

Dakopbouw Hellend

 Dakconstructie
aangemaakt op 21.11.2023

Thermische isolatie

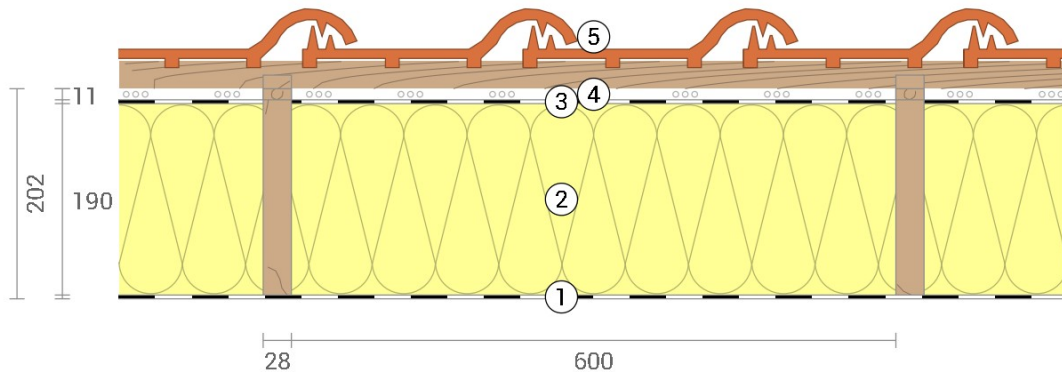
 $R_c = 7,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

 NTA 8800 Nieuwbouw*: $U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$


Vochtbescherming

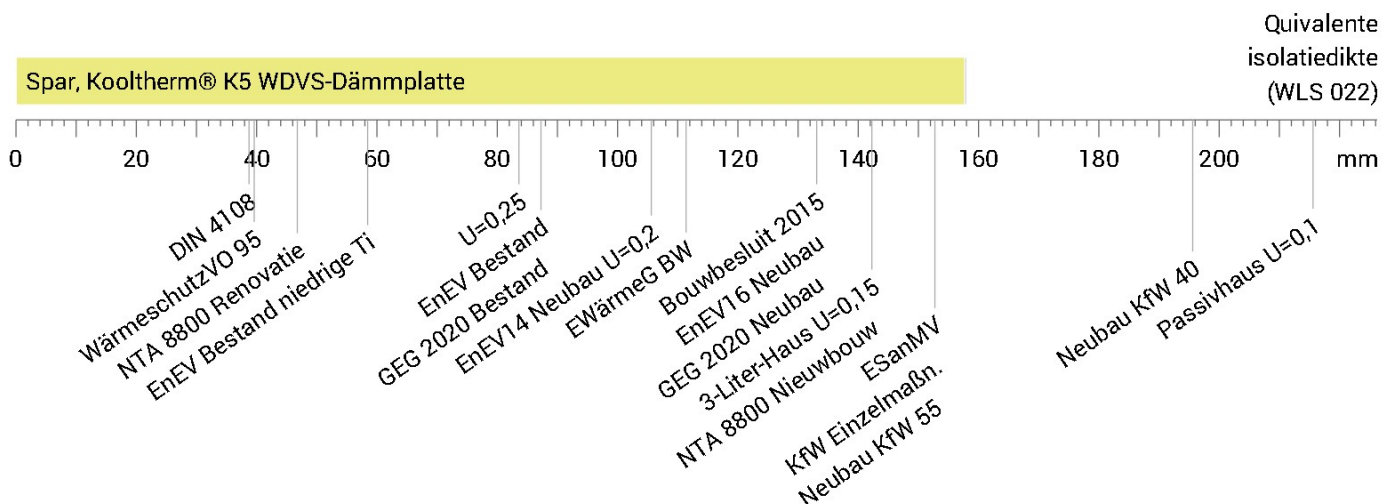
 Droogreserve: $1039 \text{ g/m}^2\text{a}$
Geen condensatiewater


Hittebescherming

 Temperatuur amplitude demping: 2,8
Faseverschuiving: 6,7 h
Warmtecapaciteit binnen: $7,9 \text{ kJ/m}^2\text{K}$


- ① Dampremmende folie $sd=10$
- ② Kooltherm® K5 WDVS-Dämmplatte (190 mm)
- ③ Waterkerende dampdoorlatende folie
- ④ Sterk geventileerde luchtlaye (11 mm)
- ⑤ Keramische Dakpannen (103 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 $0,022 \text{ W/mK}$.


