

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

GEBOUWSCHIL: ISOLATIE VAN DE VOORGEVEL

HERFST 2025

Isolatie langs de buitenzijde

Focus op bevestigingen en bouwknopen

Gérôme FORTHOMME



- ▶ Valideren van de samenstellingen van wanden/afwerkingen
- ▶ Beheren van de bouwknopen
 - ⇒ **Dimensioneren van de doelstellingen, rekening houdend met alle factoren, voor er aan de isolatiewerken wordt begonnen**
 - ⇒ **Voorafgaand te plannen fasering van de werken**



SAMENSTELLING VAN DE WANDEN

- ▶ **Details en afwerkingen**

- ▶ Bevestigingstypes

BOUWKNOPEN



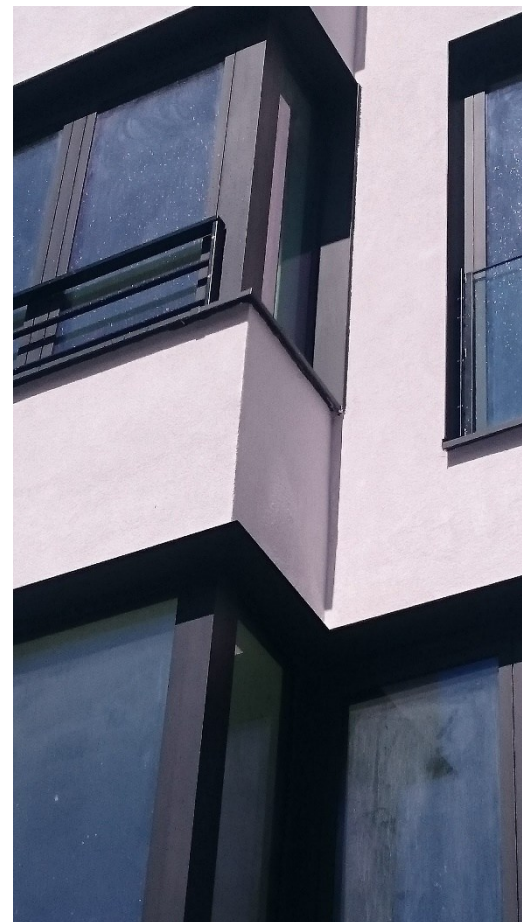
- ▶ ETICS
- ▶ Houten buitenbekleding
- ▶ Buitenbekleding uit platen
- ▶ Steenstrips op isolatie
- ▶ Gevelstenen
- ▶ Begroeide gevel



ETICS



Bron: BROUAE + INDIGENES ARCHITECTS



Bron: INDIGENES



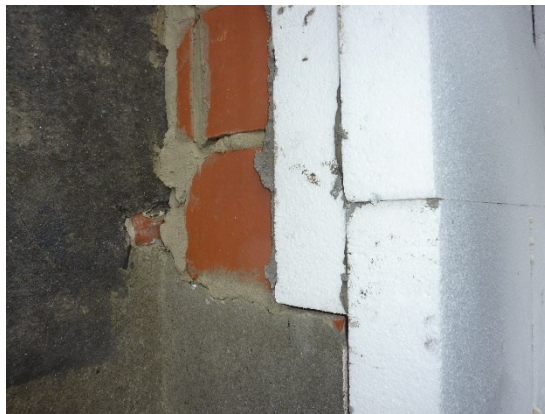
ETICS



Bron: INDIGENES ARCHITECTS



ETICS



Houten buitenbekleding



Voorgevel - VOOR



Voorgevel - NA

Bron: RYA



Houten buitenbekleding



Bron: BROUAE



Continue opleiding “Le bois dans la construction” (UCL)



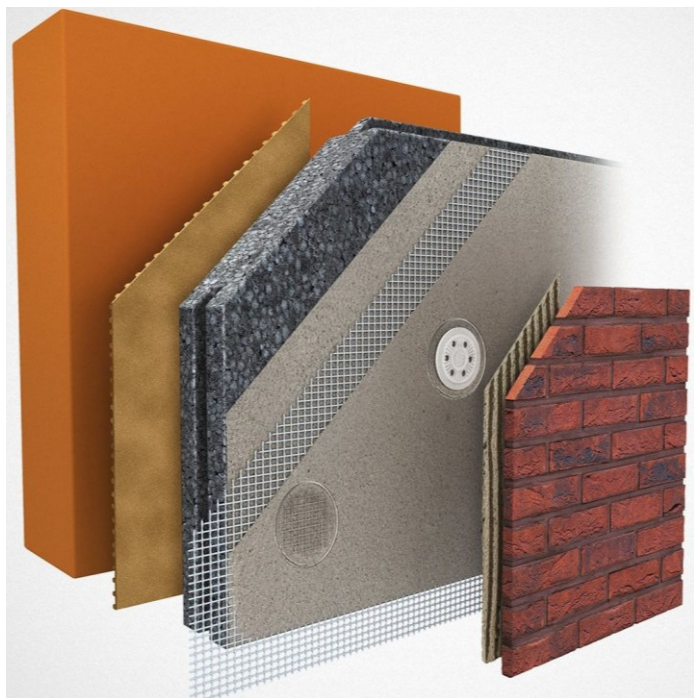
Buitenbekleding uit platen / uit leien



Bron: BROUAE (EPB) + DG ARCHITECTS



Steenstrips op isolatie



Bron: WIENENBERGER



Gevelstenen



Bron: BROUAE & INDIGENES ARCHITECTS



Gevelbakstenen

Bron: BROUAE & INDIGENES ARCHITECTS



20 cm tussen de ondergrond buiten
en onderste regel uit hout



1e doorlopende laag
niet-doorlopende bevestiging



hoekprofielen met thermische onderbreking
voor blauwe steen



SAMENSTELLING VAN DE WANDEN

- Details en afwerkingen
- **Bevestigingstypes**

BOUWKNOPEN

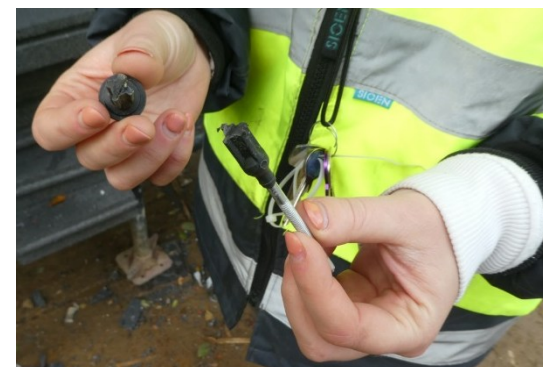


ETICS



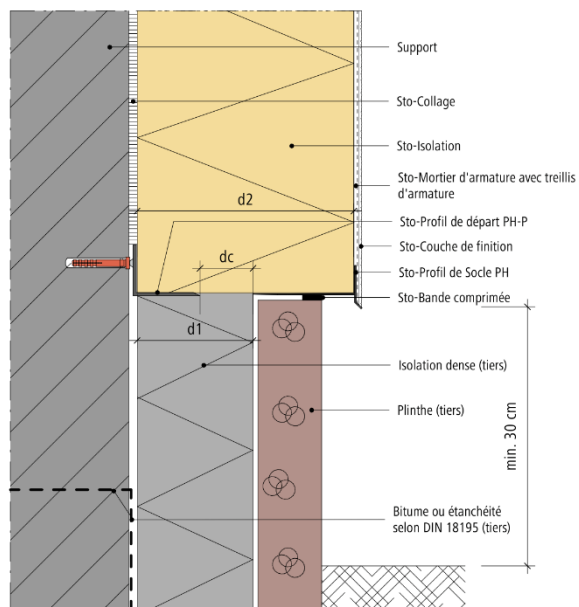
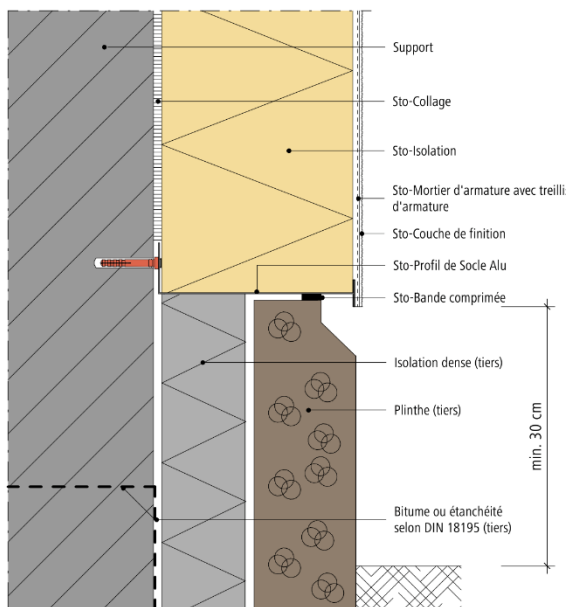
Model	EJOT	STO	STO
Merk	NTK U	H 60	Eco T SK-01
Type	Synthetisch	Metaal	Hybride
Richtprijs (2021)	€ 0,30 < u < € 0,81	€ 0,50 < u < € 2,90	€ 0,30 < u < € 1,45

⚠️ Ψ-waarde [W/K] fabrikant: weinig betrouwbaar ↔ isolatiedikte, isolatietype, ...



