

Rapport

Betreft: A2203 Albo deuren aanvullende berekeningen U-waarde
Rapportnummer: D 2867-1-RA-001
Datum: 15 augustus 2013
Ref.: CE/KvdV/JvL/D 2867-1-RA-001

1. Inleiding

In opdracht van Albo Deuren B.V. is eerder een onderzoek uitgevoerd naar de warmtedoorgangscoefficiënt (U_D -waarde) van diverse typen deuren en is tevens de warmteweerstand van de deuren bepaald (R_c -waarde) bepaald. Hiervoor wordt verwezen naar rapport A 2203-3-RA-002 d.d. 8 februari 2012. In opdracht van Albo is voor een aantal type deuren een variant(en) berekend. In dit rapport worden de uitgangspunten en de resultaten van de aanvullende berekeningen weergegeven.

2. Uitgangspunten

2.1. Deur type A: Multi Plus garant Light, dikte 40 mm

Afmeting: 930 x 2315 mm
Dikte: 40 mm
Beplating: 7,5 mm Okoumé triplex met daarin 0,3 mm aluminium plaat
Kern: 25 mm geëxtrudeerd polystyreen vulling
Randhout: massief Okoumé (rondom 100 mm, dikte 25 mm)

Tabel 1: warmtegeleidingscoëfficiënten componenten

Omschrijving component	Warmtegeleidingscoëfficiënt λ [W/mK]
Beplating (Okoumé incl. aluminium)	0,14
Kern (geëxtrudeerd polystyreen)	0,027
Randhout (Okoumé)	0,17

2.2. Deur type A: Multi Plus garant Light, dikte 54 mm

Afmeting: 930 x 2315 mm
Dikte: 54 mm
Beplating: 7,5 mm Okoumé triplex met daarin 0,3 mm aluminium plaat

Lid NLingenieurs
ISO 9001 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR Zoetermeer
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH Mook
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

Oosterweg 127, Haren (Gn)
Postbus 7, 9700 AA Groningen
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@ groningen.peutz.nl

Montageweg 5
6045 JA Roermond
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Dortmund, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Peutz
Sevilla
info@peutz.es
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Oprachten worden aanvaard
en uitgevoerd volgens De
Nieuwe Regeling 2011

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Kern: 39 mm geëxtrudeerd polystyreen vulling
 Randhout: massief Okoumé (rondom 100 mm, dikte 39 mm)

Tabel 2: warmtegeleidingscoëfficiënten componenten

Omschrijving component	Warmtegeleidingscoëfficiënt λ [W/mK]
Beplating (Okoumé incl. aluminium)	0,14
Kern (geëxtrudeerd polystyreen)	0,027
Randhout (Okoumé)	0,17

2.3. Deur type C: Merbau B-16 beglaasd (iso glas) dikte 54 mm

Afmeting: 930 x 2315 mm
 Dikte: 54 mm
 Beplating: n.v.t.
 Kern: 54 mm Merbau
 Randhout: n.v.t.
 Beglazing: HR++ iso glas met $U_{\text{glas}} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tabel 3: warmtegeleidingscoëfficiënten componenten

Omschrijving component	Warmtegeleidingscoëfficiënt λ [W/mK]
Kern (Merbau)	0,17

Voor deurtype C is tevens een variantberekening gemaakt waarbij de minimale U-waarde van het glas bepaald is, waarbij de deur nog voldoet aan $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ conform het Bouwbesluit 2012.

2.4. Deur type D: Merbau "voor" deur met panelen medite Tricoya dikte 39 mm

Afmeting: 930 x 2315 mm
 Dikte: 39 mm
 Beplating: (panelen) Medite Tricoya, dikte 18 mm
 Kern: 39 mm Merbau
 Randhout: n.v.t.

