

## INHOUDSOPGAVE

### 1. ALGEMEEN

### 2. HET AANBRENGEN VAN MUURISOLATIE

- Volle spouwmuur
- Gedeeltelijke spouwvulling
- Isoleren van keldermuren
- Voordelen van harde platen t.o.v. zachte platen

### 3. PLAATSING

- Aandachtspunten
- Werkwijze
- Afplakken
- Verankering isolatie
- Montage

### 4. INWENDIGE CONDENSATIE

### 5. BEREKENEN VAN DE U-WAARDE VOOR SPOUWMUREN IN **BELGIË**

### 6. VEREISTE ISOLATIEDIKTE

### 7. TECHNISCHE GOEDKEURING

- ATG 2481 Spouwmuurisolatie
- CTG 138 Vlakke isolatieplaten

## 1. ALGEMEEN

Het principe van elke spouwmuur ziet er (regionale verschillen in muurdiktes en spouwbreedtes buiten beschouwing gelaten) als volgt uit:

1. Buitenspouwblad in metselwerk, al dan niet afgewerkt met buitenpleister of verflagen
2. Spouw: deels of volledig voorzien van een isolatielaag
3. Binnenspouwblad in dragend metselwerk of gewapend beton
4. Binnenafwerking (bv. Binnenpleisterwerk)

De functie van een spouwmuur is het verhinderen van elke wateroverdracht naar het binnen-spouwblad.

Algemeen kan gesteld worden dat:

buitenspouwblad = regenscherm

spouw = capillaire snede

binnenspouwblad + pleister = dragend element en luchtdichtheid

Er moet rekening gehouden worden met het feit dat, bij slagregen, na kortere of langere tijd (naargelang de capillariteit van de steen) er aan de spouwzijde minder of meer water van het buitenspouwblad afloopt. Dit water moet ter hoogte van de spouwsluitingen naar buiten worden afgevoerd.

Er kan geen sluitende garantie qua regendichtheid gegeven worden indien:

- het binnenspouwblad sterk luchtdoorlatend is (vb. schoon metselwerk)
- het buitenspouwblad uit niet-capillaire stenen is opgetrokken
- de spouw (te) smal is of volledig gevuld met bijvoorbeeld spouwisolatie.

De spouw kan wel of niet extra geventileerd worden. Men spreekt van extra ventilatie zodra onder en boven één of meer stootvoegen per lopende meter opengelaten worden.

Tijdens de opbouw worden binnen- en buitenspouwblad onderling verbonden met spouwan-kers.

Wij verwijzen naar het BUTgb-informatieblad "Geïsoleerde spouwmuren met gevelmetselwerk" voor een uitvoerige omschrijving van de Bouwkundige ontwerp- en uitvoeringsprincipes.

## 2. HET AANBRENGEN VAN MUURISOLATIE

### • Volle spouwmuur

Spouw wordt volledig opgevuld met isolatie.

Voordeel:

- plaatsing is minder kritisch
- geen kans op convectiestromen

Nadeel:

- isolatie is in direct contact met het vochtig buitenspouwblad
- bepaalde isolatieproducten worden langzaam vochtig
- negatieve invloed op het isolerend vermogen
- buitenspouwblad kan enkel opdrogen via zijn buitenzijde
- buitenspouwblad mag noch geverfd, noch opgebouwd zijn uit dampdichte materialen

Af te raden bij:

- sterk blootgestelde gevels (gevels hoger dan 25 meter)
- gevels van gebouwen in de kuststreek hoger dan 8 meter
- alle gevels van gebouwen gelegen langs het strand
- bij sterk dampremmende gevels vb gevels afgewerkt met dampremmende verven of bij gebruik van geglazuurde gevelstenen.

### • Gedeeltelijke spouwvulling

Spouw wordt niet volledig opgevuld met thermische isolatie.

