

Buitenwand

Buitenwand
aangemaakt op 19.9.2025

Thermische isolatie

$$R_c = 1,96 \text{ m}^2\text{K/W}$$

NTA 8800 Renovatie*: $U < 0,64 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



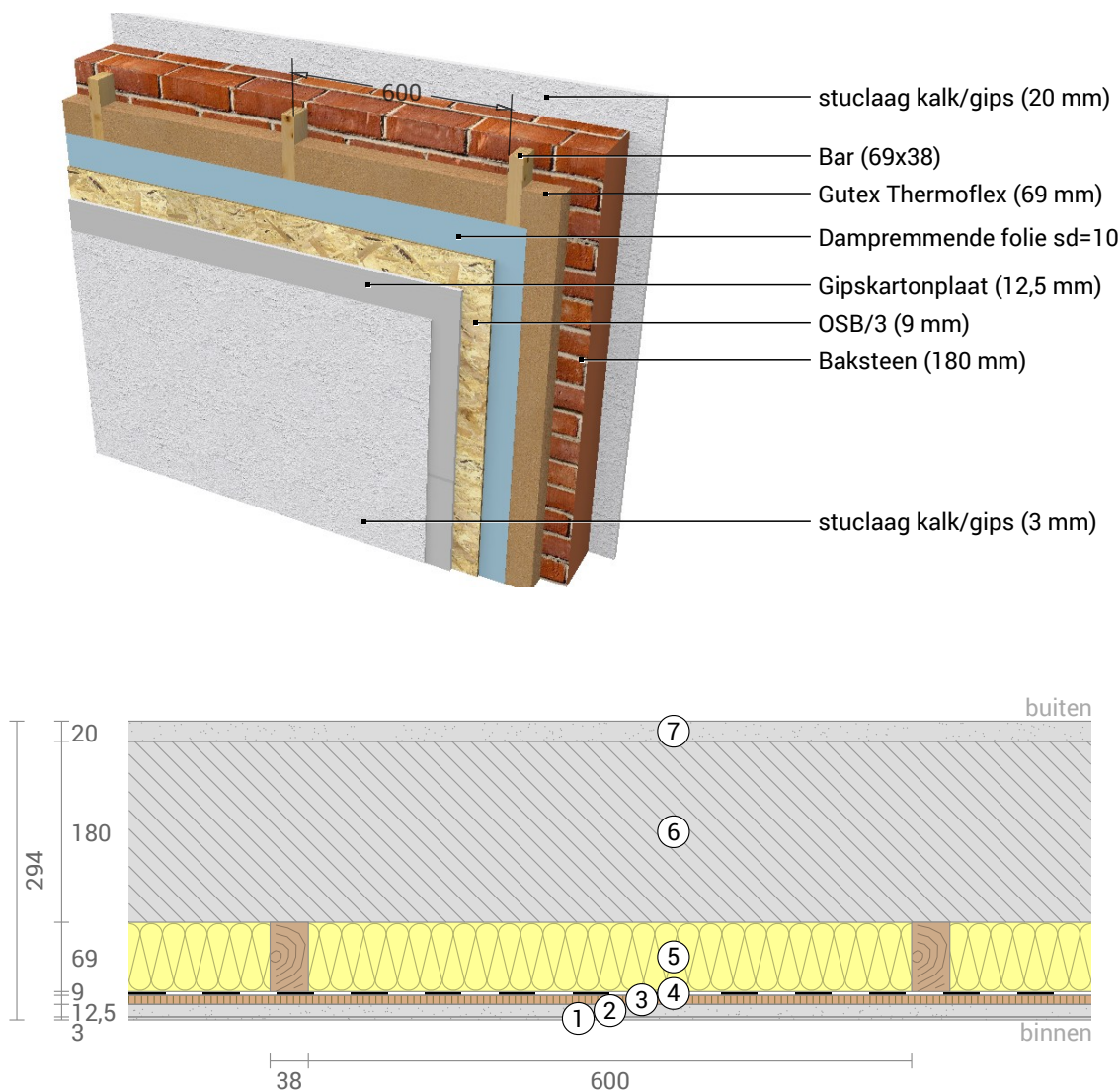
Vochtbescherming

Droogreserve: 435 g/m²a
Geen condensatiewater



Hittebescherming

Temperatuur amplitude damping: 9,6
Faseverschuiving: 12,0 h
Warmtecapaciteit binnen: 48 kJ/m²K