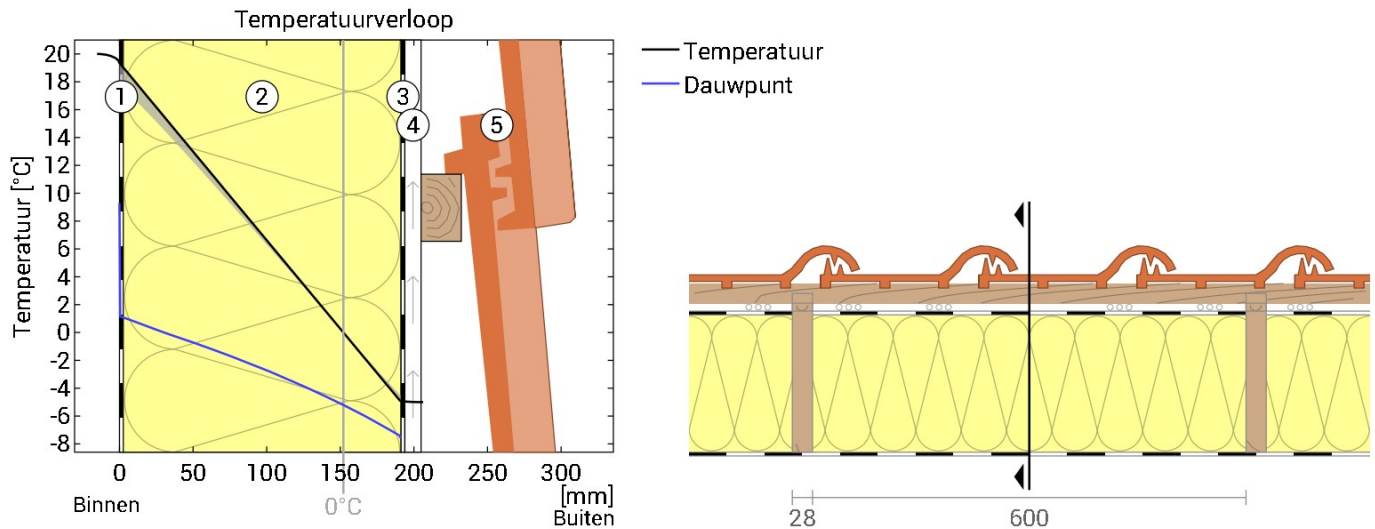
Kamerlucht: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$		Dikte: $30,5 \text{ cm}$
Omgevingslucht: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$	μd -waarde: $16,9 \text{ m}$	Gewicht: 62 kg/m^2
Oppervlaktetemperatuur.: $17,6^\circ\text{C} / -4,9^\circ\text{C}$	Droogreserve: $1039 \text{ g/m}^2\text{a}$	Warmtecapaciteit: $15,6 \text{ kJ/m}^2\text{K}$

- NTA 8800 Nieuwbouw
- BEG Einzelmaßn.
- GEG 2020 Bestand
- GEG 2020 Neubau

*Vergelijking van de U-waarde met grenswaarde volgens NTA 8800, Nieuwbouw; den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Dakopbouw Hellend, $R_c=7,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



- ① Dampremmende folie $s_d=10$ ③ Waterkerende dampdoorlatende folie ⑤ Keramische Dakpannen (103 mm)
 ② Kooltherm® K5 WDVS-Dämmplatte... ④ Sterk geventileerde luchtlage (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	17,6	20,0	
1	0,05 cm Dampremmende folie $s_d=10$	0,220	0,002	17,6	19,3	0,1
2	19 cm Kooltherm® K5 WDVS-Dämmplatte	0,022	8,636	-4,9	19,3	6,4
	21,5 cm Spar (Breedte: 2,8 cm)	0,130	1,654	-4,6	17,9	4,1
3	0,05 cm Waterkerende dampdoorlatende folie	0,500	0,001	-4,9	-4,6	0,3
	Warmteovergangswaarde*		0,100	-5,0	-4,5	
4	1,1 cm Sterk geventileerde luchtlage (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0
5	10,3 cm Keramische Dakpannen			-5,0	-5,0	51,5
	30,5 cm Gehele constructie		7,369			62,3

