

Proefstation
Kantoren
Maatschappelijke zetel

B-1342 Limelette, Avenue P. Holoffe 21
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7
B-1000 Brussel, Lombardstraat 42

Tel.: +32 (0)2 655 77 11
Tel.: +32 (0)2 716 42 11
Tel.: +32 (0)2 502 66 90

STUDIEVERSLAG

Vertaling van studieverslag DE632xC509 ENd220

Laboratorium Energiekarakteristieken (Labo EN)	O/Referenties	DE632xC509 ENd220/N Pagina: 1/7
---	----------------------	---------------------------------------

Aanvrager	KORATON N.Z. Visserskaai, 26 8500 KORTRIJK
Datum van de aanvraag	04/10/2016
Datum van de opstelling van het rapport	16/11/2016
Onderwerp	Berekening van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt (Ψ_e) van 8 vloeropstellingen voorzien van de thermische onderbreking PERISTEN.
Referenties	Normen EN ISO 10211:2007, EN ISO 6946:2007 Belgische gewestelijke regelgeving over de energieprestatie van gebouwen (EPB)

Dit studieverslag bevat 7 bladzijden. Dit verslag mag slechts in zijn geheel veeleelvoudig worden. Elk blad is afgestempeld met de laboratoriumstempel (in het rood) en geparafeerd door het adjunct Laboheofd. De resultaten en waarnemingen zijn slechts geldig voor de bestudeerde producten.



Antoine Tilmans, Ir.
Adjunct Laboheofd



Nicolas Heijmans, Ir.
Adjunct Laboheofd
Verantwoordelijk voor de studie

1 Onderwerp van de studie

De onderneming KORATON N.Z. vraagt de berekening aan van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt (Ψ_e) van 8 vloeropstellingen voorzien van de thermische onderbreking PERISTEN. De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma TRISCO. De modellen werden ontwikkeld door de aanvrager, in samenwerking met het WTCB.

De berekeningen werden uitgevoerd op basis van een aantal hypothesen en conventies, zowel op het vlak van de berekeningsmethode als op het vlak van de thermische eigenschappen van de materialen en elementen. Bepaalde gegevens werden direct door de aanvrager geleverd. De resultaten zijn alleen geldig voor de in dit rapport vermelde hypothesen en conventies.

2 Normatieve referenties en regelgevingen

De volgende documenten werden in het kader van de studie gebruikt.

- EN ISO 10211:2007 - Koudebruggen in gebouwen - Warmtestromen en oppervlaktetemperaturen - Gedetailleerde berekeningen
- EN ISO 6946:2007 - Bouwelementen en bouwdelen - Warmteweerstand en warmtedoorgangscoefficient - Berekeningsmethode
- Belgische gewestelijke regelgevingen over de energieprestatie van gebouwen (EPB), berekening van bouwknopen:
 - Vlaams Gewest¹: Ministerieel besluit van 1 december 2010 houdende aanpassing van de regelgeving inzake het energiebeleid, bijlage 4: Bijlage 5 - Gevalideerde numerieke berekeningen
 - Brussels Hoofdstedelijk Gewest²: Besluit van 6 mei 2014 houdende uitvoering van bijlagen V, IX en X van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen, Bijlage 8: Rekenregels voor de bepaling van lineaire en puntwarmtedoorgangscoefficienten van bouwknopen
- EPB-regelgevingen, transmissie referentie document (TRD):
 - Vlaams Gewest: Ministerieel besluit van 1 december 2010 houdende aanpassing van de regelgeving inzake het energiebeleid, bijlage 3 - Transmissie referentie document + latere aanpassingen
 - Waals Gewest³ : Annexe B1 - Calcul des pertes par transmission
 - Brussels Hoofdstedelijk Gewest: Besluit van 26 november 2012 tot wijziging van het ministerieel besluit van 24 juli 2008 tot vaststelling van de regels voor berekening van de transmissieverliezen

¹ Zie <http://energiesparen.be/epb/regelgeving>

² Zie <http://www.environnement.brussels/thematiques/batiment/la-peb/construction-et-renovation/legislation>

³ Zie <http://energie.wallonie.be/fr/la-reglementation-wallonne-sur-la-peb.html?IDC=7224>

