

# THERMOLIX

**Binnenisolatie van de buitenmuur**



Rijksmonument

# INHOUD

1. Warmteplan en Khalix een warme combinatie	3
2. Stroomopbouw en stroomcomponenten	3
3. Binnenisolatie van de buitenmuur	3
4. Waar moet bij binnenisolatie aan gedacht worden?	4
5. Voordelen van het Thermolixstroom	4
6. Aanbevolen werkwijze bij het aanbrengen van het Thermolixstroom	5
7. De stroomcomponenten	5
8. Aanvullende maatregel en flankisolatie	8
9. Volgorde van de werkzaamheden de montage montage	11
10. Extra mechanische bevestiging met behulp van slag- en schroefpluggen	13
11. Houten scheidingswanden en houtskeletbouw	13
12. Bevestigingsschema bij houtskeletbouw	14
13. Aanbrengen Elektrische installaties	15
14. Het afwerken van de houtvezelisolatieplaten	16
15. Geïntegreerde wandverwarming	17
16. Het bepleisteren van het wandverwarmingssysteem	18
17. Ophangen en bevestigen	19
18. Installatie instructies Dosteba montageblok	20
19. De isolatie van het kelderplafond?	21
20. Detailtekeningen	22
Bijlage 1	28
Contactinformatie en adviesaanvragen	29

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Warmteplan en Khalix, een warme combinatie

Het Thermolix binnenisolatiesysteem is een uitgekende en geharmoniseerde combinatie van dampopen materialen en bestaat uit een Gutex houtvezelisolatieplaat, afgewerkt met een Khalix mortel op basis van natuurlijke hydraulische kalk of een pleistersysteem op basis van leem. Deze combinatie van dampopen materialen maakt het isolatiesysteem bijzonder geschikt voor isolatietoepassingen in het interieur.

### Systeemopbouw.



### **Systeemcomponenten :**

1. Constructieve ondergrond van de binnenzijde van de buitengevel
2. Gutex Thermoroom houtvezel isolatieplaat volvlak verlijmd met Khalix Hechtmortel
3. Mortelweefsellaag bestaande uit Khalix Hechtmortel met:
4. Wapeningsweefsel ingebed in:
5. Khalix Hechtmortel
6. Khalix Afwerkmortel voor fijn schuurwerk of
7. Khalix FiX-Kalk voor glad pleisterwerk Khalix

### Binnenisolatie van de buitenmuur

Binnenisolatie dient ter verbetering van warmte-isolatie en wordt toegepast wanneer aan de buitenzijde, als er bijvoorbeeld sprake is van een beschermd monument, geen isolatie op de buitengevel aangebracht mag worden. Een voordeel van binnenisolatie ten opzichte van buitengevelisolatie is de probleemloze montage (weersomstandigheden zijn hier niet van toepassing bv. herfst, winter). Daarnaast kan bij binnenisolatie het

project stap voor stap en kamer voor kamer worden aangepakt, belangrijk in het geval wanneer meerdere huurders in hetzelfde gebouw wonen. Een bijkomend toepassingsgebied voor binnenisolatie is het eventueel noodzakelijk verhogen van de binnenoppervlaktetemperatuur (EN-DIN 4108 Deel 2). Die heeft enerzijds tot doel eventueel optredende condensatievorming aan het wandoppervlak te beperken en/of te vermijden en daarmee schimmelvorming te verhinderen en anderzijds de thermische behaaglijkheid in de ruimte te verbeteren. Dit is een groot voordeel bij tijdelijke gebruikte woonruimtes zoals bv. vakantiewoningen, feest, of gemeentelijke centra, zodat deze ruimtes snel opgewarmd kunnen worden.

### Bouwfysisch belangrijk

Door het aanbrengen van binnenisolatie wijzigt het gehele bouwfysische karakter van de bestaande buitenmuur compleet. Alleen een correct samenspel van diffusie, capillariteit, vochtuishouding en oppervlakte temperatuur kan een goed werkend en functioneel systeem garanderen. Op grond hiervan heeft Gutex de complexe thema's van binnenisolatie samen met het Fraunhoferinstituut te Braunschweig (WKI) bouwfysisch onderzocht. De nieuwe Gutex Thermoroom houtvezelplaat voldoet aan de hoge verwachtingen en gestelde eisen, zoals deze uit de testrapporten blijken. Het Thermolix binnenisolatiesysteem op basis van Gutex Thermoroom voldoet aan alle verwachtingen voor een optimale binnenisolatie:

### Bescherming tegen de koude in de winter

Door de lage  $\lambda$ -waarde ( $\lambda=0,039$  W/mK) zorgt de isolatie voor een verhoging van de oppervlaktetemperatuur in woonruimtes en biedt daarmee een hoger wooncomfort.

### Dampopen houtvezelstructuur met $\mu = 3$

Er vindt een natuurlijke vochtuitwisseling plaats tussen de wand en woonruimte, zonder het woonklimaat te belasten of de isolerende werking negatief te beïnvloeden.

### Capillair actief

De houtvezel isolatieplaat laat een vochttransport van vloeibaar water toe. In de grenszone, tussen de bestaande wand en de binnenisolatie, wordt optredende condens afgeleid en over een groter oppervlak verdeeld zodat het ook weer eenvoudig kan verdampen.

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Vochtbufferend

De vochtbufferende eigenschap van de houtvezelisolatieplaat zorgt binnen voor een constante luchtvochtigheid door het opnemen en afgeven van vocht bij schommelingen van de luchtvochtigheid. Dit zorgt voor een aangenaam binnenklimaat.

### Waar moet bij binnenisolatie aandacht aan worden besteed?

#### Voorwaarden:

Voorafgaand aan het monteren/aanbrengen van het Thermolixsysteem op de binnenzijde van de buitenwand is het van groot belang de bestaande toestand te evalueren. Belangrijke factoren als diffusieopenheid, capillaire activiteit en de warmte-isolerende waarde van de bestaande wand moeten in kaart gebracht worden. Een goede beoordeling van de regenbelasting op de gevel is cruciaal voor het voorkomen van schade als gevolg van vorst en vocht. Vochtproblemen, zoals optrekkend vocht, dienen eerst opgelost te worden. Tegelijkertijd moet beoordeeld worden of er optrekkend- of doorslaand vocht (doorslaande regen) door de buitenmuur heen dringt. In dat geval moet dit eerst worden opgelost of tot een acceptabele vorm teruggedrongen worden. In het algemeen is binnenisolatie niet toepasbaar in gebouwen waarbij de gevel uit niet-vorstbestendige materialen bestaat, de gevelafwerking dampdicht is of uit dampdichte gevelstenen bestaat. Dat geldt ook als de gevel onderhevig is aan een hoge vochtbelasting of als er sprake is van een zeer vochtig binnenklimaat. Binnenisolatie is alleen mogelijk bij gevels met voldoende dik metselwerk en/of een relatief geringe (slag) regenbelasting. In het algemeen is er geen probleem voor:

- Steens metselwerk (let op: zie bijlage 1 op pag. 28)
- Massief metselwerk met een dikte van twee stenen of dikker,
- Anderhalf steens metselwerk met een geringe regenbelasting,
- Betonblokken met gesloten structuur of gegoten beton,
- (on)geïsoleerde spouwmuren,
- Binnenmuren.

### Diffusieopenheid

Gutex Thermoroom houtvezelplaat is door zijn hoge diffusieopenheid een ideale (binnen) isolatieplaat. Vochtigheid, die in ieder bouwelement in de vorm van damp voorkomt, wordt door de Gutex Thermoroom houtvezelplaat opgenomen, over het volledige oppervlak verspreid en kan dan door de dampopen Khalix kalkpleisters in alle richtingen verdampen.

### Vocht regulerend

Onbehandeld hout stelt zich automatisch, al naargelang de klimatologische omstandigheden, op een nivelleringsvochtigheid in. Bijvoorbeeld: bij een temperatuur van 23°C en 50% relatieve luchtvochtigheid  $\pm 8 - 10\%$ . Houtvezelisolatieplaten bezitten de eigenschap om tot 20% van hun eigen gewicht aan vocht op te kunnen nemen en weer af te geven, zonder aan noemenswaardig isolerende werking te verliezen. Zo kan bij een hoge luchtvochtigheid, bijvoorbeeld bij koken, douchen een bad nemen en wassen, de overvloedige vochtigheid opgenomen en opgeslagen worden. Bij drogere lucht kan deze opgeslagen vochtigheid weer aan de omliggende ruimte afgegeven worden. Hierdoor wordt een aangenaam en gelijkmatig woonklimaat gecreëerd en ondersteund.

### Voordelen Thermolixsysteem

- Eenvoudige, snelle montage door verlijming met Khalix Hechtmortel. Mechanische bevestigingen zijn alleen nodig bij geschilderde, niet zuigende muren,
- Een capillair actief systeem en een veilige combinatie tussen houtvezels en kalk,
- Een bouwfysisch geteste isolatieplaat Gutex Thermoroom,
- Drukstabiël en een hoge warmte isolatiewaarde ( $\lambda=0,039$  W/mK),
- Vermindering van koudebruggen door continu doorlopende isolatielaag,
- Aanvullende geluidsisolatie,
- Dankzij vochtregulatie een optimaal binnenklimaat,
- Met Gutex Thermoroom wordt een nagroeibare grondstof gebruikt,
- Ecologisch producten: Nature Plus certificaat,
- Pure kalkpleister met een zeer dampopen en vochtregulerend karakter,
- Hoge mate van elasticiteit (taai) door de lage E-modulus van kalk en leem,
- Zeer beperkte kans op schimmelvorming door hoog alkalisch karakter,
- Fijn, wit schuurbeeld, zonder toevoeging van pigmenten,
- Of een glad gepleisterd oppervlak als basis voor een dampopen muurverf of behang,
- Spanningsarm verhardingsverloop. • Soortelijke massa: ca. 1,4 kg/dm<sup>3</sup>. • Mortelgroep P I (DIN 18555).

### Capillaire activiteit tussen verschillende materialen

Het Thermolixsysteem kan worden toegepast op binnenwanden die capillair actief zijn. Deze capillaire krachten zijn voor de vochtverdeling in de constructie en voor de hechting erg belangrijk. Zie ook de aanwijzingen bij "Plaatmontage" op pagina 12 en 13.



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

<b>Capillaire activiteit/zuiging van de bestaande ondergrond</b>	<b>De ondergrond bestaat uit:</b>
<b>Zeer geringe zuiging</b>	Kunsthars gebonden sierpleister, sterk waterafstotend plaatmateriaal van hout, (sommige producten zijn sterk vochtbestendig behandeld) *
<b>Geringe tot matige zuiging</b>	Hout, dwars over de lengte richting, cementgebonden raap- en afwerkla- gen, sommige natuurstenen *

Tabel 1:

\* Naast de lijmverbinding altijd door middel van pluggen extra mechanisch bevestigen.

