

2_Voorbeeld_Nieuwbouw_Buitenmuur_1

Buitenwand

Thermische isolatie

$$R_{\text{tot}} = 6,68 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Bouwbesluit 2015*: $R_c > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$



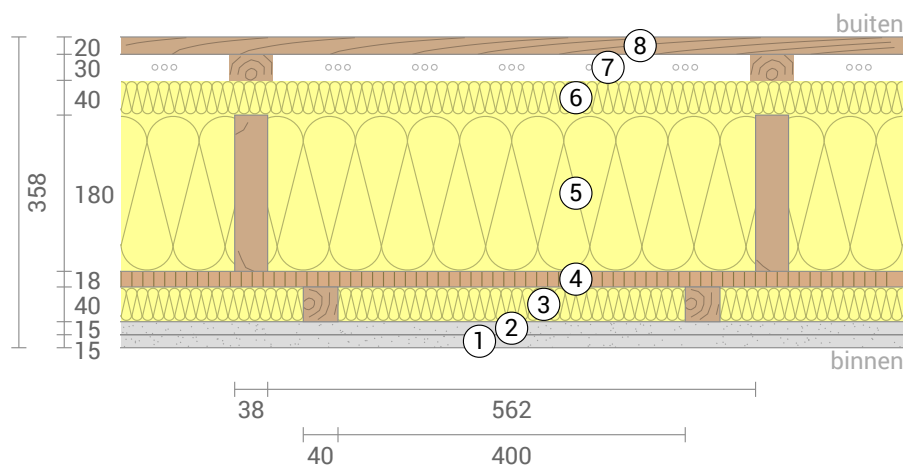
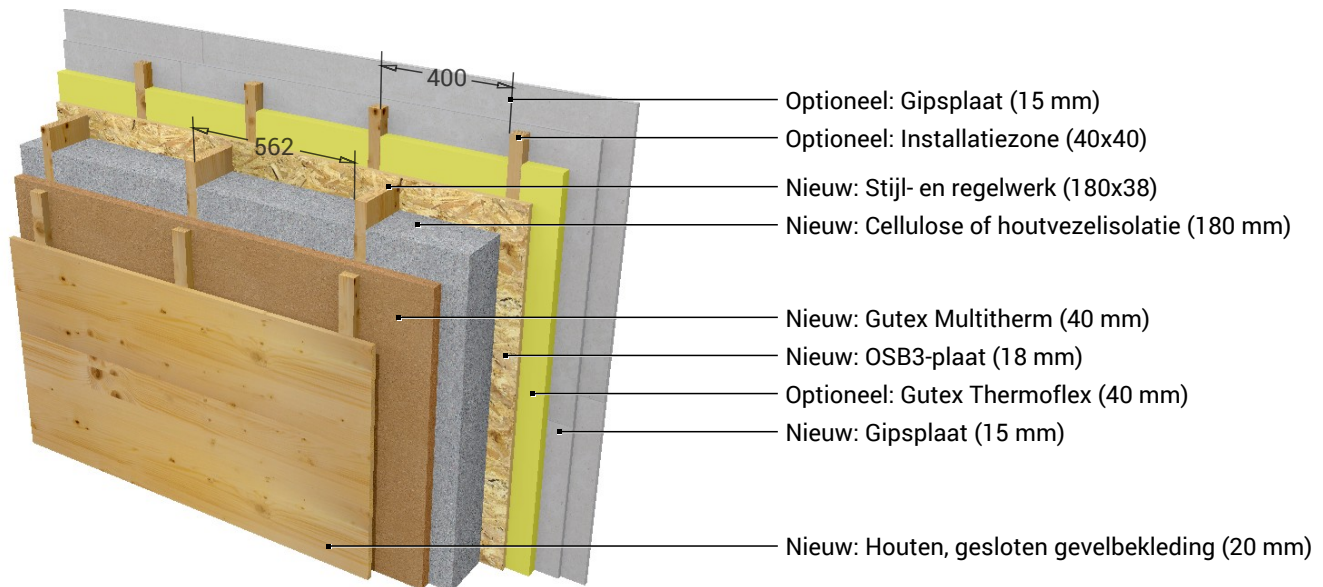
Vochtbescherming

Droogreserve: 2169 g/m²a
Geen condensatiewater



Hittebescherming

Temperatuur amplitude demping: 66
Faseverschuiving: 15,0 h
Warmtecapaciteit binnen: 64 kJ/m²K



