 83 02  
[technics@knauf.be](mailto:technics@knauf.be)

## DISTRIBUTION CENTER

We zullen leveren vanuit ons nieuw distributiecentrum te Herstal, waar onze Knauf-producten en -systemen worden opgeslagen. Zo kunt u ons assortiment\*\* combineren tijdens een enkel transport vanuit ons distributiecentrum.

[www.knauf.be/distribution-center](http://www.knauf.be/distribution-center)  
[order@knauf.be](mailto:order@knauf.be)

Geniet steeds van de beste service!



Knaufbe



KnaufBelgium



KnaufBelgium



Knauf-belgium

# KNAUF

Knauf  
Rue du Parc Industriel, 1  
B-4480 Engis