

Notitie

datum 16 januari 2023
ons kenmerk 2241-N01
project 2241 Abrahamse de Kock Woning Rijsoord
betreft Overzicht rekenresultaten

Hoofdstraat 25
4484 CA Kortgene

www.bbve.nl

Rapporteur en onderzoek:

ir. [REDACTED]

In dit document is in bijlage 1 een overzicht van de resultaten opgenomen en zijn in bijlage 2 de gegevens opgenomen van de modellering in de software, en de gegenereerde resultaten.

Voor de gevels zijn in de uitvoerresultaten ook de Ψ -waarden te lezen. Voor de berekende kozijnen en het horizontale detail van de kelderbak niet, daar zijn de waarden bepaald op basis van het berekende warmteverlies, deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 1.

Voor de funderingsdetails zijn de Ψ -waarden niet direct in de resultaten van de software vermeld. De berekening van de Ψ_g , de Ψ -waarde van de funderingsdetails, is bepaald overeenkomstig de uitgebreide methode zoals omschreven in de NEN-EN-ISO 10211:2017, paragraaf 12.4.3 'Option B'.

Option B is de gedetailleerde methode voor bepaling van de warmteverliezen door de vloer (L_{2Da}) en de geschematiseerde constructie over het complete detail. Per funderingsdetail worden er 3 berekeningen gemaakt, op basis van die berekeningen wordt de Ψ_g bepaald. Ook die berekening is toegevoegd in de bijlage 2.

Deze notitie is een bijlage van het document '2241 Woning Rijsoord Psi-waarden 16-1-23'.

Bijlage 1

Overzicht resultaten

Stationaire warmteverliescoëfficiënt via de grond en/of buitenlucht

V05

Φ_{fl}	ΔT	L^{2D}_{fl}	B'_{fl}	b_{fl}	U_{fl}	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[m]	[W/m ² ·K]	
		0,435		8	4	0,10875

Φ_{fl}	ΔT	L^{2D}_{wf}		b_{wf}	U_{wf}	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[m]	[W/m ² ·K]	
		0,483			2,9	0,166551724

Φ	ΔT	L^{2D}_{gr}	h_{xw}	U_{xw}	ψ	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[W/m ² ·K]	[W/m·K]	
		0,903		0	0	-0,015

V08

Uw - HSB
0,2

Φ_{fl}	ΔT	L^{2D}_{wf}		b_{wf}	U_{wf}	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[m]	[W/m ² ·K]	
		0,100			0,53	0,188679245

Φ	ΔT	L^{2D}	h_{xw}	U_{xw}	ψ	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[W/m ² ·K]	[W/m·K]	
		0,519		0	0	0,130

V09

Φ_{fl}	ΔT	L^{2D}_{wf}		b_{wf}	U_{wf}	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[m]	[W/m ² ·K]	
		0,100			0,53	0,188679245

Φ	ΔT	L^{2D}	h_{xw}	U_{xw}	ψ	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[W/m ² ·K]	[W/m·K]	
		0,331		0	0	0,142

H03

Φ	ΔT	L^{2D}	h_{xw}	U_{xw}	ψ	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[W/m ² ·K]	[W/m·K]	
		0,038		0	0	0,038

H04

Φ	ΔT	L^{2D}	h_{xw}	U_{xw}	ψ	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[W/m ² ·K]	[W/m·K]	
		0,128		0	0	0,128

Hoekaansluiting wanden kelderbak

Φ_{fl}	ΔT	L^{2D}_{wf}		b_{wf}	U_{wf}	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[m]	[W/m ² ·K]	
		0,483			2,9	0,166551724

Φ	ΔT	L^{2D}_{gr}	h_{xw}	U_{xw}	ψ	
[W/m]	[K]	[W/m·K]	[m]	[W/m ² ·K]	[W/m·K]	
		0,945		2,6	0	0,030

Zusammenstellung der Wärmebrücken

DIN 4108 / DIN EN ISO 10211

Bauvorhaben:



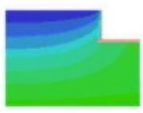

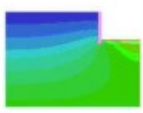






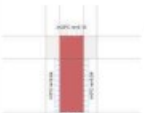

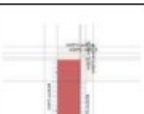

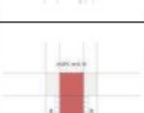
Aussteller: Telefon: Fax: E-Mail: dena: Bafa:		Ausgestellt am 16-1-2023
--	--	--------------------------

Inhaltsverzeichnis:

Deckblatt	
Inhaltsverzeichnis	1
Berechnungen	2
Übersicht Psi-Wert Berechnungen	3

Übersicht der Berechnungen:

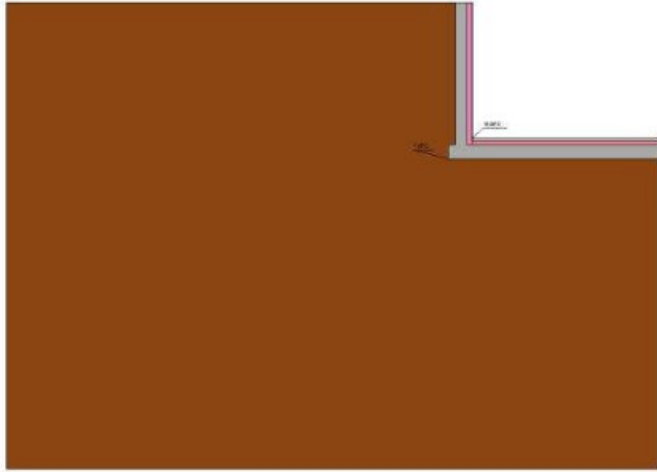
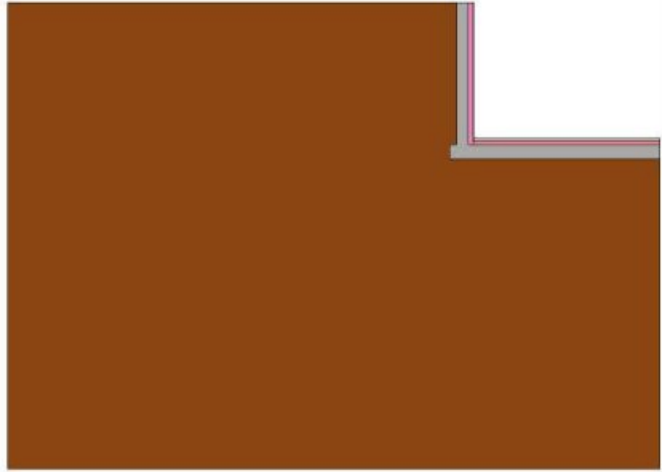
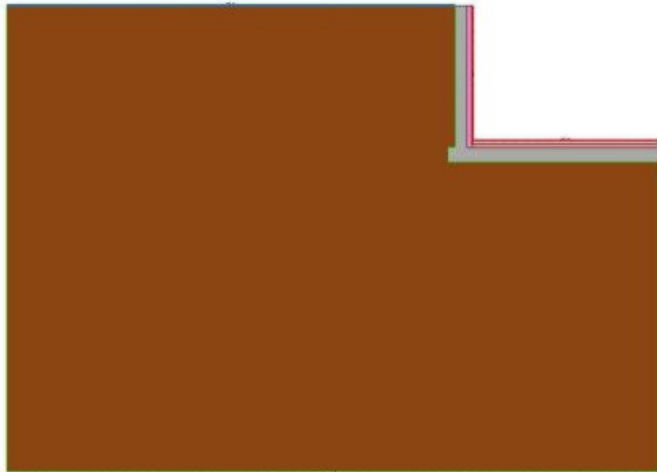
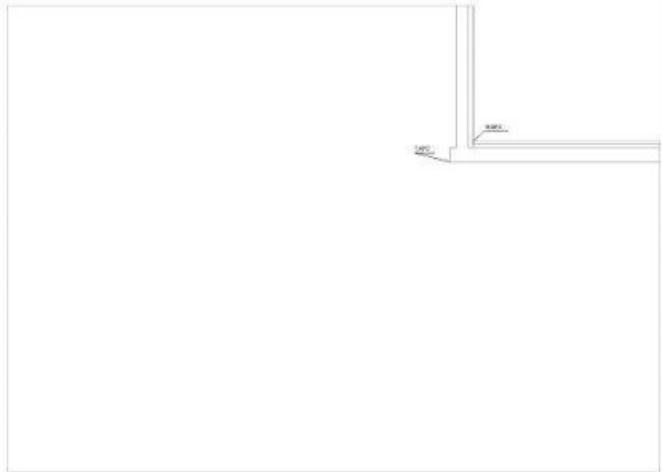
Übersicht der Psi-Wert Berechnungen:

