

# gevelopbouw Binnenduinweg 4, buren Rc 5.65

Buitenwand  
aangemaakt op 31.10.2024

## Thermische isolatie

$R_c = 5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$

Bouwbesluit 2015\*:  $R_c > \text{m}^2\text{K/W}$

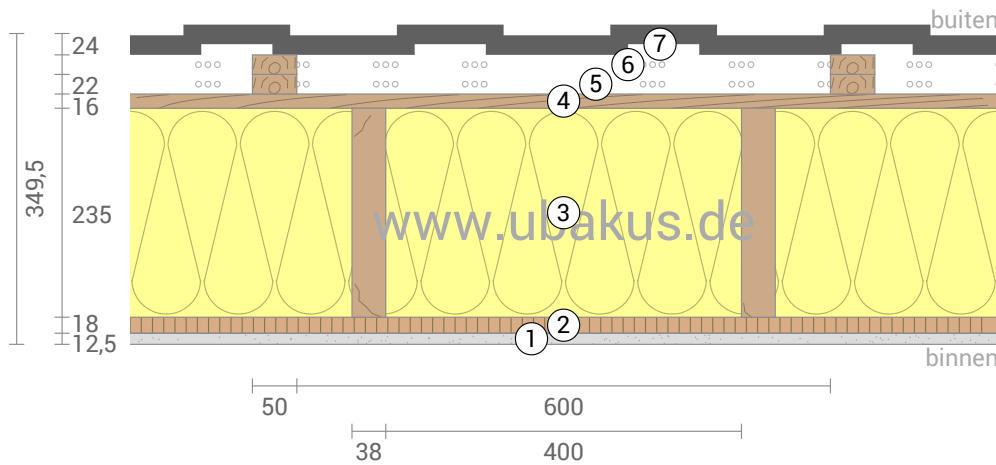


## Vochtbescherming

Geen condensatiewater

## Hittebescherming

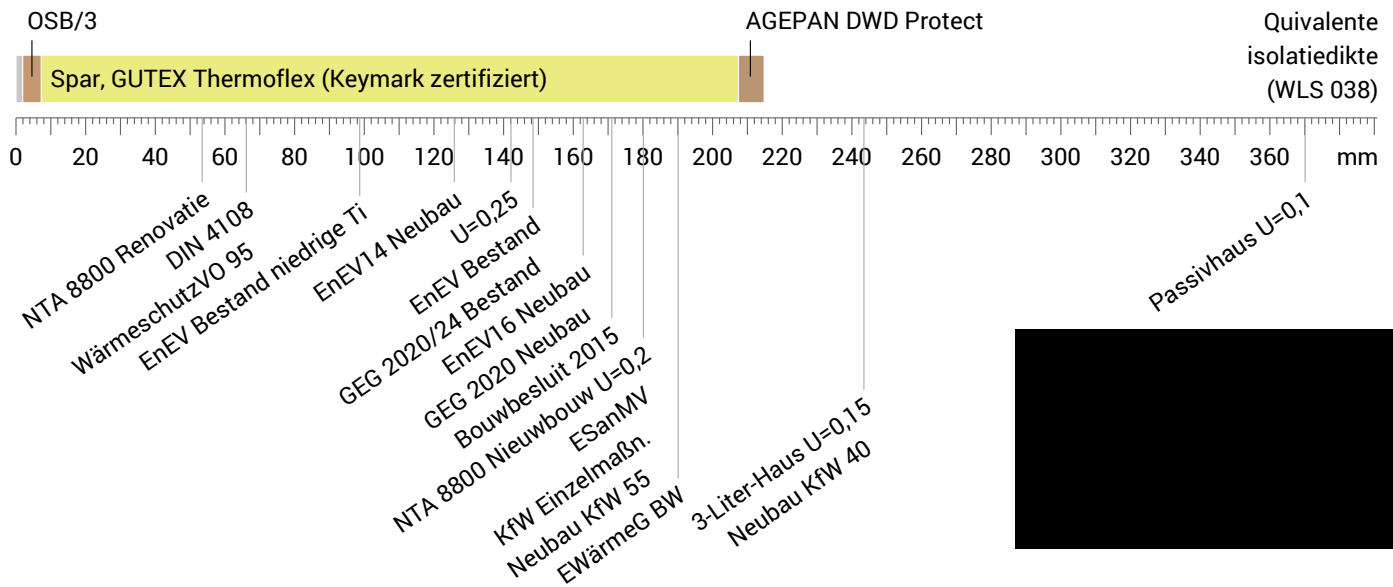
Temperatuur amplitude demping: 26  
Faseverschuiving: 12,2 h  
Warmtecapaciteit binnen: 45 kJ/m²K