- ① stuclaag kalk/gips (3 mm) ④ Dampremmende folie sd=10 ⑦ stuclaag kalk/gips (20 mm)
 ② Gipskartonplaat (12,5 mm) ⑤ Gutex Thermoflex (69 mm)
 ③ OSB/3 (9 mm) ⑥ Baksteen (180 mm)

Kamerlucht: 20,0°C / 50%
Omgevingslucht: -5,0°C / 80%
Oppervlaktetemperatuur.: 16,2°C / -4,6°C

μd-waarde: 13,6 m

Dikte: 29,4 cm
Gewicht: 412 kg/m²
Warmtecapaciteit: 365 kJ/m²K

☒ NTA 8800 Renovatie☐ BEG Einzelmaßn.☐ GEG 2020/24 Bestand☐ GEG 2023/24 Neubau

Buitenwand, $R_c=1,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

U-waardeberekening volgens DIN EN ISO 6946

#	Materiaal	Dicke [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
	Warmteovergangsweerstand binnen (Rsi)			0,130
1	stuc laag kalk/gips	0,30	0,700	0,004
2	Gipskartonplaat	1,25	0,250	0,050
3	OSB/3	0,90	0,130	0,069
4	Dampremmende folie sd=10	0,05	0,220	0,002
5	Gutex Thermoflex	6,90	0,038	1,816
	Bar (6,0%)	6,90	0,130	0,531
6	Baksteen	18,00	0,960	0,188
7	stuc laag kalk/gips	2,00	0,700	0,029
	Warmteovergangsweerstand buiten (Rse)			0,040

De warmteovergangsweerstanden werden volgens DIN 6946 Tabel 7 geselecteerd.

Rsi: Richting van de warmtestroom horizontaal

Rse: Richting van de warmtestroom horizontaal, buiten: Directe overgang naar buitenlucht

Bovenste grenswaarde van de warmteweerstand $R_{\text{tot};\text{upper}} = 2,168 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Onderste grenswaarde van de warmteweerstand $R_{\text{tot};\text{lower}} = 2,099 \text{ m}^2\text{K/W}$.

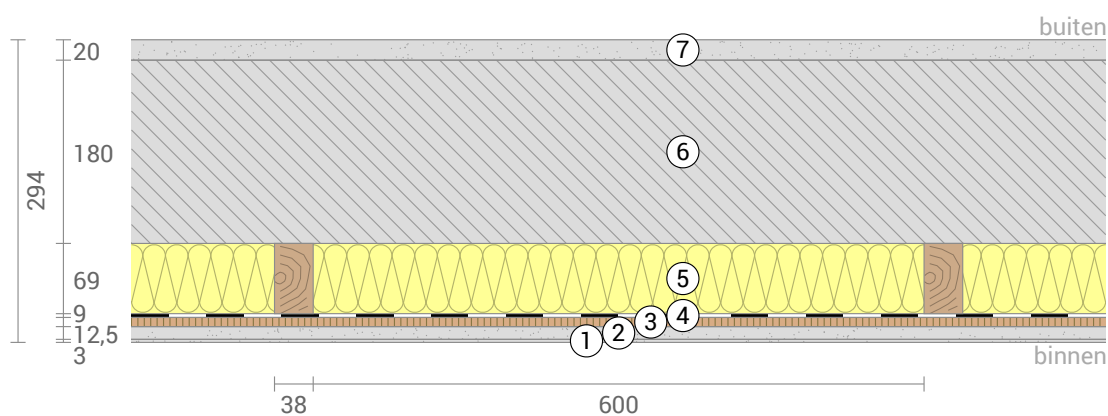
Toepasselijkheid controleren: $R_{\text{tot};\text{upper}} / R_{\text{tot};\text{lower}} = 1,033$ (maximaal toegestaan: 1,5)

De procedure kan worden gebruikt.