- | | |
|---------------------------------------|--|
| ① Optioneel: Gipsplaat (15 mm) | ⑤ Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie (180 mm) |
| ② Nieuw: Gipsplaat (15 mm) | ⑥ Nieuw: Gutex Multitherm (40 mm) |
| ③ Optioneel: Gutex Thermoflex (40 mm) | ⑦ Nieuw: Geventileerde luchtlaag (30 mm) |
| ④ Nieuw: OSB3-plaat (18 mm) | ⑧ Nieuw: Houten, gesloten gevelbekleding (20 mm) |

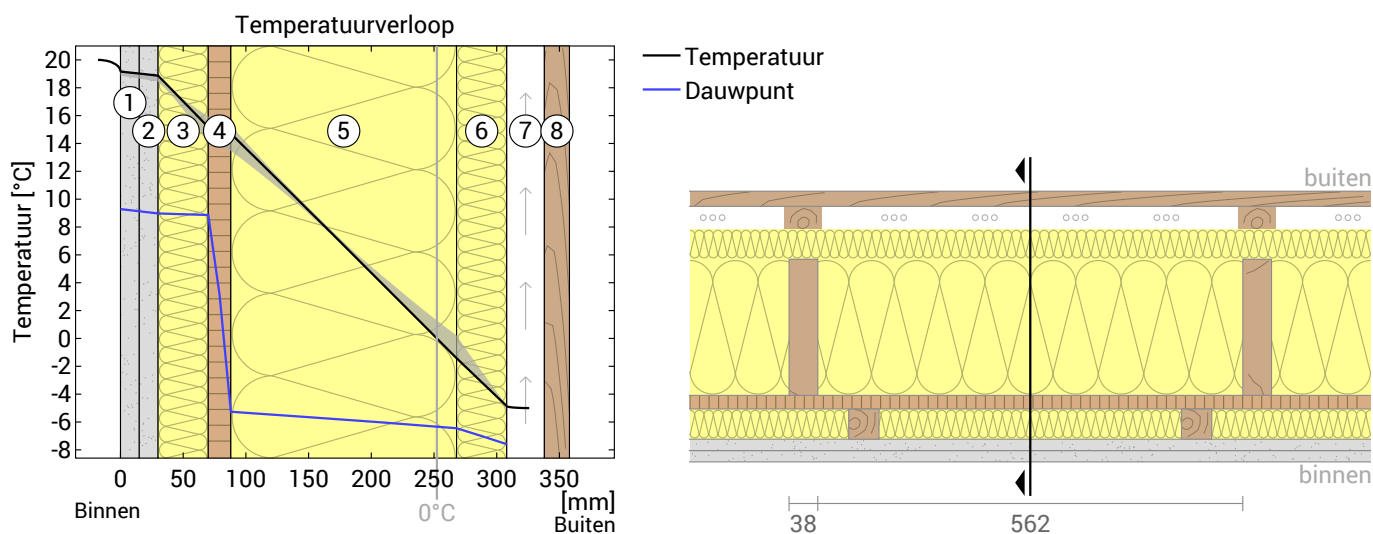
Kamerlucht: 20,0°C / 50%
Omgevingslucht: -5,0°C / 80%
Oppervlaktetemperatuur.: 18,9°C / -4,9°C

µd-waarde: 4,1 m
Droogreserve: 2169 g/m²a

Dikte: 35,8 cm
Gewicht: 77 kg/m²
Warmtecapaciteit: 93 kJ/m²K

2_Voorbeeld_Nieuwbouw_Buitenmuur_1, $R_{tot}=6,68 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



- ① Optioneel: Gipsplaat (15 mm)
- ② Nieuw: Gipsplaat (15 mm)
- ③ Optioneel: Gutex Thermoflex (40 mm)
- ④ Nieuw: OSB3-plaat (18 mm)
- ⑤ Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie...
- ⑥ Nieuw: Gutex Multitherm (40 mm)
- ⑦ Nieuw: Geventileerde luchtlaag (30 mm)
- ⑧ Nieuw: Houten, gesloten gevelbekl...