ETICS

Steun die door de isolatie gaat ❌ Steun bestaande uit 2 delen ✅



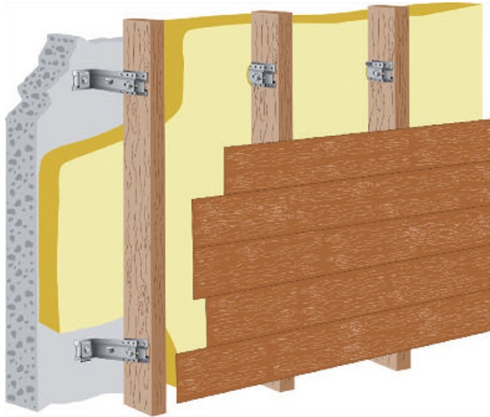
Bron: STO



Bron: BROUAE



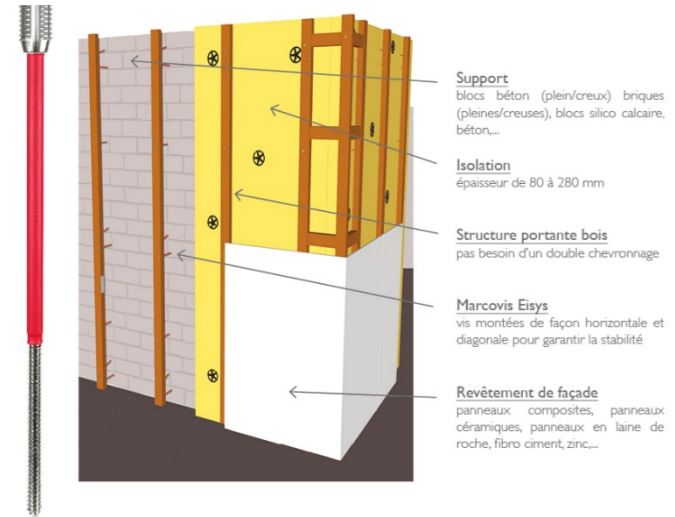
Buitenbekleding met houten geraamte



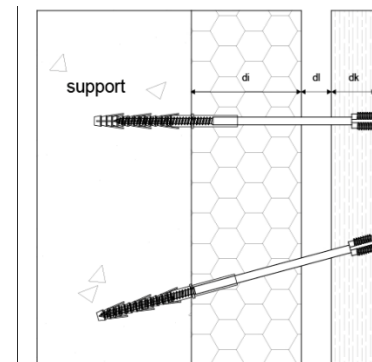
Metaal dat door de isolatie gaat



Bron: WURTH - ITE



Hybride bevestiging + kleinere doorsnede = minder warmteverlies



Bron: ETANCO– Marcovis Eisys



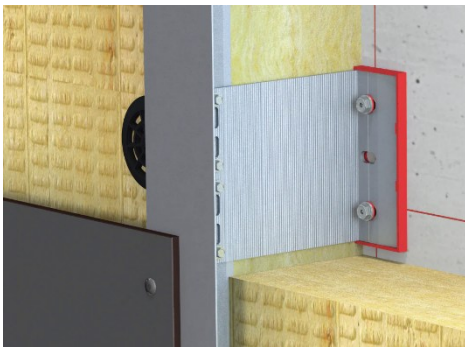
Buitenbekleding

- ▶ Metaal dat door de isolatie gaat
Keuze: roestvast staal, gegalvaniseerd staal, ...
- ▶ Invloed op de prijs?  
BEH.



Bron: HILTI - VTR

Metaal met thermische versterking



Bron: HILTI - MFT

Kunststof die door de isolatie gaat



Bron: HILTI – MFT Fox VT



Bron: BROUAE + Atelier R

Modelwijk



Bron: BROUAE



Buitenbekleding

- impact van de bevestigingen



U_{max}: 0,24 W/m².K



Solution 100% GALVA	CHI (W/K)/ U(W/m ² K)	Nombre de fixations par m ²	% par type	
Valeur U sans fixation	0,155			0,1550
Equerres galva LR80	0,0350	2,142	100,00%	0,0750
Equerres Inox LR80	0,0127	2,142	0,00%	0,0000
Equerres galva LR60	0,0420	0,822	100,00%	0,0345
Equerres Inox LR60	0,0227	0,822	0,00%	0,0000
Valeur U équivalente avec fixations				0,2645



+ 70 % van initiële U



Invloed op U-waarde van wand

Solution 100% INOX	CHI (W/K)/ U(W/m ² K)	Nombre de fixations par m ²	% par type	
Valeur U sans fixation	0,155			0,1550
Equerres galva LR80	0,0350	2,142	0,00%	0,0000
Equerres Inox LR80	0,0127	2,142	100,00%	0,0271
Equerres galva LR60	0,0420	0,822	0,00%	0,0000
Equerres Inox LR60	0,0227	0,822	100,00%	0,0186
Valeur U équivalente avec fixations				0,2008



+ 30 % van initiële U



Compromis met AA en BH:
gemengde oplossing



Solution MIXTE	CHI (W/K)/ U(W/m ² K)	Nombre de fixations par m ²	% par type	
Valeur U sans fixation	0,155			0,1550
Equerres galva LR80	0,0350	2,142	48,50%	0,0364
Equerres Inox LR80	0,0127	2,142	51,50%	0,0140
Equerres galva LR60	0,0420	0,822	100,00%	0,0345
Equerres Inox LR60	0,0227	0,822	0,00%	0,0000
Valeur U équivalente avec fixations				0,2399



+ 55 % van initiële U



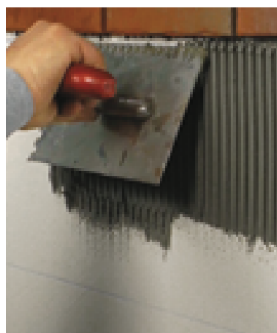
Na regen... komt zonneschijn!



Zonder thermische onderbreking zal, na een regenbui in de winter, het afwerkingspaneel sneller drogen op de plaats van de zwakke punten



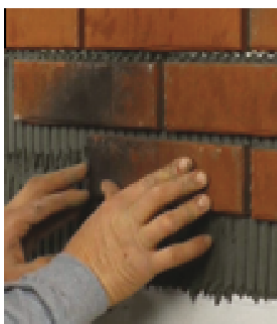
Steenstrips op isolatie



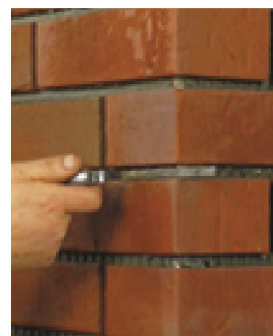
Appliquer le mortier colle StoColl KM FR sur toute la surface et peigner à la verticale au moyen de la truelle crantée 10 x 10. N'appliquer que la quantité de mortier strictement nécessaire sur le moment. Éviter la formation d'une pellicule.



Coller les briquettes si possible de haut vers le bas et à partir de l'angle du bâtiment.



Coller en appuyant fortement les briquettes selon un mouvement horizontal. Veiller à éviter la formation de cavités ! Poser les briquettes dans l'intervalle. Une vérification visuelle permet de rectifier les joints.



Lisser les joints au moyen d'un fer à joints. Les briquettes sont ainsi entourées de colle ; il convient d'éviter un passage ultérieur avec de l'eau jusqu'au jointoiment définitif. Cette méthode permet en outre d'obtenir une profondeur de joints régulière et suffisante (profondeur de joints > épaisseur de briquettes). Éliminer les éventuelles salissures au moyen d'une éponge.

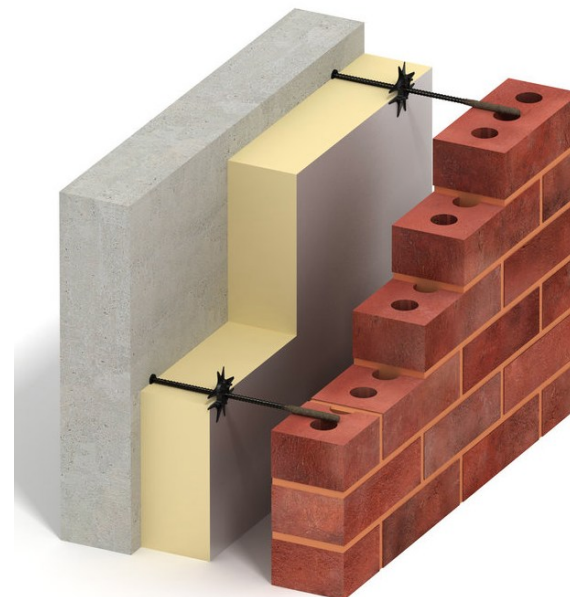


Balayer les joints après séchage complet du mortier colle.