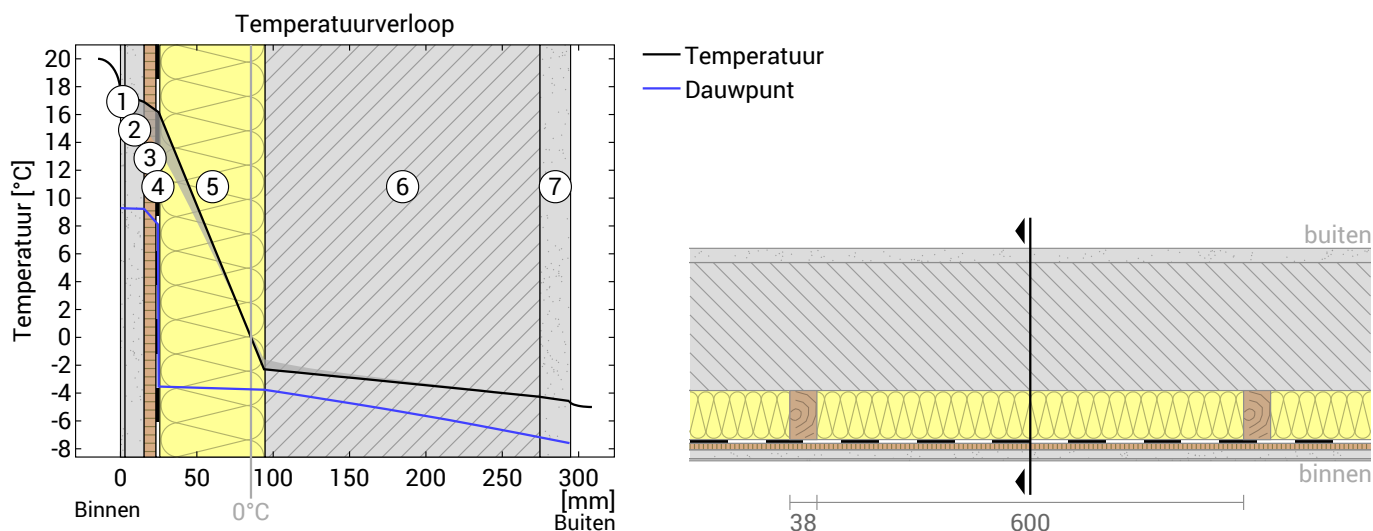
Warmteweerstand $R_{\text{tot}} = (R_{\text{tot};\text{upper}} + R_{\text{tot};\text{lower}})/2 = 2,134 \text{ m}^2\text{K/W}$

Schatting van de maximale relatieve fout volgens 6.7.2.5: 1,6%

Warmtedoorgangscoefficiënt $U = 1/R_{\text{tot}} = 0,47 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



Temperatuurverloop



- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ① stuc laag kalk/gips (3 mm) | ④ Dampremmende folie $s_d=10$ | ⑦ stuc laag kalk/gips (20 mm) |
| ② Gipskartonplaat (12,5 mm) | ⑤ Gutex Thermoflex (69 mm) | |
| ③ OSB/3 (9 mm) | ⑥ Baksteen (180 mm) | |

Links: Verloop van temperatuur en dauwpunt op het gemarkeerde punt in de afbeelding rechts. Het dauwpunt is de temperatuur waarbij waterdamp condenseert en condenswater wordt gevormd. Zolang de temperatuur van de constructie op elk punt boven de dauwpunt temperatuur ligt, wordt er geen condenswater geproduceerd. Als de twee curves elkaar raken, wordt er op de raakpunten condenswater geproduceerd.

Rechts: Schaaltekening van de constructie.