- ① Gipskartonplaat (12,5 mm)
- ② OSB/3 (18 mm)
- ③ GUTEX Thermoflex (235 mm)
- ④ AGEPAN DWD Protect (16 mm)
- ⑤ Sterk geventileerde luchtlaye (22 mm)
- ⑥ Sterk geventileerde luchtlaye (22 mm)
- ⑦ Verticale houten gevel (24 mm)

## Isolatie-effect van afzonderlijke lagen en vergelijking met referentiewaarden

De thermische weerstand van de afzonderlijke lagen is omgebouwd tot millimeters isolatiemateriaal. De weegschaal heeft betrekking op isolatiemateriaal van warmtegeleidingsvermogen 0,038 W/mK.



Kamerlucht: 20,0°C / 50%  
Omgevingslucht: -5,0°C / 80%  
Oppervlaktetemperatuur.: 18,6°C / -4,8°C

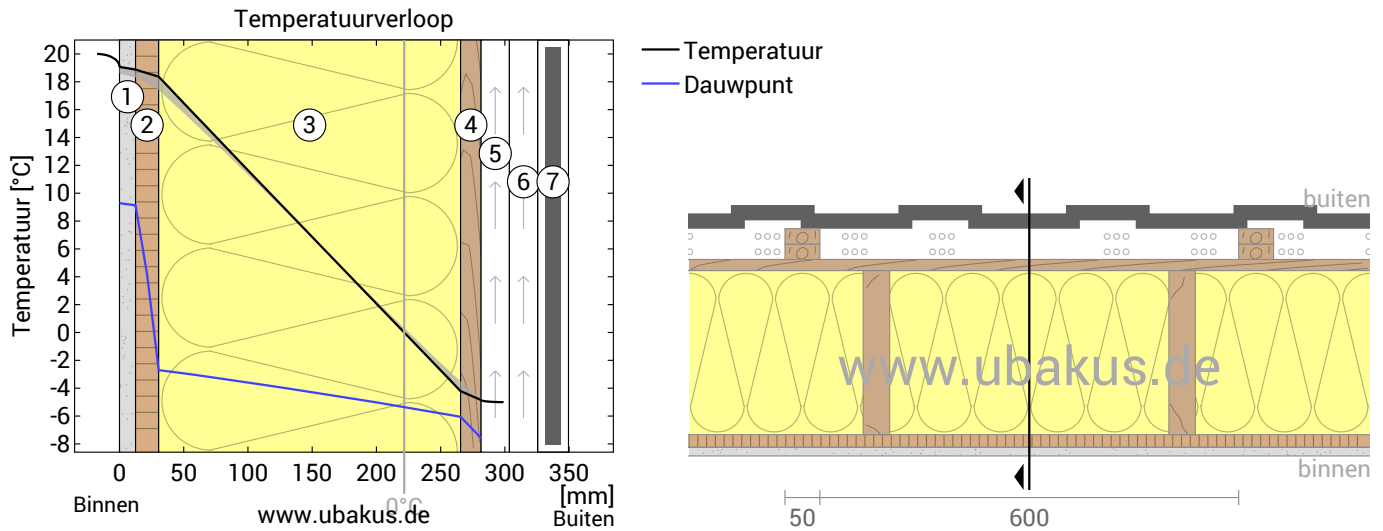
µd-waarde: 3,5 m

Dikte: 35,0 cm  
Gewicht: 53 kg/m²  
Warmtecapaciteit: 82 kJ/m²K

\*Vergelijking met de grenswaarde volgens Bouwbesluit 2015 voor verticale uitwendige scheidingsconstructies van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte.

gevelopbouw Binnenduinweg 4, buren  $R_c$  5.65,  $R_c=5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$ 