Voordeel:

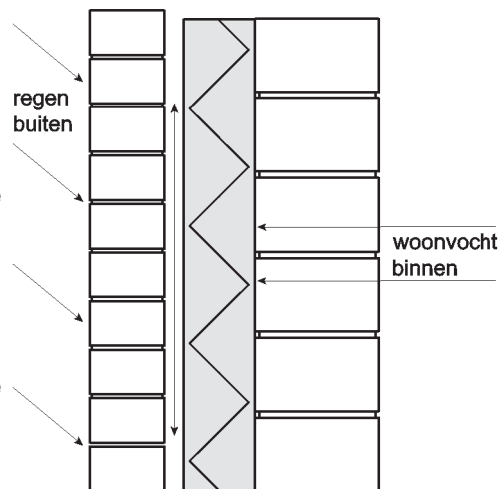
- isolatie is nooit in contact met het buitenspouwblad
- bij inwendige condensatie treedt deze op aan de binnenzijde van het buitenspouwblad
- isolatie komt nooit in contact met dit condenswater
- buitenspouwblad kan sneller opdrogen, ten gevolge van de geventileerde spouw
- gevel mag geverfd worden of uit een dampdichte steen bestaan

Nadeel:

- uitvoering vraagt meer aandacht (vakmanschap)
- kans op convectiestromen rond de isolatieplaten bij slechte plaatsing

Kortom:

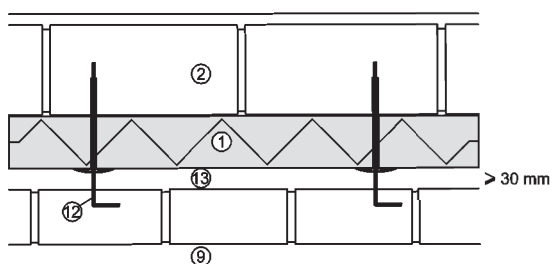
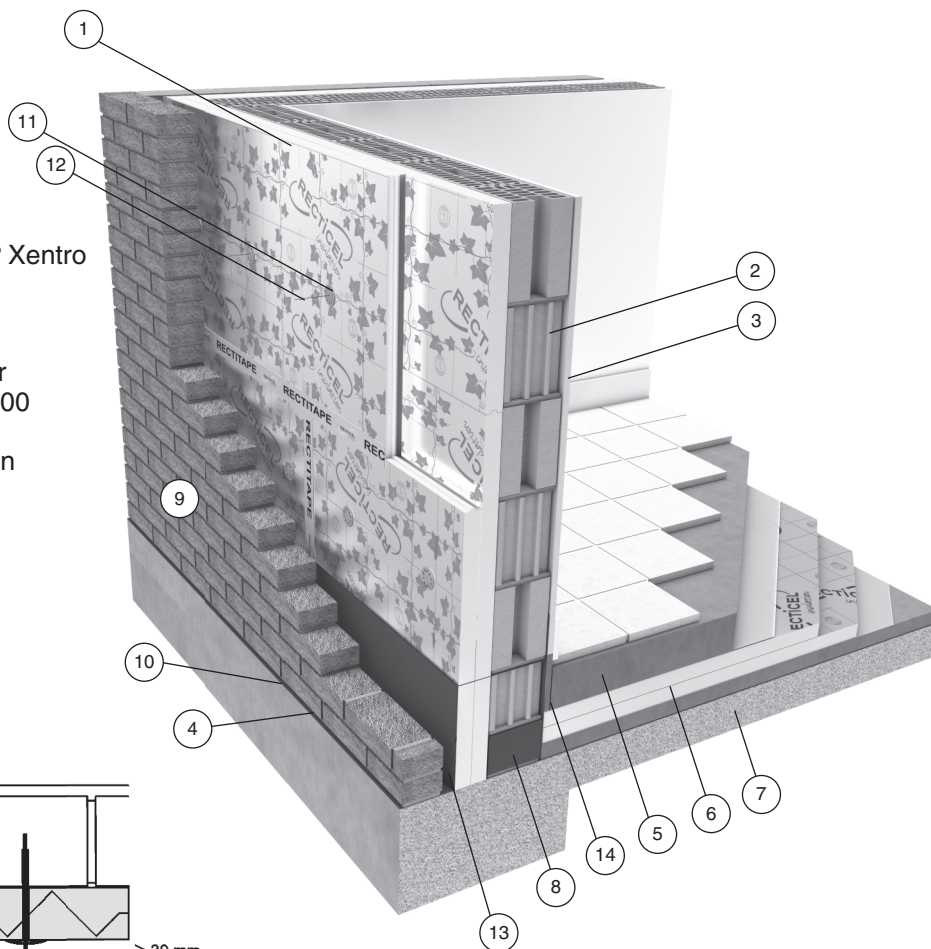
er wordt een perfecte isolatie gerealiseerd met behoud van alle spouwmuurfuncties.