Lagen (van binnen naar buiten)

#	Materiaal	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatuur [°C]		Gewicht [kg/m ²]
				min	max	
	Warmteovergangswaarde*		0,250	16,2	20,0	
1	0,3 cm stuc laag kalk/gips	0,700	0,004	16,1	17,5	4,2
2	1,25 cm Gipskartonplaat	0,250	0,050	15,1	17,4	8,5
3	0,9 cm OSB/3	0,130	0,069	13,6	16,9	5,6
4	0,05 cm Dampremmende folie $s_d=10$	0,220	0,002	13,5	16,2	0,1
5	6,9 cm Gutex Thermoflex	0,038	1,816	-2,3	16,2	3,2
	6,9 cm Bar (6,0%)	0,130	0,531	-1,6	14,1	1,8
6	18 cm Baksteen	0,960	0,188	-4,3	-1,6	360,0
7	2 cm stuc laag kalk/gips	0,700	0,029	-4,6	-4,2	28,0
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-5,0	-4,5	
	29,4 cm Gehele constructie		2,127			411,5

*Warmteovergangswaarden volgens DIN 4108-3 voor vochtbescherming en temperatuurprofiel. De waarden voor de U-waardeberekening vindt u op de pagina 'U-waardeberekening'.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	16,2°C	17,2°C	17,5°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,6°C	-4,6°C	-4,5°C

Buitenwand, $R_c=1,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vochtbescherming

Voor de berekening van de hoeveelheid condensatiewater werd de component gedurende 90 dagen blootgesteld aan het volgende constante klimaat: binnen: 20°C und 50% Luchtvochtigheid; buiten: -5°C und 80% Luchtvochtigheid. Dit klimaat voldoet aan DIN 4108-3.

Onder de veronderstelde omstandigheden zal zich geen condensatie vormen.

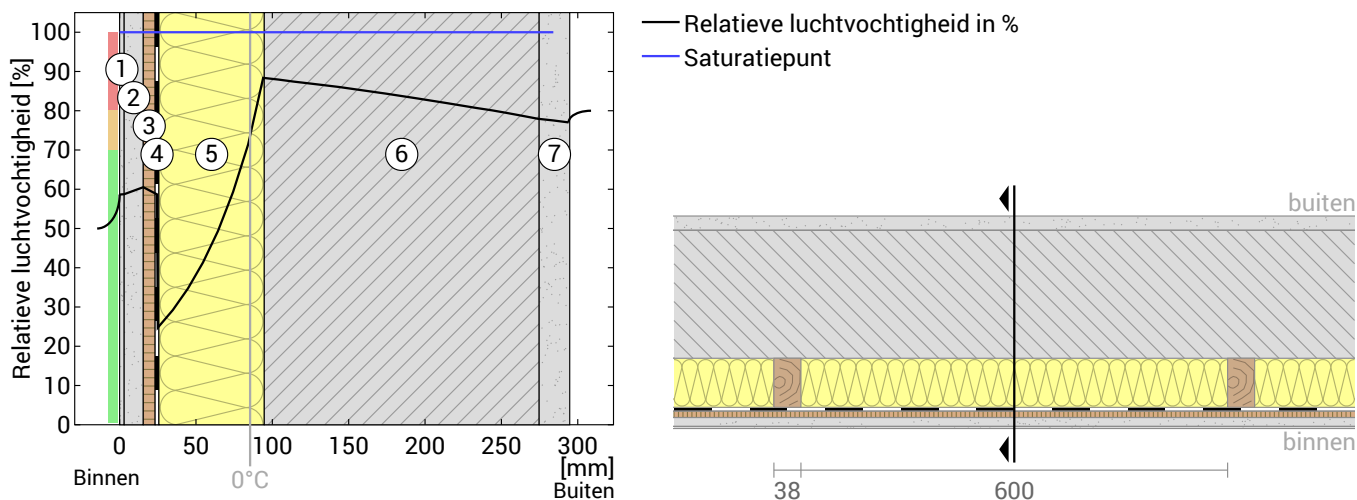
Droogreserve volgens Ubakus 2D-eindige elementen: 435 g/(m²a)
Ten minste vereist door DIN 68800-2: 100 g/(m²a)

#	Materiaal	μd-waarde [m]	Condenswater [kg/m ²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m ²]
1	0,3 cm stuc laag kalk/gips	0,03	-	4,2
2	1,25 cm Gipskartonplaat	0,05	-	8,5
3	0,9 cm OSB/3	1,35	-	5,6
4	0,05 cm Dampremmende folie sd=10	10,00	-	0,1
5	6,9 cm Gutex Thermoflex	0,14	-	3,2
	6,9 cm Bar (6,0%)	1,38	-	1,8
6	18 cm Baksteen	1,80	-	360,0
7	2 cm stuc laag kalk/gips	0,20	-	28,0
	29,4 cm Gehele constructie	13,62	0	411,5

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur aan de kamerzijde is 16,2°C, wat resulteert in een relatieve luchtvochtigheid op het oppervlak van 63%. Onder deze omstandigheden is schimmelgroei niet te verwachten.

