



thermische isolatie
GEVELAFWERKING
Spouwmuur

Plaatsingsrichtlijn
Sopratherm Alu

inhoud

INLEIDING

1 – ALGEMEEN

2 – TOEPASSING EN GEBRUIK

3 – ONTWERP VAN DE SPOUWMUUR

3.1 Algemeen

3.2 Opbouw

3.3 Binnenspouwblad

3.4 Isolatiemateriaal

3.5 Spouwankers

3.4 Luchtspouw

3.5 Waterkerende laag

3.6 Koudebruggen

3.7 Luchtstromingen

3.8 Maatregelen tijdens de uitvoering

4 – U-WAARDEBEPALING

VERWERKING

1 – UITVOERINGSREGELS

2 – ISOLATIE

2.1 Isolatie geplaatst in 1 laag (principe)

2.2 Isolatie geplaatst in 2 lagen (principe)

2.3 Isolatiepluggen met spouwanker

2.4 Isolatiepluggen

INLEIDING

1 – ALGEMEEN

SOPRATHERM ALU is een gevelisolatieplaat die wordt geplaatst in spouwmuren (gedeeltelijke spouwvulling) en wordt bevestigd tegen het binnenblad. Bevestiging wordt aangebracht middels speciale isolatiepluggen voorzien van een spouwanker. Door de plaatsing van isolatie in spouwmuren wordt de thermische prestatie van de buitenmuren van het gebouw aanzienlijk verbeterd. Tevens zal de lage emissiviteitscoëfficiënt van de cachering de thermische weerstand van de ongeventileerde luchtspouw verbeteren. De isolatieplaten bestaan uit polyurethaan (PUR) hardschuim en zijn volledig vrij van HCFK's. De beide zijden zijn afgewerkt met een aluminiumcomplex. De afmeting van de platen bedraagt 1200 mm x 600 mm.

Voordelen van het **SOPRATHERM ALU** systeem zijn:

- Het systeem kan uitgevoerd worden in nieuwbouw en renovatie;
- 1 laags of 2 laags aan te brengen met verspringende voegen;
- Geen onderbrekingen van de isolatie door een houtstructuur;
- Koudebruggen worden vermeden;
- Eenvoudige controle op de plaatsing;
- De dichtheid van de gevel verbetert;
- Geen invloed op de binnenafwerking;
- Geen irritatie door vezels tijdens de plaatsing;
- Stabiele en sterke afwerking;
- Grote druksterkte;
- Tand- en groef langs 4 zijden;
- Makkelijk te versnijden of te verzagen;
- Hoge isolatiewaarde (0,022 W/(m·K))¹.



Onderstaande diktes zijn standaard beschikbaar:

SOPRATHERM ALU

Dikte	Thermische weerstand (R _D) ((m ² ·K)/W) ¹
30 mm	1,30
40 mm	1,85
50 mm	2,30
60 mm	2,75
70 mm	3,25
80 mm	3,70
82 mm	3,80
90 mm	4,15
100 mm	4,65
110 mm	5,10
120 mm	5,55

(1) De gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt bedraagt 0,022 W/(m·K). De thermische weerstand is conform de Europese norm berekend met de niet-afgeronde waarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt van 0,0215 W/(m·K).

2 – TOEPASSING EN GEBRUIK

Voor de algemene uitvoering en afwerking van spouwmuren, met gedeeltelijke spouwvulling, verwijzen wij naar de desbetreffende plaatsingsrichtlijnen van de fabrikanten van de gevelafwerking, de relevante normen en technische documenten.

3 – ONTWERP VAN DE SPOUWMUUR

3.1 Algemeen

Bij het ontwerpen van de spouwmuur moet rekening gehouden worden met :

- de thermische vereisten (U-waarde van de geïsoleerde spouwmuur)
- de blootstelling van de gevel aan wind en regen
- de detaillering van de gevel : geveloppervlakte, aandeel gevelopeningen en plaats van de ramen, aanwezigheid van een dakoversteek, dorpels, (druip)lijsten, ...
- de gevelopbouw, de integratie en de aansluiting met de andere structurelementen (funderingen, vloeren, dak, ...)
- de keuze van de materialen in relatie tot de productkenmerken, het ontwerp en de plaatsingsmethode.