Breedte van de luchtspouw:

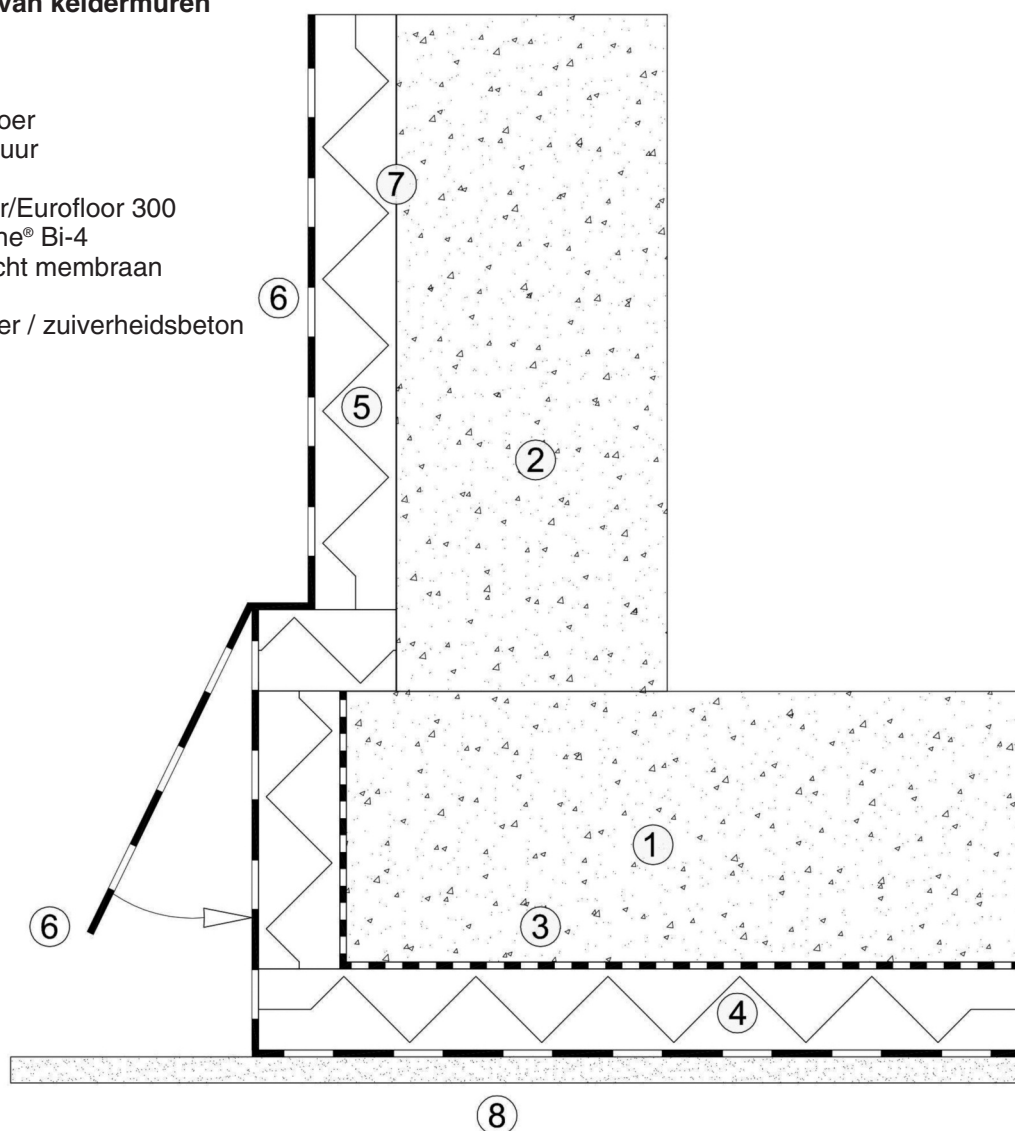
- bij deelvulling, in het geval van gevelmetselwerk met traditionele mortel: luchtspouw  $\geq 30$  mm op plan zodat rekening houdend met de uitvoeringstoleranties er een vrije en continue luchtspouw aan de gevelzijde aanwezig is.
- bij deelvulling, in het geval van gevelmetselwerk met lijm mortel: luchtspouw  $\geq 20$  mm op plan zodat rekening houdend met de uitvoeringstoleranties er een vrije en continue luchtspouw aan de gevelzijde aanwezig is.