Het volgende diagram toont de relatieve luchtvochtigheid binnen de component.



- | | | |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ① stuc laag kalk/gips (3 mm) | ④ Dampremmende folie sd=10 | ⑦ stuc laag kalk/gips (20 mm) |
| ② Gipskartonplaat (12,5 mm) | ⑤ Gutex Thermoflex (69 mm) | |
| ③ OSB/3 (9 mm) | ⑥ Baksteen (180 mm) | |

Opmerkingen: Berekening met behulp van de 2D-FE-methode van Ubakus. Convector en de capillariteit van de bouwmaterialen werden niet overwogen. De droogtijd kan langer duren onder ongunstige omstandigheden (schaduw, vochtige / koele zomers) dan hier berekend.

Buitenwand, $R_c=1,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vochtbestendigheid volgens DIN 4108-3:2018 Aanhangsel A

De methode van DIN 4108-3 is niet van toepassing voor latere inwendige isolatie met $R > 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ op enkelwandige buitenwanden met duidelijke verzonken en capillaire eigenschappen. De waterabsorptiecoëfficiënt van het metselwerk is $A_w = 8,7 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$ (d. w. z. gemarkeerde verzonken en capillaire eigenschappen worden verondersteld) en de R-waarde van de isolatielagen is $1,82 \text{ m}^2\text{K/W}$.

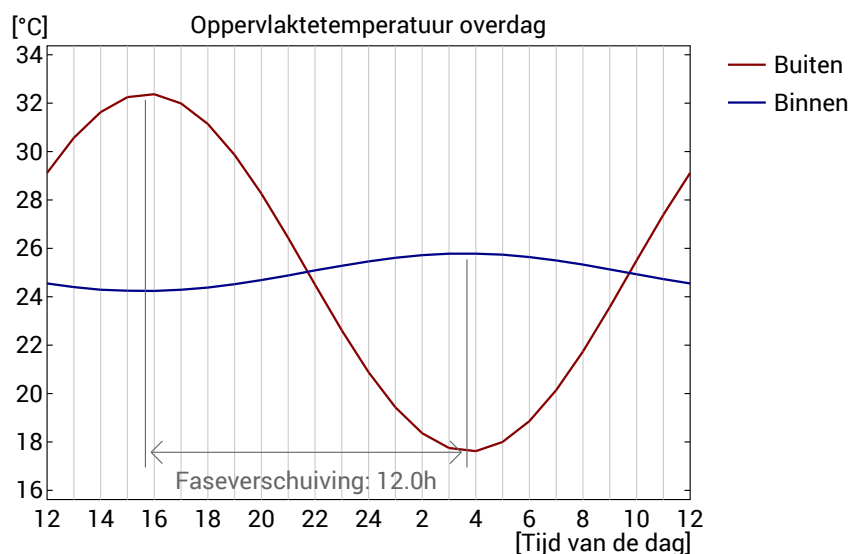
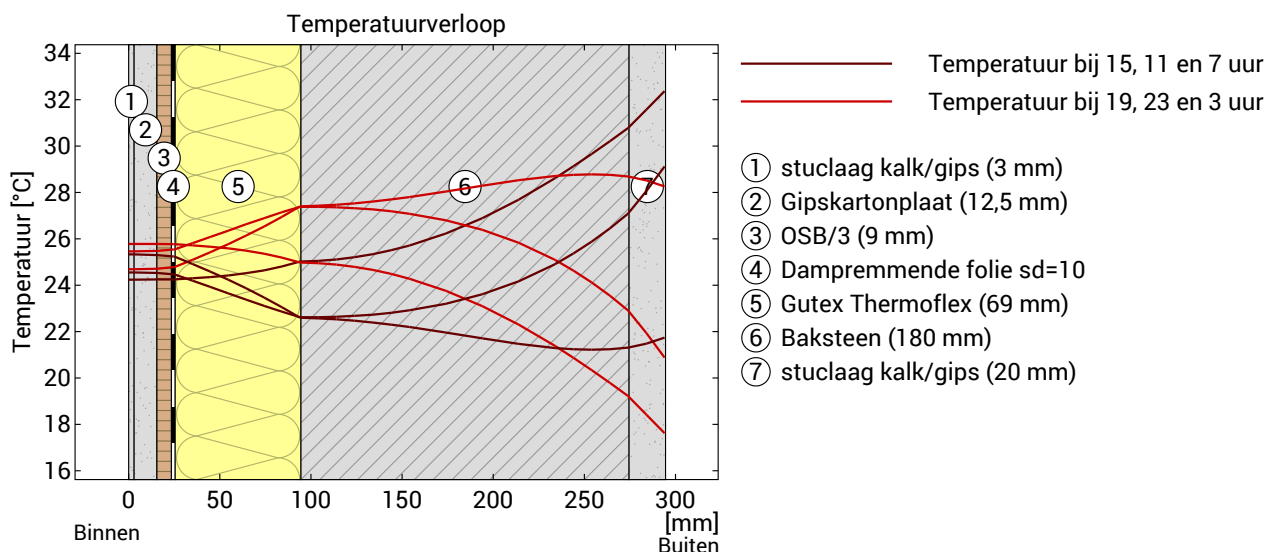
Vereenvoudigde constructiefysische verificatie van inwendige isolatie volgens WTA Merkblatt 6-4