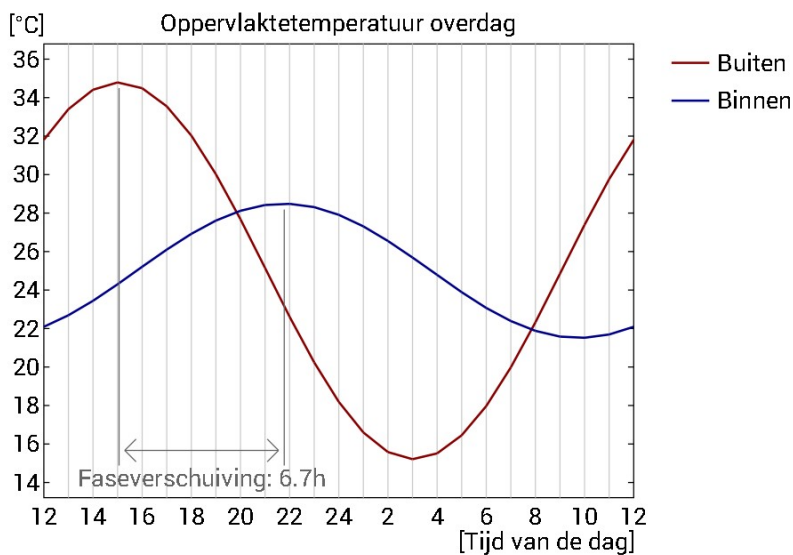
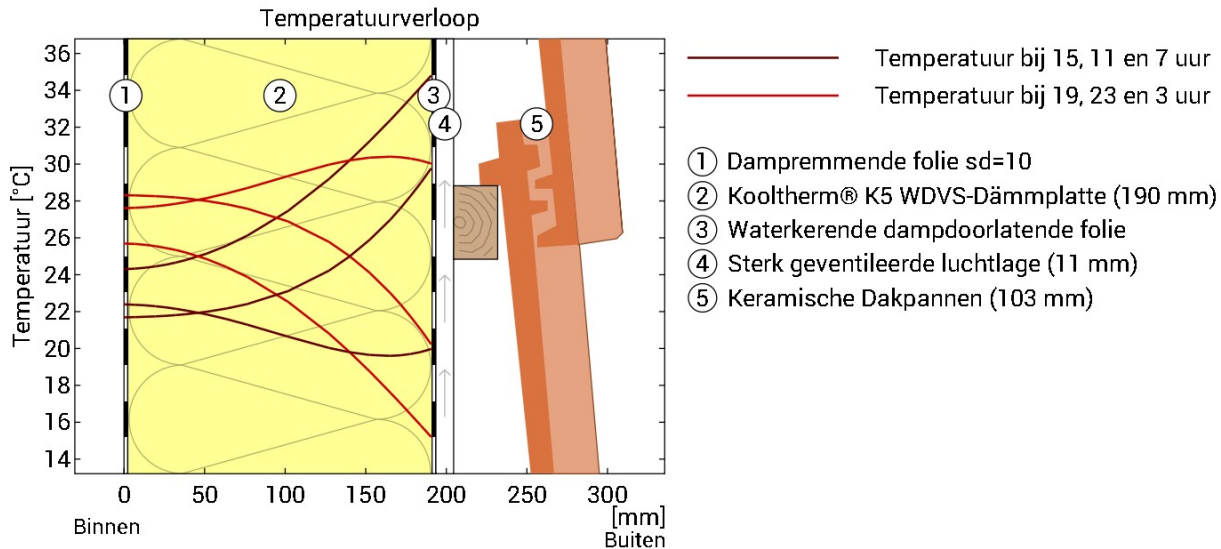
Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn $R_{si}=0,25$ en $R_{se}=0,04$ volgens DIN 4108-3 gebruikt.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	17,6°C	19,2°C	19,3°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,9°C	-4,9°C	-4,5°C

Dakopbouw Hellend, $R_c=7,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	6,7 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	15.6 kJ/m ² K
Amplitude demping**	2,8	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	7.9 kJ/m ² K
TAV****	0,356		

* 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.

Bovenstaande berekeningen werden gemaakt voor een 1-dimensionale dwarsdoorsnede van de component.

Vloeropbouw PS-combinatie

 Vloer
aangemaakt op 21.11.2023

Thermische isolatie

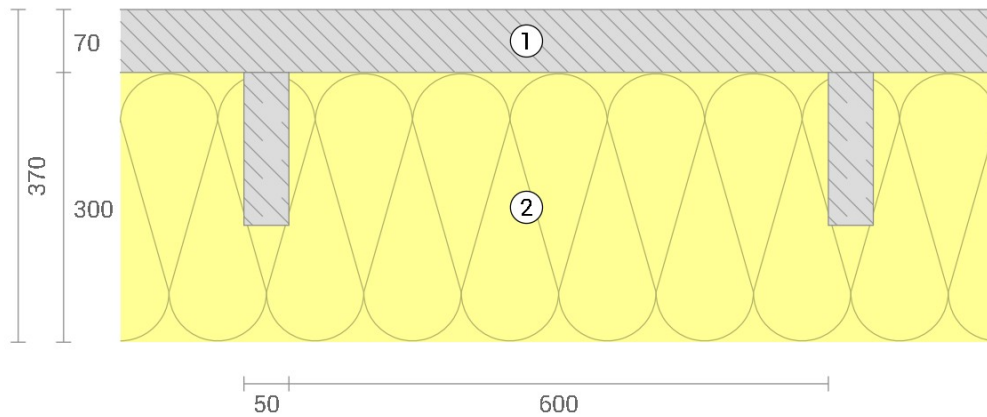
 $R_c = 5,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