3.2 Opbouw

De geïsoleerde spouwmuren met gedeeltelijke spouwvulling worden als volgt opgebouwd :

- binnenspouwblad in dragend metselwerk of in gewapend beton, al dan niet verder voorzien van pleisterlagen e.a., of op een andere manier luchtdicht afgewerkt;
- spouw, deels voorzien van een isolatielaag
- buitenspouwblad in metselwerk; al dan niet afgewerkt met buitenpleister of verflagen.

3.3 Binnenspouwblad

Het binnenspouwblad is luchtdicht of wordt luchtdicht afgewerkt zodat het luchtdrukverschil tussen spouw en binnenruimte geen aanleiding geeft tot vochtdoorslag en ervoor zorgt dat de regendoorslag afloopt aan de spouwzijde van het buitenspouwblad. De luchtdichtheid moet eveneens verzekerd zijn ter plaatse van de aansluitingen met het schrijnwerk en andere gevelonderdelen. Zonder deze luchtdichtheid leidt luchtinfiltratie tot verhoogde warmteverliezen en is de kans op regendoorslag reëel.

Er wordt geadviseerd eerst het binnenspouwblad op te trekken zodat mortelresten of baarden verwijderd kunnen worden. Een vlakke ondergrond voor het isolatiemateriaal is noodzakelijk om:

- het zorgvuldig te kunnen plaatsen;
- ongecontroleerd lucht- en watertransport te vermijden;
- het correct te kunnen aansluiten.

3.4 Isolatiemateriaal

De isolatieplaten worden tegen het binnenspouwblad bevestigd met speciale isolatiepluggen voorzien van een RVS-spouwanker. Om een goede onderlinge aansluiting van de platen te verkrijgen, moeten deze geplaatst worden met de tand naar boven en de groef naar beneden. De platen dienen goed aangesloten te worden op het binnenspouwblad. Bij grotere spouwbreedten kan het isolatiepakket worden opgebouwd uit twee isolatielagen.

Tevens zal de lage emissiviteitscoëfficiënt ($\epsilon = 0,1$) van de cachering de thermische weerstand van de ongeventileerde luchtspouw verbeteren overeenkomstig de EN ISO 6946.

3.5 Spouwankers

Spouwankers worden gebruikt in spouwmuren om het buitenspouwblad te verbinden aan het binnenspouwblad. Tevens wordt het spouwanker gebruikt om het isolatiemateriaal, met pluggen of clips, vast te zetten tegen het binnenspouwblad. De hogere isolatie-eisen leiden tot bredere spouwmuren en dit heeft gevolgen voor het aantal, het type en de doorsnede (ivm knikgevaar) van het spouwanker. Spouwankers moeten corrosiebestendig zijn (zoals roestvast staal, kunststof, ...).

Aan spouwankers worden volgende eisen gesteld:

- ter bevestiging van het buitenmetselwerk is het nodig om per m² min. 4 spouwankers te plaatsen in het binnenspouwblad tot een gebouwhoogte van 10 m; min. 6 spouwankers per m² te plaatsen voor een gebouwhoogte tussen de 10 en de 20 m; voor hoogten hoger dan 20 m moet een berekening worden gemaakt;
- A4-kwaliteit (AISI 316) is geschikt voor alle Nederlandse klimaatcondities. De A2-kwaliteit AISI (AISI 304) kan alleen worden gebruikt wanneer de gevel zich meer dan 10 kilometer van de kust bevindt.
- voor spouwbreedtes tot en met 150 mm wordt met een diameter van 4 mm gewerkt;
- de afstand van de spouwankers tot de rand van de isolatie, loodrecht op de rand gemeten bedraagt ongeveer 100 mm;
- de isolatie wordt op haar plaats gehouden door klemschijven op de spouwankers te zetten, of door speciale kunststof afstandhouders (pluggen);
- een waterdrup wordt gevormd door een vouw in de spouwankers of door een afvoervoorziening op de klemschijven of afstandhouders.