Relevante Parameter	
Waterabsorptiecoëfficiënt van de buitenmuur	$8,7 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$
De buitenmuur is geclassificeerd als goede afzuiging.	
Minimaal vereiste warmteoverdrachtsweerstand van de vorige metselwerkstructuur	$0,400 \text{ m}^2\text{K/W}$
Bestaande warmteoverdrachtsweerstand van het vorige metselwerk	$0,216 \text{ m}^2\text{K/W}$

De detectiemethode mag niet worden gebruikt omdat de thermische weerstand van het vorige metselwerk minder dan $0,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ bedraagt.

Hittebescherming

De volgende resultaten zijn eigenschappen van de geteste component alleen en doen geen uitspraak over de hittebescherming van de hele kamer:



Bovenste figuur: Temperatuurprofiel binnen het component op verschillende tijdstippen. Bruine lijnen van boven naar beneden, bruine lijnen: om 15, 11 en 7 uur en rode lijnen om 19, 23 en 3 uur's ochtends.

Onderste figuur: Temperatuur aan de buitenkant (rood) en binnenzijde (blauw) oppervlak gedurende een dag. De zwarte pijlen geven de positie van de maximale temperatuurwaarden aan. De maximale binnentemperatuur dient zo mogelijk in de tweede helft van de nacht te worden bereikt.

Faseverschuiving*	12,0 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	365 kJ/m ² K
Amplitude demping**	9,6	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	48 kJ/m ² K
TAV***	0,105		

* De faseverschuiving geeft de tijd aan in uren waarna de maximale middagwarmte de binnenzijde van het constructie bereikt.

** Amplitude demping beschrijft de demping van de temperatuurgolf tijdens het passeren van de component. Een waarde van 10 betekent dat de temperatuur aan de buitenkant 10 keer zo hoog is als aan de binnenkant, bijv. 15-35°C buiten, binnen 24-26°C.

*** De temperatuuramplitude ratio TAV is de onderlinge verhouding van de demping: $TAV = 1/\text{Amplitude demping}$

Aanwijzing: De hittebescherming van een ruimte wordt beïnvloed door verschillende factoren, maar hoofdzakelijk door de directe zonnestraling door ramen en de totale hoeveelheid opslagmassa (inclusief vloer, binnenmuren en fittingen / meubels). Een enkele component heeft meestal slechts een zeer kleine invloed op de hittebescherming van de kamer.

Bovenstaande berekeningen werden gemaakt voor een 1-dimensionale dwarsdoorsnede van de component.