

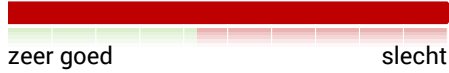
Steenmuur voorbeeldje

Buitenwand
aangemaakt op 30.1.2024

Thermische isolatie

$U = 2,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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



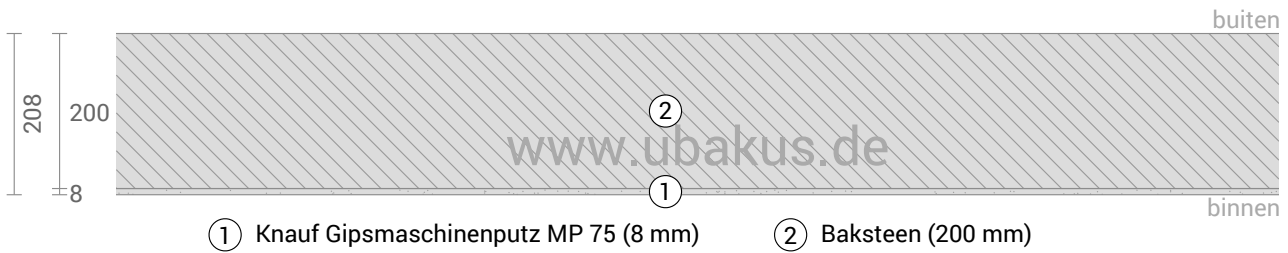
Vochtbescherming

Oppervlaktetemperatuur binnen te laag!
Droogt 12 dagen



Hittebescherming

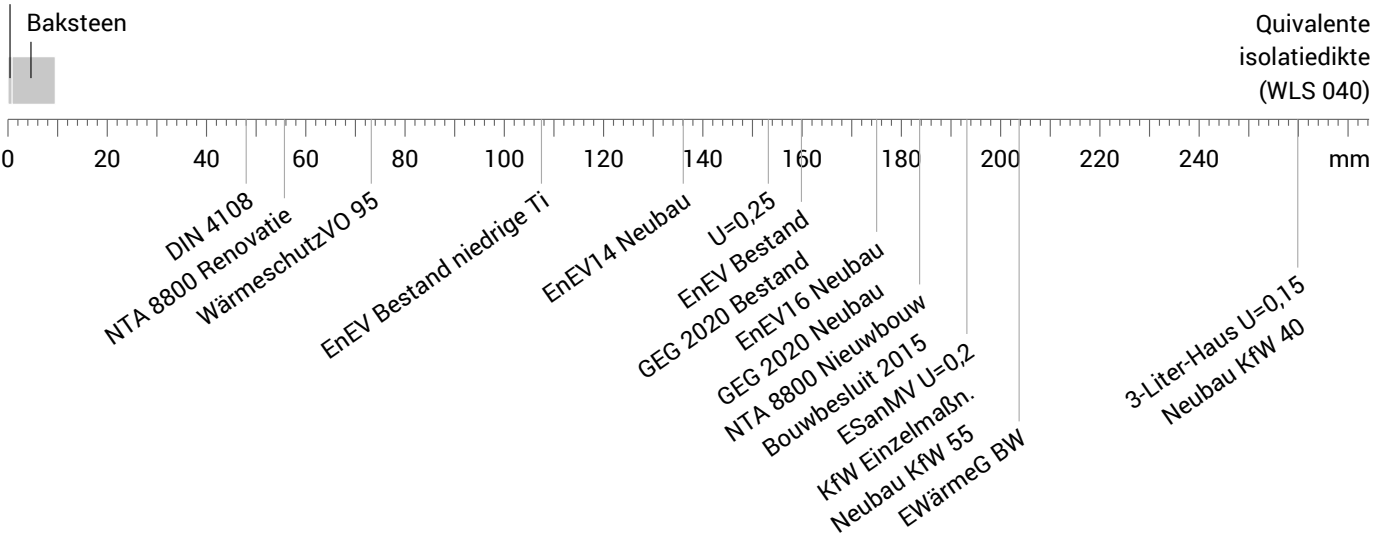
Temperatuur amplitude demping: 2,5
Faseverschuiving: 6,3 h
Warmtecapaciteit binnen: $103 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



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 $0,040 \text{ W}/\text{mK}$.

Knauf Gipsmaschinenputz MP 75



Kamerlucht: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Omgevingslucht: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$
Oppervlaktetemperatuur.: $8,0^\circ\text{C} / -3,1^\circ\text{C}$

