

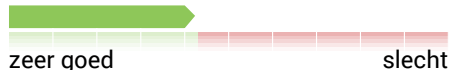
Gevel

Buitenwand
aangemaakt op 5.12.2024

Thermische isolatie

$R_c = 4,93 \text{ m}^2\text{K/W}$

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



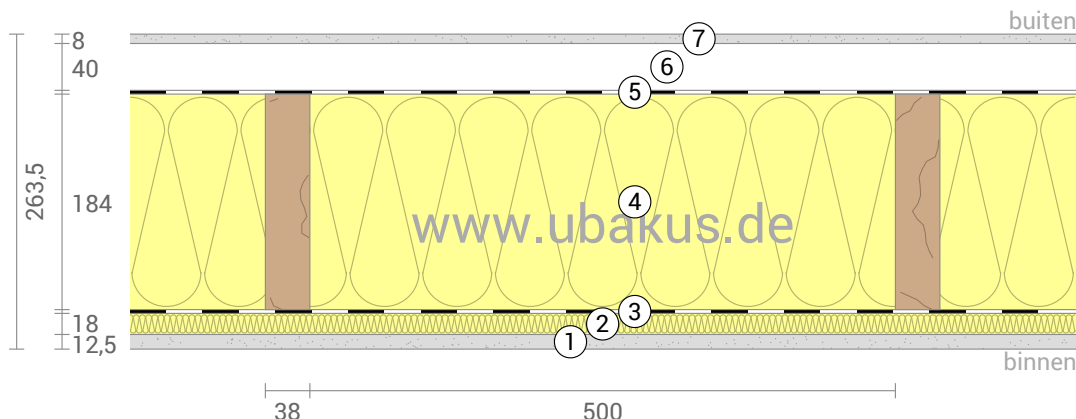
Vochtbescherming

Droogt 8 dagen
Condenswater: 41 g/m²



Hittebescherming

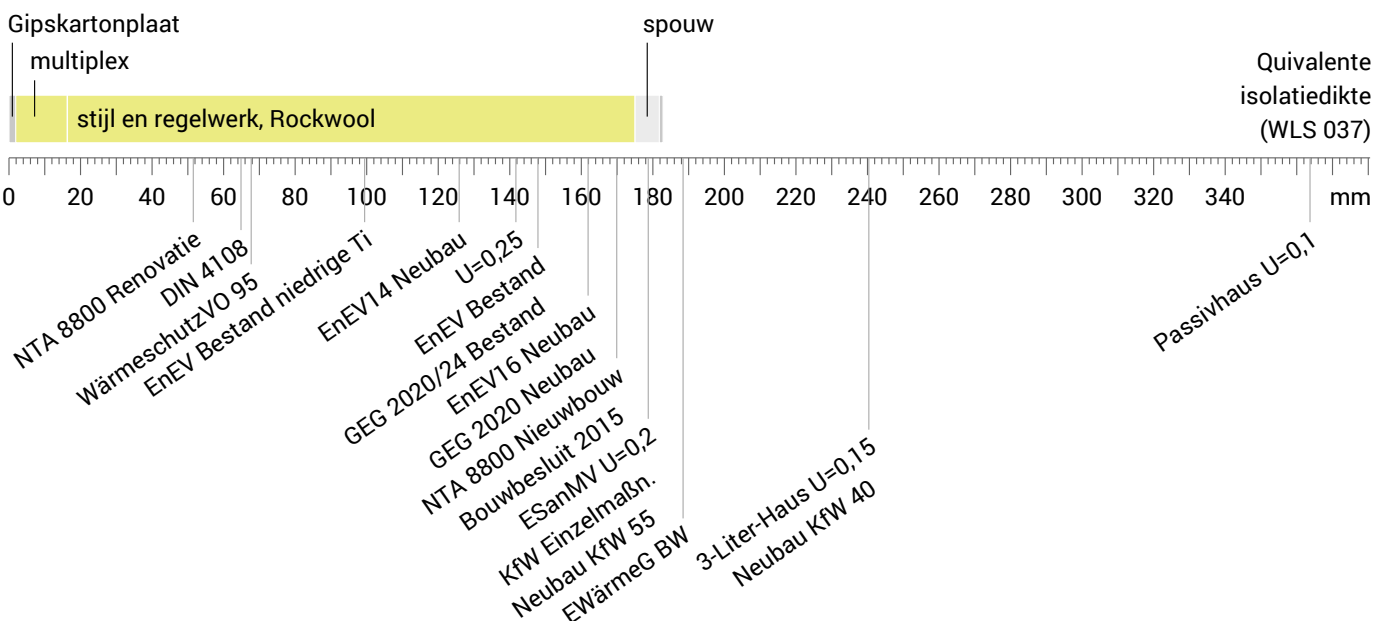
Temperatuur amplitude demping: 8,0
Faseverschuiving: 7,7 h
Warmtecapaciteit binnen: 24 kJ/m²K



