

3_Voorbeeld_Renovatie_Gordingkap_Binnenzijde

Dakconstructie

Thermische isolatie

$$R_{\text{tot}} = 4,20 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Bouwbesluit 2015*: $R_c > 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

zeer goed

Vochtbescherming

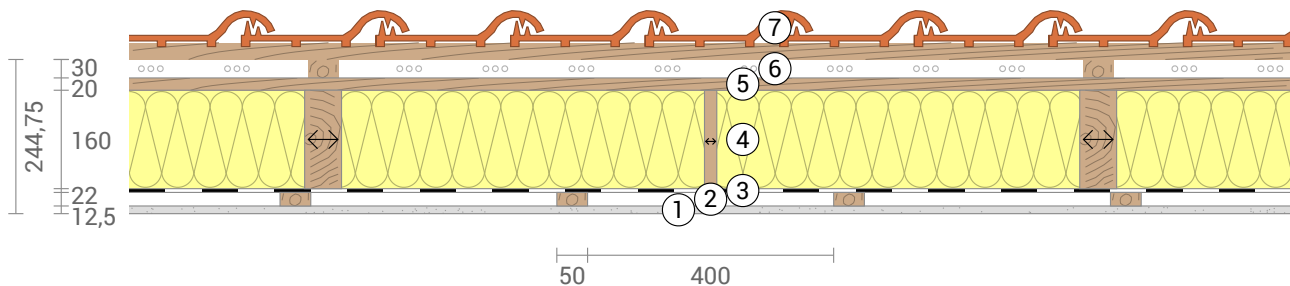
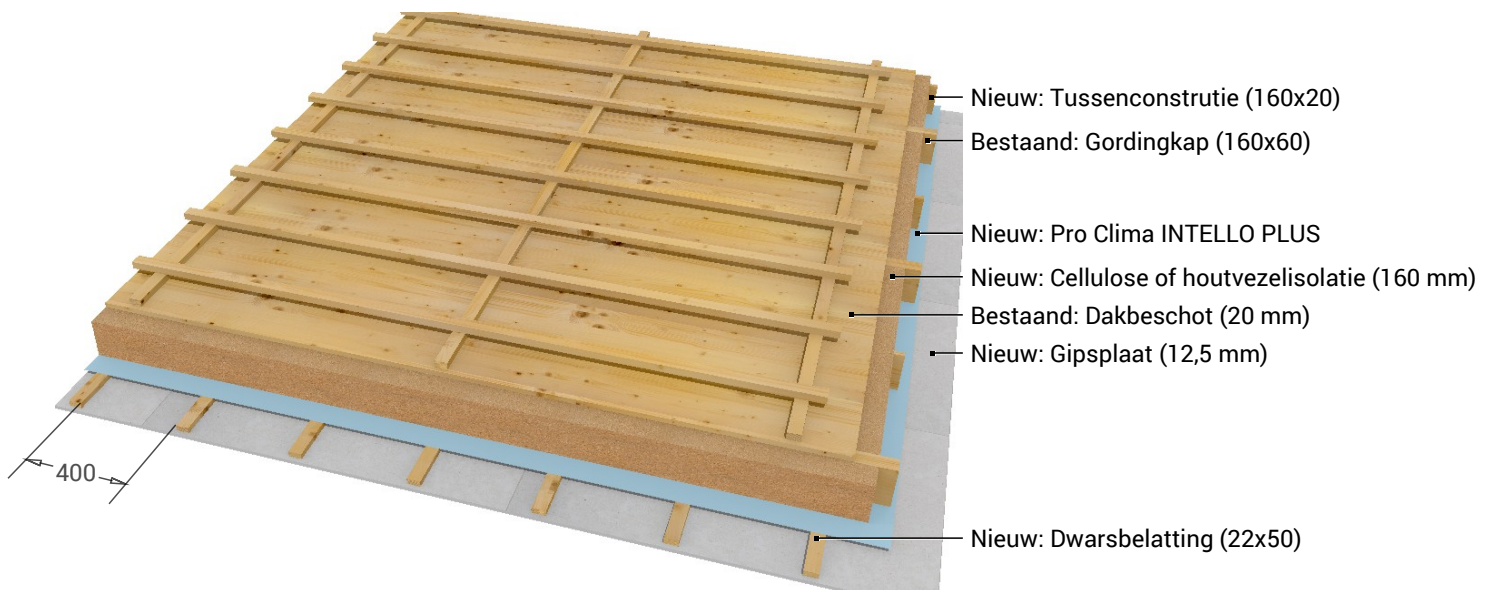
Droogreserve: 4767 g/m²a
Geen condensatiewater