Vorschau		Beschreibung	Wert [W/(mK)]	Länge [m]	HT [W/K]
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details V05 V05	0,0000	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details V05 V05	0,0000	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht - Sonstige Details V05 V05	0,0000	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details V08 V08	0,1302	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details V09 V09	0,1419	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details Detail H05 Kolom gelamineerd tussen 2 puien Detail H05	0,0000	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details Detail H03 Kolom gelamineerd tussen 2 puien Detail H03	0,0000	0,00	0,0000
		Detail-Ansicht (Psi-Wert Berechnung) - Sonstige Details Detail H05 Kolom gelamineerd tussen 2 puien Detail H05	0,0000	0,00	0,0000

Gesamtverlust HT

0,0000 W/K

Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)








V05 - V05	- - Sonstige Details
	
	

Psi-Therm 9 Projekt

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$\psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$

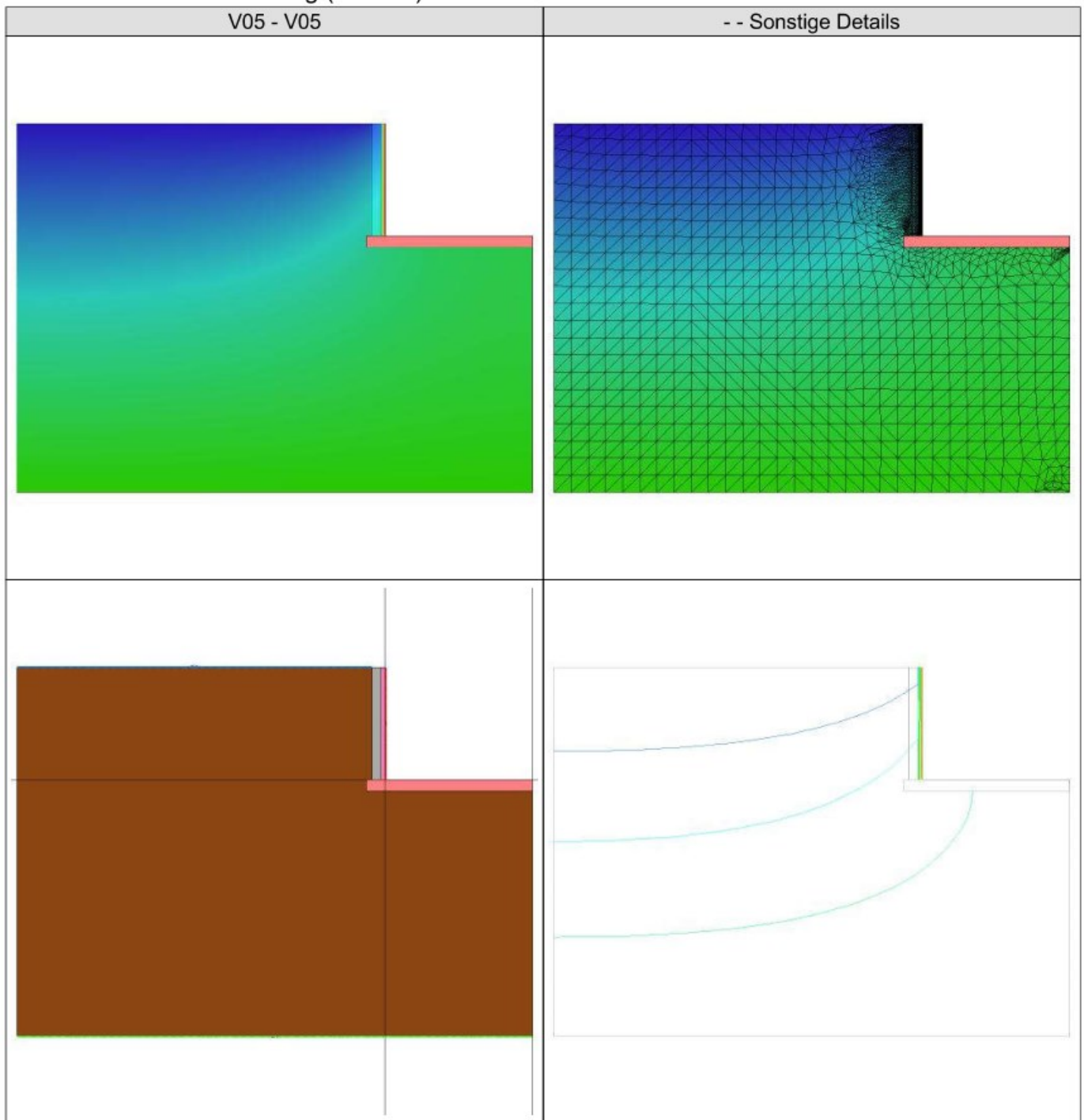
Materiallegende:

	Name	Lambda
	Grond (1700-2200 kg/m ³) NEN-EN-ISO 10456	2,000 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K3	0,021 W/(mK)
	Zand/Cement dekvloer 1800 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	1,000 W/(mK)
	PE-schuim Randstrook (PolyBlue)	0,045 W/(mK)
	Beton 2400 kg/m ³ Reinforced 2% NEN-EN-ISO 10456	2,500 W/(mK)
	Gipskartonplaat 700 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	0,210 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K12/K15	0,021 W/(mK)

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,000 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK






Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)



Psi-Therm 9 Projekt

Wärmebrückenverlustkoeffizient
 $\psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Grond (1700-2200 kg/m ³) NEN-EN-ISO 10456	2,000 W/(mK)
	Gipskartonplaat 700 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	0,210 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K12/K15	0,021 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K3	0,021 W/(mK)
	Beton 2400 kg/m ³ Reinforced 2% NEN-EN-ISO 10456	2,500 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	22,34 m	--
R 2	20,00 °C	0,17	3,05 m	9,656 W/m
R 3	0,00 °C	0,04	9,64 m	-29,720 W/m
R 4	10,00 °C	0,01	14,00 m	20,010 W/m

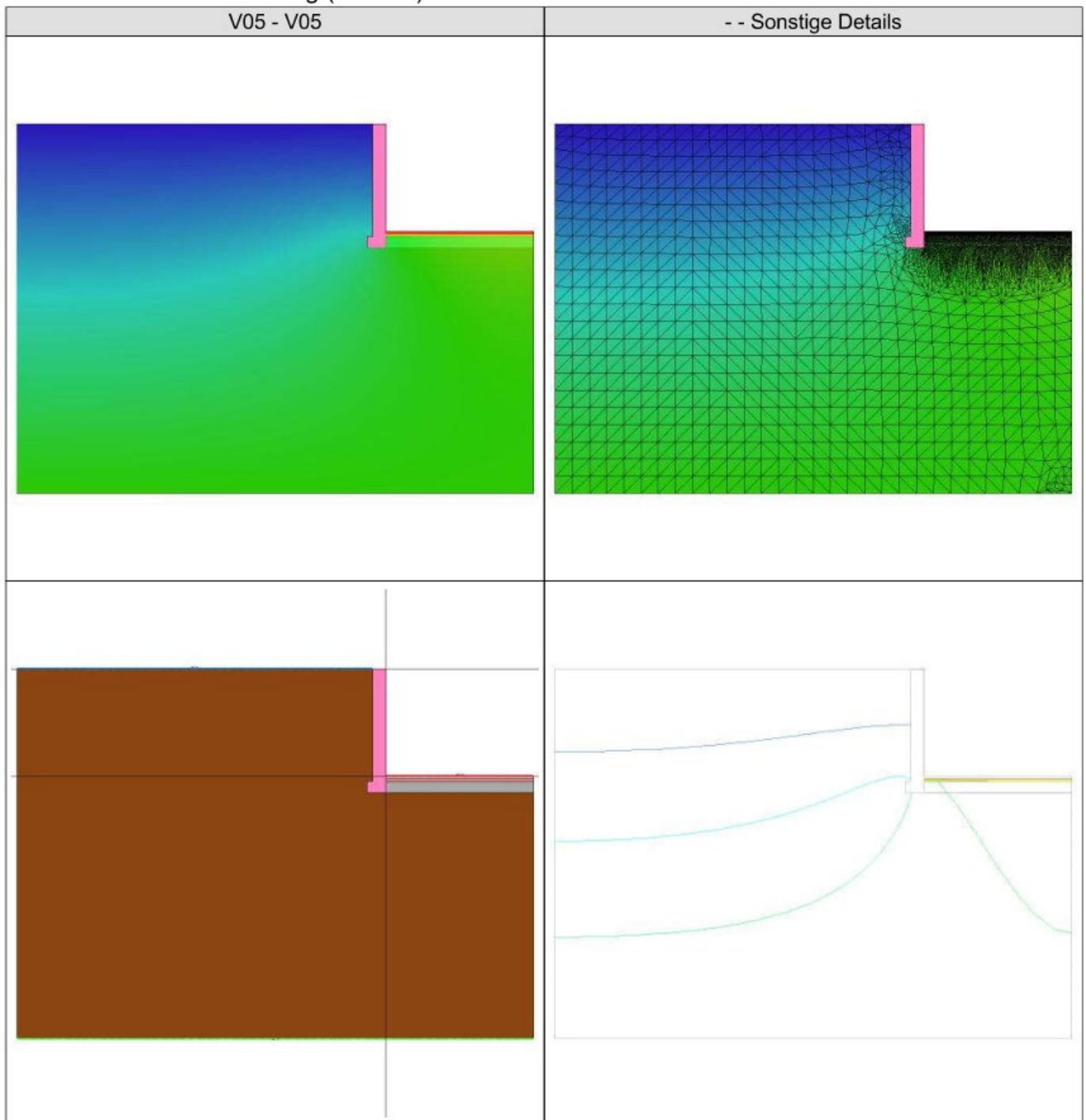
Psi-Wert Berechnung nach DIN 4108 Bbl 2:2019:

Nr.	Bezeichnung	Berechnungsformel	Wert
-	L2D	0.483	0,483 W/mK
Psi-Wert:			+0,000 W/mK

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,483 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK

Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)








Psi-Therm 9 Projekt

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$$

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Grond (1700-2200 kg/m ³) NEN-EN-ISO 10456	2,000 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K3	0,021 W/(mK)
	Zand/Cement dekvloer 1800 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	1,000 W/(mK)
	PE-schuim Randstrook (PolyBlue)	0,045 W/(mK)
	Beton 2400 kg/m ³ Reinforced 2% NEN-EN-ISO 10456	2,500 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	21,56 m	--
R 2	0,00 °C	0,04	9,64 m	-24,191 W/m
R 3	10,00 °C	0,01	14,00 m	15,472 W/m
R 4	20,00 °C	0,17	4,00 m	8,707 W/m




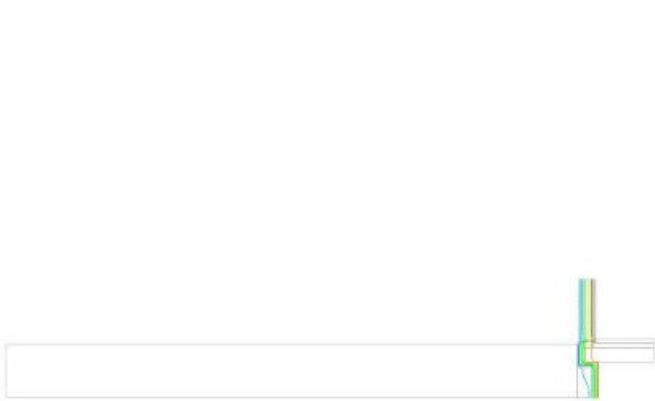
Psi-Wert Berechnung nach DIN 4108 Bbl 2:2019:

Nr.	Bezeichnung	Berechnungsformel	Wert
-	L2D	0.435	0,435 W/mK
Psi-Wert:			+0,000 W/mK

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,435 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK

Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)

V08 - V08	- - Sonstige Details
	
	

Psi-Therm 9 Projekt

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\psi = +0,130 \text{ W/(mK)}$$

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Zand/Cement dekvloer 1800 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	1,000 W/(mK)
	PE-schuim Randstrook (PolyBlue)	0,045 W/(mK)
	PUR (afdichting) NTA8800	0,030 W/(mK)
	Naaldhout NTA8800	0,130 W/(mK)
	Spouw 28 mm R _{cav} ;n _v 0,18 NTA8800	0,156 W/(mK)
	Fermacell gipsvezelplaat	0,320 W/(mK)
	OSB 650 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	0,130 W/(mK)
	Samengestelde lambda HSB en houtvezelplaat - 20% hout	0,056 W/(mK)
	Isover RKL-31	0,031 W/(mK)
	Beton 2400 kg/m ³ Reinforced 2% NEN-EN-ISO 10456	2,500 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K3	0,021 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K17	0,021 W/(mK)
	Gipskartonplaat 700 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	0,210 W/(mK)
	Gementgebonden vezelplaat, NEN-EN-ISO 10456	0,230 W/(mK)
	XPS	0,034 W/(mK)
	Foamglas Perinsul	0,050 W/(mK)
	Mortel/Betonsteen 2200 kg/m ³ OT NTA8800	1,879 W/(mK)
	Mortel/Betonsteen 2000 kg/m ³ DB NTA8800	1,396 W/(mK)
	Grond (1700-2200 kg/m ³) NEN-EN-ISO 10456	2,000 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	11,63 m	--
R 2	0,00 °C	0,04	1,06 m	-4,724 W/m
R 3	0,00 °C	0,04	0,03 m	-0,075 W/m
R 4	0,00 °C	0,04	0,05 m	-0,161 W/m
R 5	0,00 °C	0,04	9,70 m	-5,423 W/m
R 6	20,00 °C	0,13	0,60 m	2,136 W/m
R 7	20,00 °C	0,10	0,94 m	3,794 W/m
R 8	20,00 °C	0,17	1,00 m	0,440 W/m
R 9	20,00 °C	0,13	1,00 m	4,013 W/m

Liste der ungestorten U-Werte:

Nr.	Name	Länge	U-Wert	Korrekturfaktor
U1	U1	1,000 m	0,20 W/(m ² K)	F _e (1,00)
U2	U2	1,000 m	0,19 W/(m ² K)	F _x (1,00)




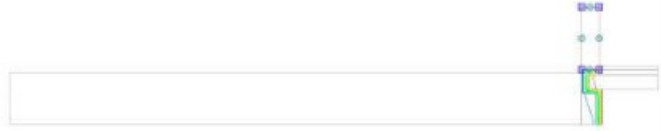
Psi-Wert Berechnung nach DIN 4108 Bbl 2:2019:

Nr.	Bezeichnung	Berechnungsformel	Wert
-	L2D	0.519	0,519 W/mK
1	U1	-0.200 * 1.000 * 1.000	-0,200 W/mK
2	U2	-0.189 * 1.000 * 1.000	-0,189 W/mK
Psi-Wert:			+0,130 W/mK

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,519 W/mK
Psi-Wert	+0,130 W/mK













Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)

V09 - V09	- - Sonstige Details
	
	

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\psi = +0,142 \text{ W/(mK)}$$

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Grond (1700-2200 kg/m ³) NEN-EN-ISO 10456	2,000 W/(mK)
	Beton 2400 kg/m ³ Reinforced 2% NEN-EN-ISO 10456	2,500 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K3	0,021 W/(mK)
	Kingspan Kooltherm K17	0,021 W/(mK)
	Gipskartonplaat 700 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	0,210 W/(mK)
	Mortel/Betonsteen 2200 kg/m ³ OT NTA8800	1,879 W/(mK)
	Mortel/Betonsteen 2000 kg/m ³ DB NTA8800	1,396 W/(mK)
	Gementgebonden vezelplaat, NEN-EN-ISO 10456	0,230 W/(mK)
	PE-schuim Randstrook (PolyBlue)	0,045 W/(mK)
	Foamglas Perinsul	0,050 W/(mK)
	Zand/Cement dekvloer 1800 kg/m ³ NEN-EN-ISO 10456	1,000 W/(mK)
	XPS	0,034 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	11,72 m	--
R 2	0,00 °C	0,04	0,05 m	-1,123 W/m
R 3	0,00 °C	0,04	9,70 m	-5,496 W/m
R 4	20,00 °C	0,17	1,00 m	0,846 W/m
R 5	20,00 °C	0,13	0,60 m	2,125 W/m
R 6	20,00 °C	0,10	0,94 m	3,648 W/m

Liste der ungestorten U-Werte:

Nr.	Name	Länge	U-Wert	Korrekturfaktor
U1	U1	1,000 m	0,19 W/(m ² K)	F _x (1,00)

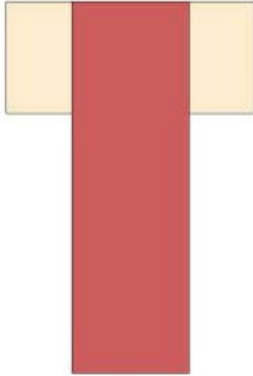
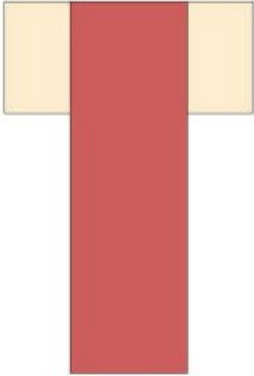
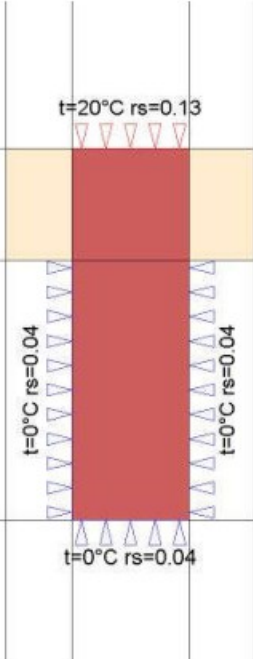
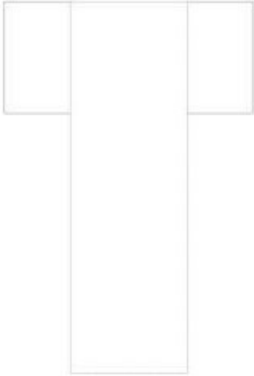
Psi-Wert Berechnung nach DIN 4108 Bbl 2:2019:

Nr.	Bezeichnung	Berechnungsformel	Wert
-	L2D	0.331	0,331 W/mK
1	U1	-0.189 * 1.000 * 1.000	-0,189 W/mK
Psi-Wert:			+0,142 W/mK

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,331 W/mK
Psi-Wert	+0,142 W/mK

Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)

Detail H05 - Detail H05 Kolom gelamineerd tussen 2 puien	- - Sonstige Details
	
	

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$\psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$

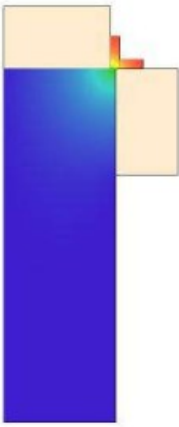
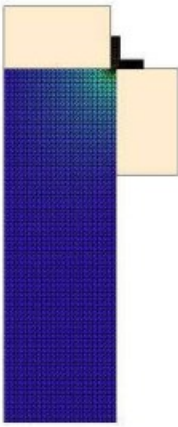
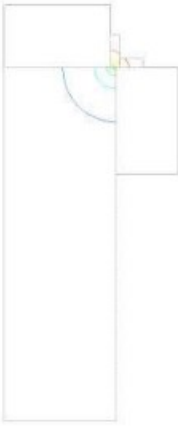
Materiallegende:

	Name	Lambda
	Hardhout 700 kg/m3 NTA 8800	0,180 W/(mK)

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,000 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK

Wärmebrückenberechnung (Ψ -Wert)

Detail H03 - Detail H03 Kolom gelamineerd tussen 2 puien	- - Sonstige Details
	
<p> $t=20^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,13$ $t=20^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,13$ $t=20^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,13$ $t=20^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,13$ $t=0^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,04$ $t=0^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,04$ $t=0^{\circ}\text{C}$ $r_s=0,04$ </p>	

Wärmebrückenverlustkoeffizient

$\Psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$



Materiallegende:

	Name	Lambda
	Hardhout 700 kg/m3 NTA 8800	0,180 W/(mK)
	Naaldhout NTA8800	0,130 W/(mK)

Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	0,29 m	--
R 2	0,00 °C	0,04	0,38 m	-0,550 W/m
R 3	0,00 °C	0,04	0,12 m	-0,001 W/m
R 4	0,00 °C	0,04	0,27 m	-0,217 W/m
R 5	20,00 °C	0,13	0,01 m	0,064 W/m
R 6	20,00 °C	0,13	0,02 m	0,331 W/m
R 7	20,00 °C	0,13	0,03 m	0,313 W/m
R 8	20,00 °C	0,13	0,01 m	0,059 W/m

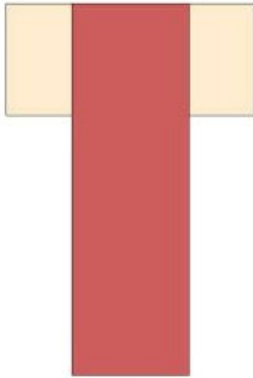
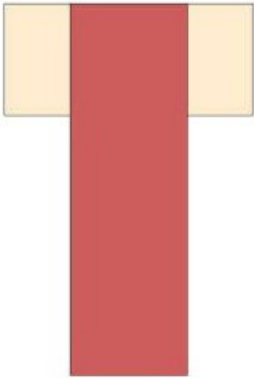
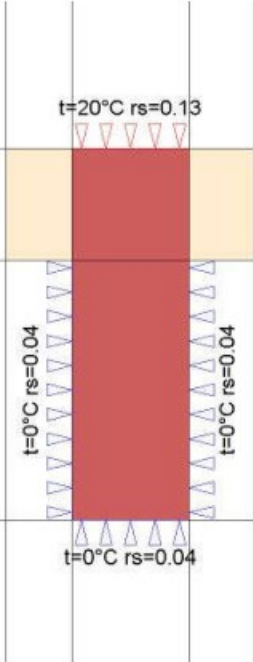

Psi-Wert Berechnung nach DIN 4108 Bbl 2:2019:

Nr.	Bezeichnung	Berechnungsformel	Wert
-	L2D	0.038	0,038 W/mK
Psi-Wert:			+0,000 W/mK

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,038 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK

Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)

Detail H05 - Detail H05 Kolom gelamineerd tussen 2 puien	- - Sonstige Details
	
	
<p>Wärmebrückenverlustkoeffizient $\psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$</p>	

