

Hellend dak Binnenduinweg 4, Buren

Dakconstructie
aangemaakt op 31.10.2024

Thermische isolatie

$R_c = 9,82 \text{ m}^2\text{K/W}$

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



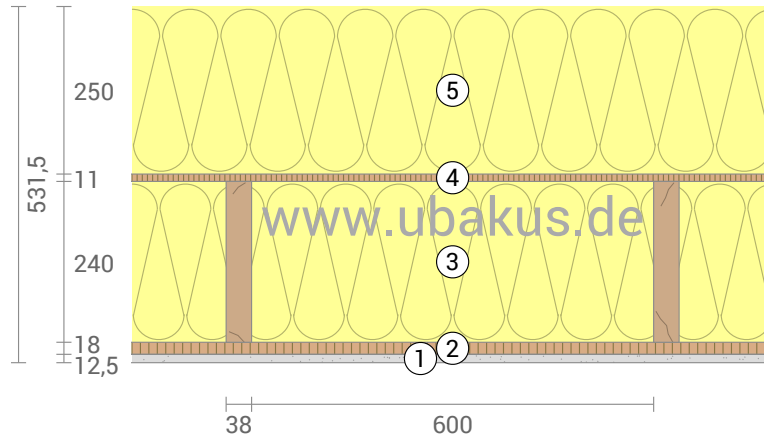
Vochtbescherming

Geen condensatiewater



Hittebescherming

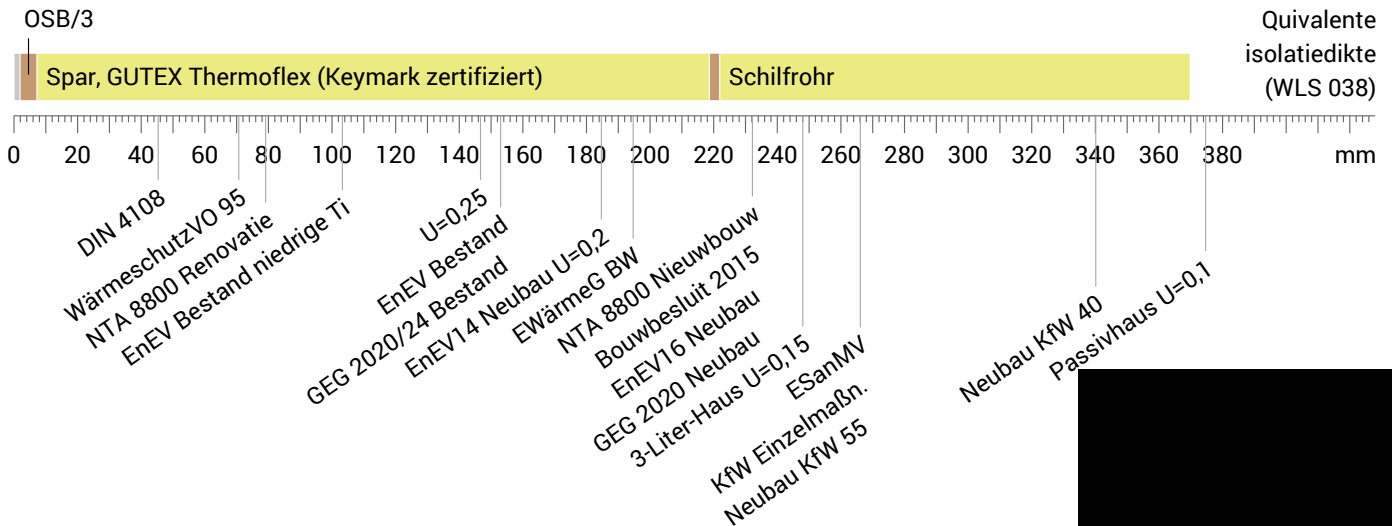
Temperatuur amplitude demping: >100
Faseverschuiving: niet relevant
Warmtecapaciteit binnen: $69 \text{ kJ/m}^2\text{K}$



- ① Gipskartonplaat (12,5 mm)
- ③ GUTEX Thermoflex (240 mm)
- ⑤ Schilfrohr (250 mm)
- ② OSB/3 (18 mm)
- ④ OSB/3 (11 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 $0,038 \text{ W/mK}$.