zeer goed

Hittebescherming

Temperatuur amplitude demping: 8,2
Faseverschuiving: 9,0 h
Warmtecapaciteit binnen: 26 kJ/m²K

zeer goed

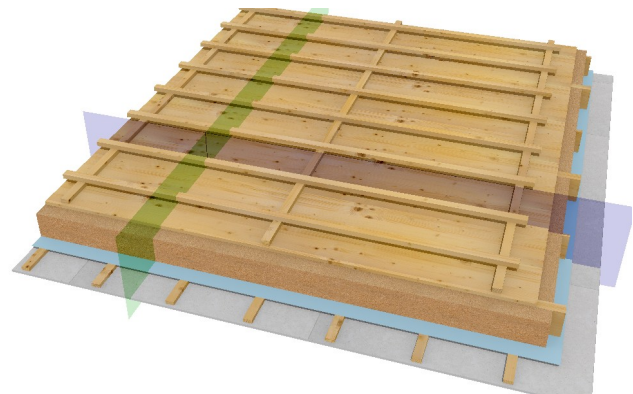
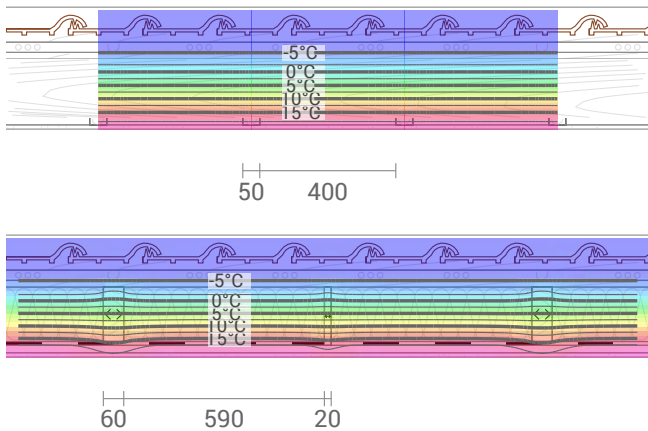


- | | |
|--|---|
| ① Nieuw: Gipsplaat (12,5 mm) | ⑤ Bestaand: Dakbeschot (20 mm) |
| ③ Nieuw: Pro Clima INTELLO PLUS | ⑥ Bestaand: Geventileerde luchtlaag (30 mm) |
| ④ Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie (160 mm) | ⑦ Bestaand: Dakpannen (103 mm) |

<-> Balken gemarkeerd met pijlen zijn loodrecht op de hoofdas.

3_Voorbeeld_Renovatie_Gordingkap_Binnenzijde, $R_{tot}=4,20 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



Linksboven: Temperatuurprofiel in het blauwe vlak (zie afbeelding rechts). Linksonder: Temperatuurprofiel in het groene snijvlak.

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	18,7	20,0	
1	1,25 cm Nieuw: Gipsplaat	0,320	0,039	18,5	18,7	14,4
2	2,2 cm [zonder namen]	0,138	0,160	17,7	18,5	0,0
	2,2 cm Nieuw: Dwarsbelatting (11%)	0,130	0,169	17,7	18,5	1,1
3	0,025 cm Nieuw: Pro Clima INTELLO PLUS	2,300	0,000	17,7	17,7	0,1
4	16 cm Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie	0,038	4,211	-4,0	17,7	7,4
	16 cm Bestaand: Gordingkap (4,8%)	0,130	1,231			3,5
	16 cm Nieuw: Tussenconstructie (Breedte: 2 cm)	0,130	1,231			1,8
5	2 cm Bestaand: Dakbeschot	0,130	0,154	-4,8	-4,0	10,4
	Warmteovergangswaarde*		0,100	-5,0	-4,8	
6	3 cm Bestaand: Geventileerde luchtlaag (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0
7	10,3 cm Bestaand: Dakpannen			-5,0	-5,0	51,5
	34,775 cm Gehele constructie		4,201			90,2

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

3_Voorbeeld_Renovatie_Gordingkap_Binnenzijde, $R_{tot}=4,20 \text{ m}^2\text{K/W}$

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.