1. Eurowall® / Eurowall® Xentro
2. Binnenspouwblad
3. Binnenpleister
4. Waterkerende laag
5. Gewapende dekvloer
6. Eurofloor/Eurofloor 300
7. Betonvloer
8. Isolerende bouwsteen
9. Buitenspouwblad
10. Open stootvoeg
11. Isolatieclip
12. Spouwanker
13. Luchtspouw
14. Uitzetstrip / vloer



### • Isoleren van keldermuren

1. Keldervloer
2. Keldermuur
3. PE-folie
4. Eurofloor/Eurofloor 300
5. Eurothane® Bi-4
6. Waterdicht membraan
7. Lijm
8. Werkvloer / zuiverheidsbeton



### • Voordelen van harde platen t.o.v. zachte platen:

- geen verzakkingen mogelijk onder invloed van zwaartekracht en het nat worden van de isolatieplaten
- gemakkelijk verwerkbaar, perfecte aaneensluitingen
- geen irriterende vezels
- overal dezelfde dikte van isolatie (bij zachte platen komen er indrukkingen ter hoogte van de spouwankers voor)

### 3. PLAATSING

In overeenstemming met NBN B24-401 'uitvoering van metselwerk', wordt aangeraden eerst het binnenspouwblad op te trekken zodat mortelresten of -baarden verwijderd kunnen worden.

#### • Aandachtspunten

om het afstromende water naar buiten te evacueren zal onderaan de spouw en boven elke gevelonderbreking een waterdicht membraan met verkleefde of gelaste voegen geplaatst worden.

- open stootvoegen (minstens 1 per lopende meter) worden voorzien boven elke waterkerende laag. De openingen moeten vrij zijn om toe te laten water af te voeren
- koudebruggen (zie NBN B62-002) moeten worden vermeden door een correcte thermische oplossing van de details. Hierbij wordt de isolatielaag consequent doorgetrokken over de volledige geveloppervlakte. Vermijd langs- en rotatieluchtstromingen tussen en rond de spouwisolatie. Zo moeten de voegen tussen de isolatieplaten onderling goed aansluiten en moeten de isolatieplaten goed sluitend tegen het binnenspouwblad worden aangebracht. Bij Eurowall® / Eurowall® Xentro wordt dit gerealiseerd door een tand-en-groefklikstelsel langs de vier zijden. Bijkomend kunnen de voegen met Rectitape® worden afgekleefd.

#### • Werkwijze

De Eurowall® / Eurowall® Xentro-platen goed aaneengesloten tegen het binnenspouwblad aanbrengen (zie verder 'verankering'). Desnoods wordt de wand afgeborsteld vooraleer de Eurowall® / Eurowall® Xentro-platen worden aangebracht.

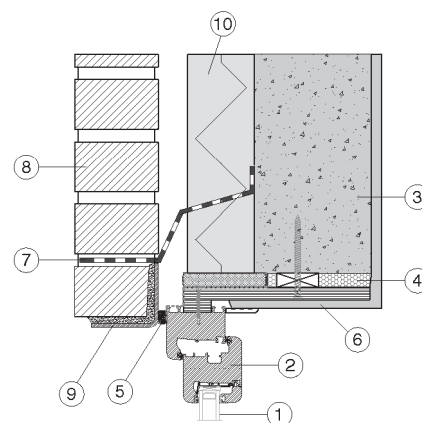
Eurowall® / Eurowall® Xentro mag op alle ondergronden geplaatst worden: baksteen, kalkzandsteen, beton, cellenbeton,....