### Aanbevolen werkwijze bij het aanbrengen van het Thermolixsysteem

Het is raadzaam om voor aanvang van het werk aan onderstaande punten aandacht te besteden.

#### 1. De inventarisatie en inspectie van de bestaande wand:

- Algemene bouwgegevens (bouwjaar),
- Voor handen zijnde bouwproducten, afmetingen en oppervlakte,
- Algemene toestand van bouwelement of constructieonderdeel,
- De conditie van alle houten bouwelementen en balkkoppen in het bijzonder,
- Vochtigheidstoestand van het bouwdeel (slagregenbelasting, slagregenbescherming, vochtbelastingen zoals optrekkend vocht),
- Belastingen van het binnenklimaat,
- Bouwknopen (koude bruggen).

#### 2. Het vastleggen van de eisen waaraan de geïsoleerde bouwdelen moeten voldoen:

- Bereiken van een gezonde minimale hittebescherming,
- Verbetering van de isolatie-eigenschappen in het algemeen,
- Bereiken van de isolatienormen, te weten het bouwbesluit 2012 / 2015.

#### 3. De uitvoeringsplanning:

- Oppervlaktetemperatuur van de kritische punten nakijken,
- Onderzoeken van mogelijke knooppunten,
- Planning van de aansluitingsdetails.

#### 4. De vakkundige uitvoering van de geplande maatregelen.



DIKTE (mm)	FORMAAT (mm)	RAND-AFWERKING	GEWICHT (kg/stuk)	PER PALLET (stuk)	PER PALLET (m <sup>2</sup> )
20	1.200 x 500	Stomp	1,6	96	57,60
40	1.200 x 500	Stomp	3,1	48	28,80
50	1.200 x 500	Stomp	3,9	36	21,60

Tabel 2:

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### De systeem componenten:

#### Gutex Thermoroom isolatieplaat

De Gutex Thermoroom isolatieplaat heeft hout als grondstof en daardoor een capillaire werking. Het is vochtregulerend, zodat bij vakkundige toepassing binnenshuis, vochtschade kan worden voorkomen. Bovendien zorgt de houtvezelisolatieplaat voor een aangenaam, gezond omgevingsklimaat. De bepleisterbare isolatieplaat kan binnenshuis zowel voor metselwerk, als ook voor houtbouw worden ingezet. Zie voor specificaties tabel 2 op pagina 5.



#### Khalix Hechtmortel

Is gebaseerd op een natuurlijke hydraulische kalk. Het bindmiddel betreft een NHL5. Steenkalk conform EN-459-1. De lichte kleur van deze steenkalk komt nauw overeen met de kleur van schelpkalk zoals van origine toegepast bij historisch metselwerk. Khalix Hechtmortel kan eveneens toegepast worden als hechtmortel voor het aanbrengen van een spanningsverdelende mortelweefsellaag op kalk-, kalkcement- en cementgebonden ondergronden en isolatieplaten. Khalix kalkmortels en pleisters worden gekenmerkt door hun lage E-modulus (hoge mate van elasticiteit) en dampopen karakter. Khalix Hechtmortel is verpakt in zakken van 25 kg.

Palletverpakking 1.200 kg (48 zakken x 25 kg). Het verbruik bedraagt ca. 1,5 kg/m<sup>2</sup>/mm laagdikte.



#### Khalix Wapeningsgaas

Khalix wapeningsgaas Blauw wordt toegepast om mogelijke scheurvorming in het binnenisolatiesysteem te beperken. Het wordt ingebed in de Khalix Hechtmortel en kan daardoor eventueel optredende trekkrachten zoveel mogelijk beperken en/of opvangen.



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Khalix Compriband

Khalix compriband wordt toegepast voor het afdichten van de aansluitvoegen. Hiermee wordt een ongewenste luchtstroom voorkomen. Khalix compriband kenmerkt zich door zeer goede geluidwerende eigenschappen. Compriband heeft een trekvastheid (ISO 1798) van min. 100 kPa en breukrek van min. 200%, een drukspanningsvervorming van 40%. Khalix compriband met een voegbreedte van 3 mm is verkrijgbaar in 20 x 15 mm, 20 x 20 mm en 20 x 40 mm.



### Slag- en schroefpluggen

Het aanbrengen van IsoFux slag- schroefpluggen kan noodzakelijk zijn om de Gutex Thermoroom isolatieplaten extra mechanisch te verankeren op de ondergrond. Dit zal hoofdzakelijk het metsel- en stukadoorswerk van de te isoleren wanden zijn. De IsoFux slag- en schroefpluggen zijn gemaakt van Polypropylene (PP) en worden geleverd in de typen, NDS8Z, NDM8Z, NDS90Z en NDM90Z in de lengtes 60 t/m 240 mm, per 20 mm oplopend. De schotelafmetingen -type afhankelijk- bedragen 60, 90, 110 en 14 mm). Voor het (extra) mechanische verankeren van de Gutex Thermoroom houtvezelplaten zal over het algemeen type NDS8Z in een lengte van 60 tot 140 mm volstaan. Voor het bepalen van de lengte van de slagplug kan de volgende vuistregel worden aangehouden:

**Lengte plug = plaatdikte + 35 mm.** Zie ook tabel 6.



### Khalix Silicaatverf

Khalix Silicaatverf is een waterwerende, dampopen muurverf op basis van kaliwaterglas en geschikt als verfsysteem op de meest voorkomende minerale ondergronden zoals baksteen, natuursteen en pleisterwerk enz. Het minerale aspect en de kleurvastheid van de natuurlijke pigmenten maken dat Khalix Silicaatverf in het bijzonder geschikt is voor de restauratie van historische monumenten. Khalix Silicaatverf versteend in het geheel met de Khalix pleisterlaag. Na ca. 12 uur is de Silicaatverf (afhankelijk van de temperatuur) overschilderbaar. Khalix Silicaatverf is verpakt in emmers van 12,5 liter. 12,5 liter is voldoende voor ca. 20 - 40 m<sup>2</sup> bij twee lagen.



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Pro-Clima Contega SL

Pro-Clima Contega SL is een tweelaagse pleister-aansluitband met dampremmende eigenschappen en maakt een luchtdichte aansluiting mogelijk aan de ruimtezijde van aansluitingen, zoals ramen en deuren. Met drie kleefstroken is het flexibel toepasbaar in houten en massieve constructies. De vlieszijde van de aansluitband is bepleisterbaar. De Contega SL wordt geleverd in een breedte van 85 mm of 120 mm met een rollengte van 30 meter.



### Pro-Clima Orcon F

De Pro-Clima Orcon F is bij uitstek geschikt voor het maken van luchtdichte aansluitingen van damprem- en luchtdichtingsbanen. De aansluitverlijmingen voldoen aan de vereisten van de normen DIN 4108-7, SIA 180. De Orcon F heeft een zeer hoge kleefkracht bij een snelle droging, is rekbaar en duurzaam elastisch. De Orcon F wordt geleverd in een patroon van 310 ml of in buisfolie van 600 ml.



### Khalix-FIX-Kalk

Khalix FIX-Kalkmortel is wit, zeer dampdoorlatend en wordt als (gladde) pleisterlaag toegepast op kalk-, kalkcement- en cementgebonden raaplagen. Vanwege het dampopen en vochtregulerend karakter kan deze mortel in het bijzonder aangeraden worden voor het glad afwerken van houtvezelisolatieplaten en alle toepassingen in oude, monumentale gebouwen waarbij de gevels in volle wand metselwerk opgetrokken zijn. Khalix FIX-kalkmortel is verpakt in emmers van 15 kg. Het verbruik bedraagt ca. 1 - 2 kg/m<sup>2</sup>. Raadpleeg het technisch document. Naast Khalix FIX-kalk kan **Khalix Afwerkmortel** worden ingezet als een eindafwerking met een mooi en egaal schuurbeeld gewenst is.





# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Khalix Kalk-caseïneverf

Khalix kalk-caseïneverf is een gepatenteerd, milieuvriendelijk verfsysteem uit de lijn van Khalix lucht-hardende kalkpleisters en geschikt voor het schilderen van ondergronden van historische gebouwen en ecologisch bouwen. Kalk-caseïneverf is in tegenstelling tot een pure kalkverf, licht afkrijtend en buiten en binnen toepasbaar op minerale ondergronden. Raadpleeg bij toepassing de informatie van het technisch merkblad op [www.khalix.nl](http://www.khalix.nl)



### Aanvullende maatregelen

Volgens DIN 4108-2 is een minimum vereiste dat de wandoppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van de wand, na het aanbrengen van de Gutex Thermoroomplaten > 12,6°C bedraagt, om zo condensvorming en tegelijkertijd mogelijke schimmel te voorkomen. Om op die kritische plaatsen, zoals de aansluiting van de binnenwand op de buitenmuur, een oppervlaktetemperatuur van > 12,6°C te behalen, is het in bepaalde omstandigheden noodzakelijk de binnenmuurisolatie bijkomend aanvullend te voorzien van flankisolatie. **Een alternatief kan zijn, de binnenmuurisolatie in een dikkere uitvoering aan te brengen.**

### Flankisolatie

Het Thermolix binnenisolatiesysteem maakt daarvoor gebruik van de Gutex Thermoroom flankisolatiespie\*. De Gutex Thermoroom flankisolatiespie vereenvoudigt het uitpleisteren bij de interieurafwerking aanzienlijk. De homogene, eenlagige isolatieplaten zijn eenvoudig met Khalix Hechtmortel op de muur te verlijmen, uit te pleisteren en af te werken met de dampopen Khalix Afwerkmortel. Uiteraard is het ook mogelijk een volledige plaat (niet in spie-vorm) aan te brengen.