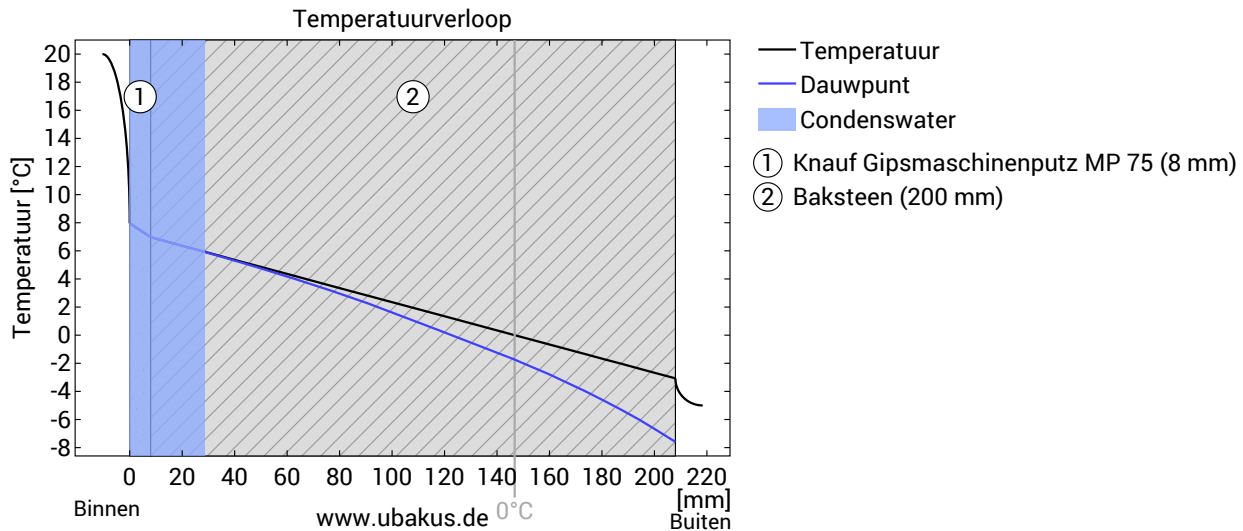
μ -waarde: 2,0 m

Dikte: 20,8 cm
Gewicht: $409 \text{ kg}/\text{m}^2$
Warmtecapaciteit: $346 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

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

Steensmuur voorbeeldje, $U=2,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Temperatuurverloop



Verloop van temperatuur en dauwpunt in de constructie. 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 curven elkaar raken, wordt er op de raakpunten condenswater geproduceerd.

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	8,0	20,0	
1	0,8 cm Knauf Gipsmaschinenputz MP 75	0,390	0,021	7,0	8,0	8,8
2	20 cm Baksteen	0,960	0,208	-3,1	7,0	400,0
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-5,0	-3,1	
	20,8 cm Gehele constructie		0,399			408,8

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.)	8,0°C	8,0°C	8,0°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-3,1°C	-3,1°C	-3,1°C

Steensmuur voorbeeldje, $U=2,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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.

Aan de binnenzijde van deze component condenseert vocht omdat de oppervlaktetemperatuur (8,0°C) onder de dauwpunttemperatuur (9,3°C) ligt. Dit zal leiden tot schimmelgroei op lange termijn.

U kunt dit voorkomen door de relatieve luchtvochtigheid van de kamerlucht te verlagen of de oppervlaktetemperatuur te verhogen door (aanvullende) thermische isolatie. De vermindering van de luchtvochtigheid wordt alleen aanbevolen in uitzonderlijke gevallen of bij wijze van kortetermijnmaatregel.

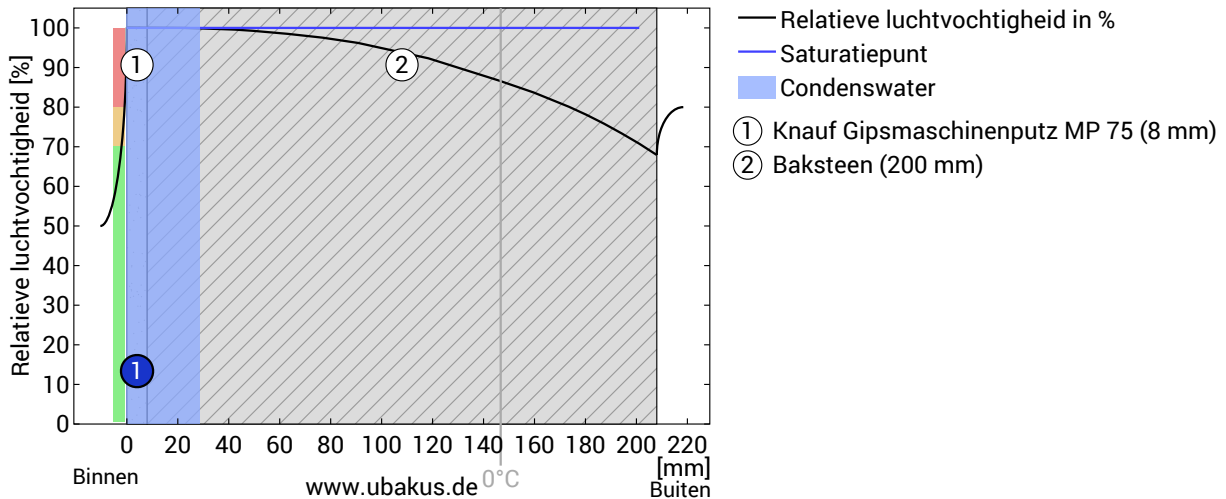
#	Materiaal	μ -waarde [m]	Condenswater [kg/m ²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m ²]
1	0,8 cm Knauf Gipsmaschinenputz MP 75	0,05	1,7	8,8
2	20 cm Baksteen	2,00	1,7	400,0
	20,8 cm Gehele constructie	2,05	1,7 (!)	408,8