Kamerlucht: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Omgevingslucht: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$
Oppervlaktetemperatuur.: $19,1^\circ\text{C} / -4,9^\circ\text{C}$

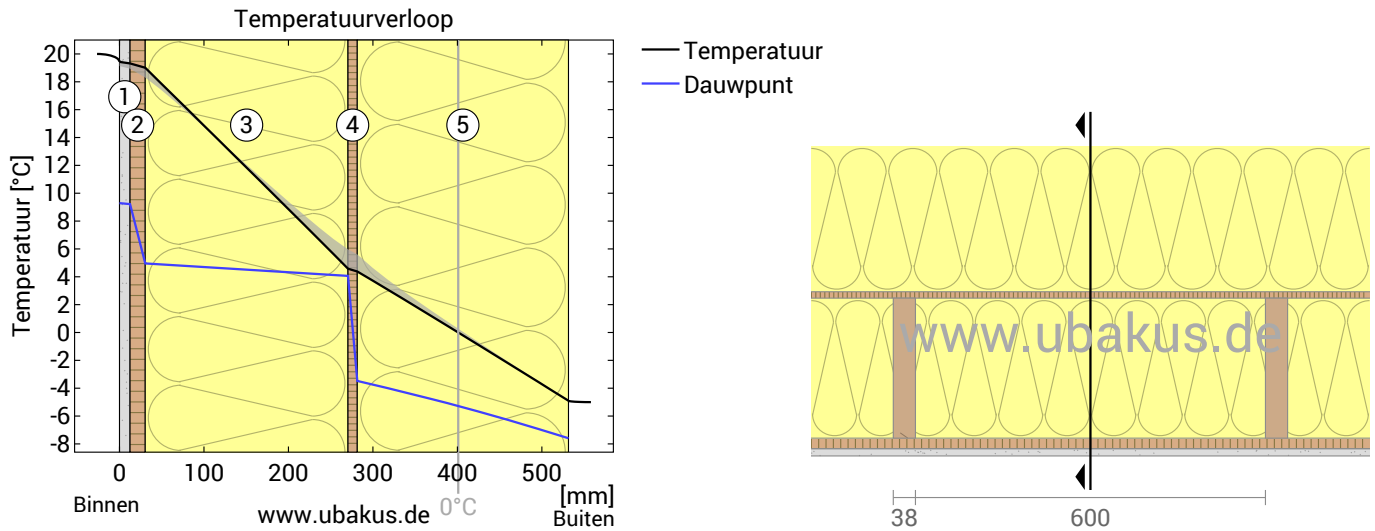
μ -waarde: 7,9 m

Dikte: 53,2 cm
Gewicht: 100 kg/m^2
Warmtecapaciteit: $140 \text{ kJ/m}^2\text{K}$

*Vergelijking met de grenswaarde volgens Bouwbesluit 2015 voor horizontale en schuine uitwendige scheidingsconstructies.

Hellend dak Binnenduinweg 4, Buren, $R_c=9,82 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



- ① Gipskartonplaat (12,5 mm) ③ GUTEX Thermoflex (240 mm) ⑤ Schilfrohr (250 mm)
 ② OSB/3 (18 mm) ④ OSB/3 (11 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*		0,100	19,1	20,0	
1	1,25 cm Gipskartonplaat	0,250	0,050	18,9	19,4	8,5
2	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	18,3	19,3	11,2
3	24 cm GUTEX Thermoflex (Keymark zertifiziert)	0,038	6,316	4,6	19,0	11,3
	24 cm Spar (6,0%)	0,130	1,846	6,0	18,4	6,4
4	1,1 cm OSB/3	0,130	0,085	4,4	6,0	6,8
5	25 cm Schilfrohr	0,065	3,846	-4,9	5,6	56,3
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-5,0	-4,9	
	53,15 cm Gehele constructie		9,856			100,4

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.)	19,1°C	19,4°C	19,4°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,9°C	-4,9°C	-4,9°C

Hellend dak Binnenduinweg 4, Buren, $R_c=9,82 \text{ m}^2\text{K/W}$

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.