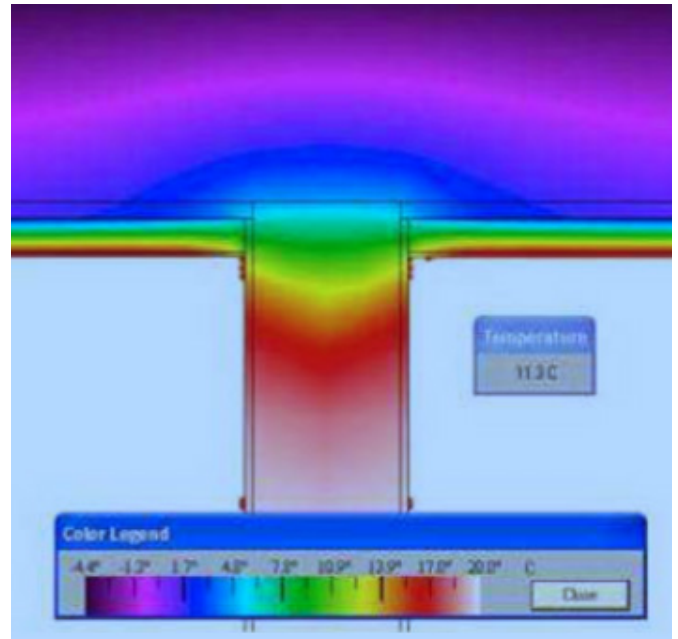
Afbeelding 1:

\*Gutex Flankenisolatiespie

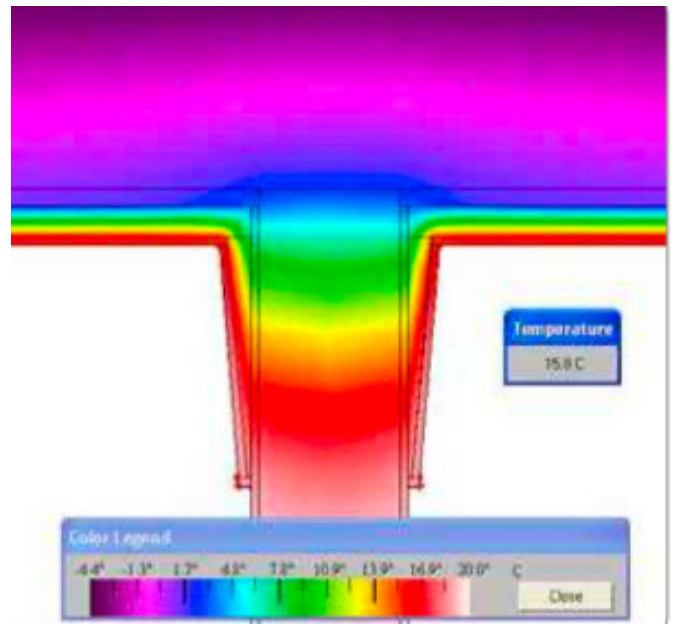


### Voorbeeld:

Aan de hand van volgende thermografische afbeeldingen wordt het kritische temperatuurverloop met en zonder flankisolatiespie verduidelijkt.



**Afbeelding 2:** aansluiting binnenmuur - buitenmuur zonder flankisolatiespie. De temperatuur in de kritische hoek bedraagt circa 11,3°C → daardoor is schimmelvorming mogelijk.



**Afbeelding 3:** aansluiting binnenmuur - buitenmuur, voorzien van Gutex flankisolatiespie. De temperatuur in de hoek ligt met 15,8°C nu duidelijk boven de 12,6°C → daardoor is schimmelvorming uitgesloten.

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Wanneer moet flankisolatie worden aangebracht?

De volgende tabellen bieden hulp in welke situaties flankisolatie noodzakelijk is. Als de Rc-waarde van de bestaande buitenwand bijvoorbeeld kleiner is dan 0,65 en de R-waarde van de bestaande binnenwand is minimaal 0,35, is flankisolatie niet nodig. Als de Rc-waarde van de bestaande buitenwand hoger is (betere isolatie) en de R-waarde van de bestaande binnenwand lager (slechter isolerend), kan (extra) flankisolatie noodzakelijk zijn, afhankelijk van de dikte van de gekozen binnenisolatie. De tabellen op pagina 10 en 11 geven aan welke extra flankisolatie vereist is en voor welke aansluitingen. Afwijkingen van de tabellen zijn mogelijk, maar maken dan een hygrothermisch onderzoek noodzakelijk.

### Voorbeeld (tabel 3):

- Een niet-geïsoleerde buitenwand: Rc-waarde = 0,52 m<sup>2</sup>K/W > zie derde regel Rc= < 0,50 en ≥ 0,65.
  - Aangrenzende binnenwand: R-waarde = 0,55 m<sup>2</sup>K/W > zie laatste kolom Rc= < 0,50 en ≥ 0,65
- Kruisende derde regel en laatste kolom (in rood kader aangegeven):
- "Indien de dikte van de Gutex Thermoroom minder is dan 50 mm" is flankisolatie noodzakelijk.

### Hoe wordt de Rc-waarde bepaald?

De Rc-waarde is de warmteweerstand van de totale constructie. Bijvoorbeeld de totale constructie van het dak, inclusief houten balken en dakpannen of van de buitengevel inclusief een eventuele spouw en het pleisterwerk. De Rc-waarde geeft dus het isolerend vermogen van de hele bouwconstructie aan. Hier geldt, hoe hoger dit getal, hoe meer warmte wordt binnengehouden. Het berekenen is afhankelijk van de materialen waaruit de constructie bestaat. Een materiaalsoort wordt aangegeven door middel van de λ-waarde. Hoe hoger de warmtegeleidingscoëfficiënt hoe slechter de isolatie. Om de warmteweerstand te bepalen wordt de materiaaldikte, in meter, gedeeld door de λ-waarde. Hoe dikker het materiaal, hoe beter de isolatie, een dubbel zo dikke laag heeft proportioneel ook een dubbel zo goede warmteweerstand.

De formule is  $R = d / \lambda$  waarbij:

R = warmteweerstand in m<sup>2</sup> K/W

d = dikte van het materiaal in meter

λ = warmtegeleidingscoëfficiënt in W/mK (lambdawaarde)

Op Internet zijn erg eenvoudig de lambdawaarden van de gebruikte materialen terug te vinden. Daarnaast kan de dikte van het materiaal in-situ worden opgemeten, zodat de Rd-waarde (de warmteweerstand van het betreffende bouw materiaal) bepaald kan worden. Het uitrekenen van de Rc-waarde gaat volgens de volgende formule:

$$R_c = \frac{\Sigma(R_m + R_{si} + R_{se})}{(1 + \alpha)} - R_{si} - R_{se}$$

Rc = warmteweerstand van de constructie [m<sup>2</sup>·K/W]

Rm = warmteweerstand van afzonderlijke lagen in de constructie [m<sup>2</sup>·K/W]

Rsi = warmteweerstand binnen [m<sup>2</sup>·K/W]

Rse = warmteweerstand buiten [m<sup>2</sup>·K/W]

α = correctiefactor voor convectie

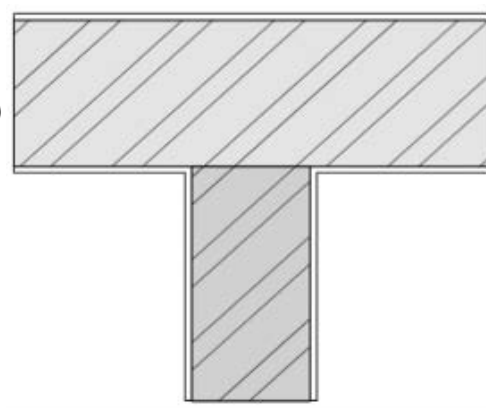
Rc-waarde buitengevel (m <sup>2</sup> K/W)	Rc-waarde binnenwand (m <sup>2</sup> K/W)				
	Rc= ≥ 0,30	Rc= < 0,30 en ≥ 0,35	Rc= < 0,35 en ≥ 0,40	Rc= < 0,40 en ≥ 0,50	Rc= < 0,50 en ≥ 0,65
Rc= ≥ 0,40	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm
Rc= < 0,40 en ≥ 0,50	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm
Rc= < 0,50 en ≥ 0,65	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Alleen als de dikte minder is dan 50 mm
	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	
Rc= < 0,65 en ≥ 1,0	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig

Tabel 3:

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

**Aansluiting buiten-binnenwand**  
(beiden uitgevoerd in metselwerk, zie afbeelding)



### Flankisolatie (interieur)

Rc-waarde buitengevel (m <sup>2</sup> K/W)	Rc-waarde binnenwand (m <sup>2</sup> K/W)				
	Rc= ≥ 0,30	Rc= < 0,30 en ≥ 0,35	Rc= < 0,35 en ≥ 0,40	Rc= < 0,40 en ≥ 0,50	Rc= < 0,50 en ≥ 0,65
Rc= ≥ 0,40	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 100 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm
Rc= < 0,40 en ≥ 0,50	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 80 mm	Alleen als de dikte minder is dan 60 mm
Rc= < 0,50 en ≥ 0,65	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Alleen als de dikte minder is dan 30 mm
Rc= < 0,65 en ≥ 1,0	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig

Tabel 4:

### Flankisolatie in ongeïsoleerde, aangrenzende ruimten

Rc-waarde buitengevel (m <sup>2</sup> K/W)	Rc-waarde binnenwand (m <sup>2</sup> K/W)				
	Rc= ≥ 0,30	Rc= < 0,30 en ≥ 0,35	Rc= < 0,35 en ≥ 0,40	Rc= < 0,40 en ≥ 0,50	Rc= < 0,50 en ≥ 0,65
Rc= ≥ 0,40	Alleen als de dikte minder is dan 60 mm	Alleen als de dikte minder is dan 60 mm	Alleen als de dikte minder is dan 60 mm	Alleen als de dikte minder is dan 60 mm	Alleen als de dikte minder is dan 50 mm
Rc= < 0,40 en ≥ 0,50	Alleen als de dikte minder is dan 50 mm	Alleen als de dikte minder is dan 50 mm	Alleen als de dikte minder is dan 50 mm	Alleen als de dikte minder is dan 50 mm	Alleen als de dikte minder is dan 40 mm
Rc= < 0,50 en ≥ 0,65	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Alleen als de dikte minder is dan 30 mm	Alleen als de dikte minder is dan 30 mm
Rc= < 0,65 en ≥ 1,0	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig	Flankisolatie is niet nodig

Tabel 5:

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Volgorde van de werkzaamheden voor het monteren van het Khalix Thermolixsysteem

#### Ondergrondvoorbereiding

De bestaande ondergrond op draagkracht testen. De ondergrond moet stabiel, droog (< 60 digits) en schoon (stof- en vetvrij) zijn. Behang, losse pleisterdelen en raap- en afwerklagen op gispbasis tot op het (schone) metselwerk verwijderen en vervangen door Khalix kalkgebonden raapmortel. Zanderige ondergrond eerst voorbehandelen met Khalix Diepgrond. Deze voorstrijklaag minimaal 24 uur laten drogen. Niet effen en vlakke ondergronden moeten eerst geëgaliseerd worden voordat de Gutex Thermoroom isolatieplaten op de voorbereide ondergrond kunnen worden verlijmd. Tussen de ondergrond en de plaat mogen geen luchtruimten ontstaan. Diffusieremmende of diffusiedichte lagen (bijvoorbeeld meerdere lagen muurverf) moeten mechanisch worden verwijderd en indien nodig door damp-open lagen worden vervangen.