Volgens de NEN 6702 3 worden 3 windgebieden onderscheiden :

Windgebied I	Provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg.
Windgebied II	Provincies Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Holland ten zuiden van de lijn Volendam-Heemskerke excl. Waddeneilanden.
Windgebied III	Provincies Noord-Holland te noorden van de lijn Volendam-Heemskerk en de Waddeneilanden.



In overeenstemming met NPR 6791 wordt onderscheid gemaakt tussen twee typen spouwmuuren die gebaseerd zijn op de mate waarin het binnenspouwblad de windbelasting op neemt:

1. Het binnenblad heeft voldoende sterkte om de windbelasting geheel op te nemen en af te dragen naar de hoofddraagconstructie. Dit is het geval bij toepassing van dragend metselwerk van baksteen, cellenbeton of kalkzandsteen, beton en houtskeletbouwelementen. Deze situatie wordt hierna "een voldoende sterk binnenblad" genoemd.
2. Het binnen- en buitenblad werken samen om de windbelasting op te nemen. Hierbij heeft het binnenblad onvoldoende sterkte om de windbelasting alleen op te nemen en af te dragen naar de hoofddraagconstructie. Dit is het geval bij een spouwmuur waarin een buitenblad gecombineerd wordt met een niet-dragend gemetseld of gelijmd binnenblad.

NEN 6702 geeft een overzicht van soorten bouwwerken met de bijbehorende veiligheidsklasse. Er zijn drie veiligheidsklassen waarbij veiligheidsklasse 3 de zwaarste eisen stelt. Industriële gebouwen en eengezinswoningen worden bijvoorbeeld ingedeeld in veiligheidsklasse 2. Appartementen, kantoor- en winkelgebouwen in klasse 3. Opgave van de te hanteren veiligheidsklasse dient altijd door de constructeur te gebeuren.

Voor buitenbladen en niet-dragende binnenbladen mag volgens 5.1.4 van NEN 6702, ook als de constructie moet zijn ingedeeld in veiligheidsklasse 3, het betreffende onderdeel getoetst worden voor veiligheidsklasse 2. De belastingfactor volgens NPR 6791 bedraagt voor deze situaties $f; q; u = 1,3$.

3.4 Luchtspouw

Breedte van de luchtspouw :

- in het geval van gevelmetselwerk met traditionele mortel : luchtspouw ≥ 30 mm op plan zodat rekening houdend met de uitvoeringstoleranties er een vrije en continue luchtspouw aan de gevelzijde aanwezig is van min. 20 mm;
- in het geval van gevelmetselwerk met lijm mortel : luchtspouw ≥ 20 mm op plan zodat rekening houdend met de uitvoeringstoleranties er een vrije en continue luchtspouw aan de gevelzijde aanwezig is;

3.5 Waterkerende laag

Om het afstromende water naar buiten te leiden zal onderaan de spouw en boven elke gevelonderbreking een waterdicht membraan met verkleefde of gelaste overlappen geplaatst moeten worden. Hierbij worden open stootvoegen (minstens 1 per strekende meter) boven elke waterkerende laag aangebracht. De openingen moeten vrij zijn om water af te voeren.

3.6 Koudebruggen

Koudebruggen moeten worden vermeden door een correcte thermische oplossing van de details. Hierbij wordt de isolatielaag consequent doorgetrokken over de volledige geveloppervlakte.

3.7 Luchtstromingen

Het vermijden van langs- en rotatieluchtstromingen tussen en rond de spouwisolatie is noodzakelijk. Zo moeten de voegen tussen de isolatieplaten onderling goed aansluiten en moeten de isolatieplaten goed sluitend tegen het binnenspouwblad worden aangebracht. Er wordt geadviseerd de voegen tussen de isolatieplaten onderling af te plakken met **EFIBANDE BUTYL**.