Eurowall® / Eurowall® Xentro-platen worden met de blinkende zijde in de richting van de luchtspouw geplaatst en met de tand naar boven gericht. De matte kant wordt tegen het binnenspouwblad geplaatst. De matte kant is alkalibestendig. De platen dienen in verband geplaatst te worden (verspringende voegen).

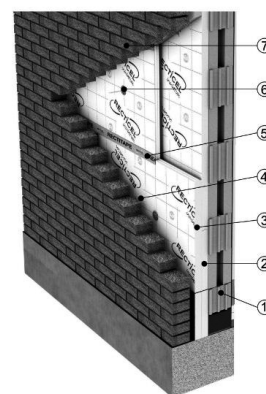
Bij grotere spouwbreedten of bij hogere isolatie-eisen (hoge R-waarden of lage U-waarden) kan het isolatiepakket worden opgebouwd uit 2 isolatielagen. De platen worden steeds verspringend geplaatst, zowel verticaal als horizontaal. Ook in de hoeken worden ze geschrinkt geplaatst. De spouwmuur isolatie wordt geleidelijk opgebouwd. Men start met het plaatsen van twee rijen van de eerste laag (de eerste laag tegen het binnenspouwblad wordt begonnen met een halve plaat) – voorlopig verankerd met één bevestiging per plaat – gevolgd door de plaatsing van de eerste rij van de tweede laag. De spouwankers gaan doorheen de twee isolatielagen en worden verankerd in het binnen- en buitenspouwblad.

#### • Afplakken

Om de winddichtheid te optimaliseren en de langs- en rotatieluchtstromingen tussen en rond de spouwisolatie te vermijden, kunnen de naden afgeplakt worden met Rectitape®. Het afplakken van de naden is echter geen verplichting, maar is optioneel toe te passen. Bij het aanbrengen van Rectitape® wordt de volledige strook zeer goed aangedrukt door gebruik te maken van een spatel. Ook bij tweelaags geplaatste Eurowall® / Eurowall® Xentro-platen mogen de naden afgeplakt worden om de winddichtheid te optimaliseren.



1. Beglazing
2. Raam
3. Latei
4. Voegdichting
5. Voegdichting
6. Deur- of vensterkader
7. Waterkerende laag
8. Buitenspouwblad
9. Metalen hoekprofiel
10. Eurowall® / Eurowall® Xentro



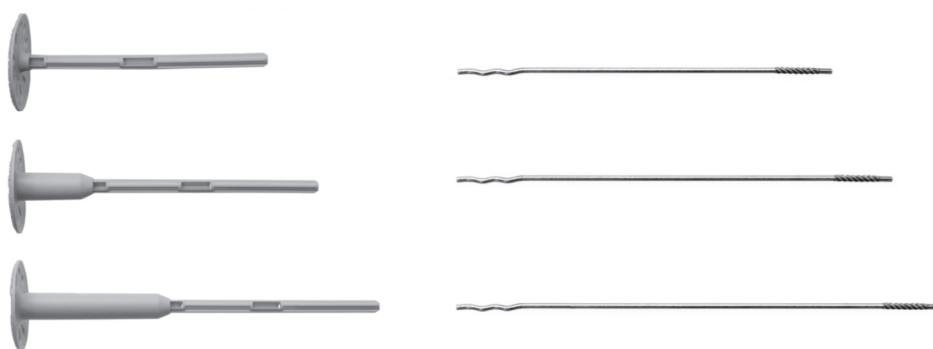
1. binnenspouwblad
2. eerste laag Eurowall® / Eurowall® Xentro
3. tweede laag Eurowall® / Eurowall® Xentro
4. luchtspouw
5. naden afdichten met Rectitape®
6. spouwanker
7. buitenspouwblad

## • Verankering isolatie

Eurowall® / Eurowall® Xentro wordt steeds mechanisch verankerd met een minimum van 5 bevestigingen per m<sup>2</sup> of 4 bevestigingen per Eurowall® / Eurowall® Xentro-plaat.