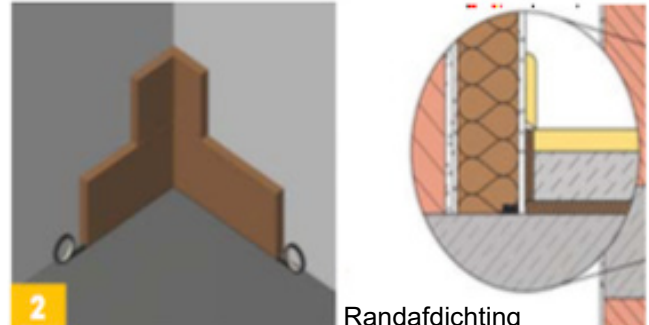
#### 1. Op maat zagen

Gutex Thermoroom kan met een zaagmachine, hand-cirkelzaag met geleidingssysteem of met een handzaag op maat gezaagd worden. De vertanding bedraagt minimaal 30 cm. Rond ramen en deuren vlaggen. (zie **TIP** op pagina 13).



#### 2. Randafdichting en ontkoppeling

Aanbevolen wordt om de toekomstige isolatielaag van de aangrenzende componenten te scheiden door middel van afdichtings- of compriband. Deze maatregel draagt bij aan de akoestische ontkoppeling en voorkomt tegelijkertijd een mogelijke luchtstroom naar gevoelige verbindinggebieden.



#### 3. Het aanmaken van de Hechtmortel

1 zak (25 kg) Khalix Hechtmortel - zonder toevoegingen mengen met 4-5 liter leidingwater tot een homogene pleistermassa is verkregen.





# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### 4. Het lijmen van de isolatieplaten

De verlijming vindt plaats volgens de "buttering-floating methode" (dubbele verlijming) waarbij met een vierkant getande spaan (tanddiepte 10 mm) de Khalix Hechtmortel in een minimale laagdikte van 5 mm op de ondergrond en op de houtvezelplaat wordt aangebracht, zodat 100 % van de ondergrond en houtvezelplaat bedekt is. De houtvezelplaten nauwsluitend, zonder openingen tussen de platen onderling op het muurvlak aanbrengen en licht heen en weer bewegen en aankloppen d.m.v een (rubber)hamer en houten rei. Met regelmaat dient de vlakheid van de isolatieplaten met behulp van een aluminium rei gecontroleerd te worden. Een droogtijd, afhankelijk van de omstandigheden, in acht te nemen van minimaal 1 dag.



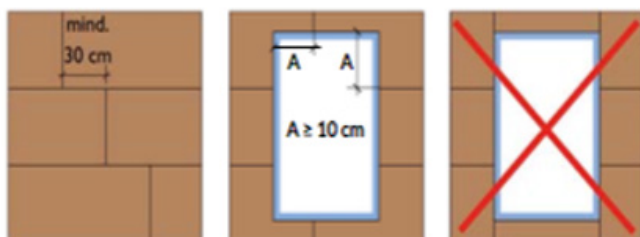
### 5. Dag- of neggekanten

Aansluiting dag- /neggekant ter hoogte van een venster, deur en/of vensterbank moet minstens met 20 mm dikte Gutex Thermoroom geïsoleerd worden. De aansluiting met andere bouwelementen moet luchtdicht uitgevoerd worden om zo convectie te vermijden. Dus bij alle aansluitingen (voegbreedte 3 mm) op bouwdeelen afdichtingsband Pro-Clima Contega SL en Khalix Compriband aanbrengen.



### 6. Flankisolatie (zie ook pagina 10 t/m 11)

Flankisolatie wordt toegepast op de aansluitende binnenmuren en/of op de aansluiting van de wand en het plafond.



#### TIP:

De isolatieplaten moeten rond ramen en deuren vlaggen. D.w.z. dat de voegen minimaal 30 cm ten opzichte van de raam- en deuropening moeten verspringen. Paneelverbindingen mogen elkaar niet raken in raam- en deuropeningen.

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Extra mechanische bevestiging met behulp van slag- of schroefpluggen

Extra mechanische bevestiging is noodzakelijk op zwakke, niet zuigende ondergronden en als de binnenisolatie wordt blootgesteld aan hogere belastingeisen of sterke bewegingen van de bouwconstructie of ondergrond worden verwacht: Als vuistregel geldt: Op alle zwakzuigende ondergronden naast de verlijming extra mechanisch bevestigen met slag- of schroefpluggen. Dit geldt ook voor een ondergrond bestaande uit hout.

### Metselwerk:

Bij metselwerk met wandhoogtes > 3,80 m en bij ondergronden waarbij onvoldoende hechting van de Khalix Hechtmortel (zie ondergrondvoorbereiding op pag. 12) is extra verankering/bevestiging noodzakelijk:

Na voldoende uitharding van de Khalix Hechtmortel, moet een IsoFux slagplug in het midden en op de hoeken (5 stuks per plaat) van de Gutex houtvezelplaat worden aangebracht.

### Houten scheidingswanden:

Schroef of niet de Gutex houtvezelplaat op een massief houten wandpaneel (bv. OSB) met een stootvoeg van ten minste 30 cm. Gebruik houtschroeven met een minimale diameter van 4,5 mm of nieten met een minimale rugbreedte van 27 mm.

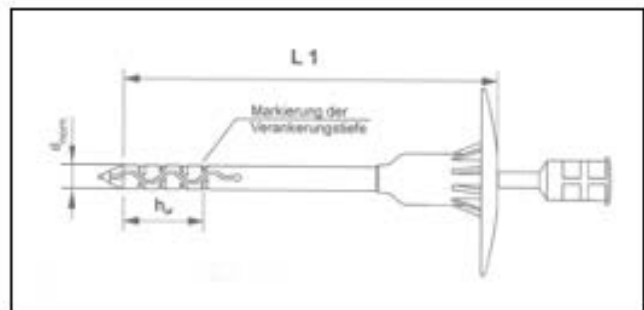
- De penetratie- / boordiepte van bevestigingsmiddelen bedraagt minimaal 12 mm. Voor slagpluggen geldt 35 mm.
- Laat de nieten 1 tot maximaal 3 mm in de plaat verzinken.
- Aantal benodigde bevestigingen: zie volgende pagina

### Houtskeletbouw (HSB):

Omdat met bewegingen van het gebouw in houtskeletconstructies rekening gehouden moet worden, adviseren we naast de volledige verlijming van de Gutex houtvezelplaat op bijvoorbeeld een OSB-plaat met behulp van Khalix Lijmschuim een extra mechanische bevestiging met behulp van schroefpluggen.

### Let op:

- Diameter van de schotel van de schroefplug  $\geq 60$  mm
- Penetratiediepte in de dragende grond, afhankelijk van het type bevestiging
- Minimaal 3 schroefpluggen per isolatieplaat
- Minimaal 6 schroefpluggen per m<sup>2</sup>



Tabel 6:

Slagpluggen IsoFux	Type: NDS8Z, NDM8Z, NDS90Z en NDM90Z (mm)
Boordiameter (nominaal)	8
Boordiameter	8,45
Diepte van het boorgat	35
Effectieve verankeringsdiepte	25
Minimale (onderlinge) afstand (Smin)	100
Minimale randafstand van het boorgat in de steen	100

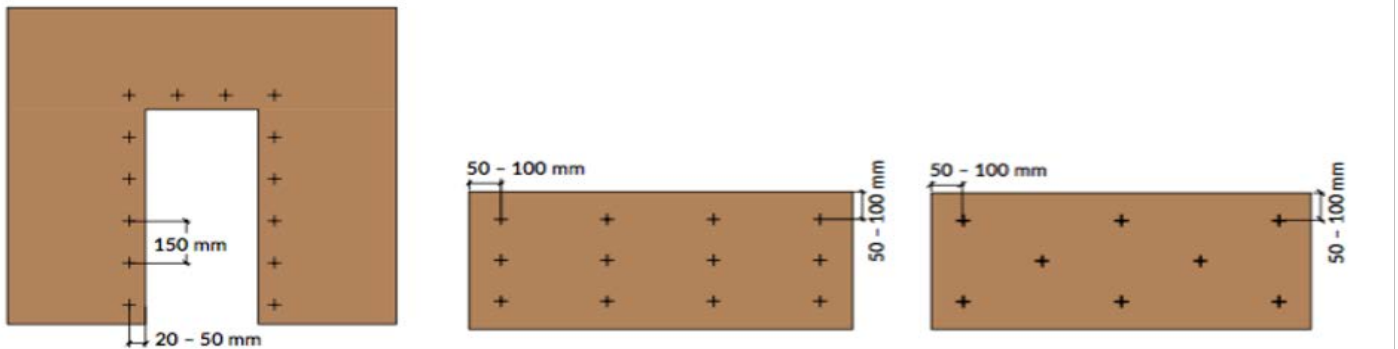
# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Bevestigingsschema bij houtskeletbouw (HSB)

#### Wandmontage

Zorg voor een stabiele, draagkrachtige ondergrond met een dikte van minimaal 12 mm.



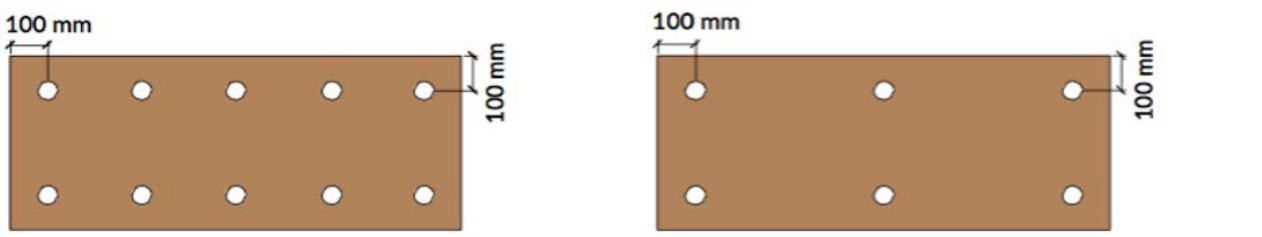
Bevestigingsschema voor deur- en raamopeningen met roestvrijstalen nieten of schroeven

Gutex Thermoroom 20 mm  
12 nieten/schroeven per plaat

Gutex Thermoroom 40 - 100 mm  
8 nieten/schroeven per plaat

#### Dakisolatie (zolderkap)

- Zorg voor een stabiele en draagkrachtige ondergrond met een dikte van minimaal 20 mm,
- Plaats bij gebruik van schroefpluggen een schotel van  $\varnothing$  60 mm zonder schacht, Het gewicht van de plaat- en de kalkgebonden afwerking maakt dit noodzakelijk.