- ① Gipskartonplaat (12,5 mm)
- ② multiplex (18 mm)
- ③ dampremmende folie
- ④ Rockwool (184 mm)
- ⑤ waterwerende dampdoorlatende folie
- ⑥ spouw (40 mm)
- ⑦ volkernplaat (8 mm)

Isolatie-effect van afzonderlijke lagen en vergelijking met referentiewaarden

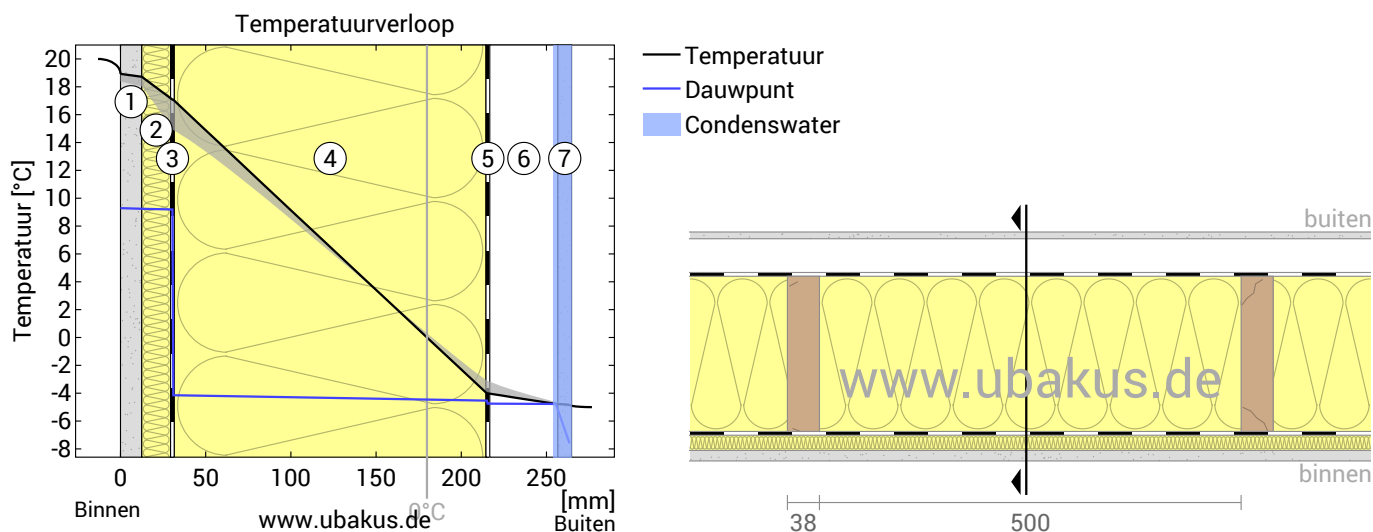
De thermische weerstand van de afzonderlijke lagen is omgebouwd tot millimeters isolatiemateriaal. De weegschaal heeft betrekking op isolatiemateriaal van warmtegeleidingsvermogen 0,037 W/mK.



Kamerlucht:	20,0°C / 50%		Dikte:	26,4 cm
Omgevingslucht:	-5,0°C / 80%	µd-waarde: 12,5 m	Gewicht:	41 kg/m ²
Oppervlaktetemperatuur.:	18,4°C / -4,8°C		Warmtecapaciteit:	47 kJ/m ² K