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


Vochtbescherming

Geen condensatiewater

Hittebescherming

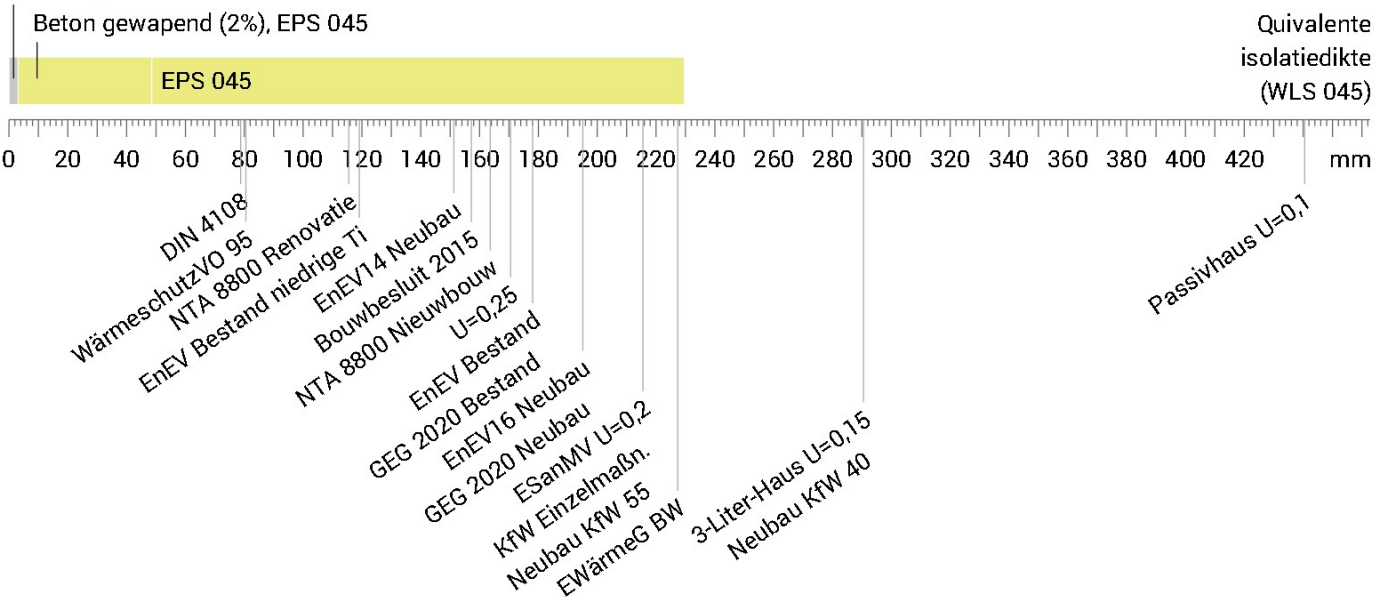
 Temperatuur amplitude demping: 84
 Faseverschuiving: 10,0 h
 Warmtecapaciteit binnen: 164 kJ/m²K


① Cementgebonden dekvloer (70 mm) ② EPS 045 (300 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 0,045 W/mK.