Bron: STObriick



Gevelsteen

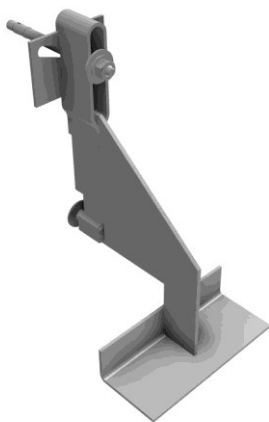


Bron: PLAKA - Teplo



Gevelsteen

Kroonlijst - Console

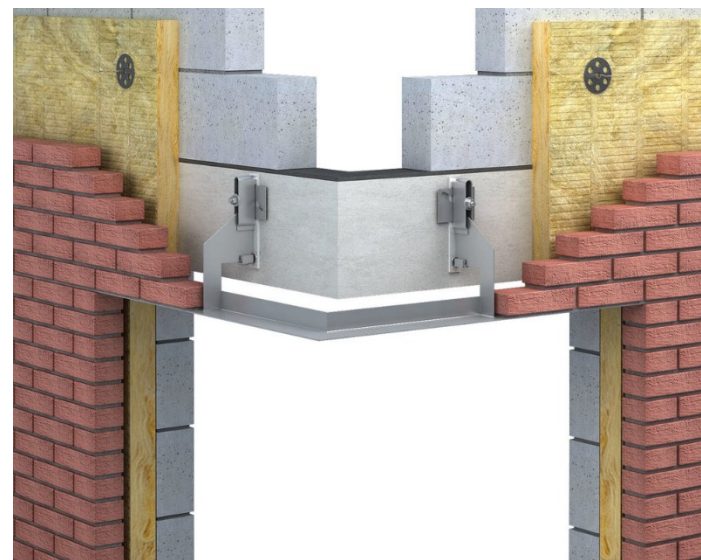


Bron: PLAKA - Korbo

Thermische versterking



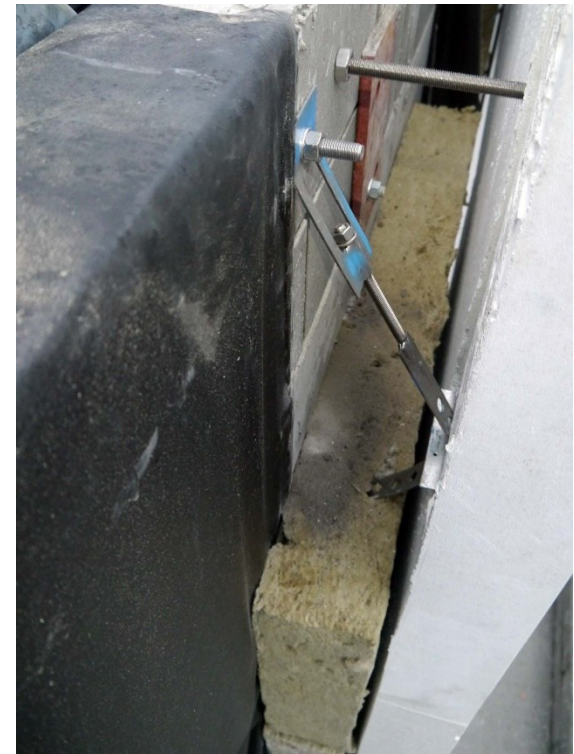
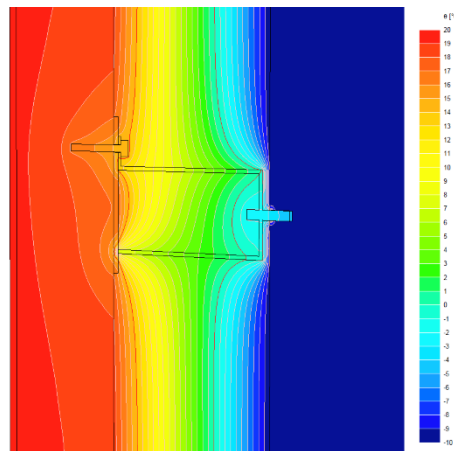
Bron: PLAKA – Thermi-K



Stenen buitenbekleding



Bron: BROUAE



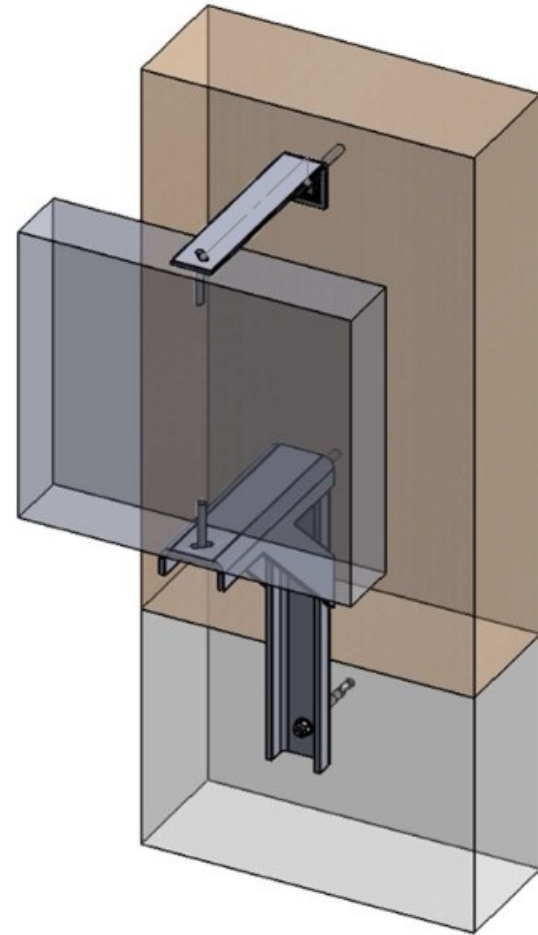
PLAKA – Stonefix



Stenen buitenbekleding



Bron: BROUAE + Espace Architectes +
Marie Lecloux



Bron: FIXINOX



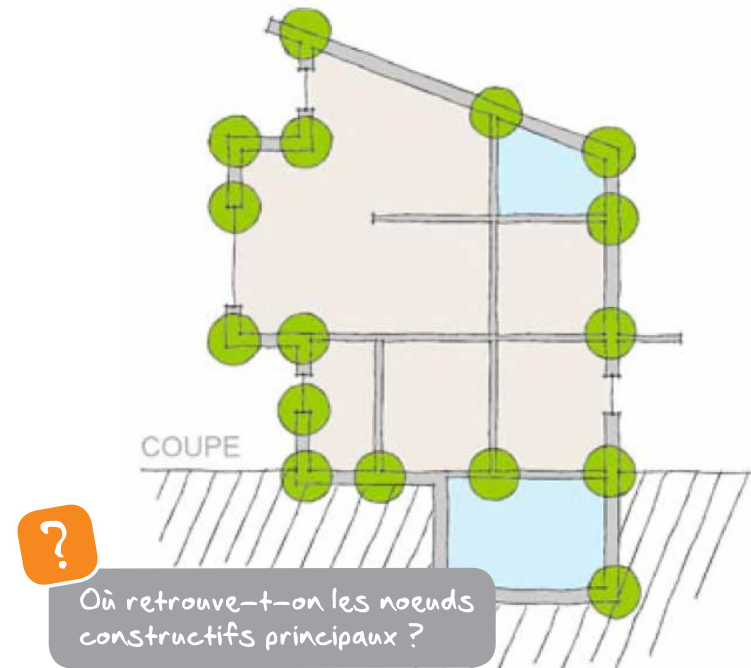
SAMENSTELLING VAN DE WANDEN

BOUWKNOPEN

- ▶ **Aandachtspunten**



- ▶ Muurvoetingen
- ▶ Mandelige elementen (isolerend pleisterwerk/bekleding)
- ▶ Dorpels
- ▶ Bestaande balkons
- ▶ Schrijnwerk
- ▶ Kroonlijsten (uit beton/met kroonlijstladder)
- ▶ Loos dak / uitkragende dakverlenging
- ▶ Opgaande dakranden (borstweringen)
- ▶ Regenwaterpijpen