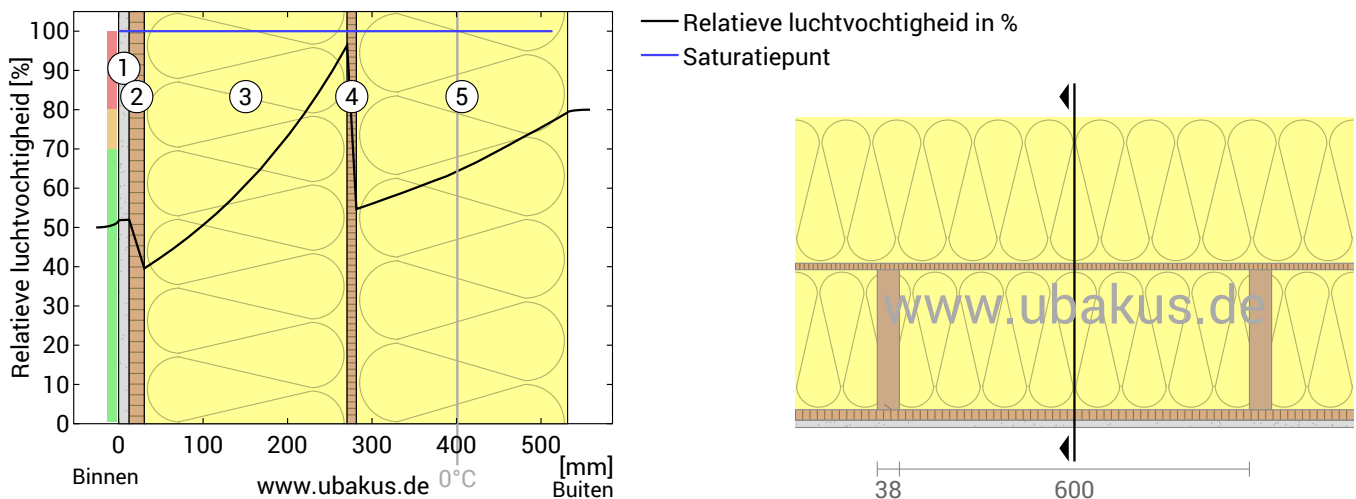
Onder de veronderstelde omstandigheden zal zich geen condensatie vormen.

#	Materiaal	μ -waarde [m]	Condenswater		Gewicht
			[kg/m ²]	[Gew.-%]	[kg/m ²]
1	1,25 cm Gipskartonplaat	0,05	-		8,5
2	1,8 cm OSB/3	2,70	-	-	11,2
3	24 cm GUTEX Thermoflex (Keymark zertifiziert)	0,48	-	-	11,3
	24 cm Spar (6,0%)	4,80	-	-	6,4
4	1,1 cm OSB/3	3,30	-	-	6,8
5	25 cm Schilfrohr	1,25	-	-	56,3
53,15 cm Gehele constructie		7,90	0		100,4

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur aan de kamerzijde is 19,1°C, wat resulteert in een relatieve luchtvochtigheid op het oppervlak van 53%. Onder deze omstandigheden is schimmelgroei niet te verwachten.

Het volgende diagram toont de relatieve luchtvochtigheid binnen de component.