Tabel 4: warmtegeleidingscoëfficiënten componenten

Omschrijving component	Warmtegeleidingscoëfficiënt λ [W/mK]
Beplating (Medite Tricoya)	0,10
Kern (Merbau)	0,17

2.5. Deur type D: Merbau "voor" deur met panelen medite Tricoya dikte 54 mm

Afmeting:	930 x 2315 mm
Dikte:	54 mm
Beplating:	(panelen) Medite Tricoya, dikte 18 + 15 mm + 6mm verlijmd
Kern:	54 mm Merbau
Randhout:	n.v.t.

Tabel 5: warmtegeleidingscoëfficiënten componenten

Omschrijving component	Warmtegeleidingscoëfficiënt λ [W/mK]
Beplating (Medite Tricoya), dikte 18 mm	0,10
Beplating (Medite Tricoya), dikte 15 mm	0,10
Beplating (Medite Tricoya), dikte 6 mm	0,107
Kern (Merbau)	0,17

3. Modelling en berekening

De warmtedoorgangcoëfficiënt van een deur met of zonder beglazing wordt berekend volgens NEN 1068:2001/A5:2008 "Thermische isolatie van gebouwen – rekenmethoden", paragraaf 7.2.3. en hoofdstuk 7.3 "Warmtedoorgangcoëfficiënt van overige ondoorschijnende onderdelen". Indien van toepassing is gebruik gemaakt van NEN-EN-ISO 10077-1 en -2. De invloed van het kozijn (U_{fr}) is vooralsnog buiten beschouwing gelaten, inclusief de daaraan gerelateerde ψ -waarden (lineaire warmtedoorgangcoëfficiënt, psi).

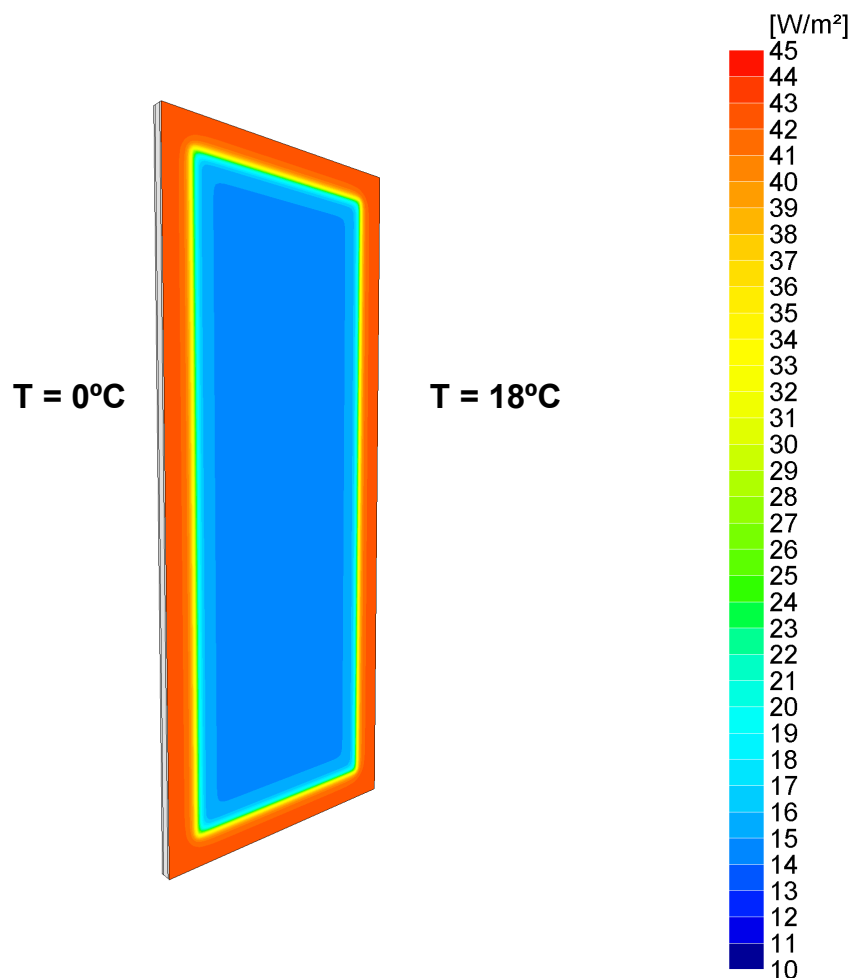
De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma Trisco, versie 11.0w, van Physibel. Dit programma rekent op basis van de eindige-elementen methode. Deze methode deelt een constructie op in een beperkt (eindig) aantal elementen en koppelt deze elementen aan elkaar door middel van knooppunten. Door deze methodiek is het mogelijk het gedrag van een complexe constructie te benaderen middels een matrixvergelijking, waarin diverse variabelen kunnen worden opgelost (bijvoorbeeld temperatuur).