Gutex Thermoroom 20 mm 10 schroefpluggen met kunststofsotel ( $\varnothing$  60 mm) per plaat

Gutex Thermoroom 40 - 100 mm  
6 schroefpluggen met kunststofsotel ( $\varnothing$  60 mm) per plaat

Voor het afwerken van de Gutex Thermoroom zie:  
"Het afwerken van de houtvezelisolatieplaten" op pag 17

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Elektrische installatie

#### Belangrijke principes

Elektrische - en andere installaties verzwakken de energiekwaliteit van een buitenmuur. Ze vormen een thermische brug en beïnvloeden, afhankelijk van het ontwerp, de luchtdichtheid van de buitenmuur. In dit verband zijn de volgende prioriteiten van toepassing op de montage van elektrische installaties:

- Installaties in de buitenmuur moeten zoveel mogelijk worden vermeden en moeten in plaats daarvan in de binnenmuren/wanden aangebracht worden.
- Als een installatie in de buitenmuur moet plaatsvinden, dient deze te worden aangebracht in de sokkel of achter de binnenisolatie in de bestaande muur.

**Bevestig de dozen in een kalkspecie!**

#### Verwerking/Montage

- Boor de openingen voor de spouwmuurdozen met een "dozenboor" van 68 mm in de Gutex houtvezel-isolatieplaten.
- Kabels die van de koude naar de warme kant lopen moeten luchtdicht uitgevoerd worden. Leg de kabels in een luchtdichte wandcontactdoos.
- Gebruik bij het leggen van kabels alleen aan de warme zijde ultradunne, holle wanddozen met een hoogte van 35 mm om de impact op de binnenisolatie te minimaliseren. De wanddozen hoeven niet noodzakelijkerwijs luchtdicht te zijn. In plaats van kabels kunt u ook leidingen met bedrading leggen.



Wandcontactdoos met een diepte van 48 mm



Wandcontactdoos met een diepte van 35 mm



Luchtdichte wandcontactdozen met kabel-doorlaat- en doosverbinding



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Het afwerken van de houtvezelisolatieplaten met Khalix natuurlijke hydraulische kalkpleisters

Gutex houtvezelisolatieplaten kunnen bij toepassing als binnen isolatieplaten alleen met een dampopen pleistersysteem worden afgewerkt. Khalix kalkpleisters zijn daarvoor bij uitstek geschikt!

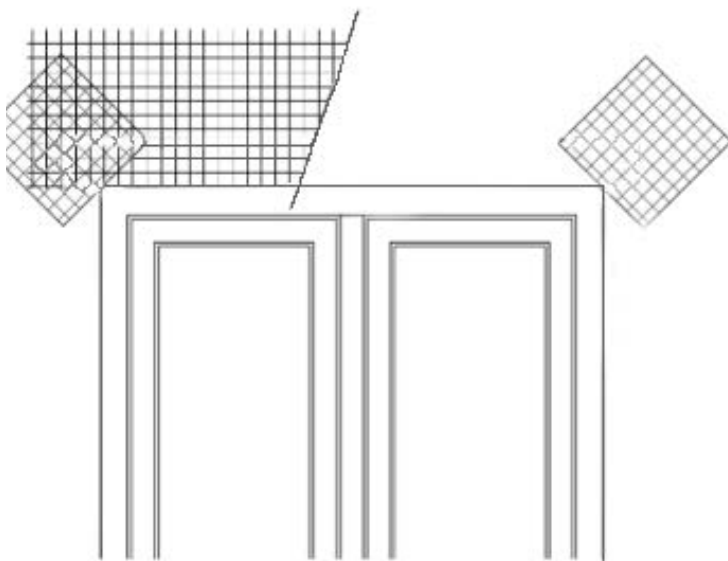


#### Mortelweefsellaag:

- Een mortelweefsellaag aanbrengen met Khalix Hechtmortel. Het pleister Khalix Hechtmortel handmatig of machinaal aanbrengen in een laagdikte van ca. 5mm. In deze laag wapeningsgaas VWS aanbrengen (zie wapeningsgaas). Vervolgens de laag met een rode kunststof bezem licht horizontaal ruwhalen. Houd een droogtijd aan van 1 dag per mm laagdikte voordat de afwerklaag kan worden aangebracht.

#### Wapeningsgaas:

- In deze plastische laag Khalix Wapeningsgaas Blauw in bedden. De onderlinge banen moeten elkaar 10 cm overlappen. Het wapeningsgaas dient altijd op ca. 2/3 van de laagdikte (van de eerst aangebrachte laag) te worden aangebracht. Op kritische plaatsen en op de hoeken van kozijnen een extra diagonaalstrook aanbrengen.



#### Hoekbeschermers en stucstops:

- Op alle uitwendige hoeken hoekbeschermers PVC 6 mm met gaas [3305] aanbrengen. Deze hoekbeschermers "vol en zat" in de Khalix Hechtmortel plaatsen.

#### Afwerkpleisters:

- Voor een oplevering als fijn schuurwerk een afwerklaag aanbrengen met Khalix Afwerkmortel. Het pleister Khalix Afwerkmortel handmatig of machinaal aanbrengen in een laagdikte van ca. 2 mm, nadat de eerste laag is aangetrokken overpleisteren met een laag van ca. 2 mm, vlakmessen en na voldoende droging afschuren tot een egaal schuurbeeld is ontstaan. Een droogtijd van 24 uur per mm laagdikte aanhouden voordat een verfsysteem kan worden aangebracht.
- Voor een oplevering als glad pleisterwerk een afwerklaag aanbrengen met Khalix FIX-Kalk. Het pleister Khalix FIX-Kalk handmatig aanbrengen in een laagdikte van maximaal 1 mm, nadat de eerste laag is aangetrokken "vers in vers" overpleisteren met een laag van ca. 1 mm, vlakmessen en afpleisteren. Een droogtijd van 24 uur per mm laagdikte aanhouden voordat een verfsysteem, behang of andere afwerking kan worden aangebracht.

**Een binnenisolatiesysteem is met name veilig wanneer het vocht zonder onnodige barrières uit het isolatiesysteem kan worden afgevoerd naar het interieur van de kamer. Daarom moeten de coatings dampopen zijn. (diffusie sd-waarde = ca. 0,5 m). Hiervoor komen de volgende verfsystemen in aanmerking:**

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Verfsystemen:

#### Khalix/SLP Silicaatverf

Voor aanvang de verf mengen tot een homogene pasta is ontstaan. De Khalix/SLP Silicaatverf wordt in tweelagen opgebracht. Voor de eerste laag de verf met maximaal 10% Silicaatgrondering verdunnen. De tweede laag met maximaal 5% Silicaatgrondering verdunnen. Tussen de lagen een droogtijd van ca. 12 uur aanhouden.

#### Khalix Kalk-caseïneverf

Voor het afwerken van een wand met kalk-caseïneverf dient de ondergrond licht vochtig te zijn. Het verfysteem dient bij voorkeur de dag na het pleisteren van de wand aangebracht te worden. Deze applicatie noemt men in "fresco" schilderen. Het voordeel van in "fresco" werken is dat het verfysteem één geheel vormt met de ondergrond. Indien er sprake is van een langere droogtijd (in "secco") dan dient het pleister-, of schuurwerk licht en egaal bevochtigd te worden middels nevelen. Het verfysteem dient in 3 lagen opgebracht te worden. De droogtijd tussen de onderlinge lagen bedraagt 1 dag (24 uur). Voor het aanbrengen van de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> laag dient de ondergrond opnieuw licht bevochtigd te worden door middel van egaal nevelen. De kalk-caseïneverf kan uitsluitend met een langharige blokkwast aangebracht worden (dus niet rollen!).

#### Mengverhouding/verwerking:

- De Kalk-caseïneverf wordt geleverd in emmers van 20 kg. Veelal zakt de kalkpasta uit onderin de emmer. Gooi het bovenliggend water niet weg maar schep en meng (met bijv. kleine mixer) het geheel tot een homogene consistentie in een schone emmer of kuip. Voeg eventueel de meegeleverde kleurpigmenten toe.
- de eerste laag dient verdund te worden met 3 delen water,
- de tweede laag dient verdund te worden met 2 delen water,
- de derde laag dient verdund te worden met 1 deel water.

**Kleurpigmenten worden los bijgeleverd en dienen 1 op 1 gemengd te worden met de kalk-caseïneverf.**

### Geïntegreerde wandverwarming

Binnenisolatie verlaagt de oppervlaktetemperatuur van de bestaande muur, omdat de bestaande muur eerder werd verwarmd door de omgevingslucht. Daarom bestaat er een verhoogde kans op het bevriezen van waterleidingen en verwarmingsbuizen. Leg om deze reden de leidingen zo ver mogelijk naar binnen (bijv. plintinstallatie), bij voorkeur aan de kamerzijde net boven vloerniveau.

#### De installatie van het watervoerende Stukiso wandverwarmingssysteem (leverancier: Warmteplan)

1. Neem als ondergrondvoorbereiding de maatregelen in acht die zijn beschreven op pagina 12,
2. Het monteren van de isolatieplaten. (zie hiervoor de informatie op pagina 13),
3. Voor het aanbrengen van het Stukiso wandverwarmingssysteem een vertinlaag aanbrengen met Khalix Hechtmortel en in de plastische fase horizontaal opruwen,
4. Bevestiging van het Stukiso wandverwarmingssysteem:
  - 4.1. Bevestig na verharding van de vertinlaag de Stukiso-profielen met een maximale, onderlinge afstand van 50 cm.  
De Stukiso-profielen dienen door de Thermoroom houtvezelisolatieplaten in de achterliggende constructie te worden bevestigd.
  - 4.2. Sluit de Stukiso-slangen (maximale lengte 120 m) aan op de Distrunit verdeler. Voer een druktest uit voordat de Khalix Raaplaag wordt aangebracht. Een uitgebreid verwerkingsvoorschrift voor het monteren van de Stukiso-profielen en -leidingen vindt u op de site van Warmteplan.



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Het bepleisteren van wandverwarmings-systemen

Het spreekt voor zich dat de plaatsen waar na het aanbrengen van de pleisterlagen een last, zoals schilderingen en lampen enz., moet worden bevestigd vooraf in beeld moeten worden gebracht. Indien dit niet vooraf wordt onderkend bestaat de mogelijkheid dat tijdens het ophangen door een verwarmingsleiding wordt geboord met alle gevolgen van dien. Bepaal dus vooraf deze plaatsen en noteer de maten zoals deze vanuit de vloer, het plafond en vanuit de zijwanden kunnen worden ingemeten. Na het aanbrengen van de pleisterlagen kunnen deze maten worden overgebracht en kan de bevestiging plaats vinden zoals op pagina 20 is beschreven.