3.8 Maatregelen tijdens de uitvoering

Tijdens de werkzaamheden moeten de in opbouw zijnde muren beschermd worden tegen weersinvloeden. Bij regen en tijdens werkonderbrekingen (aan het einde van de dag of de week, tijdens de verlofperiode, ...) moeten de muren bovenaan afgedekt en beschermd worden tegen regen.

4 – U-WAARDEBEPALING

De berekening van de warmtedoorgangscoefficiënt van de gebouwwanden (U-waarde) gebeurt overeenkomstig de zogenoemde 'transmissiedocumenten', die voornamelijk gebaseerd zijn op een reeks Europese normen.

Emissiecoëfficiënt:

Conform NEN 1068 is de warmteweerstand van de luchtspouw vastgesteld op 0,57 m²K/W door de bijdrage van de reflecterende werking van de aluminium cachering in rekening te brengen. Deze warmteweerstand van de luchtspouw is berekend conform NEN EN ISO 6946 waarbij de emissiecoëfficiënt een veilige waarde van $\epsilon = 0,1$ (*) is aangehouden (* in een ongeventileerde spouw).

Opmerking: de in rekening gebrachte correctiefactor voor vervuiling en/of veroudering is een aanname. De betreffende normen doen geen uitspraak over een toe te passen correctiefactor.

VERWERKING

1 – UITVOERINGSREGELS

Om een goede uitvoering te waarborgen:

- het binnenspouwblad eerst en volledig optrekken
- het binnenspouwblad luchtdicht afwerken
- de isolatiematerialen zo plaatsen en bevestigen dat een volledig aaneensluitende isolatielaag wordt gerealiseerd met gesloten voegen. Met **SOPRATHERM ALU** wordt dit verkregen door een vierzijdige randafwerking (tand en groef). Bijkomend wordt geadviseerd de plaatvoegen met **EFIBANDE BUTYL** af te plakken .
- Het ingedrongen water moet naar buiten worden afgevoerd.
- het risico op indringing van water via de spouwankers kan beperkt worden door de spouwankers niet naar binnen te laten hellen
- als gevolg van de hogere vochtbelasting in het gevelmetselwerk moeten de gevelstenen aan de klasse 'zeer vorstbestand' voldoen. Ook geglazuurde gevelstenen moeten voldoen aan de klasse.
- wordt het gevelmetselwerk geverfd dan enkel waterdampdoorlatende verf (Klasse V₁) gebruiken.

Ook zal het volgende voorkomen worden :

- valspecie en mortelresten in de restspouw bij het optrekken van het gevelmetselwerk
- luchtstromingen tussen de isolatielaag en het binnenspouwblad.

Nota:

Classificatie van verfsystemen naargelang de waterdampdoorlaatbaarheid volgens EN 15042 (bepaald volgens EN ISO 7783-1 en EN ISO 7783-2) :

Klasse V1 (High) : $S_d < 0,14$ m (waterdampdoorlaatbaar)