Psi-Therm 9 Projekt

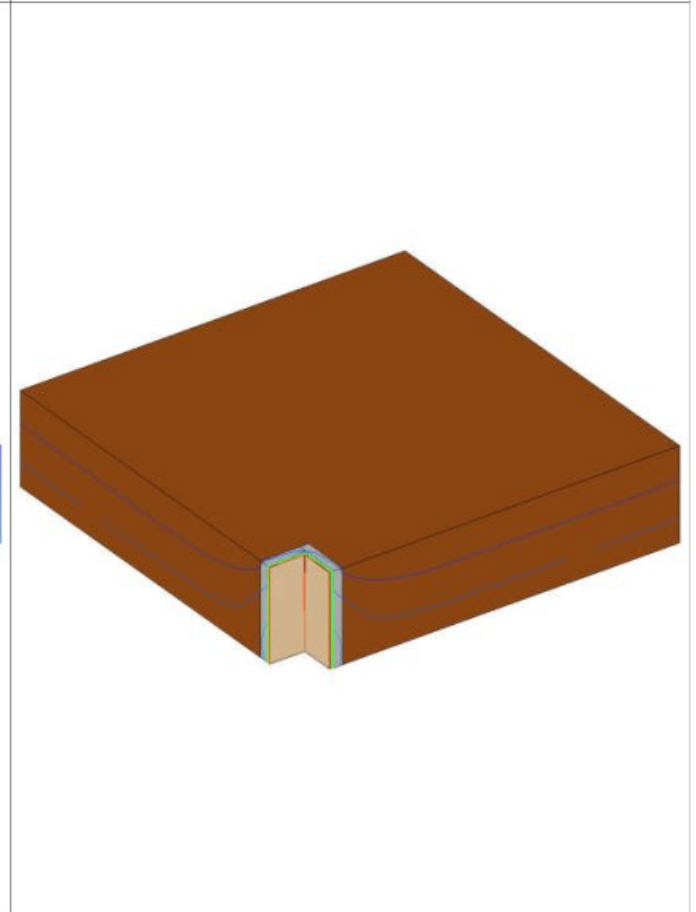
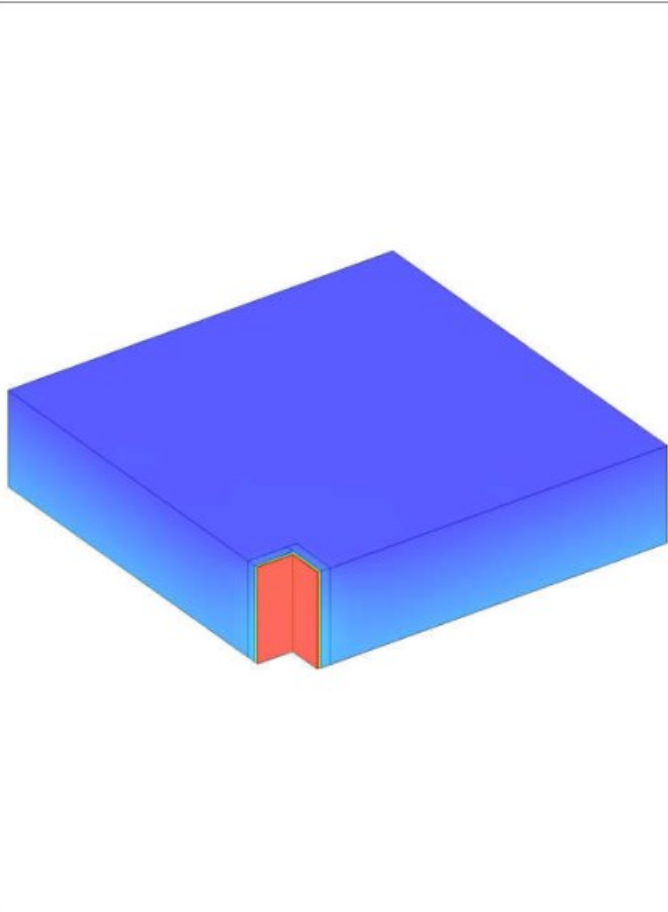
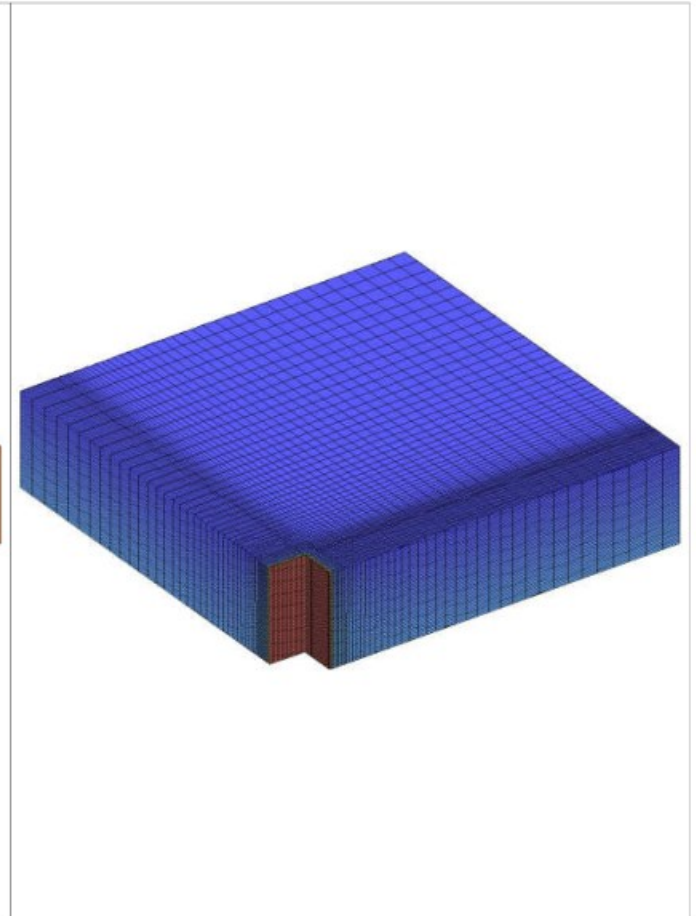
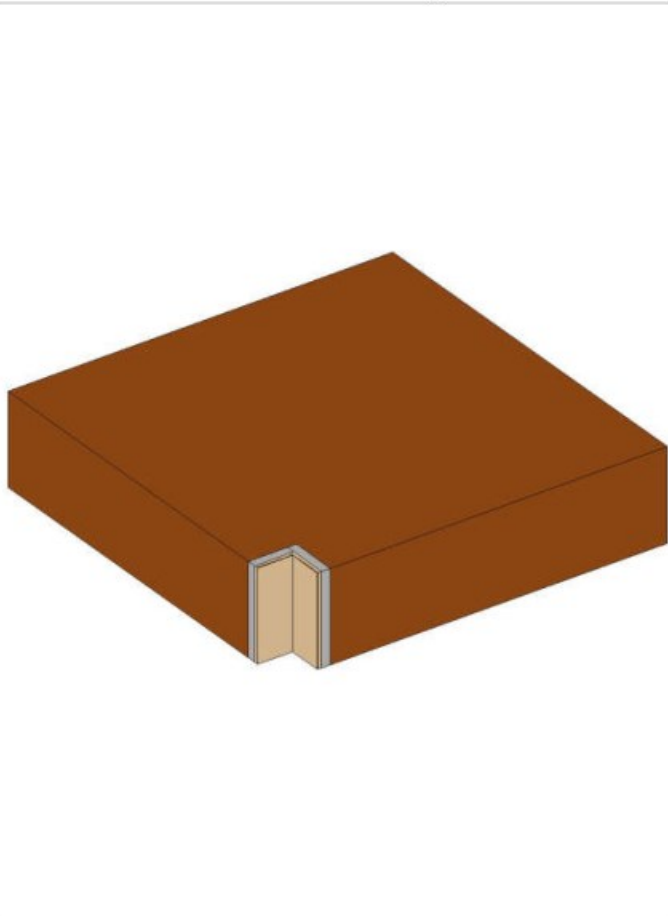
Materiallegende:

	Name	Lambda
	Hardhout 700 kg/m3 NTA 8800	0,180 W/(mK)

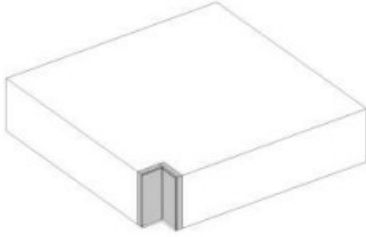
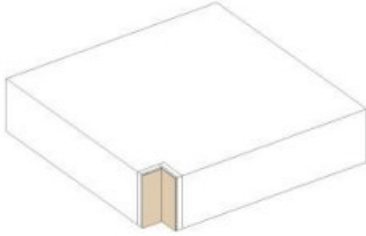
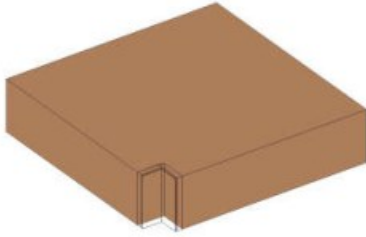
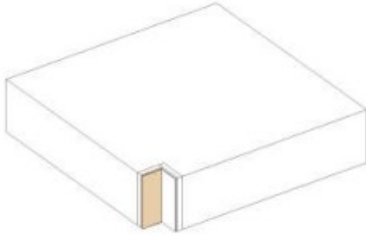
Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,000 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK

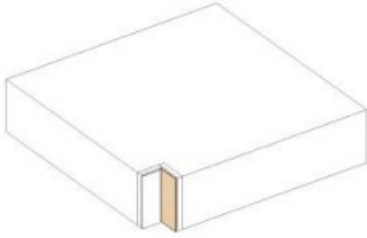
3D Wärmebrückenberechnung



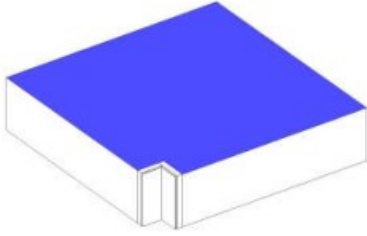
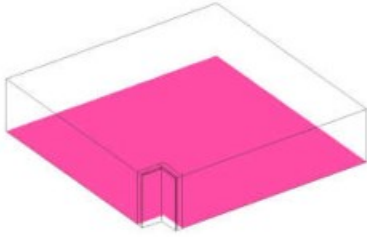
Materiallegende:

	Name	Lambda [W/(mK)]		
		X	Y	Z
	Beton 2400 kg/m3 Reinforced 2% NEN-EN-ISO 10456	2,500	2,500	2,500
	Gipskartonplaat 700 kg/m3 NEN-EN-ISO 10456	0,210	0,210	0,210
	Grond (1700-2200 kg/m3) NTA 8800/NEN-EN-ISO 10456	2,000	2,000	2,000
	Kooltherm K12/K15 Kingspan	0,021	0,021	0,021

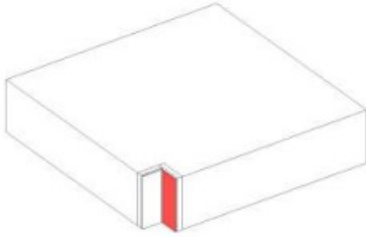
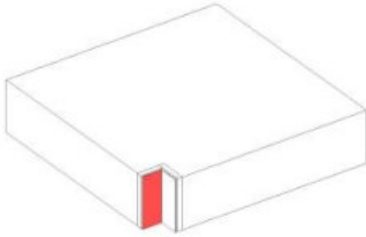
Materiallegende:

	Name	Lambda [W/(mK)]		
		X	Y	Z
	Kooltherm K12/K156 Kingspan	0,021	0,021	0,021

Randbedingungen und Wärmeströme:

Bild	Nr	Temp	Rsi/Rse	Fläche	Wärmestrom
	R 1	0,00 °C	0,04	119,14 m ²	-245,068 W
	R 2	2,65 °C	0,01	119,14 m ²	227,265 W

Randbedingungen und Wärmeströme:

Bild	Nr	Temp	Rsi/Rse	Fläche	Wärmestrom
	R 3	20,00 °C	0,13	2,60 m ²	9,453 W
	R 4	20,00 °C	0,13	2,60 m ²	9,452 W
Flächen ohne Randbedingungen wurden als adiabab angenommen.					

Summe der Absolutwerte aller eindringenden Wärmeströme

Ergebnis	+246,170 W
----------	------------

Ergebnisse der Chi-Wert Berechnung

L3D	+0,9452 W/K
-----	-------------

Berechnungsprotokoll:

Topologie setzen:

Knoten...

Elemente...

Materialien...

Randbedingungen...

S T A R T : F I N I T E - E L E M E N T E - B E R E C H N U N G

Matrizen initialisieren...

Anzahl der Knoten: 195888

Anzahl der Elemente: 185588

Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig

Das Gleichungssystem wird gelöst:

* 100 Iterationen

* 200 Iterationen

* 300 Iterationen

* 400 Iterationen

* 500 Iterationen

* 600 Iterationen

Anzahl der Iterationen: 598

E N D E : F I N I T E - E L E M E N T E - B E R E C H N U N G

Zusammenfassung der Randbedingungen:

Randbedingung	Typ	Wärmestrom q [W]	Fläche [m ²]	Temperatur	Rs (i,e) [(m ² K) /W]
1	Robin	-245,0681	119,1436	0,0000	0,0400
2	Robin	227,2653	119,1436	2,6500	0,0050
3	Robin	9,4525	2,6000	20,0000	0,1300
4	Robin	9,4522	2,6000	20,0000	0,1300
Summe :		1,1020			

Gesamtwärmestrom(positiv) Q+ = 246,17013 [W]

Gesamtwärmestrom(vom Innenraum ausgehend) Q = 18,90478 [W]