(websites bezocht op 23/05/2016)



3 Onderzochte gevallen

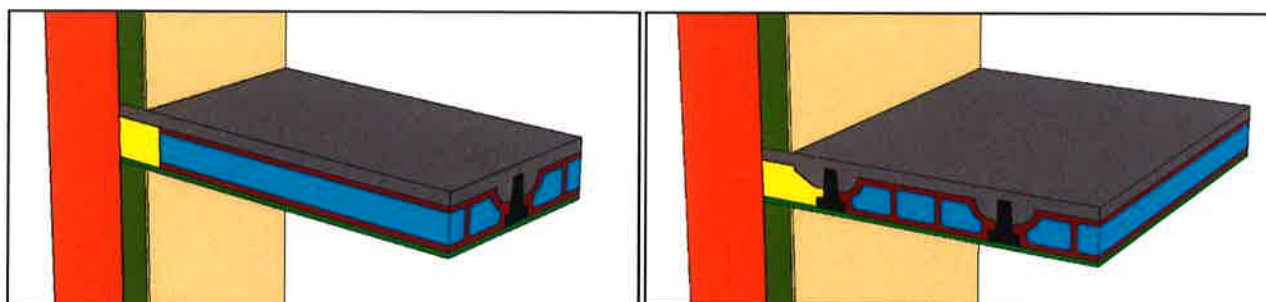
De aanvrager leverde 8 opstellingen met twee types potten (in beton of RECTOLIGHT), twee vloerdiktes (12+4 cm of 16+4 cm) en twee situaties (balken dwars op of parallel met de muur)

Tabel 1: Onderzochte modellen en naam van de modellen

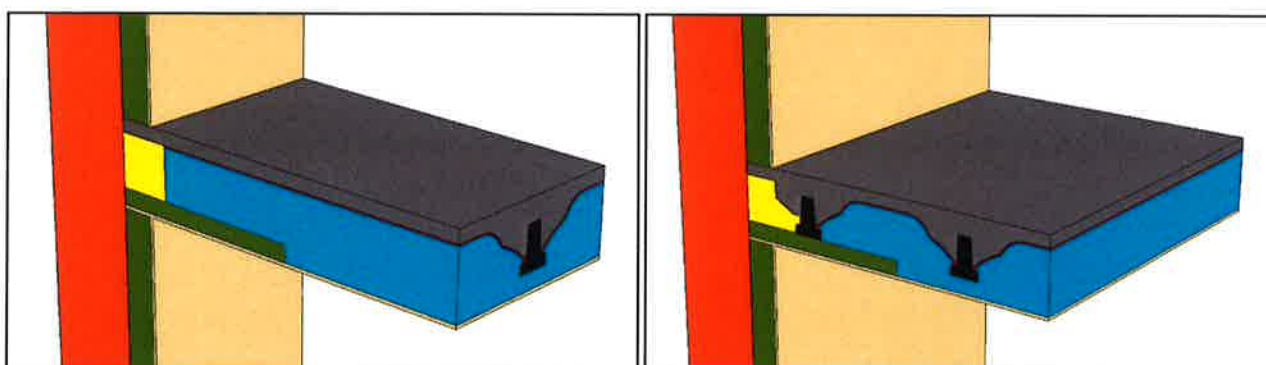
Naam van het model ⁴	Type vloer	Afmeting	Situatie
01-B-12-A	Beton	12+4	Dwars
02-B-12-R	Beton	12+4	Parallel
03-B-16-A	Beton	16+4	Dwars
04-B-16-R	Beton	16+4	Parallel
05-R-12-A	RECTOLIGHT	12+4	Dwars
06-R-12-R	RECTOLIGHT	12+4	Parallel
07-R-16-A	RECTOLIGHT	16+4	Dwars
08-R-16-R	RECTOLIGHT	16+4	Parallel

Figuur 1: Voorbeelden van modellen

01-B-12-A - 02-B-12-R



07-R-16-A - 08-R-16-R



⁴ De indicaties "A" en "R" in de modelnaam zijn afkomstig van de Franse benaming voor de verschillende situaties, aangezien het oorspronkelijke rapport in het Frans werd opgemaakt (A = en about = dwars, R = en rive = parallel).