### Khalix Raapmortel

- De Khalix Raapmortel handmatig of machinaal aanbrengen in een laagdikte van ca. 15 mm per laag. - eventueel in meerder lagen opbrengen en voorgaande lagen waar mogelijk horizontaal opruwen - afreien over de verwarmingsleidingen en ruw afwerken en volledig laten drogen.

### Mortelweefsellaag

- Na droging van de Khalix Raapmortel een mortelweefsellaag aanbrengen met Khalix Hechtmortel. Het pleister Khalix Hechtmortel handmatig of machinaal aanbrengen in een laagdikte van ca. 4 tot 5 mm. In deze laag wapeningsgaas aanbrengen (zie wapeningsgaas). Vervolgens de laag met een rode kunststof bezem licht horizontaal ruwhalen.

### Wapeningsgaas

- In deze plastische laag, waarbij de banen elkaar 10 cm moeten overlappen, Khalix Wapeningsgaas Blauw in bedden. Het wapeningsgaas dient altijd op ca. 2/3 van de laagdikte (van de eerst aangebrachte laag) te worden aangebracht. Op kritische plaatsen en op de hoeken van kozijnen een extra diagonaalstrook aanbrengen.

**Om scheurvorming in de pleisterlaag te beperken dient de verwarmingsinstallatie langzaam te worden opgestart!**



### Opstookprotocol

- De wandverwarming in gebruik nemen en het volgende opstookprotocol in acht nemen. Stel de starttemperatuur in op 15 °C. Iedere dag (na 24 uur) de temperatuur met 1 °C. verhogen tot een temperatuur van 25 °C. is bereikt. Aansluitend in omgekeerde volgorde het verwarmingsstelsel te laten afkoelen.

### Hoekbeschermers en stucstops

- Op alle uitwendige hoeken hoekbeschermers PVC 6 mm met gaas [3305] aanbrengen. Deze hoekbeschermers "vol en zat" in de Khalix Hechtmortel plaatsen.

### Afwerkpleisters

- Voor een oplevering als fijn schuurwerk een afwerklaag aanbrengen met Khalix Afwerkmortel. Het pleister Khalix Afwerkmortel handmatig of machinaal aanbrengen in een laagdikte van ca. 2 mm. Nadat de eerste laag is aangetrokken overpleisteren met een laag van ca. 2 mm, vlakmessen en na voldoende droging afschuren tot een egaal schuurbeeld is ontstaan. Een droogtijd van 24 uur per mm laagdikte aanhouden voordat een verfsysteem kan worden aangebracht.

- Voor een oplevering als glad pleisterwerk een afwerklaag aanbrengen met Khalix FIX-Kalk. Het pleister Khalix FIX-Kalk handmatig aanbrengen in een laagdikte van maximaal 1 mm, nadat de eerste laag is aangetrokken "vers in vers" overpleisteren met een laag van ca. 1 mm, vlakmessen en afpleisteren. Een droogtijd van 24 uur per mm laagdikte aan te houden voordat een verfsysteem, behang of andere afwerking kan worden aangebracht.

### Verfsystemen

**Een binnenisolatiesysteem is met name veilig wanneer het vocht zonder onnodige barrières uit het isolatiesysteem kan worden afgevoerd naar het interieur van de kamer. Daarom moeten de coatings dampopen zijn. (Diffusie sd-waarde = ca. 0,5 m). Hiervoor komen de verfsystemen in aanmerking zoals deze staan omschreven op pagina 7**

**Let op: Respecteer het opstookprotocol !**

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Ophangen en bevestigen

#### Kleine lasten bevestigen / gebruiksvoorwerpen ophangen

Kleinere lasten zoals schilderijen, lampen, enz. kunnen worden bevestigd met spiraalvormige pluggen die in de Gutex houtvezelplaat worden geschroefd.

#### Pas op:

U kunt isolatiepluggen van fabrikanten zoals Fischer, Würth, Ejot en Tox gebruiken. Let op het door de fabrikant opgegeven maximale gewicht (nuttige last!)

Het isolatieanker kan voor of na het bepleisteren van de isolatieplaat worden ingeschroefd.

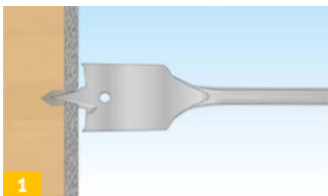
Voorbeeld: Installatie door de pleisterlaag (Tox)

#### Aanbevolen last (maximaal gewicht)

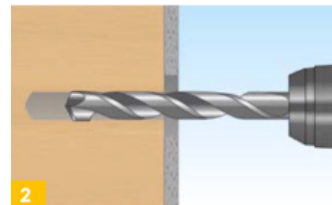
Het draagvermogen hangt grotendeels af van het type isolatieplug. Raadpleeg hiervoor de tabellen en de aanbevolen verwerkingsparameters van de betreffende fabrikant.

#### Bevestiging van grote en zware lasten

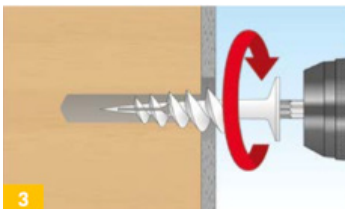
Grote lasten zoals radiatoren, wandkasten, enz. worden door de Gutex Thermoroom in de bestaande muur bevestigd. Voering van massief hout of speciale montageblokken van polyurethaan (bijv. Dosteba Quadroline-montageblok) zijn geschikt als drukkussen voor hoge drukbelastingen. Let op bij het gebruik van vierkante blokken: de verankering vindt altijd plaats in het metselwerk, niet direct in het montageblok.



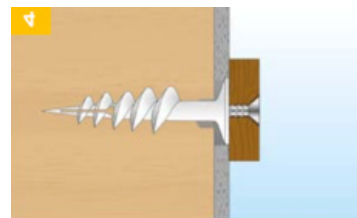
In de pleisterlaag cirkelvormig voorboren met met een speciale freesboor.



De Thermoroom houtvezelplaat voorboren met een houtboor van 6 mm.

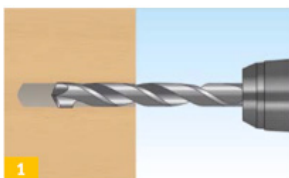


Draai de spiraalpenen met Torx 40-aandrijving gelijk met het oppervlak.

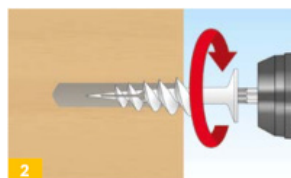


Bevestig het opzetstuk met een houtschroef  $\varnothing$  4,5 - 5 mm.

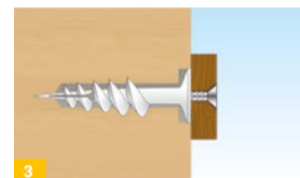
#### Installatie in de houtvezelisolatieplaat (voorbeeldbedrijf Tox)



Boor de Thermoroom houtvezel-isolatieplaat voor met een houtboor van 6 mm.



Draai de spiraalpluggen in het boorgat.



Bevestig het hulpstuk met de Torx 40-aandrijving van een houtschroef  $\varnothing$  4,5 - 5 mm. Gelijk aan het oppervlak.



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

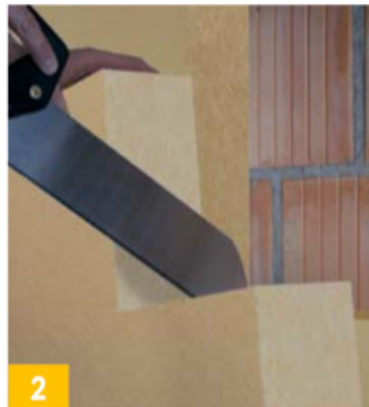
## Binnenisolatie van de buitenmuur

### Installatie-instructies Dosteba Quadroline montageblok

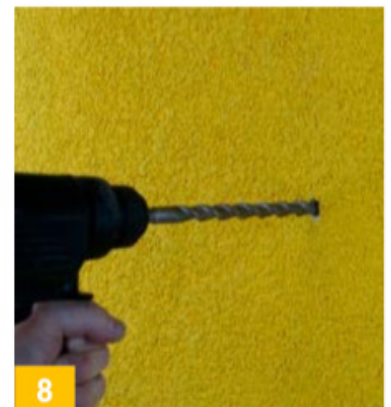
1. Markeer de beoogde installatieplaats met een potlood.



2. Knip de isolatieplaat uit met geschikt snijgereedschap.
3. Haal de gesneden delen eruit en maak de opening schoon.
4. Breng de Khalix Hechtmortel aan op het montageblok van hard polyurethaanschuim.



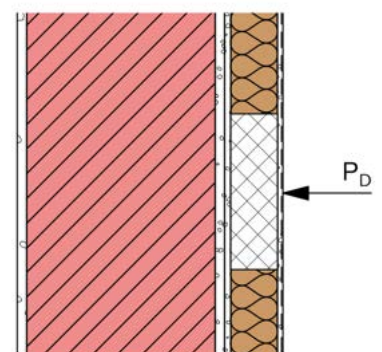
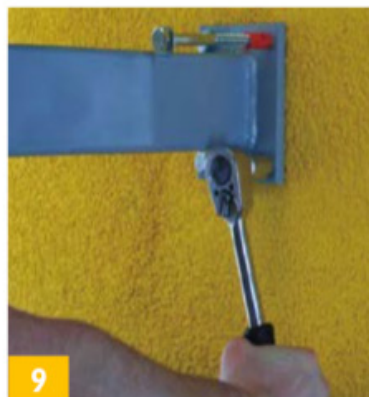
5. Duw de kubus in de opening.
6. Vul of schuim de voegen.
7. Markeer de positie van de kubus vóór de versterking en afwerking coating met een schroef.
8. Boor deuken met slagboorgaten door de montagedoos heen in de bestaande muur.
9. Monteer het lastobject met geschikte schroeven.



### Belastingen voor Dosteba Quadroline montageblok

Aanbevolen belasting drukkracht op het oppervlak:

198 x 198 mm: 5,90 kN  
138 x 238 mm: 4,90 kN



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

### De isolatie van het Kelderplafond

Door het plafond in de kelder te isoleren, kan de energetische kwaliteit van een gebouw op een eenvoudige en effectieve manier verbeterd worden. Constructief gezien is de binnenisolatie van een kelderplafond een speciale vorm van externe (buiten)isolatie, omdat deze wordt aangebracht aan de koude kant van het kelderplafond - dat wil zeggen: vrijwel van buitenaf. Bouwfysisch volgt het de wetten van een klassieke buitengevelisolatie. Omdat het Thermolixsysteem zeer dampopen en vochtbufferend is, is het bijzonder geschikt voor deze toepassing omdat het vocht, ongeacht het plafond en de vloerconstructie, in het systeem kan diffunderen.