Gevel, $R_c=4,93 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



- ① Gipskartonplaat (12,5 mm)
- ② multiplex (18 mm)
- ③ dampremmende folie
- ④ Rockwool (184 mm)
- ⑤ waterwerende dampdoorlatende folie
- ⑥ spouw (40 mm)
- ⑦ volkernplaat (8 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*		0,130	18,4	20,0	
1	1,25 cm Gipskartonplaat	0,250	0,050	18,0	18,9	8,5
2	1,8 cm multiplex	0,047	0,383	14,9	18,7	4,0
3	0,05 cm dampremmende folie	0,220	0,002	14,9	17,1	0,1
4	18,4 cm Rockwool	0,037	4,973	-4,0	17,1	8,6
	18,4 cm stijl en regelwerk (7,1%)	0,130	1,415	-3,1	15,3	5,8
5	0,05 cm waterwerende dampdoorlatende folie	0,500	0,001	-4,0	-3,1	0,4
6	4 cm spouw	0,222	0,180	-4,8	-3,1	0,0
7	0,8 cm volkernplaat	0,580	0,014	-4,8	-4,6	13,2
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-5,0	-4,7	
	26,35 cm Gehele constructie		5,098			40,6

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

Gevel, $R_c = 4,93 \text{ m}^2\text{K/W}$

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 deze omstandigheden hoopt zich in totaal 0,041 kg dauwwater per vierkante meter op. Dit bedrag droogt in de zomer binnen 8 dagen (Verdampingsperiode volgens DIN 4108-3:2018-10).

#	Materiaal	μ -waarde [m]	Condenswater [kg/m ²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m ²]
1	1,25 cm Gipskartonplaat	0,05	-	8,5
2	1,8 cm multiplex	0,05	-	4,0
3	0,05 cm dampremmende folie	10,00	-	0,1
4	18,4 cm Rockwool	0,18	-	8,6
	18,4 cm stijl en regelwerk (7,1%)	3,68	-	5,8
5	0,05 cm waterwerende dampdoorlatende folie	0,10	-	0,4
6	4 cm spouw	0,01	0,041	0,0
7	0,8 cm volkernplaat	1,92	0,041	13,2
	26,35 cm Gehele constructie	12,47	0,041	40,6

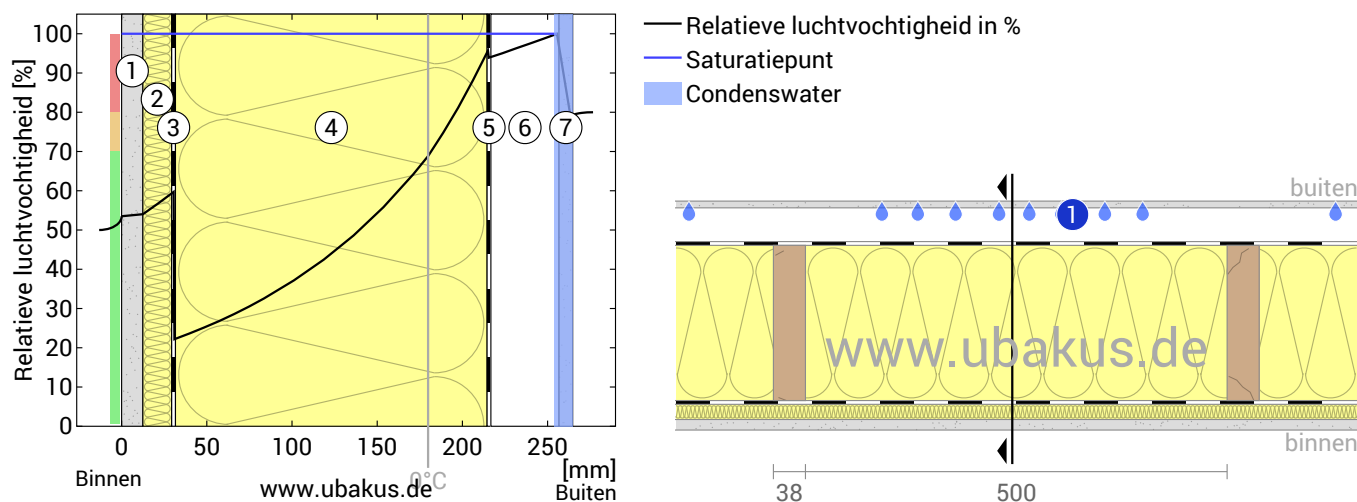
Condensatieniveaus

- ① Condenswater: 0,041 kg/m² Betrokken lagen: volkernplaat, spouw

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur aan de kamerzijde is 18,4°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.