4 Randvoorwaarden, materialen en luchtholten

4.1 Randvoorwaarden

De volgende randvoorwaarden werden gebruikt:

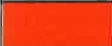




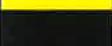
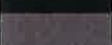

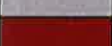


- binnenomgeving: $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, warmteovergangscoefficiënt $h_i = 1/0,13 = 7,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$;
- buitenomgeving: $\theta_e = 0^\circ\text{C}$, warmteovergangscoefficiënt $h_e = 1/0,04 = 25 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

De warmteovergangscoefficienten aan het oppervlak werden gehaald uit Tabel 1 van de norm EN ISO 6946, in de veronderstelling van een horizontale warmtestroom.

4.2 Materialen

De materialen die door de aanvrager in de verschillende modellen werden gebruikt, zijn samen met hun warmtegeleidingscoëfficiënt λ (of warmteweerstand R) terug te vinden in Tabel 2.

Tabel 2: Karakteristieken van de gebruikte materialen in de verschillende modellen

Kleur	Naam	Thermische eigenschap	Bron
	Metselwerk in baksteen + voegen	$\lambda_{ue} = 1,14 \text{ W}/(\text{m.K})$	Zie hieronder
	Muurisolatie	$\lambda_{ui} = 0,023 \text{ W}/(\text{m.K})$	Aanvrager
	Gipsplaat (1 cm)	$R_{ui} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$	TRD, Tabel B.1
	Gipspleister	$\lambda_{ui} = 0,52 \text{ W}/(\text{m.K})$	TRD, Tabel A.11
	Thermische onderbreking PERISTEN	$\lambda_{ui} = 0,035 \text{ W}/(\text{m.K})$	Aanvrager
	Voorgespannen betonnen balk	$\lambda_{ui} = 1,70 \text{ W}/(\text{m.K})$	TRD, Tabel A.9
	Ter plaatse gestort gewapend beton	$\lambda_{ui} = 1,70 \text{ W}/(\text{m.K})$	TRD, Tabel A.9
	Ter plaatse gestort niet-gewapend beton	$\lambda_{ui} = 1,30 \text{ W}/(\text{m.K})$	TRD, Tabel A.9
	Potten uit niet-gewapend beton	$\lambda_{ui} = 1,30 \text{ W}/(\text{m.K})$	TRD, Tabel A.9
	RECTOLIGHT potten	$\lambda_{ui} = 0,18 \text{ W}/(\text{m.K})$	Aanvrager (TRD, Tabel A.13)
	Luchtholte	-	Zie hieronder

Het baksteenmetselwerk houdt rekening met de aanwezigheid van de voegen (28%):

- metselwerk uit stenen van gebakken aarde ($1400 < \rho \leq 1500 \text{ kg}/\text{m}^3$): $\lambda_{ue} = 1,00 \text{ W}/(\text{m.K})$ - TRD, Tabel A.3;
- voegen uit cementmortel: $\lambda_{ue} = 1,50 \text{ W}/(\text{m.K})$ - TRD, Tabel A.12.

4.3 Luchtholten

De luchtholten werden gemodeliseerd als holten met een equivalente warmtegeleiding. De berekeningen zijn gebaseerd op de norm EN ISO 6946 en gaan uit van een horizontale warmtestroom.



5 Berekening van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt (Ψ_e) van een model

De lineaire warmtedoorgangscoefficiënt Ψ_e , in W/(m.K), wordt als volgt berekend:

$$\Psi_e = \frac{\phi_{2D} - \phi_{1D}}{L \cdot (\theta_i - \theta_e)}$$

met:

- ϕ_{2D} : de tweedimensionale warmtestroom tussen de binnen- en buitenomgeving, berekend met TRISCO, in W;
- ϕ_{1D} : de stationaire warmtestroom doorheen de muur, in W;
- L: de lengte van de aansluiting tussen vloer en muur, in m;
- $(\theta_i - \theta_e)$: het temperatuurverschil tussen de binnen- en buitenomgeving, in K (de temperaturen zelf mogen uitgedrukt worden in °C).