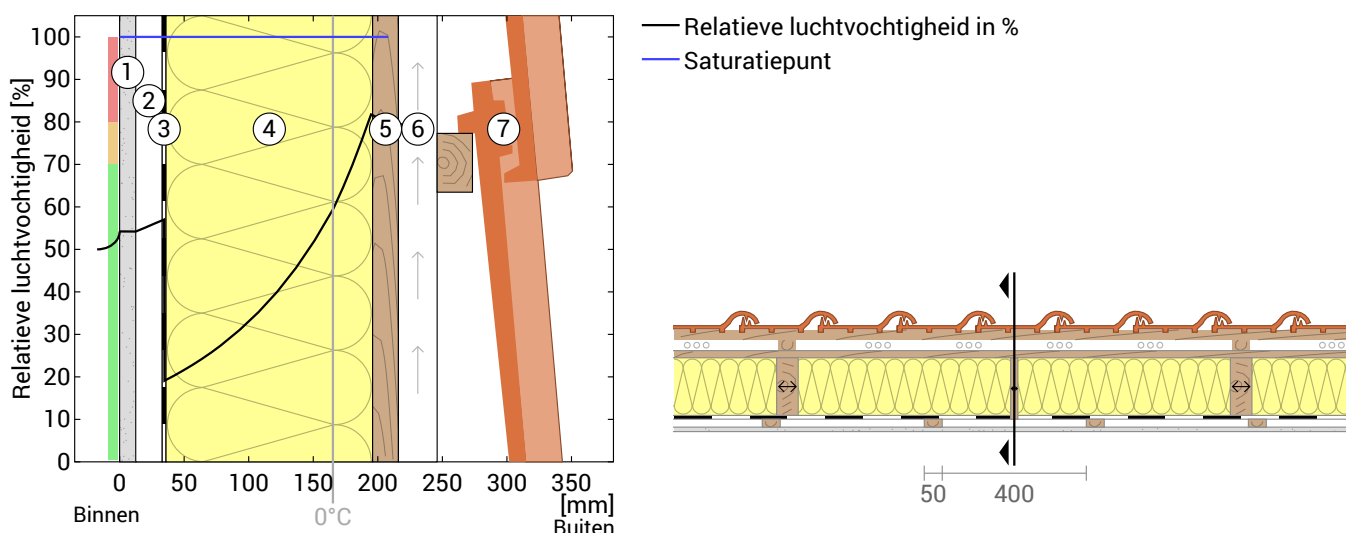
Droogreserve volgens Ubakus 2D-eindige elementen: 4767 g/(m²a)
Ten minste vereist door DIN 68800-2: 250 g/(m²a)

#	Materiaal	µd-waarde [m]	Condenswater [kg/m ²] [Gew.-%]	Gewicht [kg/m ²]
1	1,25 cm Nieuw: Gipsplaat	0,16	-	14,4
2	2,2 cm [zonder namen]	0,01	-	0,0
	2,2 cm Nieuw: Dwarsbelatting (11%)	0,44	-	1,1
3	0,025 cm Nieuw: Pro Clima INTELLO PLUS	8,40	-	0,1
4	16 cm Nieuw: Cellulose of houtvezelisolatie	0,32	-	7,4
	16 cm Bestaand: Gordingkap (4,8%)	-	-	3,5
	16 cm Nieuw: Tussenconstructie (Breedte: 2 cm)	-	-	1,8
5	2 cm Bestaand: Dakbeschot	0,40	-	10,4
	34,775 cm Gehele constructie	9,33	-	90,2

Luchtvochtigheid

De oppervlaktetemperatuur van de binnenwand is 18,7°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 Nieuw: Gipsplaat (12,5 mm)
- ② Nieuw: Pro Clima INTELLO PLUS
- ③ Nieuw: Cellulose of houtvezelisola...
- ④ Bestaand: Dakbeschot (20 mm)
- ⑤ Bestaand: Geventileerde luchtlaag...
- ⑥ Bestaand: Dakpannen (103 mm)
- ⑦ Bestaand: Dakpannen (103 mm)