De verankering kan gebeuren op twee manieren:

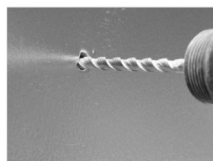
1. Spouwankers worden in de binnenmuur ingemetseld. Daarna worden de Eurowall® / Eurowall® Xentro-platen erover geschoven en vastgeklemd dmv. isolatieklemmen. Eventuele openingen worden opgespoten met PUR-schuim. Deze werkwijze raakt steeds meer in onbruik.
2. Thermisch verbeterd spouwanker  
Pas na het plaatsen van de Eurowall® / Eurowall® Xentro plaat worden de kunststof isolatiepluggen en spouwankers bevestigd. De isolatiepluggen zijn vervaardigd uit kunststof en daarin wordt het spouwanker vastgezet. Op die manier wordt het spouwanker volledig omhuld door kunststof zodat het beter isoleert dan een traditioneel spouwanker.



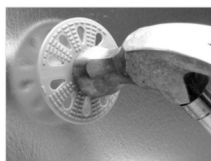
Van toepassing voor isolatiediktes tot 200 mm.

- Voordelen:
1. Beperkte puntkoudebrug dmv. kunststofplug
  2. Geen openingen rond het spouwanker
  3. Mogelijk voor isolatiediktes tot 200mm
  4. Goede plaatsing verzekerd
  5. Zeer praktisch in uitvoering
  6. Veilig

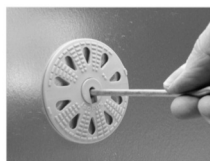
## • Montage



Boren met diameter 8 mm



Plaatsen van de isolatieplug. Isolatie is nu windvast gefixeerd.



Plaatsen van het spouwanker in de plug tot aan de weerstand.



Inslaan van het spouwanker d.m.v. het slagpijpje tot aan de schotel.



Eventueel omplooiën van het spouwanker.

Diverse systemen beschikbaar in de markt o.a.:

- Combifix van Borgh
- Isolfix van Moerman



#### 4. INWENDIGE CONDENSATIE

Bij gedeeltelijke spouwvulling treedt de inwendige condensatie **altijd** op aan de **binnenzijde** van het **buitenspouwblad** en **NOOIT in de isolatie**.

Overigens tonen rekenresultaten aan dat er in onderstaande gebouwen geen rekening hoeft gehouden te worden met inwendige condensatie bij een spouwmuur:

- Woningen, sociale woningen
- Appartementen
- Verzorgingstehuizen
- Laag geklimatiseerde kantoren t.t.z. R.V. ≤ 60%.

De spouwisolatie heeft geen invloed op een te hoge relatieve vochtigheid.

#### 5. BEREKENEN VAN DE U-WAARDE VOOR SPOUWMUREN IN BELGIË

(zie ook informatieblad 2011/1 van het Butgb)

De warmtedoorgangscoefficiënt U van de spouwmuur wordt berekend volgens NBN B 62-002 (hoofdstuk 7) - 2008 :

- op de warmtedoorgangscoefficiënt U van de spouwmuur wordt een correctiefactor toegepast voor maat en plaatsingstoleranties bij de uitvoering:  $\Delta U_{cor}$
- op de warmtedoorgangscoefficiënt U worden toeslagfactoren toegepast conform NBN EN ISO 6946, voor spleten in de isolatielaag ( $\Delta U_g$ ) en mechanische bevestigingen doorheen de isolatielaag ( $\Delta U_f$ ).