### Verwerkingsrichtlijn

Neem met betrekking tot de ondergrondvoorbereiding, installatie en te gebruiken producten de bovengenoemde verwerkingsregels voor het Thermolixsysteem in acht.

### Samengevat:

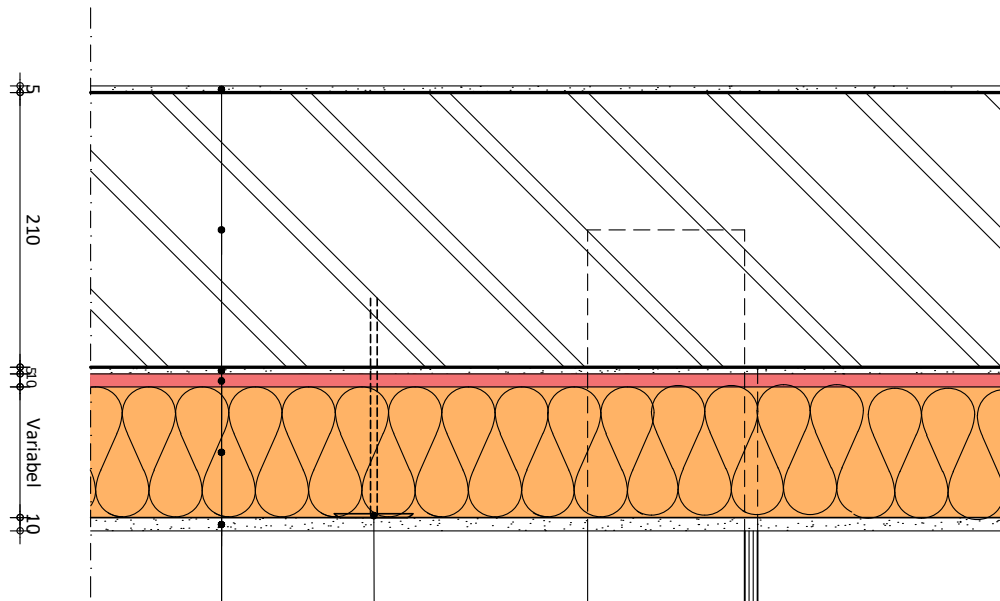
1. De ondergrond van het bestaande kelderplafond moet stabiel, droog, vet- en stofvrij zijn. Grotere onffenheden vooraf uitvlakken.
2. Breng Khalix Hechtmortel over het gehele oppervlak aan op Gutex Thermoroom en lijm de platen over het gehele oppervlak.
3. Breng de isolatieplaten aaneengesloten aan. Laat de voegen minimaal 30 cm verspringen.
4. Dwarsvoegen zijn niet toegestaan.
5. De isolatieplaten bovendien aan de ondergrond verankeren. Per vierkante meter zijn 6 slag- of schroefpluggen met een plaatdiameter van 60 mm noodzakelijk. Lengte van de slag- of schroefpluggen plaatdikte + 35 mm.

Vereiste isolatiedikte (mm) *		
Rc-waarde bestaand Kelderplafond (m <sup>2</sup> K/W)	EnEV 2016 Rc= 0,35 (m <sup>2</sup> K/W)	KfW 2017 Rc= 0,35 (m <sup>2</sup> K/W)
0,35	130	150
0,40	120	150
0,50	120	150
0,65	110	140
1,0	100	130

Tabel 7:

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur



Bestaande vloerconstructie

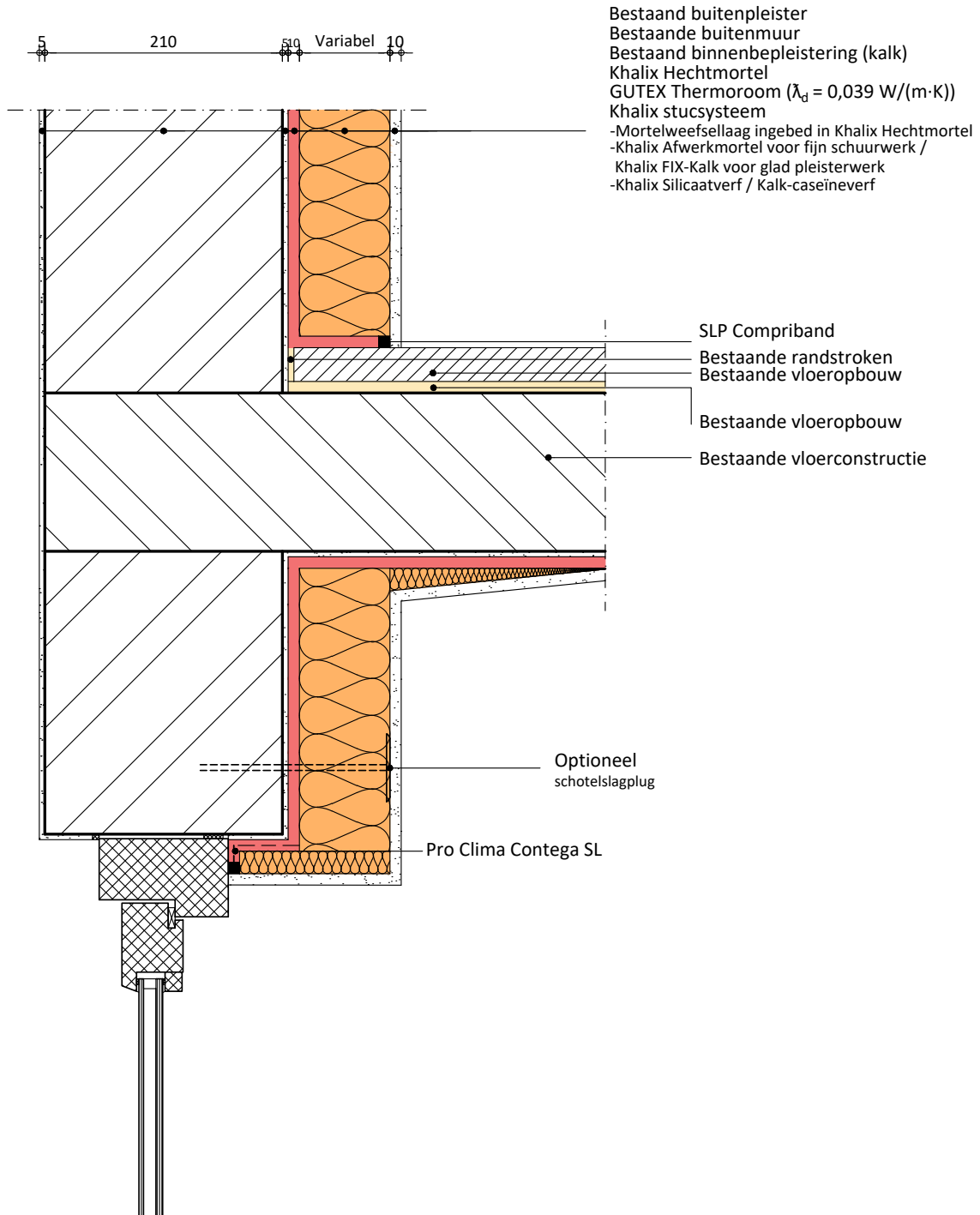
Optioneel  
schotelslagplug

Bestaand buitenpleister  
Bestaand buitenmuur  
Bestaand binnenbepleistering (kalk)  
Khalix Hechtmortel  
GUTEX Thermoroom ( $\lambda_D = 0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )  
Khalix stucstysteem  
-Mortelweefsel laag, ingebed in Khalix Hechtmortel  
-Khalix Afwerkmortel voor fijn schuurwerk /  
Khalix FIX-kalk voor glad pleisterwerk  
-Khalix Silicaatverf / Kalk-caseïneverf