De warmtestroom ϕ_{1D} wordt als volgt berekend:

$$\phi_{1D} = U \cdot A \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

met:

- U: de warmtedoorgangscoefficiënt van de wand, in W/(m².K);
- A: de oppervlakte van de wand, op basis van buitenafmetingen, in m².

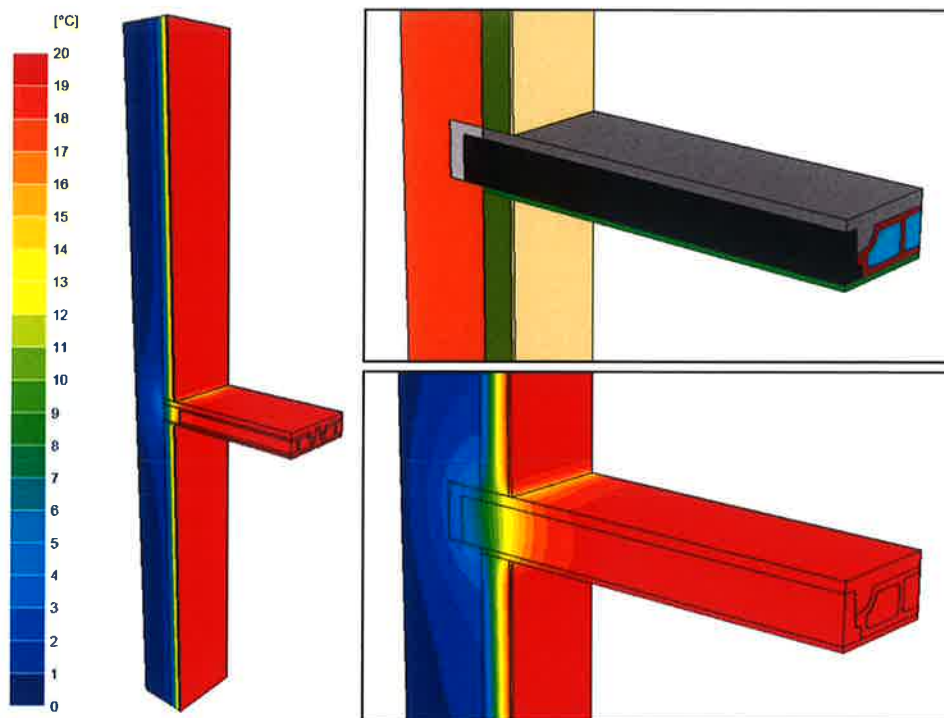
Tabel 3: Resultaten van de gesimuleerde gevallen

Naam van het model	L m	H m	L*H = A m ²	U W/(m ² .K)	ϕ_{1D} W	ϕ_{2D} W	Ψ_e W/(m.K)
01-B-12-A	0,592	5,17	3,06	0,207	12,7	17,0	0,369
02-B-12-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	32,5	0,288
03-B-16-A	0,592	5,20	3,08	0,207	12,7	17,7	0,421
04-B-16-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	32,7	0,293
05-R-12-A	0,592	5,17	3,06	0,207	12,7	16,6	0,334
06-R-12-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	31,6	0,247
07-R-16-A	0,592	5,17	3,06	0,207	12,7	17,2	0,386
08-R-16-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	31,7	0,252