De deuren zijn ieder afzonderlijk gemodelleerd, waarbij alle voorkomende materialen en hun respectievelijke afmetingen en warmtegeleidingscoëfficiënten zijn ingevoerd in het model. Als randcondities zijn, conform de norm NEN 1068, voor alle deuren 0°C aan de buitenzijde en 18°C aan de binnenzijde aangehouden. De gehanteerde warmteovergangcoëfficiënten bedragen $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ aan de binnenzijde en $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ aan de buitenzijde.

4. Resultaten

4.1. Deur type A: Multi Plus garant Light, dikte 39 mm (930 x 2315 mm)

De resultaten van de berekening aan deur type A zijn weergegeven in de onderstaande figuur. In de figuur is een grafische voorstelling van de warmtestroom door de deur weergegeven, gezien vanaf de binnenzijde van deur. De kleuren geven de grootte van de warmtestroom aan. Rood geeft aan dat er een grote warmtestroom is, blauw een lage warmtestroom. De kleuren geven niet de temperatuur weer, de blauwe zones zijn dan ook warmer dan de rode zones, omdat hier de warmtestroom van binnen naar buiten kleiner is (minder warmteverlies).

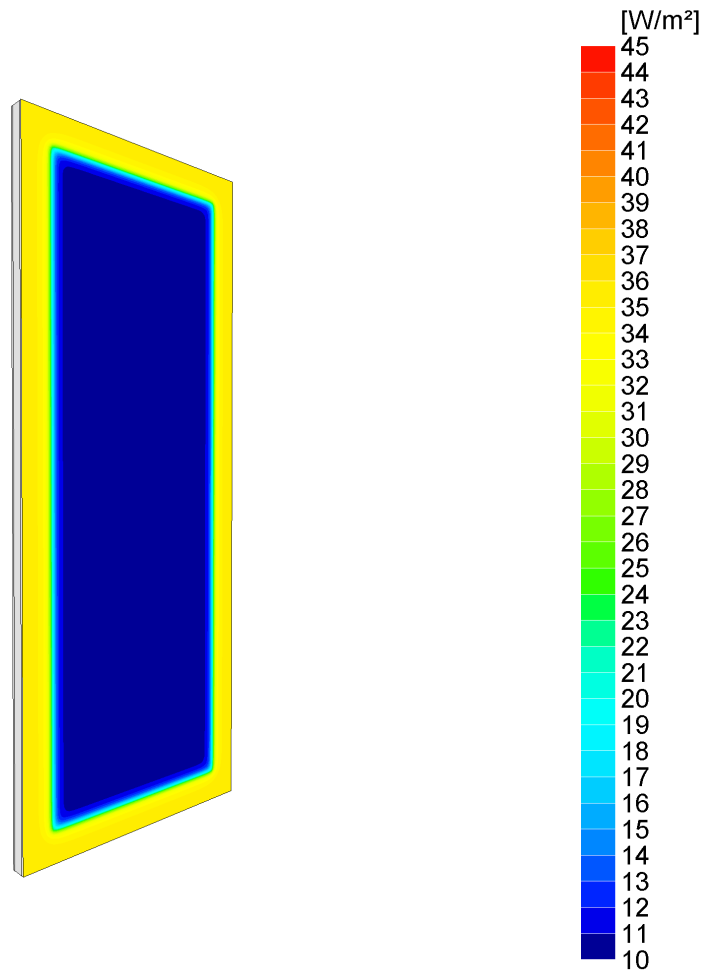


Figuur 1: Berekende warmtestroom door deur in W/m^2

De resulterende warmtedoorgangscoefficiënt U_D bedraagt $1,28 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Daarmee bedraagt de warmteweerstand $R_c = 0,61 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$.