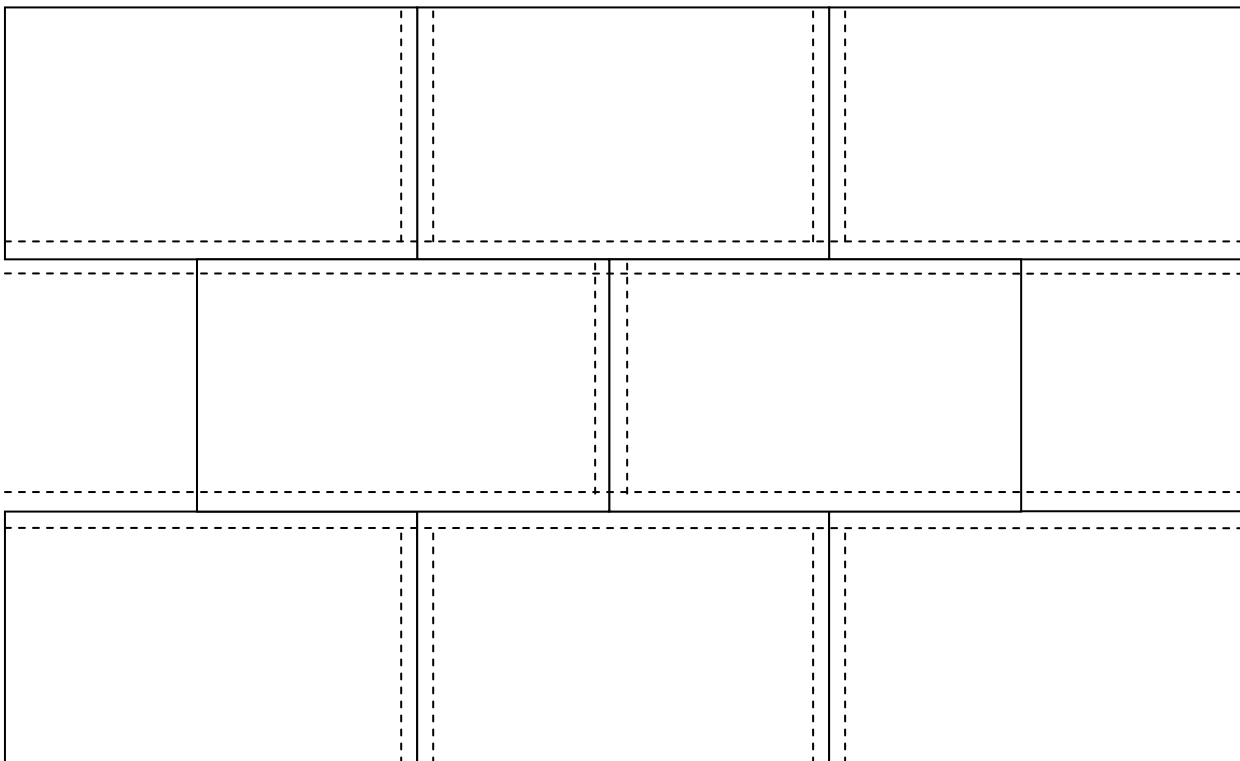
Klasse V2 (Medium) : $0,14$ m $< S_d < 1,4$ m (niet waterdampdicht en niet waterdampdoorlaatbaar)

Klasse V3 (Low) : $S_d > 1,4$ m (waterdampdicht)