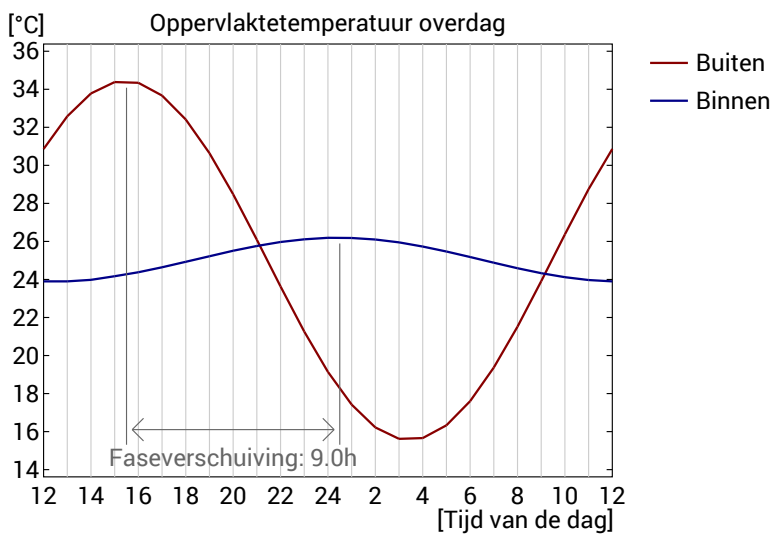
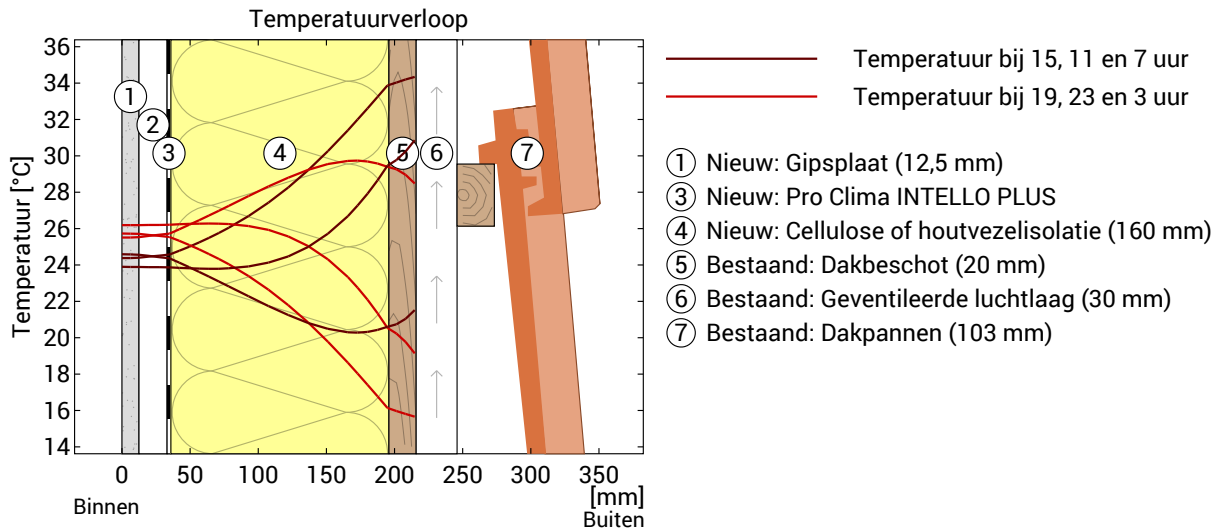
Bar lagen gemarkeerd met <-> zijn evenwijdig aan het weergegeven doorsnedevlak en werden niet in aanmerking genomen bij de berekening van de vochtbescherming.

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, vochtigheid / koele zomers) dan hier berekend.

3_Voorbeeld_Renovatie_Gordingkap_Binnenzijde, $R_{tot}=4,20 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	9,0 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	51 kJ/m ² K
Amplitude demping**	8,2	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	26 kJ/m ² K
TAV****	0,122		

* 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 temperatuurloop 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 binnenzijde, 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.