4.2. Deur type A: Multi Plus garant Light, dikte 54 mm (930 x 2315 mm)

De resultaten van de berekening aan deur type A met een grotere dikte (54 mm i.p.v. 40 mm) zijn weergegeven in de onderstaande figuur.

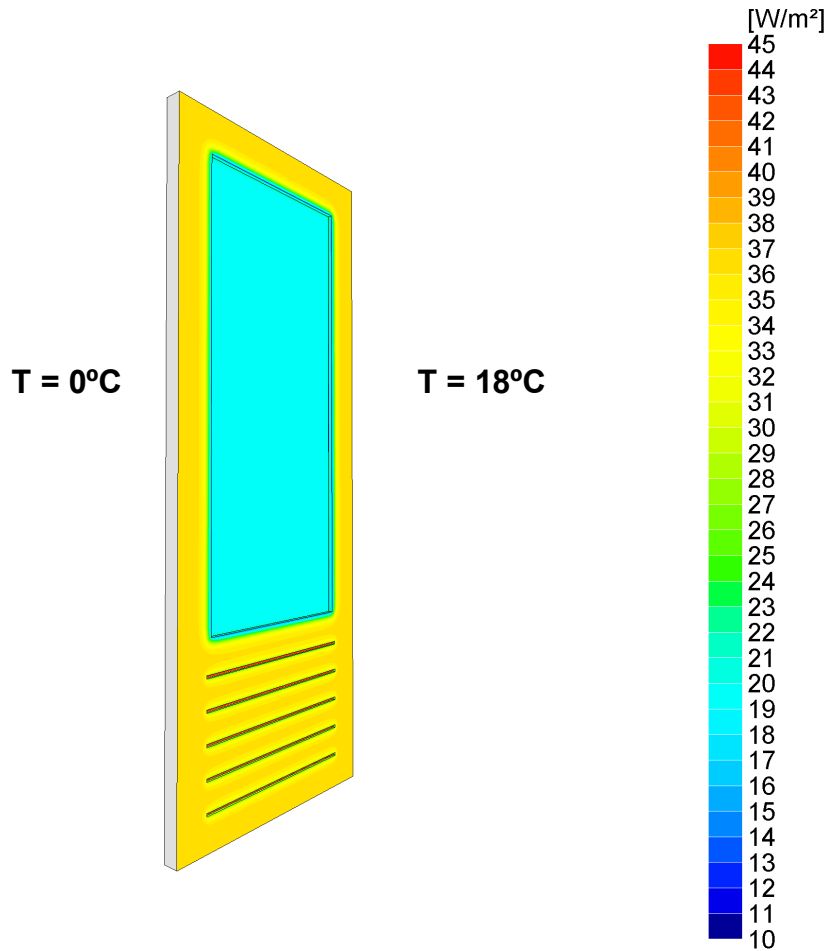


Figuur 2: Berekende warmtestroom door deur in W/m^2

De resulterende warmtedoorgangscoefficiënt U_D bedraagt $0,99 W/m^2K$. Daarmee bedraagt de warmteweerstand $R_c = 0,84 m^2K/W$.

4.3. Deur type C: Merbau B-16 beglaasd (iso glas) dikte 54 mm (930 x 2315 mm)

De resultaten van de berekening aan deur type C zijn weergegeven in de onderstaande figuur.