Schaal 1:5

# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur

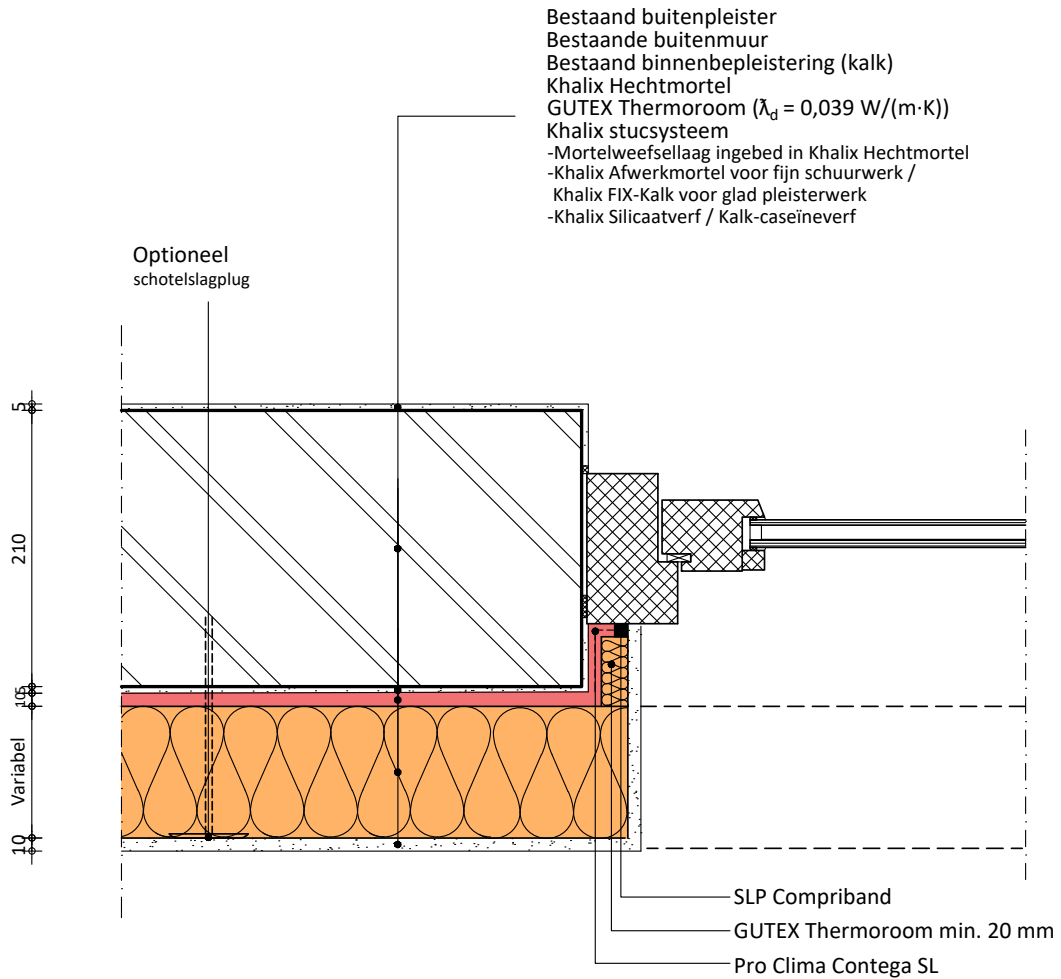


Schaal 1:5



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

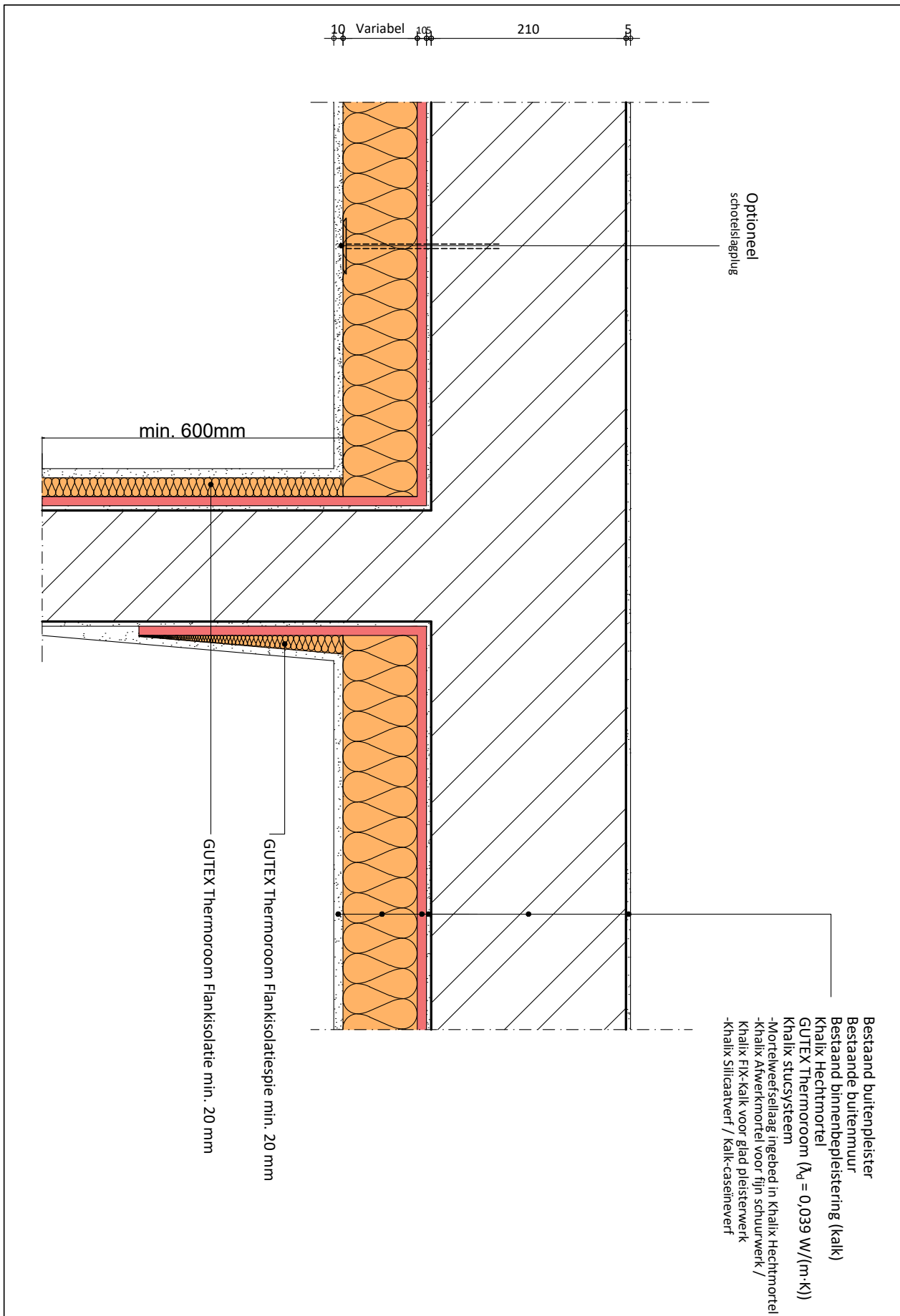
## Binnenisolatie van de buitenmuur



Schaal 1:5

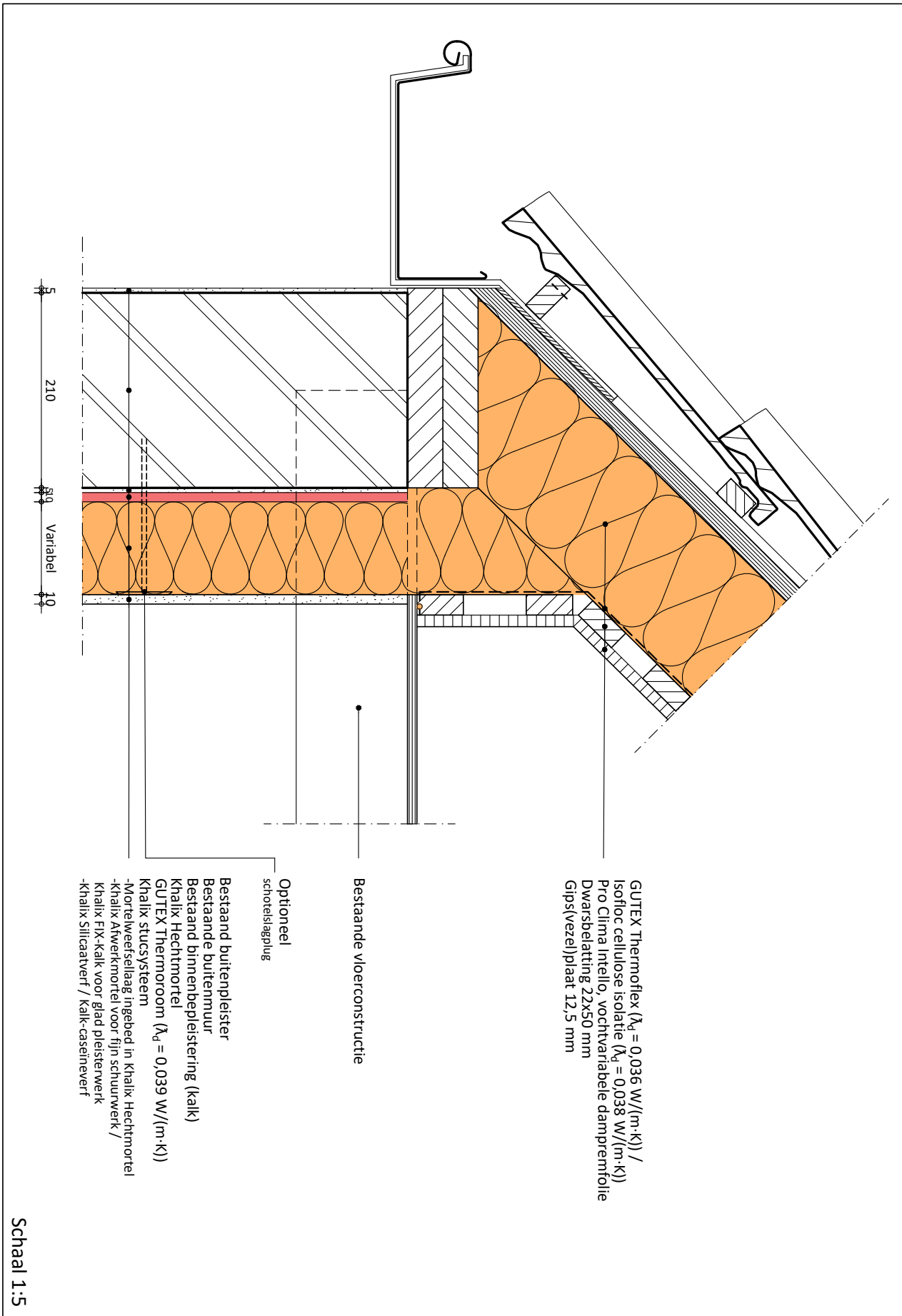
# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur



# VERWERKINGSRICHTLIJN VOOR HET THERMOLIXSYSTEEM

## Binnenisolatie van de buitenmuur



### Bijlage 1:

#### Steensmetselwerk

Indien er sprake is van steens metselwerk speelt de vochthuishouding van de gevel een belangrijke rol als het gaat over de maximaal toelaatbare vochtbelasting. Er valt niet direct een percentage te benoemen als het gaat om het maximale vochtgehalte (in gewichts- of volumeprocenten) van het metselwerk voordat het Thermolixsysteem probleemloos mag of kan worden aangebracht. Met betrekking tot een te hoge vochtbelasting kan immers moeilijk worden vastgesteld hoe lang de hoge vochtbelasting aanhoudt. Het is afhankelijk van de tijd dat het metselwerk krijgt om geheel of gedeeltelijk op te drogen. De vocht-huishouding in "volle wand" of massief metselwerk hangt immers af van diverse factoren.

Bij twijfel of indien er sprake is van steensmetselwerk kan het beste een maatwerkadvies bij Warmteplan of Khalix worden opgevraagd. In dat geval kan ter plaatse een onderzoek worden ingesteld. Over het algemeen bestaat dit uit een onderzoek naar:

- de mogelijke reden van de hoge vochtbelasting, zoals optrekkend vocht of doorslaand vocht,
- de exacte plaats waar de vochtbelasting zich openbaart,
- de ligging van de gevel ten opzicht van de weerszijde,
- de samenstelling en kwaliteit van de legmortel en het voegwerk,
- de mogelijkheden voor het aanbrengen van een vochtonttrekkende pleister op basis van luchtkalk aan de binnenzijde van het metselwerk
- de mogelijke toepassing van een reversibele dampopen bijenwas op de buitengevel.



**Contactinformatie van de leveranciers**



**KHALIX Restauratie speciaalproducten:**

Bij de service van Thermolixsysteem hoort:

Een complete advisering en indien gewenst een projectgerichte begeleiding.

U kunt ons bereiken op:

KHALIX Restauratie speciaalproducten

Oonksweg 40

7621 XW Borne

Tel: 074-2654000

Fax: 074-2654010

E-mail: [info@khalix.nl](mailto:info@khalix.nl)

**of:**

**Warmteplan:**

Mercuriusweg 5

6971 GV Brummen

Bij de service van Thermolixsysteem hoort:

Een complete advisering en indien gewenst een projectgerichte begeleiding.

U kunt ons bereiken op:

Tel.: +31 575 56 48 05

Fax: +31 575 56 48 15

E-mail: [info@warmteplan.nl](mailto:info@warmteplan.nl)