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	
	Warmteovergangsweerstand*		0,130	18,9	20,0	
1	1,5 cm Optioneel: Gips(vezel)plaat	0,350	0,043	18,7	19,2	17,3
2	1,5 cm Nieuw: Gips(vezel)plaat	0,350	0,043	18,4	19,0	17,3
3	4 cm Optioneel: Gutex Thermoflex (bis 2016)	0,036	1,111	14,1	18,9	1,8
	4 cm Optioneel: Installatiezone (9,1%)	0,130	0,308	15,7	18,5	1,6
4	1,8 cm Nieuw: OSB3-plaat	0,130	0,138	13,5	15,9	10,8
5	18 cm Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie	0,038	4,737	-1,5	15,3	8,3
	18 cm Nieuw: Stijl- en regelwerk (6,3%)	0,130	1,385	0,2	13,6	6,7
6	4 cm Nieuw: Gutex Multitherm	0,040	1,000	-4,9	0,2	5,6
	Warmteovergangsweerstand*		0,130	-5,0	-4,8	
7	3 cm Nieuw: Geventileerde luchtlaag (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0
8	2 cm Nieuw: Houten, gesloten gevelbekleding			-5,0	-5,0	7,5
35,8 cm Gehele constructie			6,681			76,7

Warmteovergangsweerstanden 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.)	18,9°C	19,1°C	19,2°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,9°C	-4,9°C	-4,8°C

2_Voorbeeld_Nieuwbouw_Buitenmuur_1, $R_{tot}=6,68 \text{ m}^2\text{K/W}$

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.

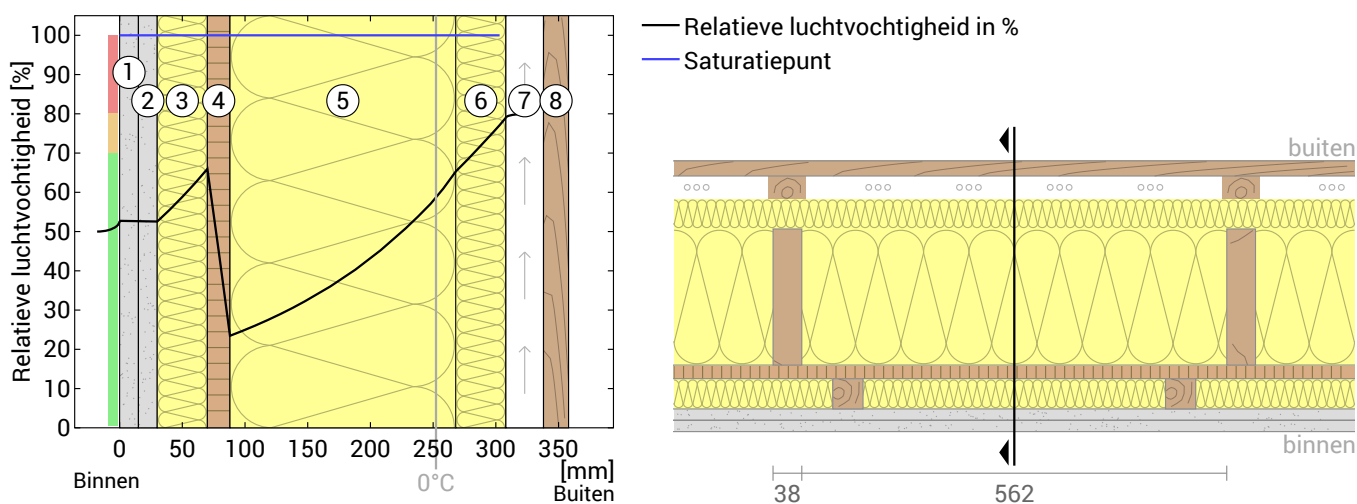
Droogreserve volgens DIN 4108-3:2018: 2169 g/(m²a)
 Ten minste vereist door DIN 68800-2: 100 g/(m²a)

#	Materiaal	μd-waarde [m]	Condenswater [kg/m ²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m ²]
1	1,5 cm Optioneel: Gips(vezel)plaat	0,06	-	17,3
2	1,5 cm Nieuw: Gips(vezel)plaat	0,06	-	17,3
3	4 cm Optioneel: Gutex Thermoflex (bis 2016)	0,04	-	1,8
	4 cm Optioneel: Installatiezone (9,1%)	0,80	-	1,6
4	1,8 cm Nieuw: OSB3-plaat	3,60	-	10,8
5	18 cm Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie	0,18	-	8,3
	18 cm Nieuw: Stijl- en regelwerk (6,3%)	9,00	-	6,7
6	4 cm Nieuw: Gutex Multitherm	0,16	-	5,6
	35,8 cm Gehele constructie	4,13		76,7

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur van de binnenwand is 18,9°C, wat resulteert in een relatieve luchtvochtigheid op het oppervlak van 54%. Onder deze omstandigheden is schimmelgroei niet te verwachten.