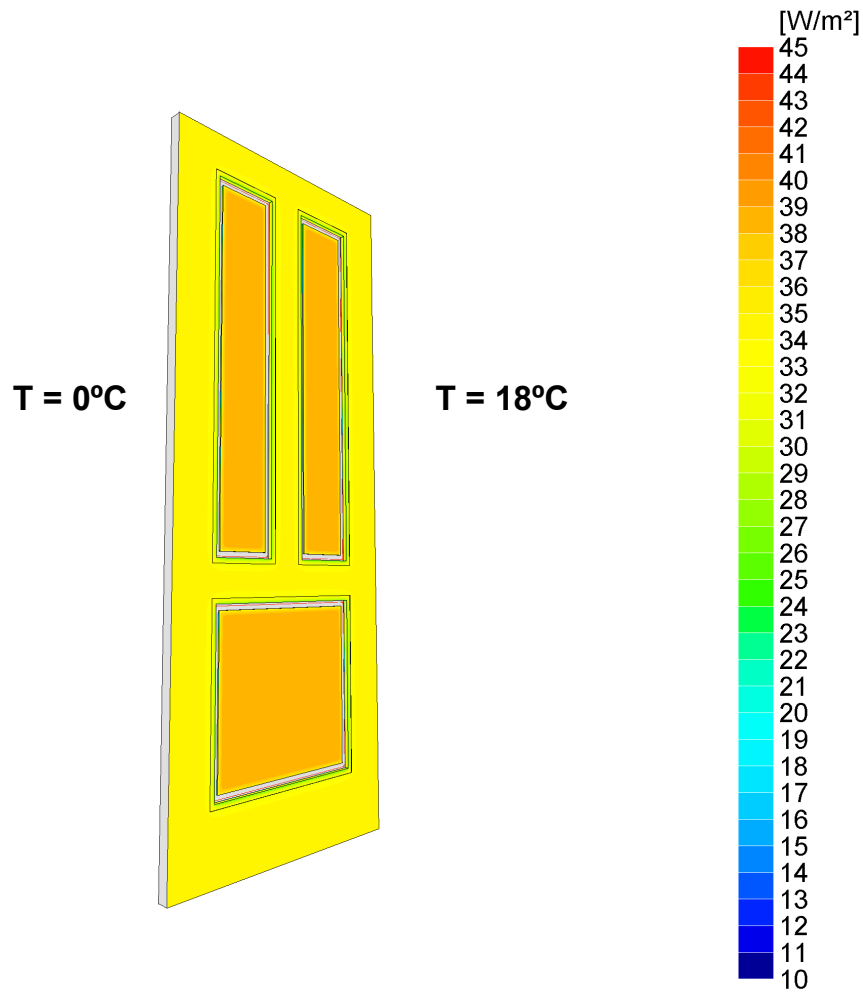
Figuur 3: Berekende warmtestroom door deur in W/m^2

De resulterende warmtedoorgangscoefficiënt U_D bedraagt $1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$. Daarmee bedraagt de warmteweerstand $R_e = 0,44 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Indien voor de beglazing uitgegaan wordt van een U_g -waarde = $1,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ wordt met bovenstaande deur nog voldaan aan $U_D \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.4. Deur type D: Merbau 'voor deur' met panelen medite Tricoya dikte 39 mm (930 x 2315 mm)

De resultaten van de berekening aan deur type D zijn weergegeven in de onderstaande figuur.