2 – ISOLATIE

2.1 Isolatie geplaatst in 1 laag (principe)

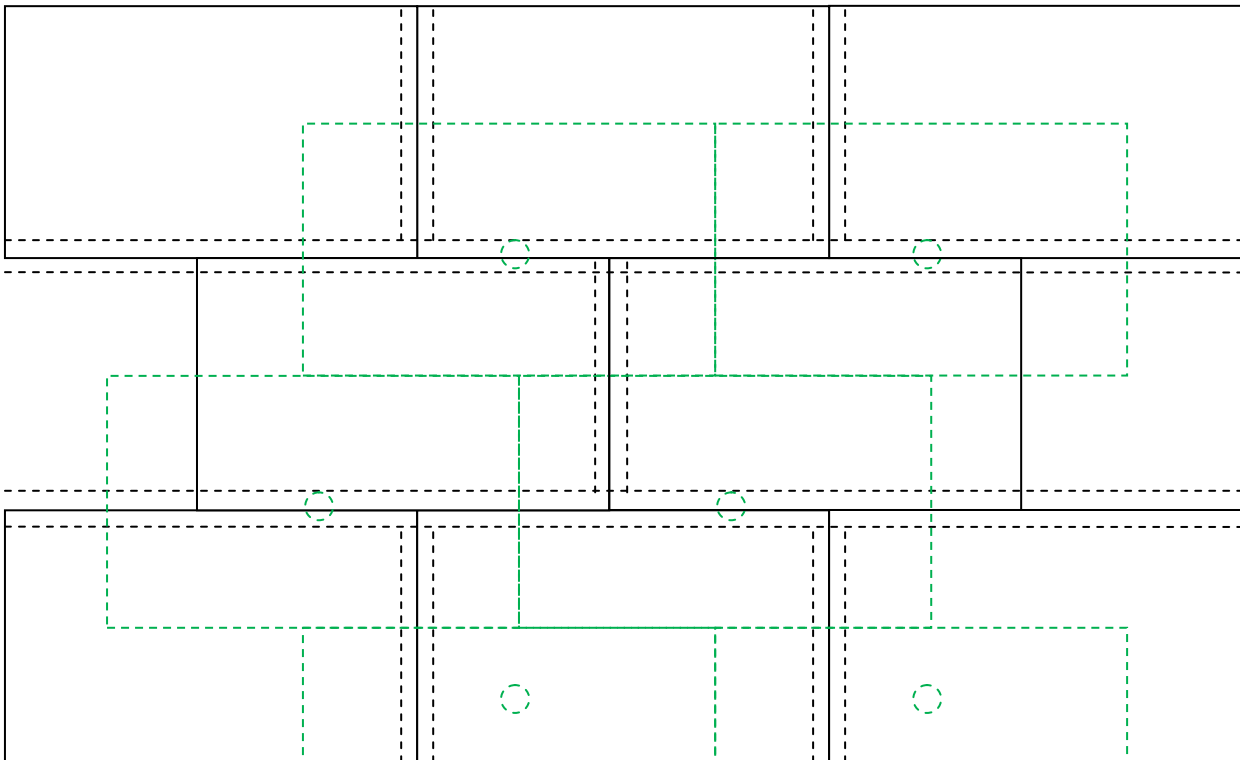
Het binnenspouwblad is braamvrij, er wordt geadviseerd voorafgaandelijk aan de plaatsing het binnenspouwblad af te borstelen. De isolatie wordt tegen het binnenspouwblad geplaatst met gesloten voegen. De isolatieplaten worden in halfsteensverband en met de tand naar boven aangebracht. Er wordt geadviseerd de voegen van de isolatieplaten af te plakken met **EFIBANDE BUTYL** om luchtstromingen tussen en rond de isolatieplaten te voorkomen. De isolatieplaten worden bevestigd tegen het binnenspouwblad met minimaal 4 bevestigers per plaat. De bevestigers bestaan uit kunststof isolatiepluggen waarin een spouwanker wordt vastgezet.



2.2 Isolatie geplaatst in 2 lagen (principe)

Het binnenspouwblad is braamvrij, er wordt geadviseerd voorafgaandelijk aan de plaatsing het binnenspouwblad af te borstelen. De isolatie wordt tegen het binnenspouwblad geplaatst met gesloten voegen. Bij het aanbrengen van de eerste laag isolatie wordt gestart met een halve plaat waarop twee volledige rijen isolatie worden geplaatst. De isolatieplaten worden in halfsteensverband en met de tand naar boven aangebracht en voorzien van een werkplug.

Vervolgens de tweede laag isolatieplaten aanbrengen. Eveneens in halfsteensverband over de eerste laag isolatie. Er wordt geadviseerd de voegen van de isolatieplaten af te plakken met **EFIBANDE BUTYL** om luchtstromingen tussen en rond de isolatieplaten te voorkomen. De isolatieplaten worden bevestigd tegen het binnenspouwblad met minimaal 4 bevestigers per plaat dwars door de twee lagen isolatie. De bevestigers bestaan uit kunststof isolatiepluggen waarin een spouwanker wordt vastgezet.



2.3 Isolatiepluggen met spouwanker

De isolatiepluggen zijn speciaal ontworpen om isolatie te plaatsen tegen het binnenspouwblad waarbij gelijktijdig een verankering ontstaat van het buitenspouwblad. Door het gebruik van dit type isolatieplug worden koudebruggen tot een minimum beperkt. Het golvend gedeelte van het spouwanker steekt 50 mm in het buitenspouwblad.