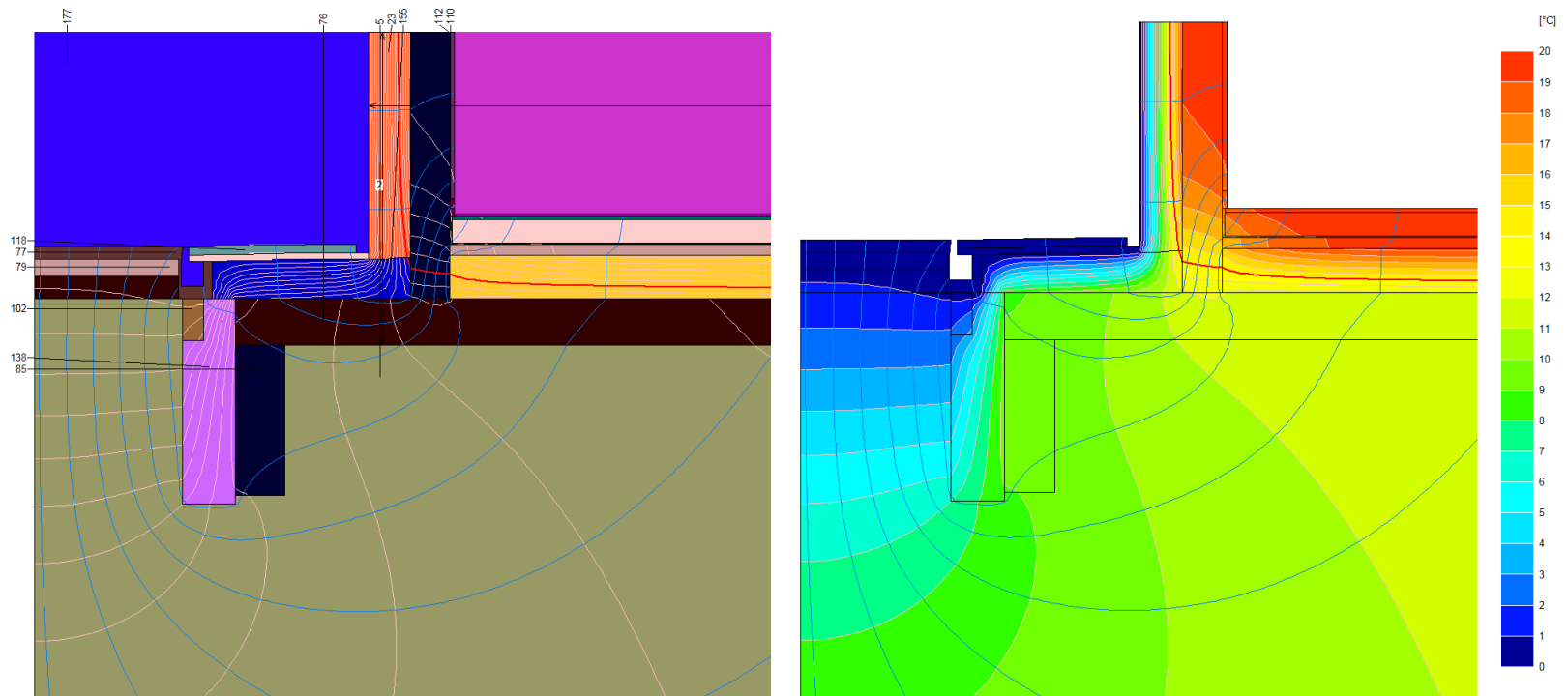
Muurvoeting / vloerplaat op volle grond ✓



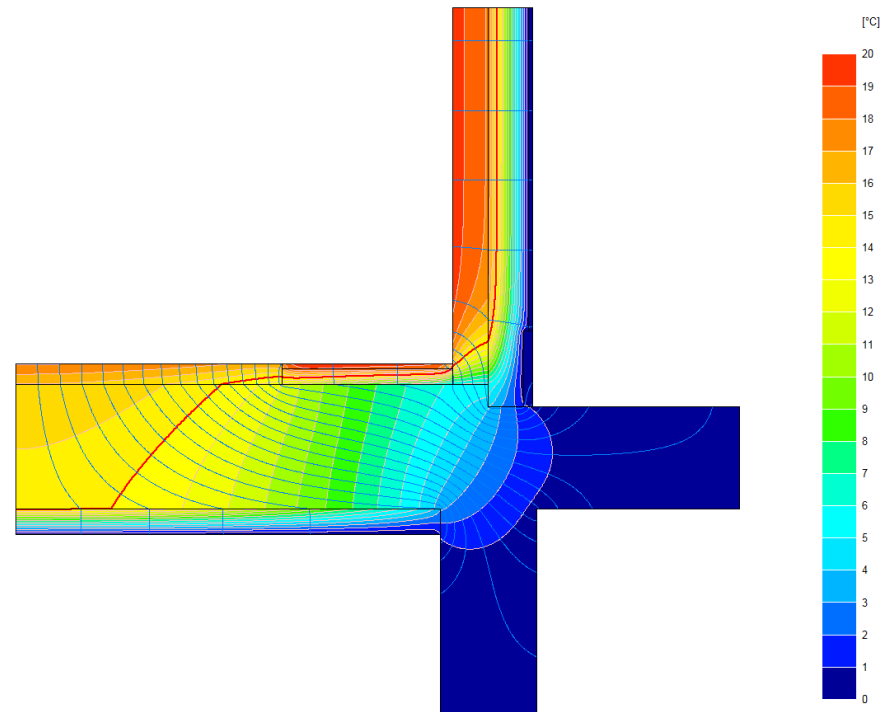
Bron: BROUAE



Muurvoeting / vloerplaat op volle grond ✓



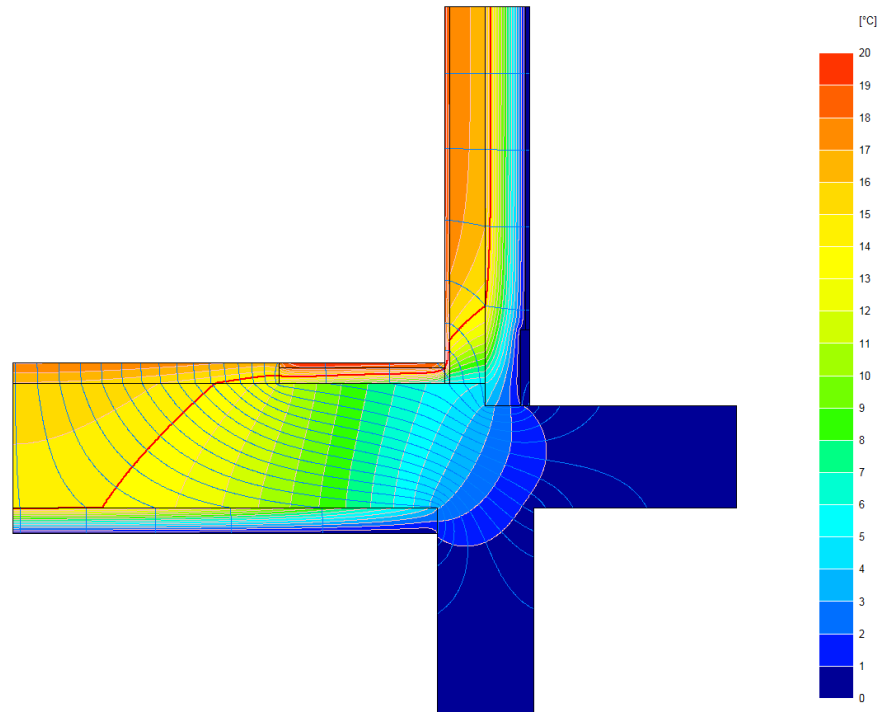
Muurvoeting / vloerplaat op parking ✓



Zonder houtvezels op de binnenmuur



Muurvoeting / vloerplaat op parking ✓

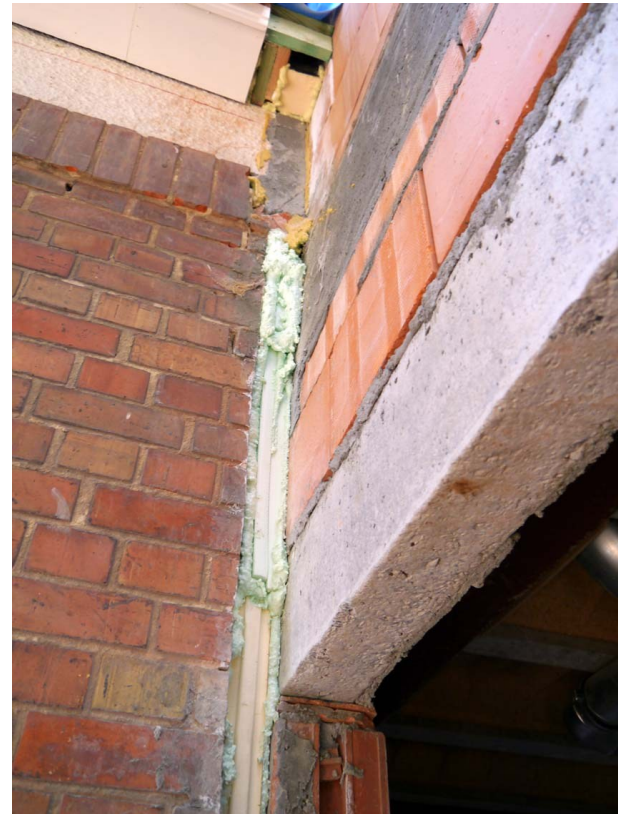


Met houtvezels op de binnenmuur



Mandelige elementen (isolerend pleisterwerk/bekleding)