Cementgebonden dekvloer

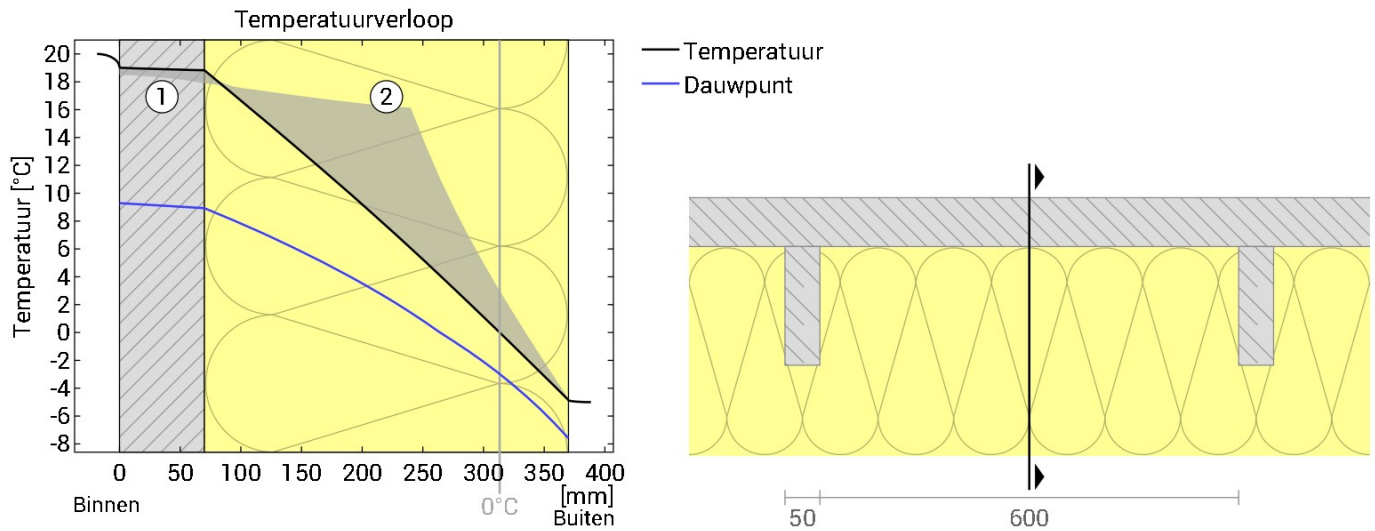


Kamerlucht:	20,0°C / 50%	µd-waarde:	30,8 m	Dikte:	37,0 cm
Omgevingslucht:	-5,0°C / 80%	Droogreserve:	169 g/m ² a	Gewicht:	180 kg/m ²
Oppervlaktetemperatuur.:	18,5°C / -4,8°C	Warmtecapaciteit:	181 kJ/m ² K		

- Bouwbesluit 2015
 BEG Einzelmaßn.
 GEG 2020 Bestand
 GEG 2020 Neubau

Vloeropbouw PS-combinatie, $R_c=5,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



① Cementgebonden dekvloer (70 mm) ② EPS 045 (300 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*		0,170	18,5	20,0	
1	7 cm Cementgebonden dekvloer	1,400	0,050	17,9	19,0	140,0
2	30 cm EPS 045	0,045	6,667	-4,8	18,8	8,6
	17 cm Beton gewapend (2%) (Breedte: 5 cm)	2,500	0,068	16,1	18,0	31,4
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-5,0	-4,8	
	37 cm Gehele constructie		5,300			180,0

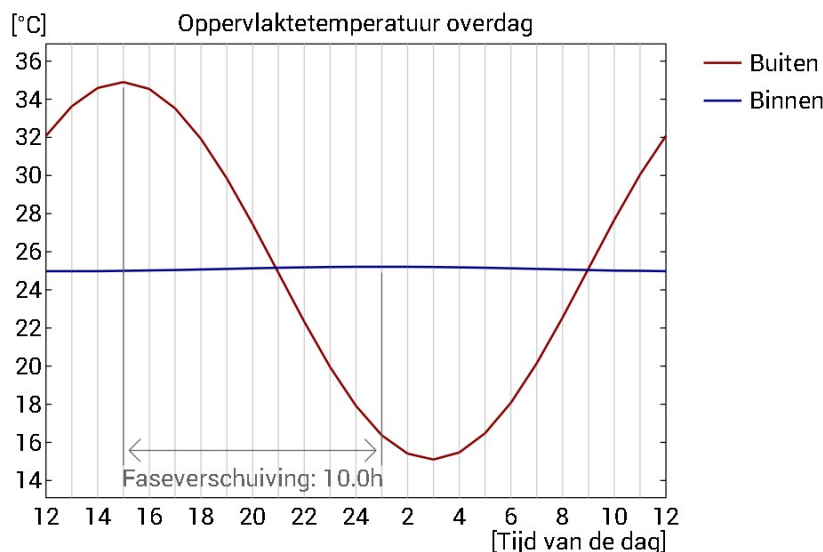
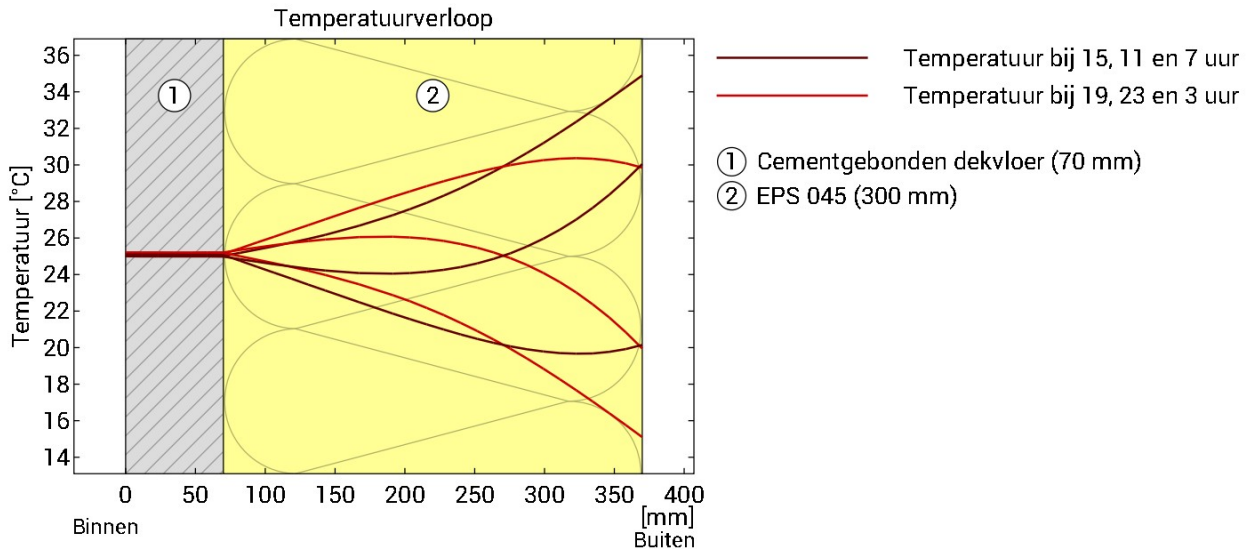
Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn $R_{si}=0,25$ en $R_{se}=0,04$ volgens DIN 4108-3 gebruikt.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	18,5°C	18,8°C	19,0°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,8°C	-4,8°C	-4,8°C