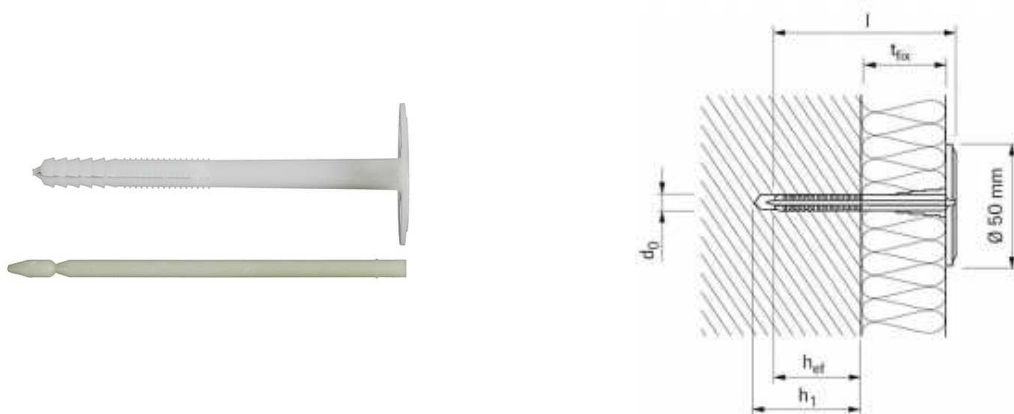


Type voor snelbouwsteen	Lengte plug (mm)	Lengte anker (mm)	Isolatiedikte (mm)	Spouw (mm)
SIC 8 x 50-60/120	120	220	50 & 60	50
SIC 8 x 70-82/140	140	250	70 & 82	60
SIC 8 x 90-100/160	160	300	90 & 100	90
SIC 8 x 110-120/180	180	300	110 & 120	70
SIC 8 x 130-140/200	200	300	130 & 140	50
SIC 8 x 150-164/225	225	320	150 & 164	45
SIC 8 x 190-200/260	260	350	190 & 200	40
SIC 8 x 240-250/310	310	400	240 & 250	40
Type voor volle steen	Lengte plug (mm)	Lengte anker (mm)	Isolatiedikte (mm)	Spouw (mm)
SIP 8 x 82/120	120	220	≤ 82	50
SIP 8 x 100/140	140	250	≤ 100	60
SIP 8 x 120/160	160	300	≤ 120	90
SIP 8 x 140/180	180	300	≤ 140	70
SIP 8 x 160/200	200	300	≤ 160	50
SIP 8 x 180/225	225	320	≤ 180	50
SIP 8 x 220/260	260	350	≤ 220	40
SIP 8 x 270/310	310	400	≤ 270	40

(bron : ETANCO)

2.4 Isolatiepluggen

De isolatiepluggen worden gebruikt voor het bevestigen van de eerste laag isolatie in het systeem voorzien van 2 lagen isolatie. De eerste laag isolatieplaten worden tegen de gevel geplaatst met geschikte isolatiepluggen voorzien van een mof en expansienagel.



Type	Boor-Ø d_0	Nuttige lengte t_{fix}	Ankerlengte l
DIPK 10/60-80	10	60 - 80	110
DIPK 10/80-100	10	80 - 100	130
DIPK 10/100-120	10	110 - 120	150
DIPK 10/120-140	10	120 - 140	170
DIPK 10/140-160	10	140 - 160	190

TROELSTRA & DE VRIES tot uw dienst

U zoekt een gesprekspartner met kennis van zaken voor een lopend of toekomstig project?

U heeft vragen met betrekking tot de plaatsing van **SOPRATHERM ALU**?

Voor al uw (technische) vragen, kunt u contact opnemen met onze afdeling Roof Consulting:

Tel: +31 515 533000 -

Email: info@troelstra-devries.nl