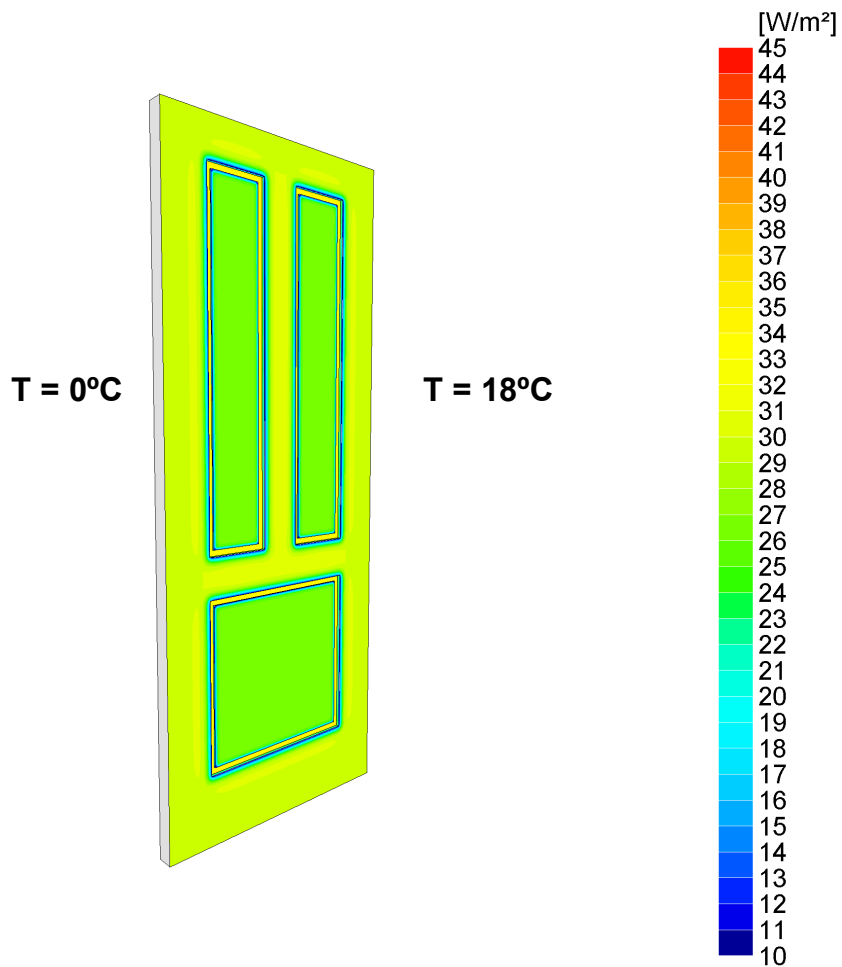


Figuur 4: Berekende warmtestroom door deur in W/m^2

De resulterende warmtedoorgangscoefficiënt U_D bedraagt $2,14 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Daarmee bedraagt de warmteweerstand $R_c = 0,30 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$.

4.5. Deur type D: Merbau 'voor deur' met panelen medite Tricoya dikte 54 mm (930 x 2315 mm)

De resultaten van de berekening aan deur type D zijn weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 5: Berekende warmtestroom door deur in W/m^2

De resulterende warmtedoorgangscoefficiënt U_D bedraagt $1,62 \text{ W/m}^2\text{K}$. Daarmee bedraagt de warmteweerstand $R_c = 0,45 \text{ m}^2\text{K/W}$.

5. Samenvatting

In opdracht van Albo Deuren B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de warmtedoorgangscoefficiënt (U_D -waarde) van diverse typen deuren. Daarnaast is ook de warmteweerstand van de deuren bepaald (R_C -waarde).

De resultaten zijn samengevat in de onderstaande tabel.

Deurtype	Omschrijving	Warmtedoorgangscoefficiënt U_D	Warmteweerstand R_C
		[W/m ² K]	[m ² K/W]
A	Multi Plus garant Light, dikte 39 mm	1,28	0,61
A	Multi Plus garant Light, dikte 54 mm	0,99	0,84
C	Merbau B-16 beglaasd (Ugl = 1,1) dikte 54 mm	1,63	0,44
C	Merbau B-16 beglaasd (Ugl = 1,13) dikte 54 mm	1,65	0,44
D	Merbau "voor" deur met panelen dikte 39 mm	2,14	0,30
D	Merbau "voor" deur met panelen dikte 54 mm	1,62	0,45

Mook,

Dit rapport bestaat uit:
9 pagina's.