Vloeropbouw PS-combinatie, $R_c=5,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	10,0 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	181 kJ/m ² K
Amplitude demping**	84,0	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	164 kJ/m ² K
TAV****	0,012		

* 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.

Wandopbouw Metselwerk

Buitenwand
aangemaakt op 21.11.2023

Thermische isolatie

$R_c = 5,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

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



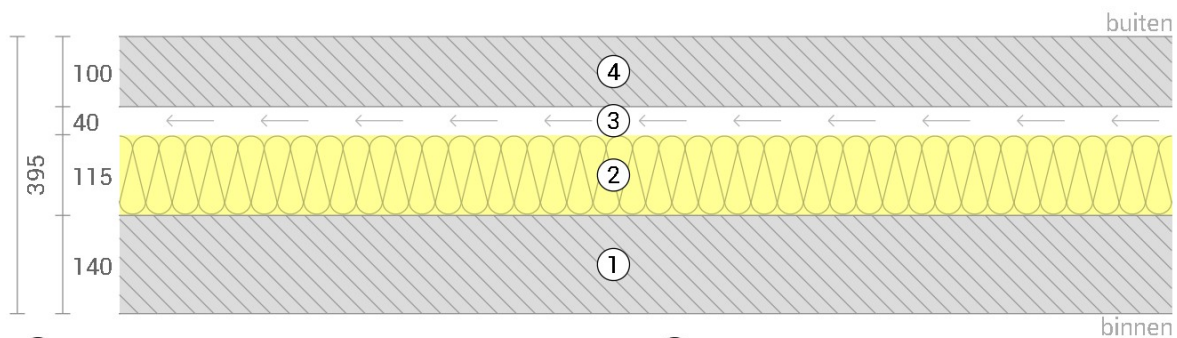
Vochtbescherming

Geen condensatiewater



Hittebescherming

Temperatuur amplitude demping: 42
Faseverschuiving: 9,8 h
Warmtecapaciteit binnen: 91 kJ/m²K



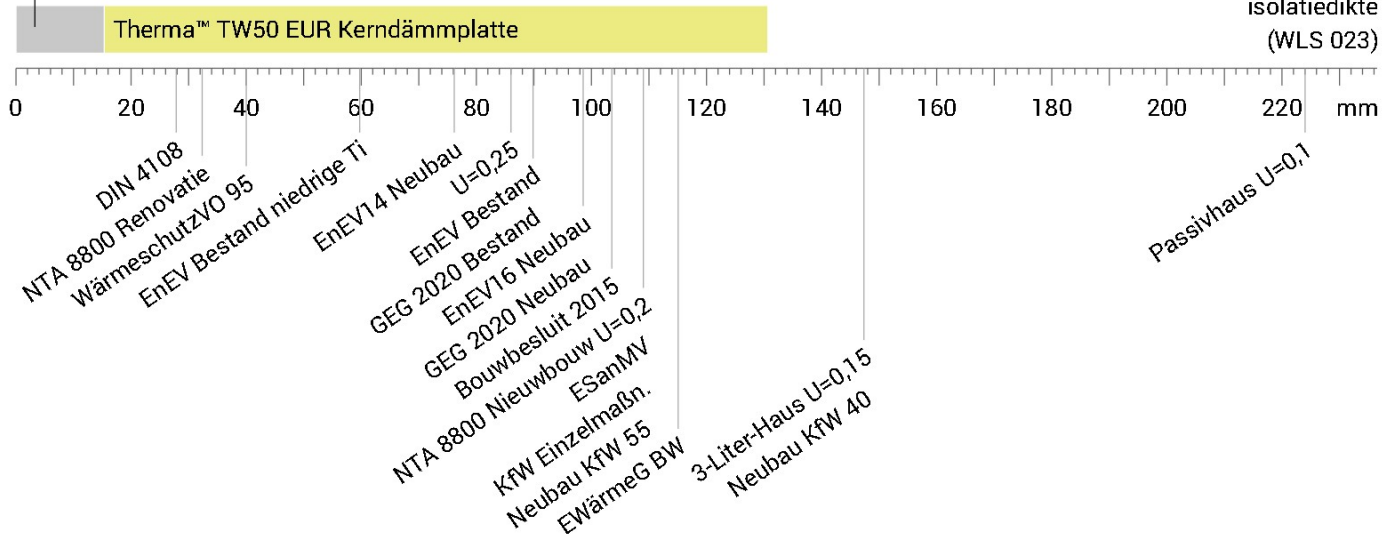
- ① Poroton PH ... 0,7 (140 mm)
- ② Therma™ TW50 EUR Kerndämmplatte (115 mm)
- ③ Sterk geventileerde luchtlage (40 mm)
- ④ Baksteen (100 mm)

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 0,023 W/mK.