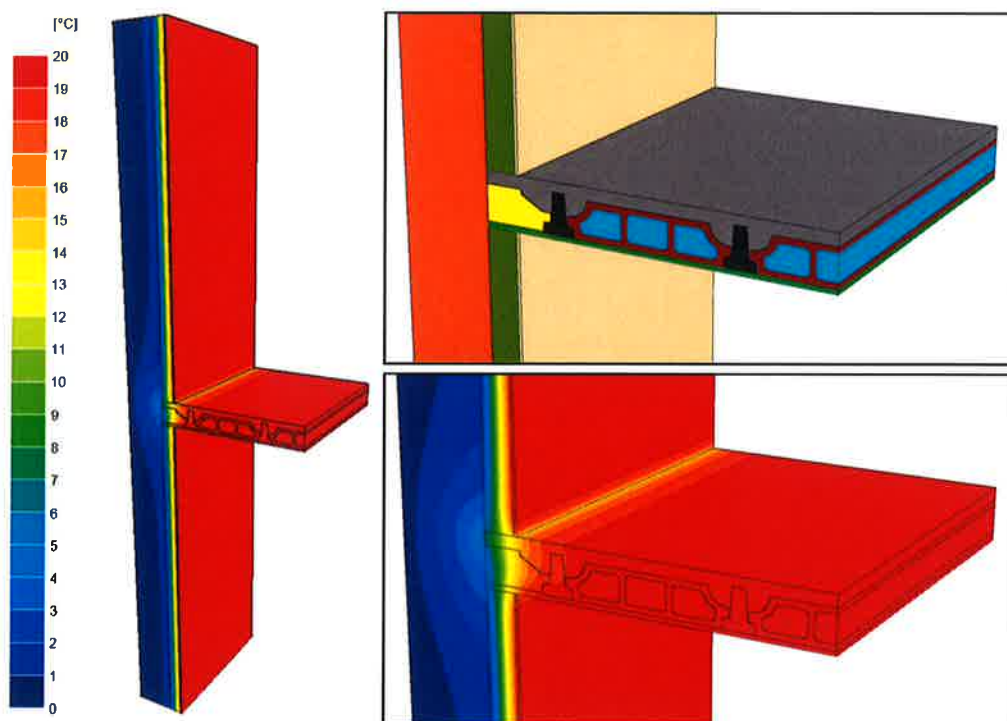


De onderstaande figuren geven het temperatuurveld weer van de verschillende modellen.

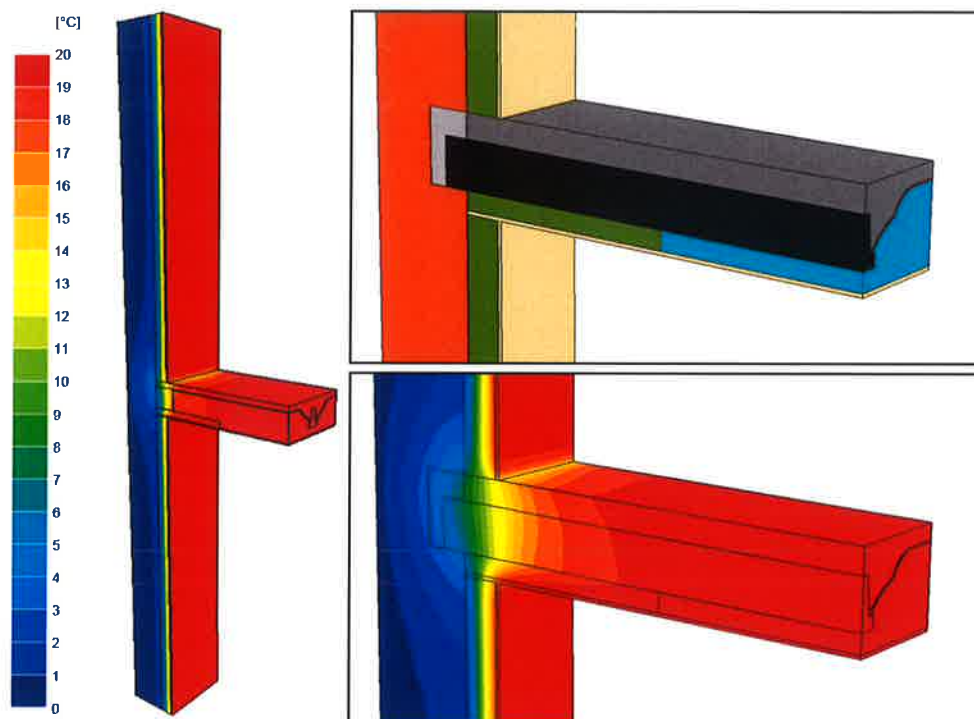
Figuur 2: Temperatuurveld in het model 01-B-12-A



Figuur 3: Temperatuurveld in het model 02-B-12-R



Figuur 4: Temperatuurveld in het model 07-R-16-A



Figuur 5: Temperatuurveld in het model 08-R-16-R