## Temperatuurverloop



- |                             |   |                                  |
|-----------------------------|---|----------------------------------|
| ① Gipskartonplaat (12,5 mm) | ④ AGEPAN DWD Protect (16 mm)            | ⑦ Verticale houten gevel (24 mm) |
| ② OSB/3 (18 mm)             | ⑤ Sterk geventileerde luchtlage (22 mm) |                                  |
| ③ GUTEX Thermoflex (235 mm) | ⑥ Sterk geventileerde luchtlage (22 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	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatuur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]	
				min	max		
Warmteovergangswaarde*				0,130	18,6	20,0	
1	1,25 cm Gipskartonplaat	0,250	0,050	18,3	19,1	8,5	
2	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	17,4	18,9	11,2	
3	23,5 cm GUTEX Thermoflex (Keymark zertifiziert)	0,038	6,184	-4,2	18,4	10,8	
	23,5 cm Spar (8,7%)	0,130	1,808	-3,5	17,7	8,1	
4	1,6 cm AGEPAN DWD Protect	0,090	0,178	-4,9	-3,5	9,0	
Warmteovergangswaarde*				0,130	-5,0	-4,7	
5	2,2 cm Sterk geventileerde luchtlage (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0	
6	2,2 cm Sterk geventileerde luchtlage (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0	
7	2,4 cm Verticale houten gevel			-5,0	-5,0	4,2	
34,95 cm Gehele constructie			5,899			53,4	

Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn  $R_{si}=0,25$  en  $R_{se}=0,04$  volgens DIN 4108-3 gebruikt.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	18,6°C	18,9°C	19,1°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,9°C	-4,8°C	-4,7°C

gevelopbouw Binnenduinweg 4, buren Rc 5.65, R<sub>c</sub>=5,65 m<sup>2</sup>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.

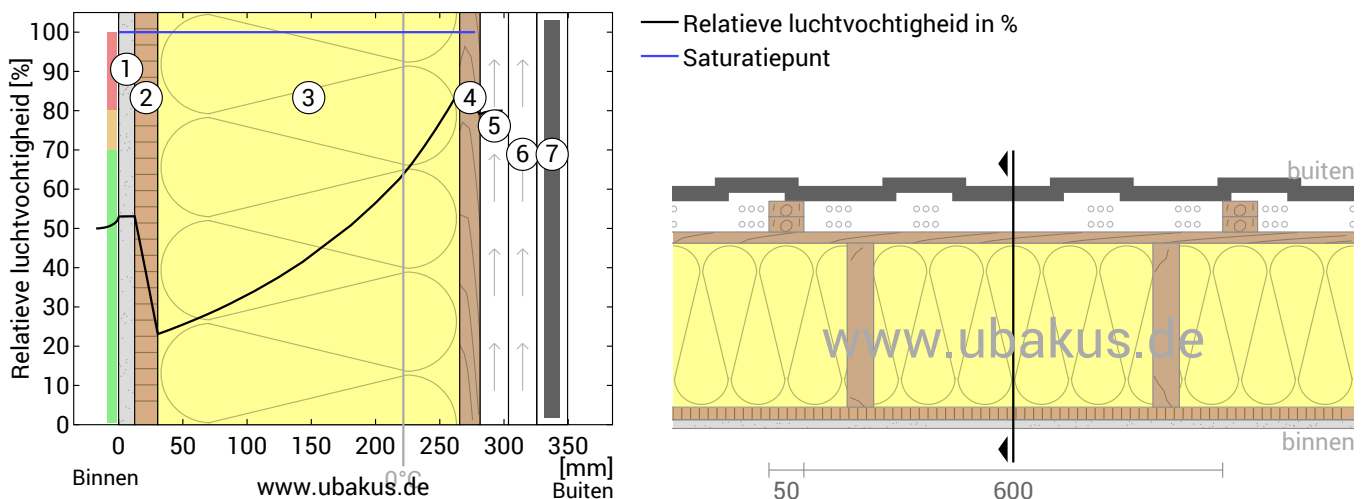
Onder de veronderstelde omstandigheden zal zich geen condensatie vormen.

#	Materiaal	μd-waarde [m]	Condenswater		Gewicht
			[kg/m <sup>2</sup> ]	[Gew.-%]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	1,25 cm Gipskartonplaat	0,05	-	-	8,5
2	1,8 cm OSB/3	2,70	-	-	11,2
3	23,5 cm GUTEX Thermoflex (Keymark zertifiziert)	0,47	-	-	10,8
	23,5 cm Spar (8,7%)	11,75	-	-	8,1
4	1,6 cm AGEPAN DWD Protect	0,18	-	-	9,0
	34,95 cm Gehele constructie	3,48	0	-	53,4

## Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur aan de kamerzijde is 18,6°C, wat resulteert in een relatieve luchtvochtigheid op het oppervlak van 55%. Onder deze omstandigheden is schimmelgroei niet te verwachten.

Het volgende diagram toont de relatieve luchtvochtigheid binnen de component.