Condensatieniveaus

- ① Condenswater: Betrokken lagen: Knauf Gipsmaschinenputz MP 75, Baksteen

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur aan de kamerzijde is 8,0°C, wat resulteert in een relatieve luchtvochtigheid op het oppervlak van 100%. De meeste schimmelsoorten gedijen bij een luchtvochtigheid van 80%. Daarom moet schimmelgroei worden verwacht! Om schimmelgroei te voorkomen moet de oppervlaktetemperatuur verhoogd worden door (aanvullende) isolatie. Het volgende diagram toont de relatieve luchtvochtigheid binnen de component.

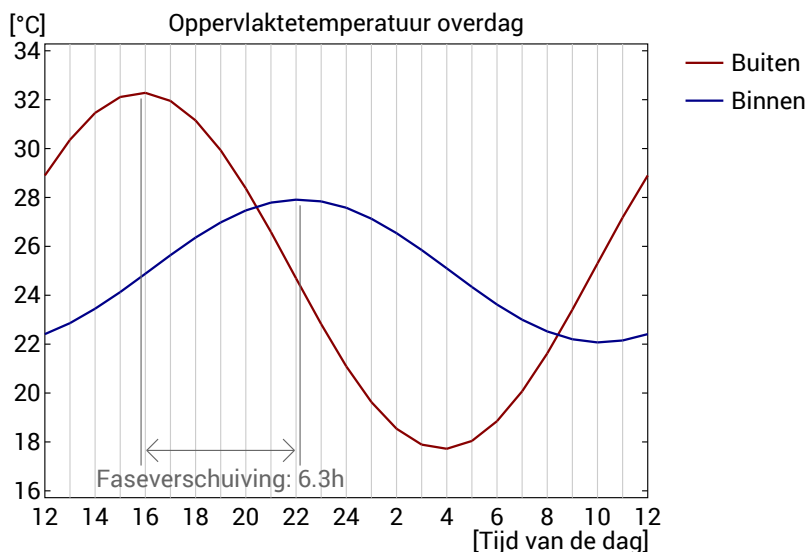
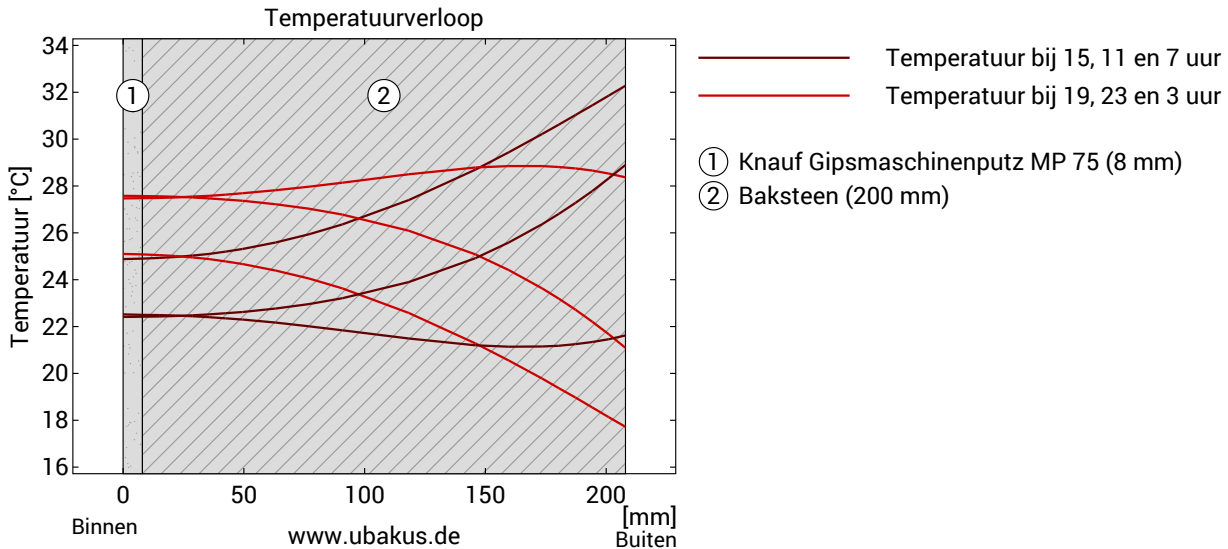


Opmerkingen: Berekening met behulp van de 2D-FE-methode van Ubakus. Convectie en de capillariteit van de bouwmaterialen werden niet overwogen. De droogtijd kan langer duren onder ongunstige omstandigheden (schaduw, vochtige / koele zomers) dan hier berekend.

Steensmuur voorbeeldje, $U=2,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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*	6,3 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	346 kJ/m ² K
Amplitude demping**	2,5	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	103 kJ/m ² K
TAV****	0,401		

* 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.