=====

Dauer der Berechnung (Tage:Std:Min:Sek) : 0:0:0:31

Chi(X)-Wert Berechnung

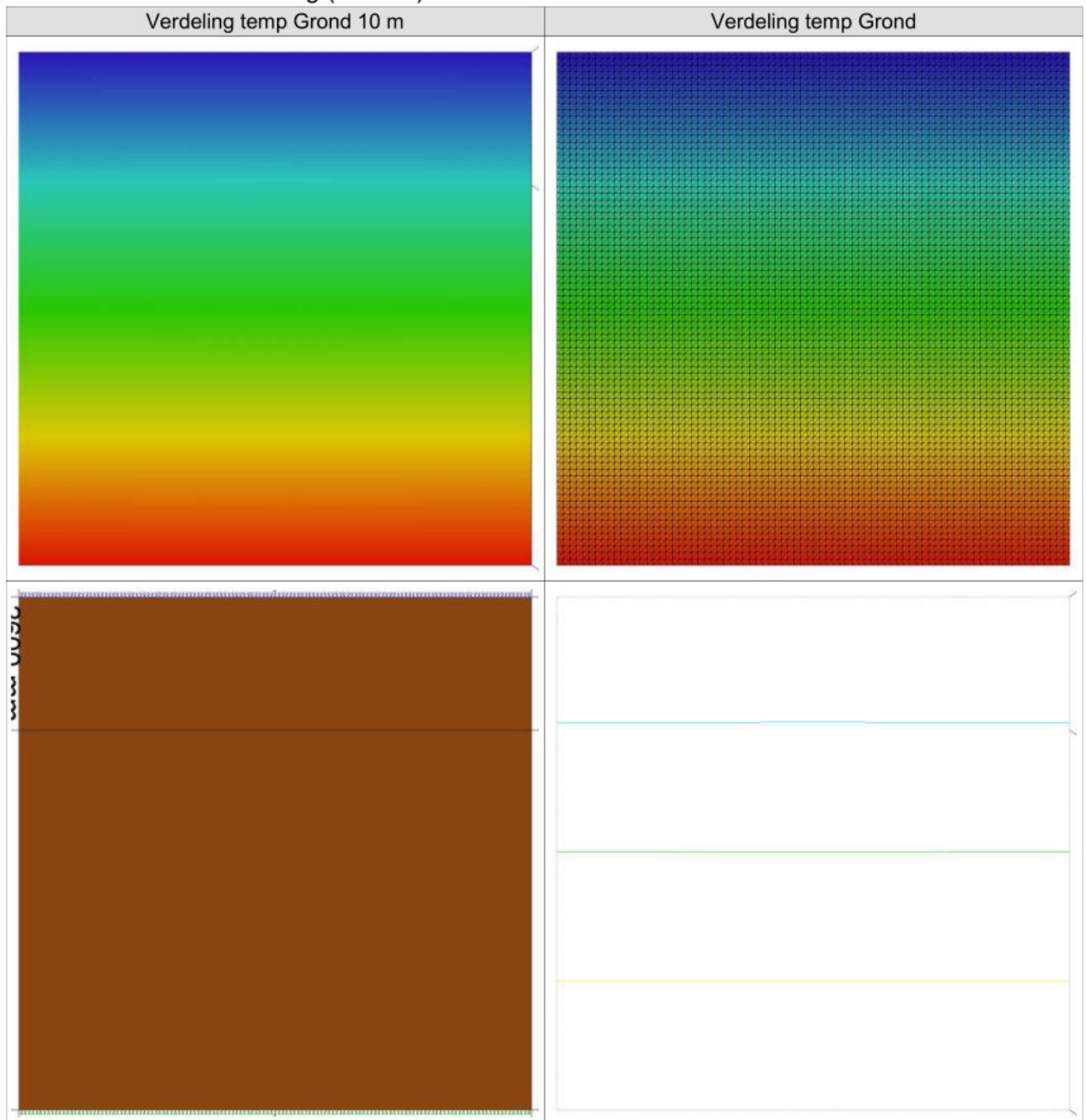
=====

Es sind keine ungestörte U-Werte eingegeben worden.

=====

Eine Chi-Wert-Berechnung ist deshalb nicht möglich !


Wärmebrückenberechnung (ψ -Wert)



Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\psi = +0,000 \text{ W/(mK)}$$

Materiallegende:

	Name	Lambda
	Grond (1700-2200 kg/m ³) NTA 8800/NEN-EN-ISO 10456	2,000 W/(mK)


Randbedingungen und Wärmeströme:

Nr	Temp	Rsi/Rse	Länge	Wärmestrom
R 1	--	--	20,00 m	--
R 2	0,00 °C	0,04	10,00 m	-19,830 W/m
R 3	10,00 °C	0,00	10,00 m	19,821 W/m

Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für 2 Temperatur-Randbedingungen

Leitwert L2D	+0,000 W/mK
Psi-Wert	+0,000 W/mK

Eingabedaten - Materialbereiche

Bild	Name	Lambda	
	M1	Grond (1700-2200 kg/m ³) NTA 8800/NEN-EN-ISO 10456	
		2,000 W/(mK)	
Name	Nr	X	Y
Kontur	1	+6,81 m	+0,50 m
	2	-3,19 m	+0,50 m
	3	-3,19 m	-9,50 m
	4	+6,81 m	-9,50 m

Eingabedaten - Randbereiche

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R2	+0,00 °C	0,04	10,00 m
	X	Y	
Anfangspunkt	+6,81 m	+0,50 m	
Endpunkt	-3,19 m	+0,50 m	

Name	Temperature	Rsi/Rse	Länge
R3	+10,00 °C	0,00	10,00 m
	X	Y	
Anfangspunkt	-3,19 m	-9,50 m	
Endpunkt	+6,81 m	-9,50 m	



```

*****
PSI - WERT  BERECHNUNG
*****
NETZGENERIERUNG
Vereinigen der Wärmebrückenbereiche... fertig
Generierung der Elementzellen
  Anzahl Wärmebrückenbereiche: 1
  Es wurden : 1600  Elementzellen erzeugt.
Topologie optimieren... fertig
E N D E :  N E T Z G E N E R I E R U N G
Zusammensetzen der Finite-Elemente-Struktur... fertig
  Anzahl der Elemente____: 3200
  Anzahl der Knoten_____: 1681
S T A R T :  F I N I T E  -  E L E M E N T E  -  B E R E C H N U N G
Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 1681
Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig
Gleichungssystem lösen:
  Begin der Iteration. Nach dem Verfahren der konjugierten Gradienten:
...fertig, das Gleichungssystem wurde gelöst.
  Anzahl der Iterationen: 121
  Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.
E N D E :  F I N I T E  -  E L E M E N T E  -  B E R E C H N U N G
*****
***  K O N V E R G E N Z  -  T E S T  *****
***  Nach DIN10211:2008-04, A.2      *****
  Konvergenz - Struktur erzeugen... fertig
  Anzahl der Elemente____: 12800
  Anzahl der Knoten_____: 6561
S T A R T :  F I N I T E  -  E L E M E N T E  -  B E R E C H N U N G
Matrizen initialisieren...Anzahl der Knoten: 6561
Zusammenbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors... fertig
Gleichungssystem lösen:
  Begin der Iteration. Nach dem Verfahren der konjugierten Gradienten:
...fertig, das Gleichungssystem wurde gelöst.
  Anzahl der Iterationen: 184
  Die Temperaturen in den Netzknoten sind berechnet.
E N D E :  F I N I T E  -  E L E M E N T E  -  B E R E C H N U N G
Summe der Absolutwerte aller eindringenden Wärmeströme:
  aus der Basisberechnung      [W/m]: 19,823
  aus der Konvergenzberechnung [W/m]: 19,821
Konvergenz [%]: 0 <= 1
=====
Berechnung der Wärmeströme

```

Randbedingung	Typ	Wärmestrom q [W/m]	Länge [m]	Temperatur	Rs (i,e) [m2K/W]
3	Robin	19,821	10,000	10,000	0,000
1	Neumann	0,000	20,000	--	--
2	Robin	-19,830	10,000	0,000	0,040
Summe :		-0,010			

```

Gesamtwärmestrom(positiv)          Q+ =    19,821 [W/m]
Gesamtwärmestrom(vom Innenraum ausgehend) Q =    0,000 [W/m]
=====
Psi-Wert Berechnung:
=====
Berechnung des thermischen Leitwertes L2D für zweidimensionale Systeme.
Temperaturdifferenz (deltaT)      :    10,000 [ K ]
L2D = Q / deltaT                   =    0,000 [ W / (m*K) ]

```

=====
Die Anzahl der ungestörten U-Werte ist Null. Der Psi-Wert kann nicht berechnet werden !!

*** E N D E der BERECHNUNG ***