Poroton PH ... 0,7 (LM21, 1983-87)

Quivalente
isolatiedikte
(WLS 023)



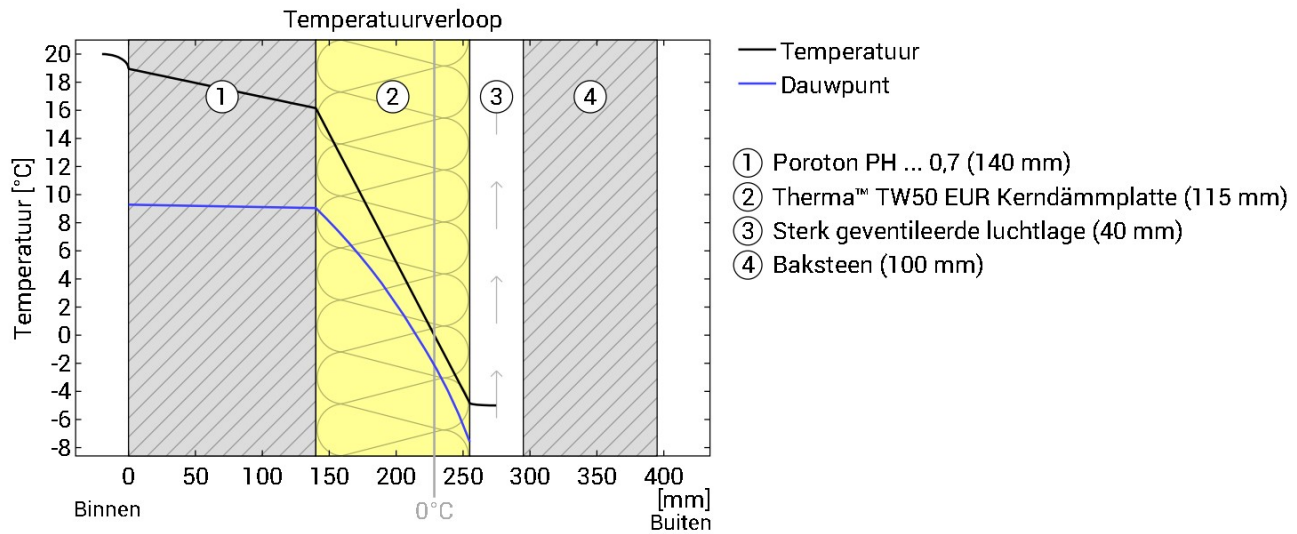
Kamerlucht:	20,0°C / 50%	Dikte:	39,5 cm
Omgevingslucht:	-5,0°C / 80%	µd-waarde:	30,7 m
Oppervlaktetemperatuur.:	19,0°C / -4,8°C	Droogreserve:	149 g/m ² a
		Warmtecapaciteit:	103 kJ/m ² K

- Bouwbesluit 2015
- BEG Einzelmaßn.
- GEG 2020 Bestand
- GEG 2020 Neubau

*Vergelijking van de U-waarde met grenswaarde volgens Bouwbesluit 2015; den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Wandopbouw Metselwerk, $R_c=5,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

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	19,0	20,0	
1	14 cm Poroton PH ... 0,7 (LM21, 1983-87)	0,210	0,667	16,2	19,0	98,0
2	11,5 cm Therma™ TW50 EUR Kerndämmplatte	0,023	5,000	-4,8	16,2	3,5
	Warmteovergangswaarde*		0,130	-5,0	-4,8	
3	4 cm Sterk geventileerde luchtlage (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0
4	10 cm Baksteen			-5,0	-5,0	200,0
39,5 cm Gehele constructie			5,927			301,5