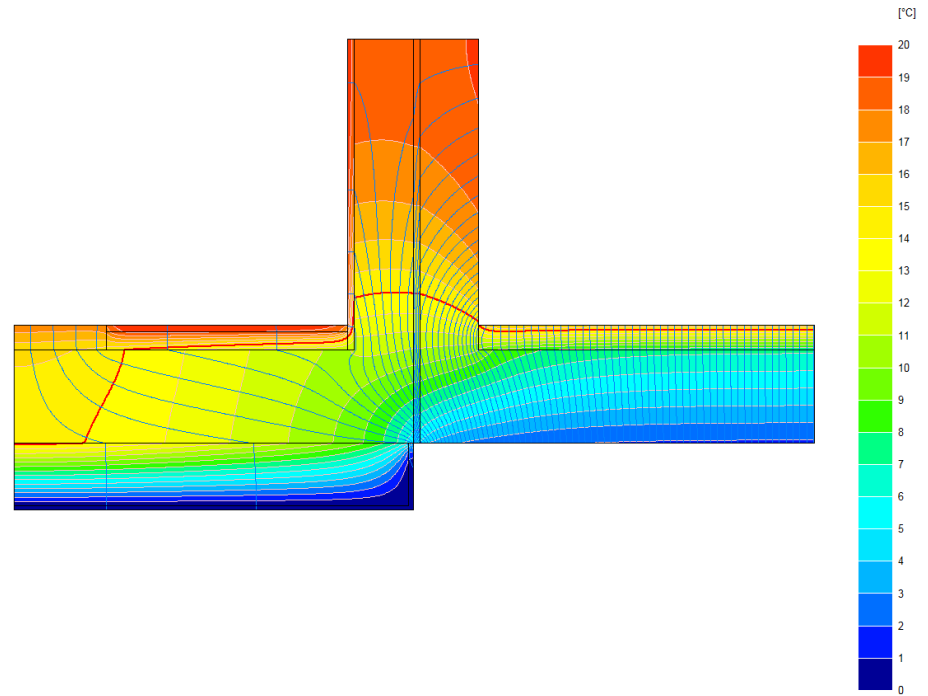
- Aansluiting buiten- en binnenisolatie



Bron: BROUAE



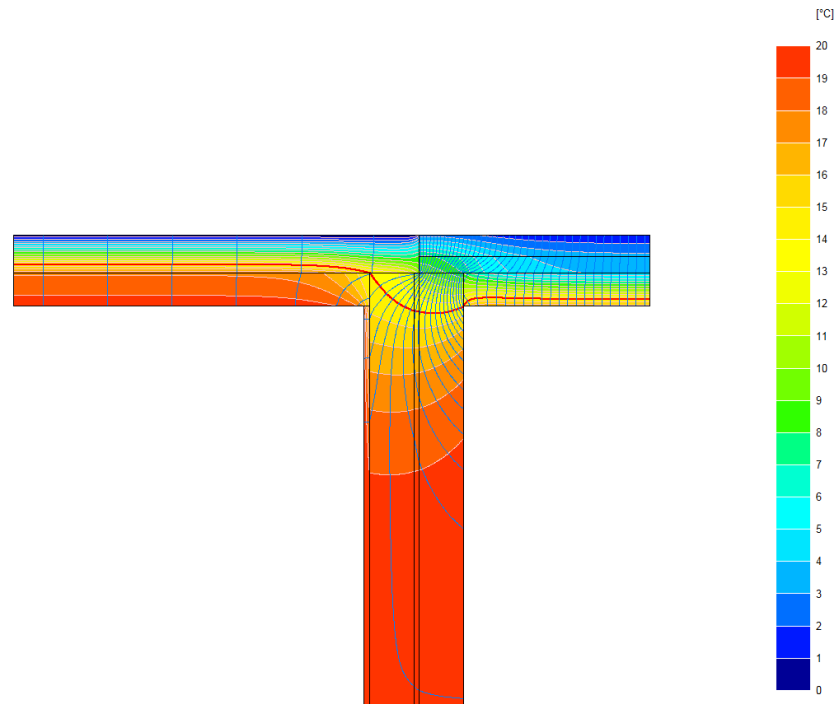
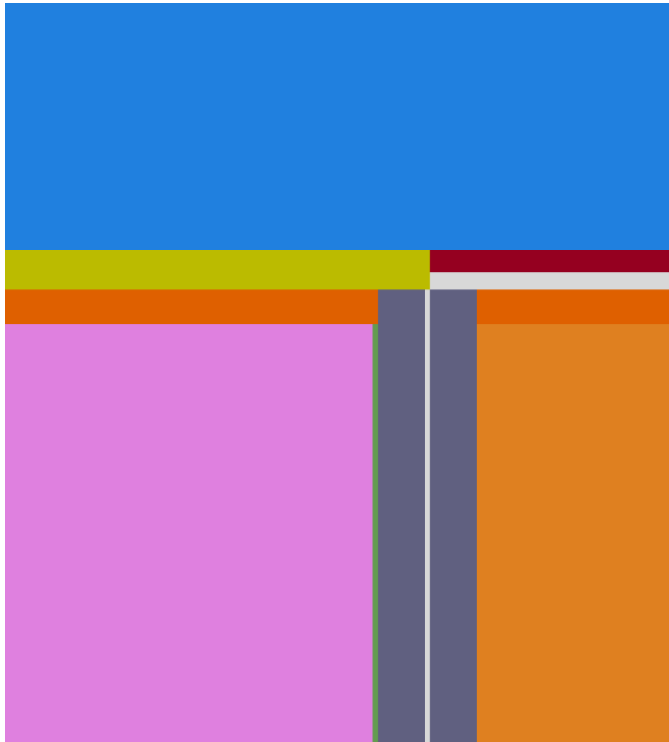
Mandelige elementen (isolerend pleisterwerk/bekleding)



Risico van condensatie voor het aangrenzende gebouw: belang van de binnentemperatuur ervan



Mandelige elementen (isolerend pleisterwerk/bekleding)



Risico van condensatie voor het aangrenzende gebouw: belang van de binnentemperatuur ervan



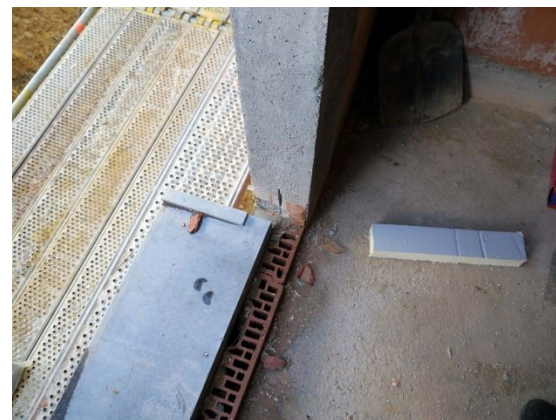
Dorpels

Thermische onderbreking dorpel

VOOR



Aluminium overstek – druiprand

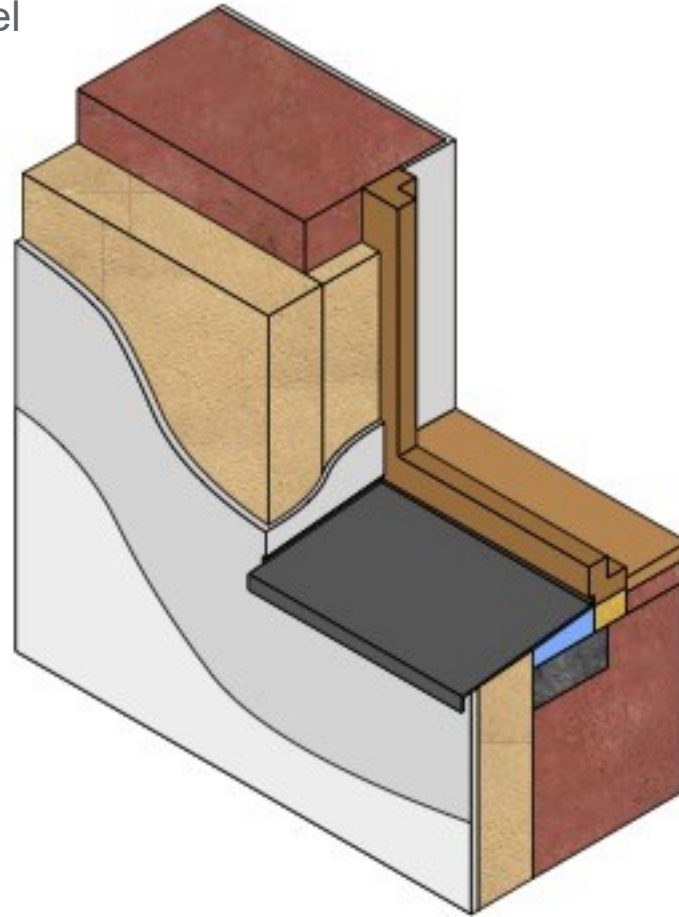


NA



Dorpels

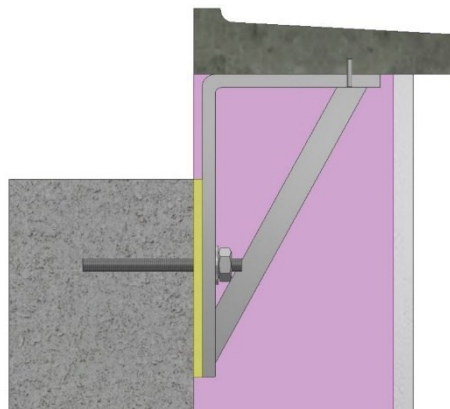
- Thermische onderbreking dorpel



Bron: HoutinfoBois & BROUAE

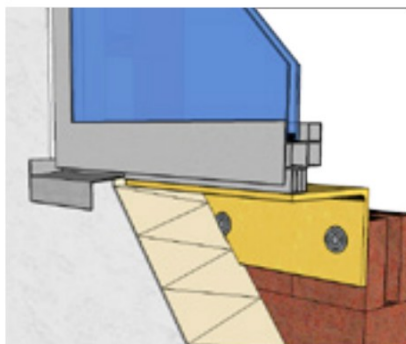


Dorpels

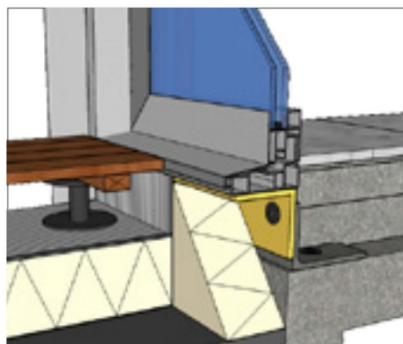


Thermische
onderbreking
dorpelsteun

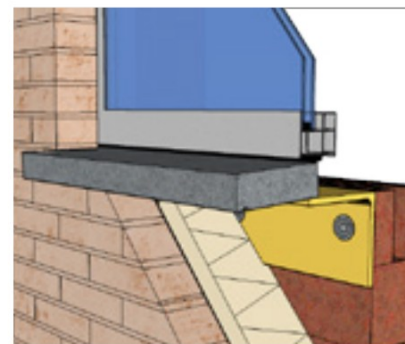
Bron: PLAKA – Solea Fix



Ondersteuning raam op borstweringshoogte
Support chassis sur hauteur d'allège



Ondersteuning raam op vloerpas niveau
Support chassis sur niveau du sol



Ondersteuning arduindorpel
Support seuil de pierre bleue

Bron: STADUCO (polyester en glasvezel)