Het volgende diagram toont de relatieve luchtvochtigheid binnen de component.



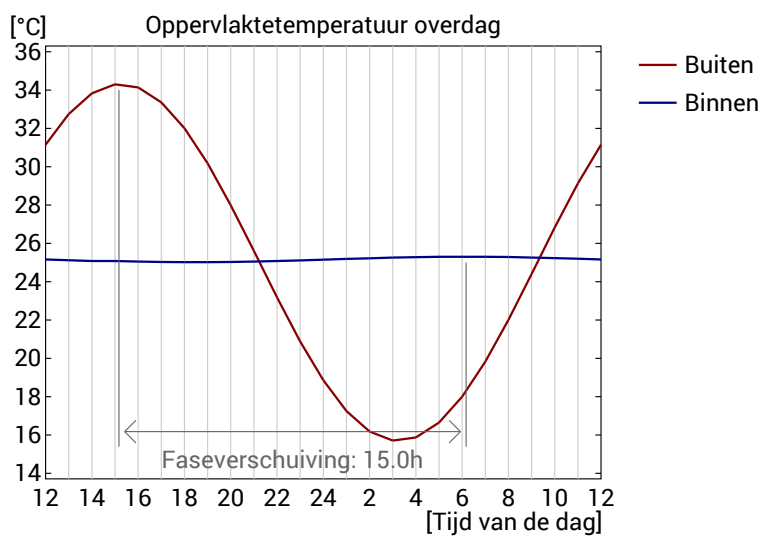
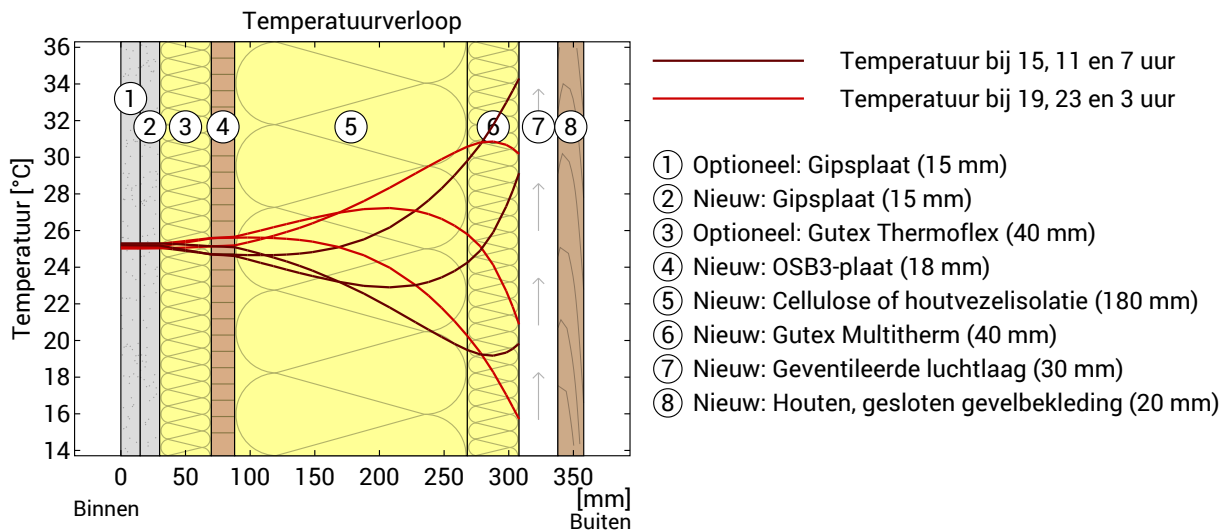
- ① Optioneel: Gipsplaat (15 mm)
- ② Nieuw: Gipsplaat (15 mm)
- ③ Optioneel: Gutex Thermoflex (40 mm)
- ④ Nieuw: OSB3-plaat (18 mm)
- ⑤ Nieuw: Cellulose of houtvezelisola...
- ⑥ Nieuw: Gutex Multitherm (40 mm)
- ⑦ Nieuw: Geventileerde luchtlaag (30 mm)
- ⑧ Nieuw: Houten, gesloten gevelbekl...

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.

2_Voorbeeld_Nieuwbouw_Buitenmuur_1, $R_{tot}=6,68 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	15,0 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	93 kJ/m ² K
Amplitude demping**	66,2	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	64 kJ/m ² K
TAV****	0,015		

* 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 temperatuur golf 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.