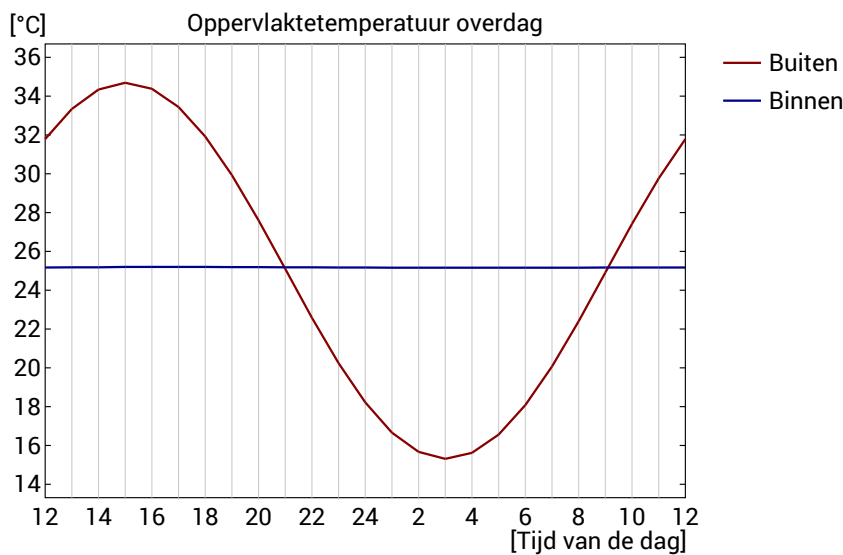
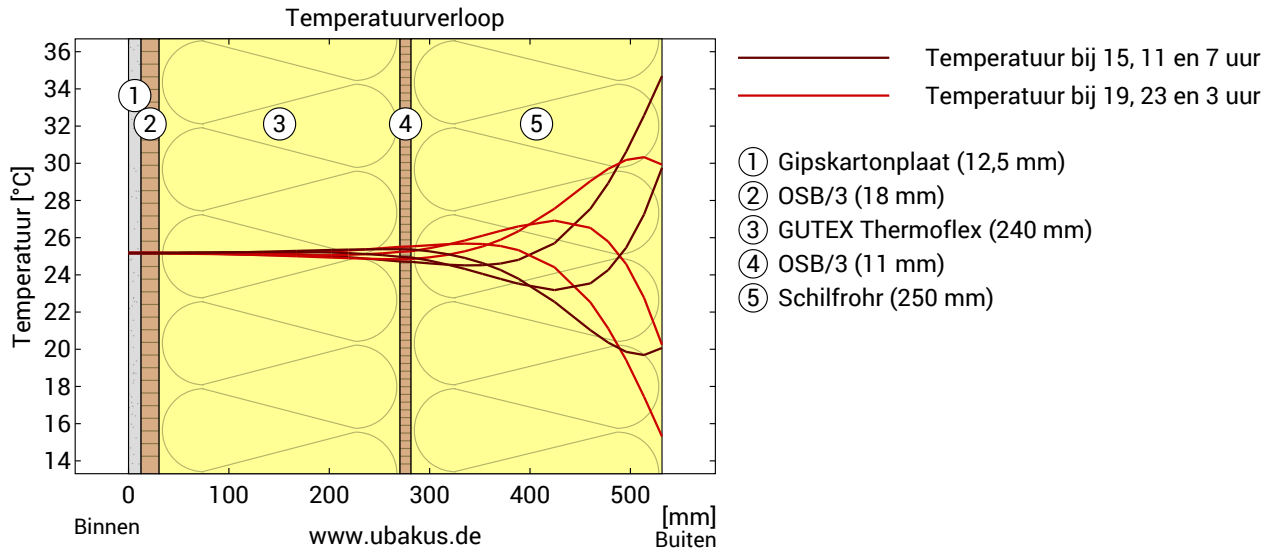
- ① Gipskartonplaat (12,5 mm) ③ GUTEX Thermoflex (240 mm) ⑤ Schilfrohr (250 mm)
 ② OSB/3 (18 mm) ④ OSB/3 (11 mm)

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

Hellend dak Binnenduinweg 4, Buren, $R_c=9,82 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	niet relevant	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	140 kJ/m ² K
Amplitude demping**	>100	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	69 kJ/m ² K
TAV****	0,002		

* 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/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.