Bestaande balkons

- ▶ Cellenbeton

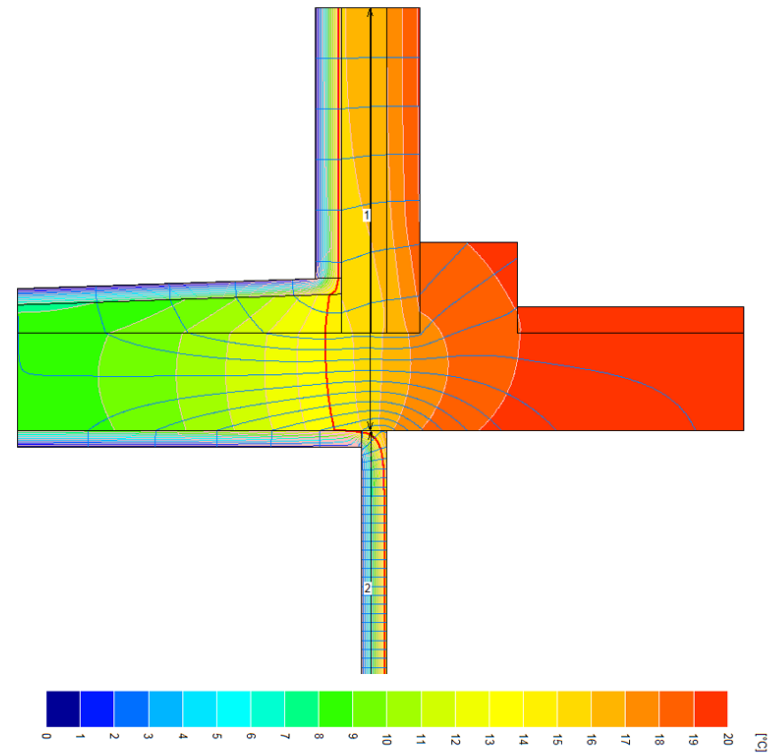
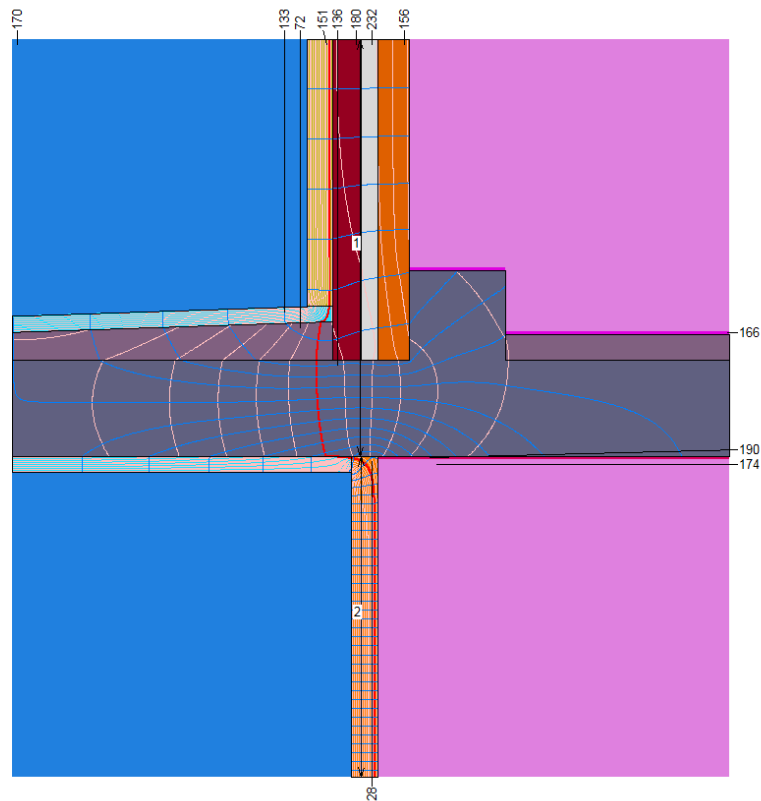


Bron: BROUAE



Bestaande balkons

- Omgeven balkon



Bestaande balkons

Bron: OCQ 2017



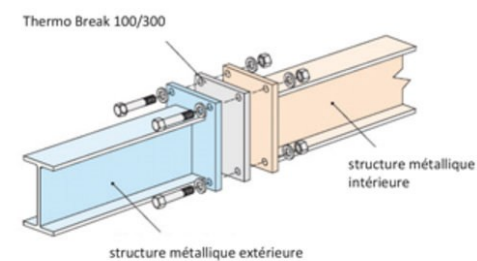
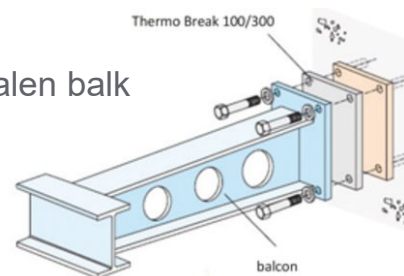
Toevoeging van een metalen balk
die door de wand gaat



Bron: PLAKA - Thermobreak



Bron: BROUAE

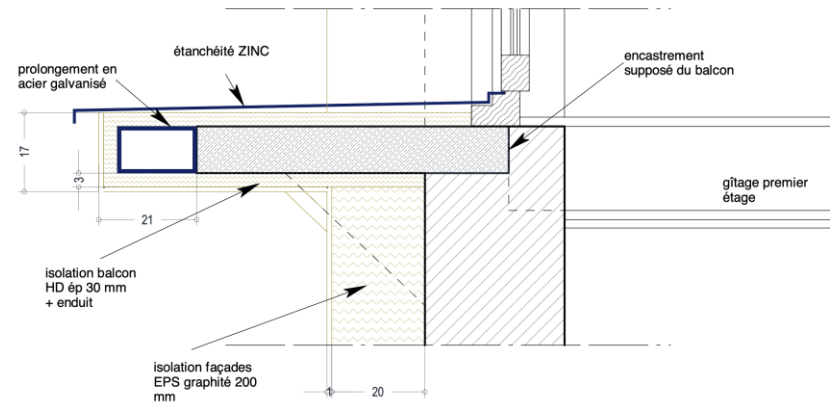
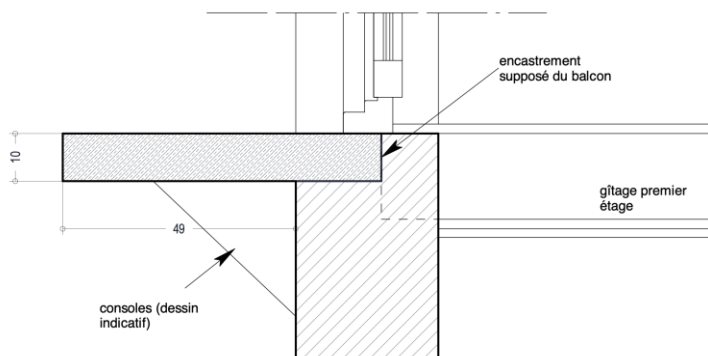


Bestaande balkons

Gevel met balkon - VOOR



Gevel met behouden balkon - NA



Bron: Atelier d'architecture Gérard Bedoret



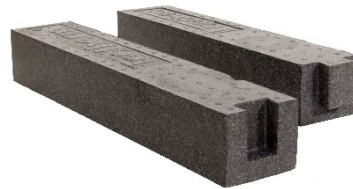
Schrijnwerk



Bron: PURENIT

 $R_{\min.} = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Minimale dikte voor $R = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  13 cm

Conductivité thermique	$d \leq 40 \text{ mm}$	$40 < d \leq 60 \text{ mm}$	$d > 60 \text{ mm}$
Valeur nominale (EU)	λ_D 0,083	0,085	0,088



Bron: BLAUGELB – Triotherm+

 Thermal conductivity Nominal value λ_D :
DIN EN 12667 | DIN 10456:2010-05
 $\lambda = 0.041 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 