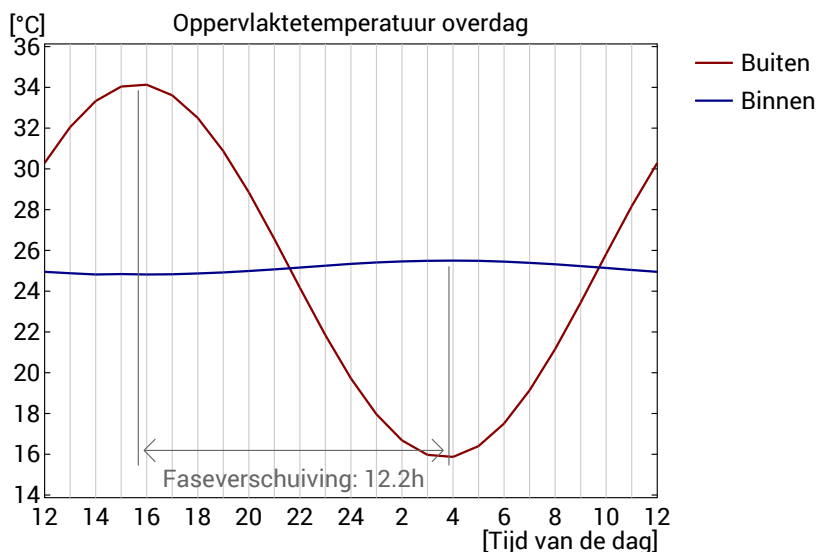
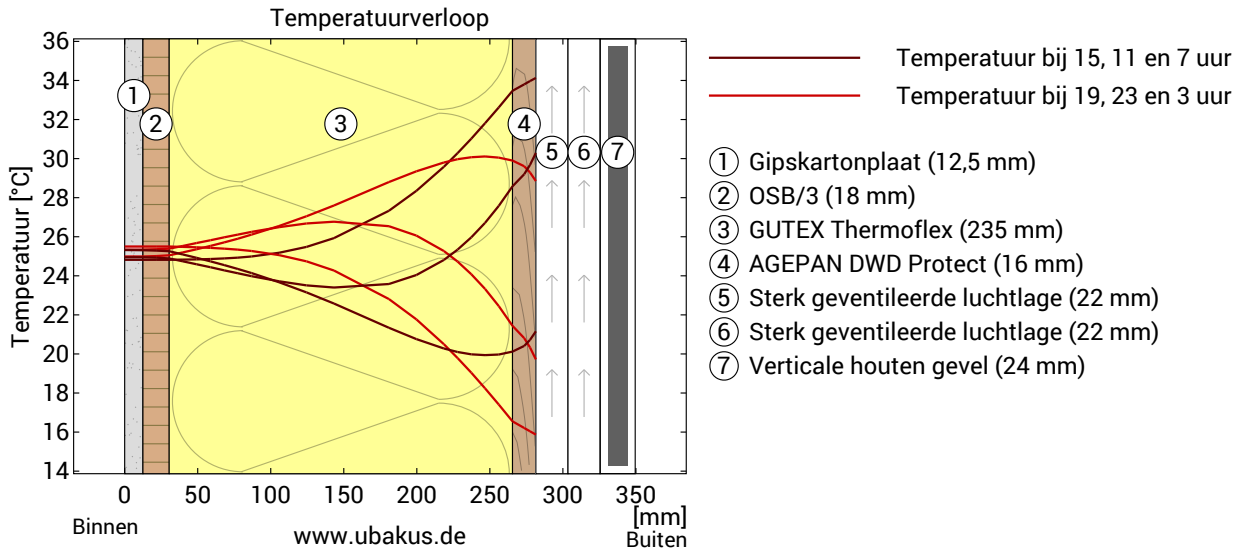
- |                             |   |                                  |
|-----------------------------|---|----------------------------------|
| ① Gipskartonplaat (12,5 mm) | ④ AGEPAN DWD Protect (16 mm)            | ⑦ Verticale houten gevel (24 mm) |
| ② OSB/3 (18 mm)             | ⑤ Sterk geventileerde luchtlaye (22 mm) |                                  |
| ③ GUTEX Thermoflex (235 mm) | ⑥ Sterk geventileerde luchtlaye (22 mm) |                                  |

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

gevelopbouw Binnenduinweg 4, buren  $R_c$  5.65,  $R_c=5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$ 

## 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*	12,2 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	82 kJ/m <sup>2</sup> K
Amplitude demping**	25,6	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	45 kJ/m <sup>2</sup> K
TAV****	0,039		

\* 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.