Concreet gebeurt de bepaling van de U-waarde als volgt:

$$U = 1 / R_T$$

$$R_T = R_{si} + R_{spouwmuur} + R_{se}$$

$$R_{spouwmuur} = R_1 + R_2 + \dots + R_{isol} + \dots + R_n$$

$$\Delta U_{cor} = 1/(R_T - R_{cor}) - 1/R_T$$

$$U_c = U + \Delta U_{cor} + \Delta U_g + \Delta U_f$$

Waarbij :

U	warmtedoorgangscoefficiënt (W/m².K) van de spouwmuur
R <sub>T</sub>	de totale warmteweerstand van de spouwmuur (m².K/W)
R <sub>spouwmuur</sub>	thermische weerstand (m².K/W) van de spouwmuur, als som van de thermische weerstanden (rekenwaarden) van de diverse samenstellende lagen (binnen-spouwblad met al dan niet een luchtdichte laag, isolatielaag, restspouw in geval van deelvulling, buitenspouwblad)
R <sub>si</sub>	de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak. Voor de spouwmuur is R <sub>si</sub> = 0,13 m².K/W
R <sub>isol</sub>	voor een homogene isolatielaag is dit de gedeclareerde thermische weerstand van het isolatieproduct voor de betreffende dikte. R <sub>isol</sub> = R <sub>D</sub> = d/λ
R <sub>se</sub>	de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak. Voor de spouwmuur is R <sub>se</sub> = 0,04 m².K/W
U <sub>c</sub>	gecorrigeerde warmtedoorgangscoefficiënt (W/m².K) voor de spouwmuur
ΔU <sub>cor</sub>	correctieterm (W/m².K) op de U-waarde voor maat- en plaatsingstoleranties bij de uitvoering

$R_{cor}$	0,10 m <sup>2</sup> .K/W
$\Delta U_g$	toeslag op de U-waarde voor spleten in de isolatielaag. Voor uitvoering conform de ATG wordt $\Delta U_g = 0$
$\Delta U_f$ :	toeslag op de U-waarde voor bevestigingen door de isolatielaag.

De berekening van  $\Delta U_f$  verloopt als volgt:

$$\Delta U_f = \alpha \cdot \lambda_f \cdot A_f \cdot n_f \cdot (1/d_l) \cdot (R_{isol} / R_T)^2$$

Waarbij :

$\alpha$ :	coëfficiënt ( $\alpha = 0,8$ indien de bevestiging de isolatielaag volledig doorboort)
$A_f$ :	oppervlakte van de doorsnede van de bevestiger ( $A_f$ voor $\varnothing 4\text{mm} = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ $A_f$ voor $\varnothing 5\text{mm} = 1,96 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ )
$\lambda_f$ :	thermische geleidbaarheid van de bevestiger (b.v. $\lambda_f = 50 \text{ W/m.K}$ voor staal)
$n_f$ :	aantal bevestigers per m <sup>2</sup> (b.v. $n_f = 5$ )
$d_l$ :	lengte van de bevestiger die de isolatie doorboort, meestal is $d_l = d_{isol}$ (isolatie-dikte). Bij spouwankers met verzonken kop kan dit minder zijn dan de dikte van de isolatie
$R_{isol}$ :	voor een homogene isolatielaag is dit de gedeclareerde thermische weerstand van het isolatieproduct voor de betreffende dikte $R_{isol} = R_D = d/\lambda$
$R_T$ :	de totale warmteweerstand van de spouwmuur (m <sup>2</sup> .K/W).

Opmerking : er wordt geen correctie ( $\Delta U_f$ ) toegepast bij :

- spouwankers in een niet geïsoleerde spouw
- indien  $\lambda$  van het spouwanker  $< 1 \text{ W/m.K}$ .

## 6. VEREISTE ISOLATIEDIKTE (in mm)

U (W/m <sup>2</sup> K)	EUROWALL®	EUROWALL®21	Eurowall Xentro	XPS	MW	CG
0,30	70	60	60	110	110	130
0,25	82	75	70	140	140	160
0,20	110	100	90	180	180	200
0,15	140	130	120	240	240	260

Bovenvermelde diktes zijn richtinggevend, maar kunnen variëren afhankelijk van de opbouw.

## 7. TECHNISCHE GOEDKEURING

- ATG 2481 "Spouwmuurisolatie (gedeeltelijke vulling van spouw) Eurowall®/Eurowall®21"
  - CTG 138 "EUROWALL® - Vlakke isolatieplaten van PU hardschuim voor het vervaardigen van thermische spouwisolatie"
- Deze kunt u vinden op onze website [www.recticelinsulation.be](http://www.recticelinsulation.be)