Schrijnwerk



Bron: CASTELEIN SEALANTS – Iso Top
Windframer



Bron: FOAMGLASS - Perinsul



Schrijnwerk

- Bevestiging voor borstwering



Bron: BROUAE + RYA



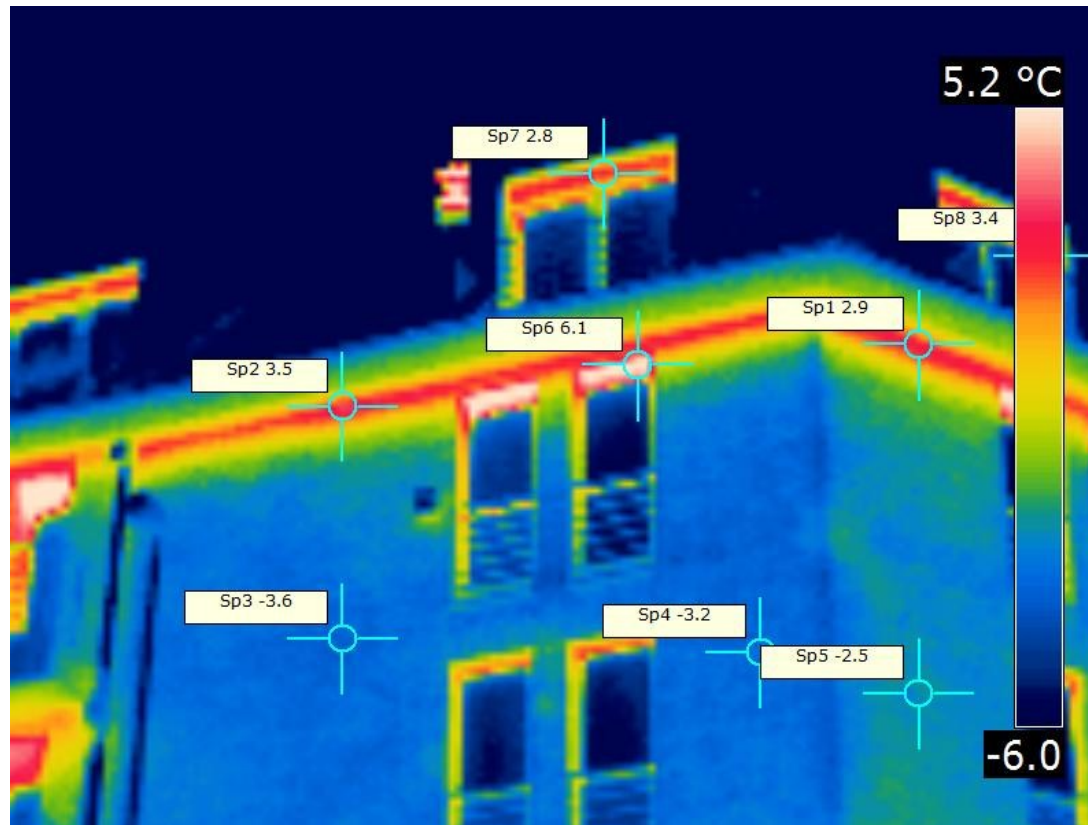
Bron: STO - Trawik





2011

Kroonlijsten (uit beton/kroonlijstladder/aansluiting hellend dak)



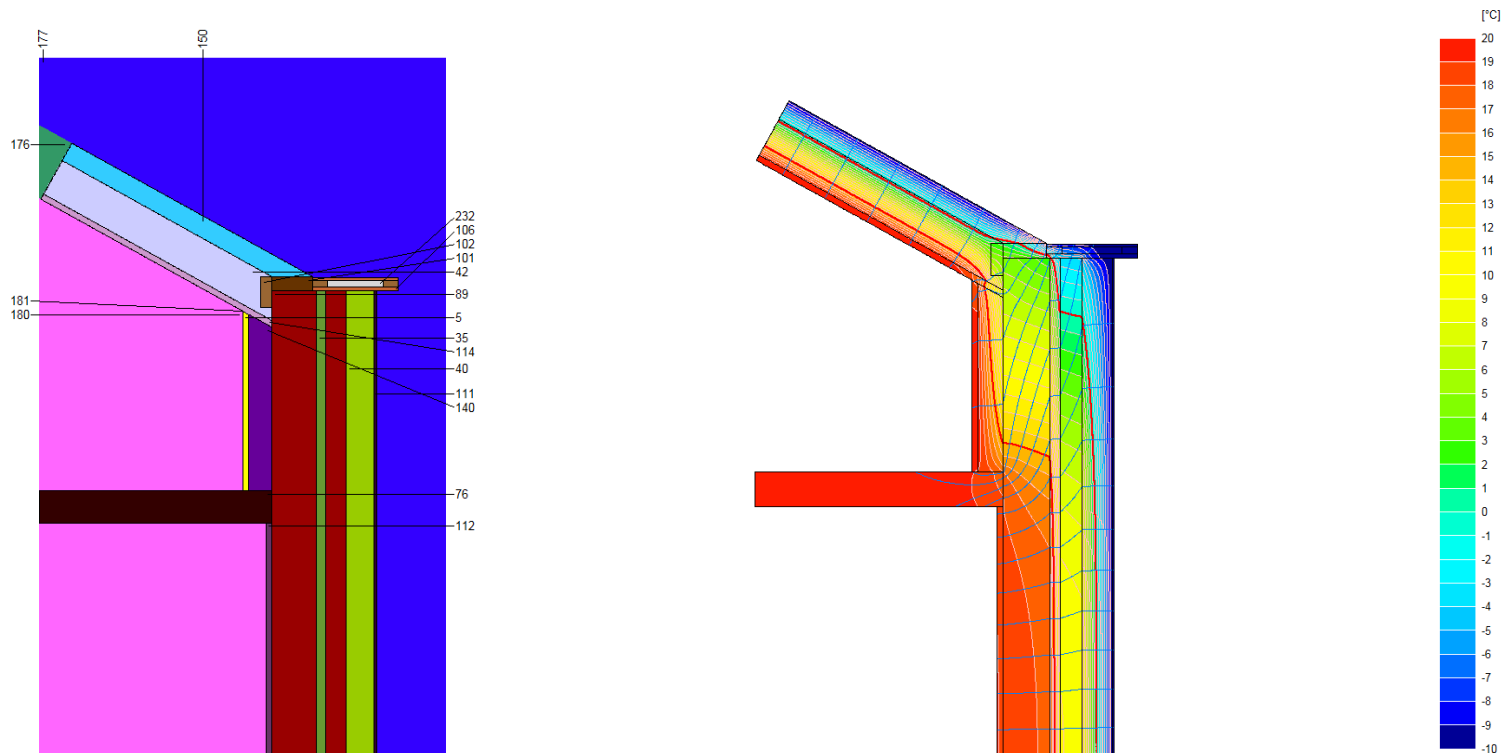
Aansluiting hellend dak





2011

Kroonlijsten (uit beton/kroonlijstladder/aansluiting hellend dak)



aansluiting hellend dak



Kroonlijsten (uit beton/kroonlijstladder/aansluiting hellend dak)