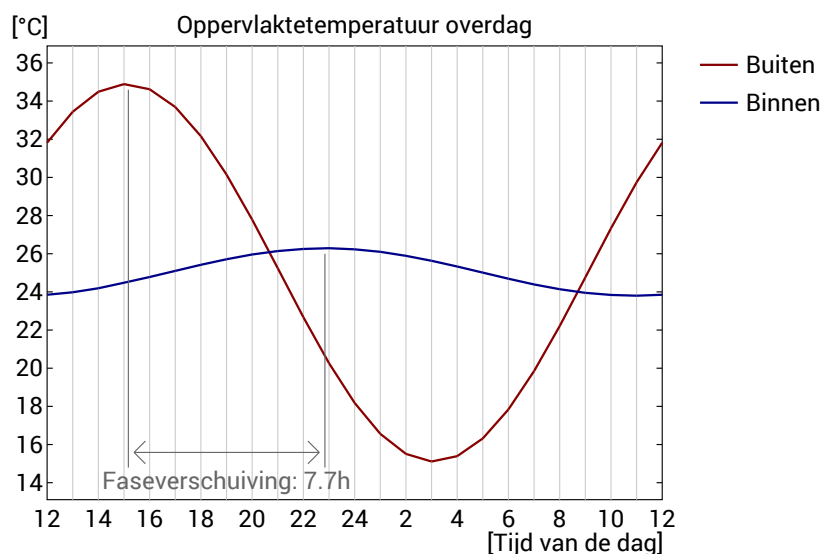
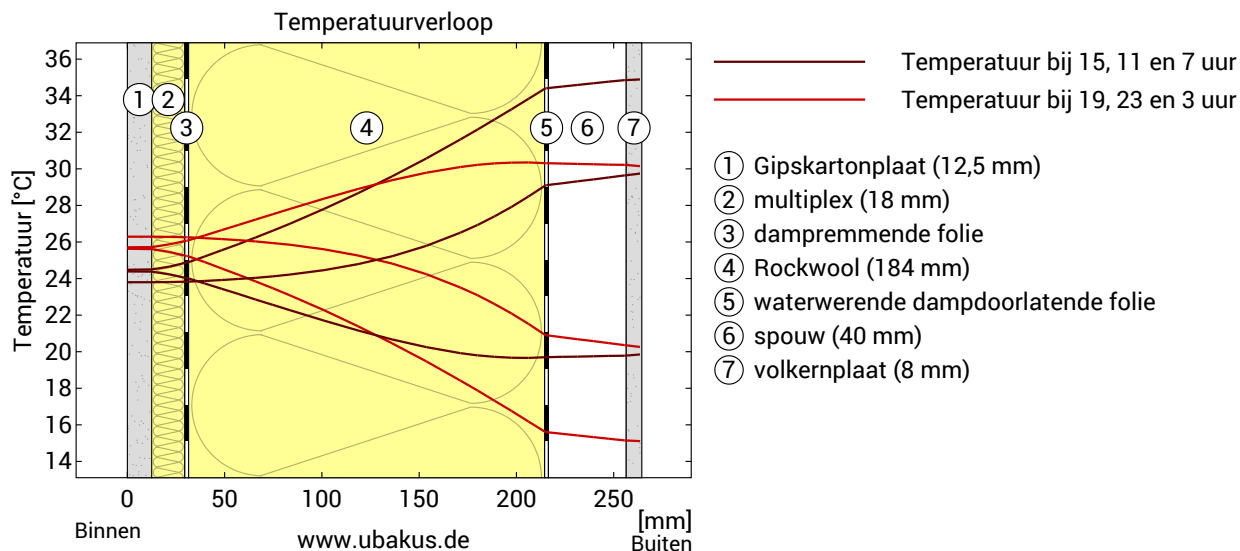
- ① Gipskartonplaat (12,5 mm) ④ Rockwool (184 mm) ⑦ volkernplaat (8 mm)
② multiplex (18 mm) ⑤ waterwerende dampdoorlatende folie
③ dampremmende folie ⑥ spouw (40 mm)

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

Gevel, $R_c = 4,93 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	7,7 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	47 kJ/m ² K
Amplitude damping**	8,0	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	24 kJ/m ² K
TAV***	0,126		

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

** Amplitude damping beschrijft de damping 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 damping: $TAV = 1/\text{Amplitude damping}$

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.