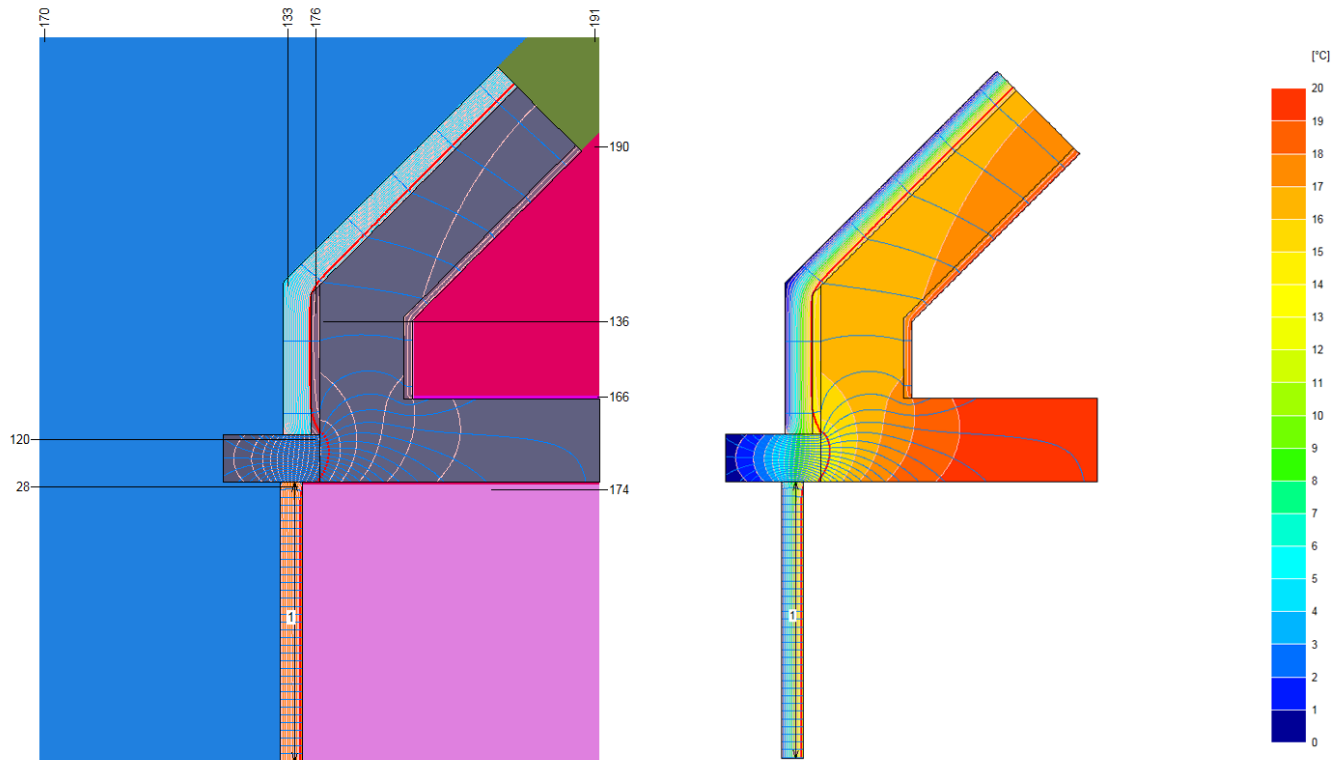


Aansluiting hellend dak

Bron: BROUAE



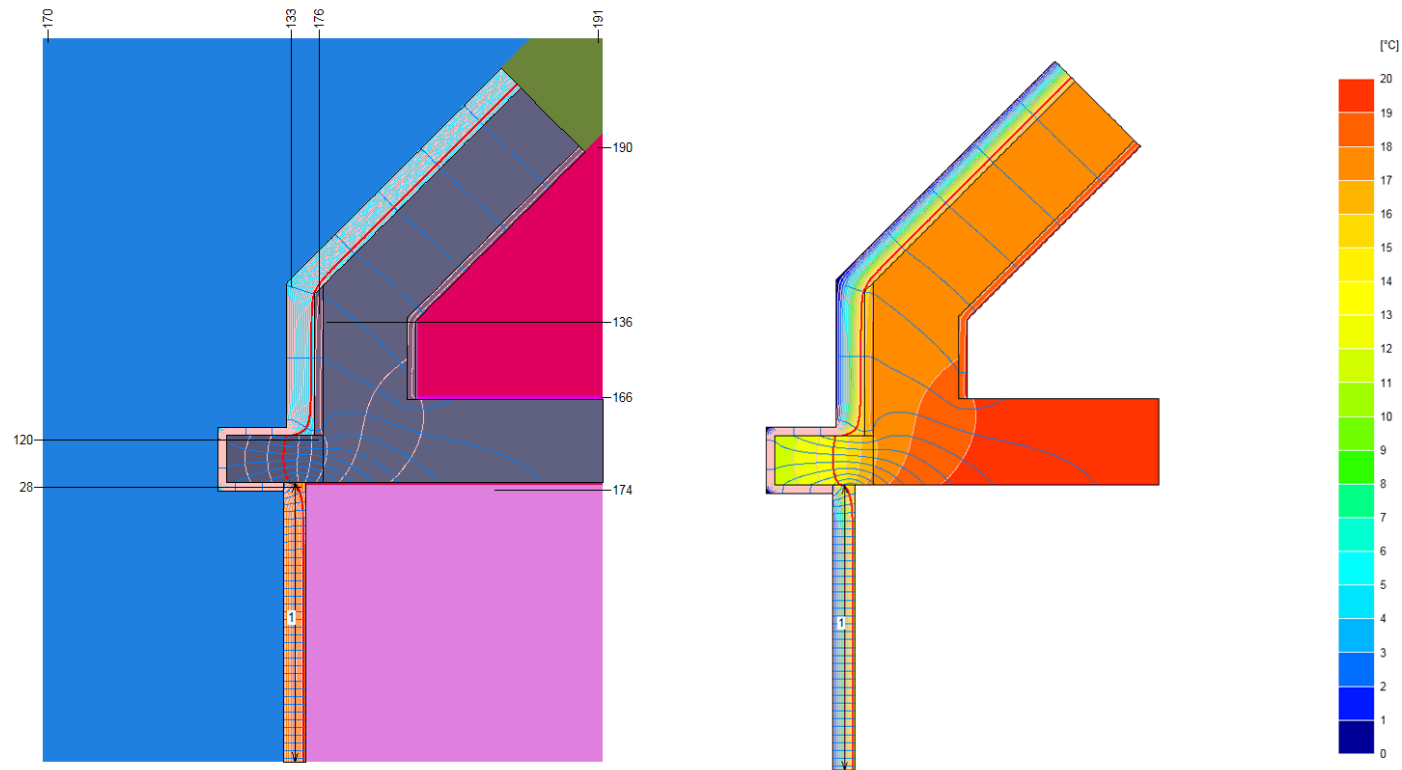
Kroonlijsten (uit beton/met kroonlijstladder)



Zonder isolatie van de kroonlijst



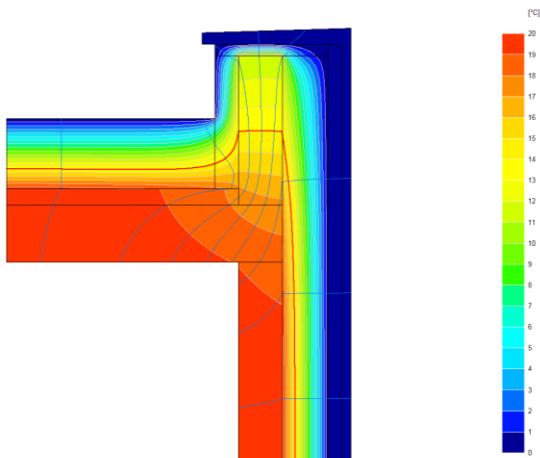
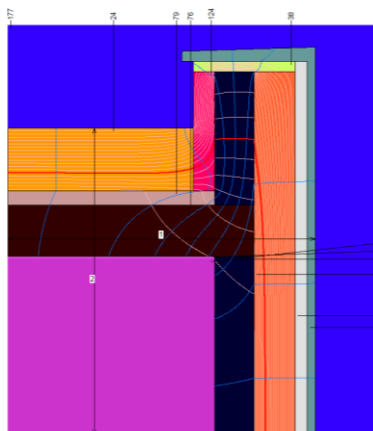
Kroonlijsten (uit beton/met kroonlijstladder)



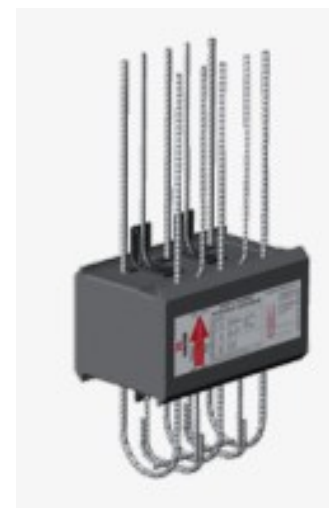
Isolatie van de kroonlijst d.m.v. minimaal 3 cm isolatie van het type PU



Opgaande dakranden



Bron: BROUAE

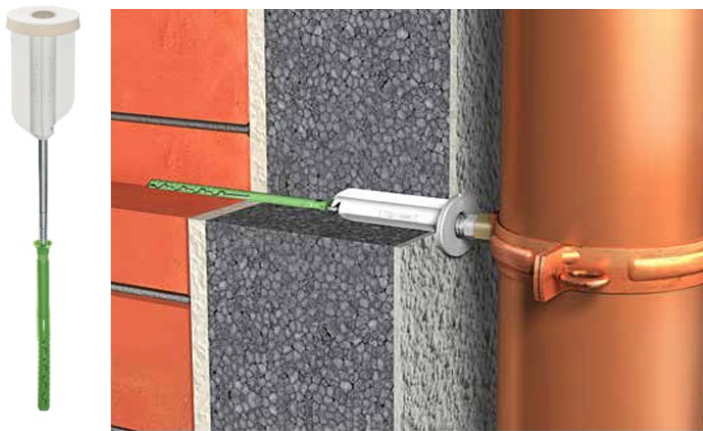


Bron: HALFEN - Hit AT

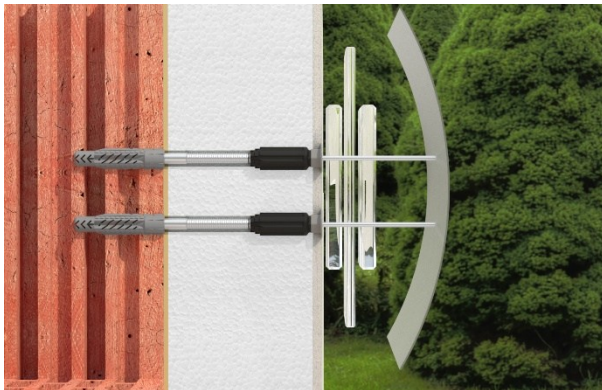


Regenwaterpijpen en andere bevestigingen

Bron: EJOT – Iso Dart



Bron: FISCHER - Thermax



Bron: IT FIX





- ▶ Samenstelling van de wand: verschillende problematieken
- ▶ Invloed van de bevestigingen op de U-waarden
- ▶ Details: muurvoetingen, dorpels, balkons, schrijnwerk, opgaande dakranden, ...
 - ⇒ **beïnvloeden de prestaties van de gebouwschil**





Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

[Energie > Voorziening I Isolatie van een muur aan de buitenkant](#)



Artikels

- Benoit Quevrin et al., *Les ponts thermiques / Thermal bridges* Plateforme Maison Passive



Opleidingen en seminars

- Raadpleeg [gratis](#) alle documentatie!



Gérôme Forthomme

Energiedesigner

BROUAE sprl

 +32 2 897 80 60 info@brouae.be

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