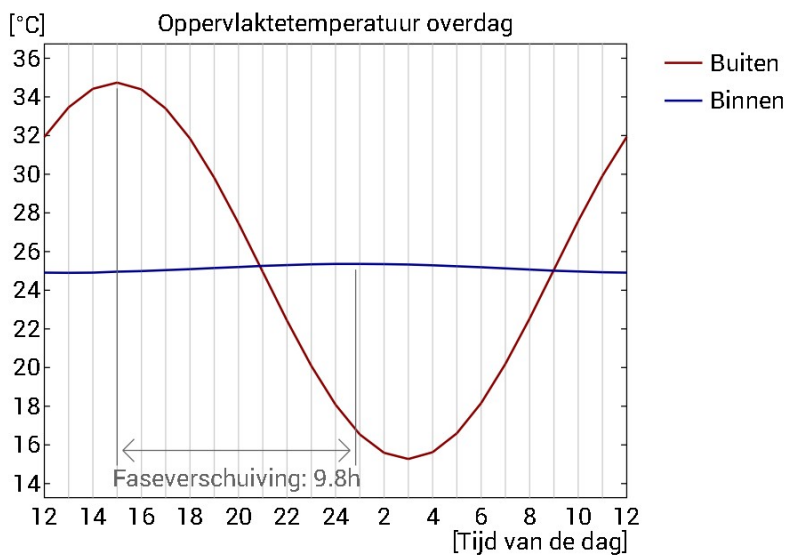
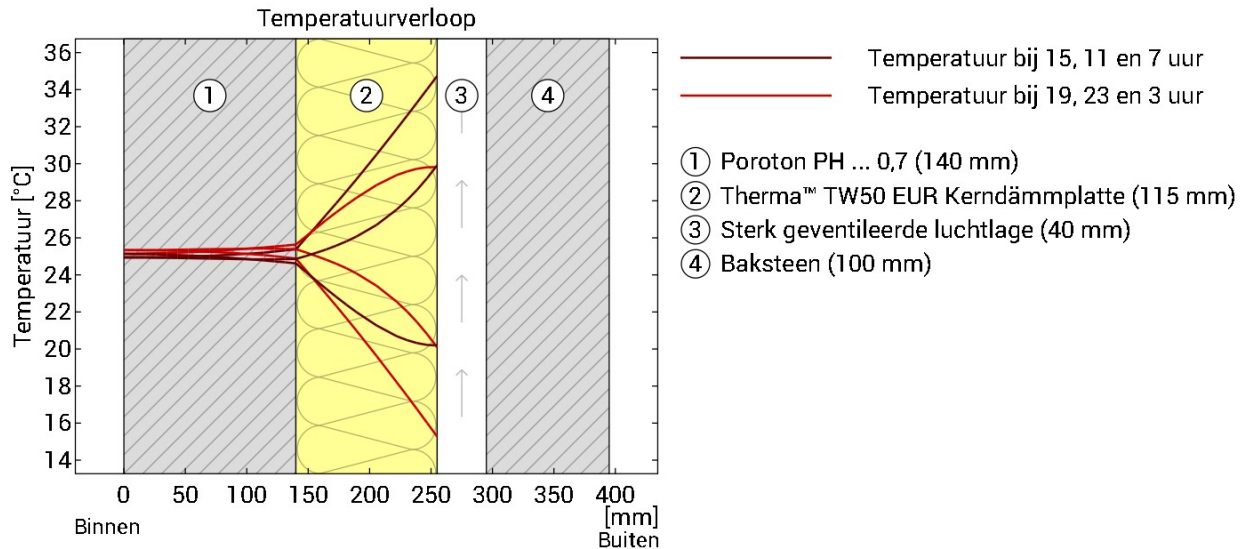
Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn $R_{si}=0,25$ en $R_{se}=0,04$ volgens DIN 4108-3 gebruikt.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	19,0°C	19,0°C	19,0°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,8°C	-4,8°C	-4,8°C

Wandopbouw Metselwerk, $R_c=5,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	9,8 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	103 kJ/m ² K
Amplitude demping**	42,4	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	91 kJ/m ² K
TAV****	0,024		

* 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.

Dak Horizontaal

Dakkapel
aangemaakt op 21.11.2023

Thermische isolatie

$R_c = 6,49 \text{ m}^2\text{K/W}$

NTA 8800 Nieuwbouw*: $U < 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



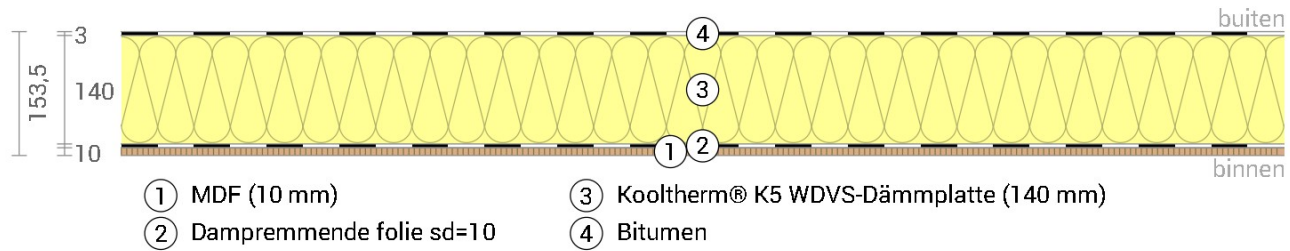
Vochtbescherming

Droogt 122 dagen
Condenswater: $78 \text{ g}/\text{m}^2$



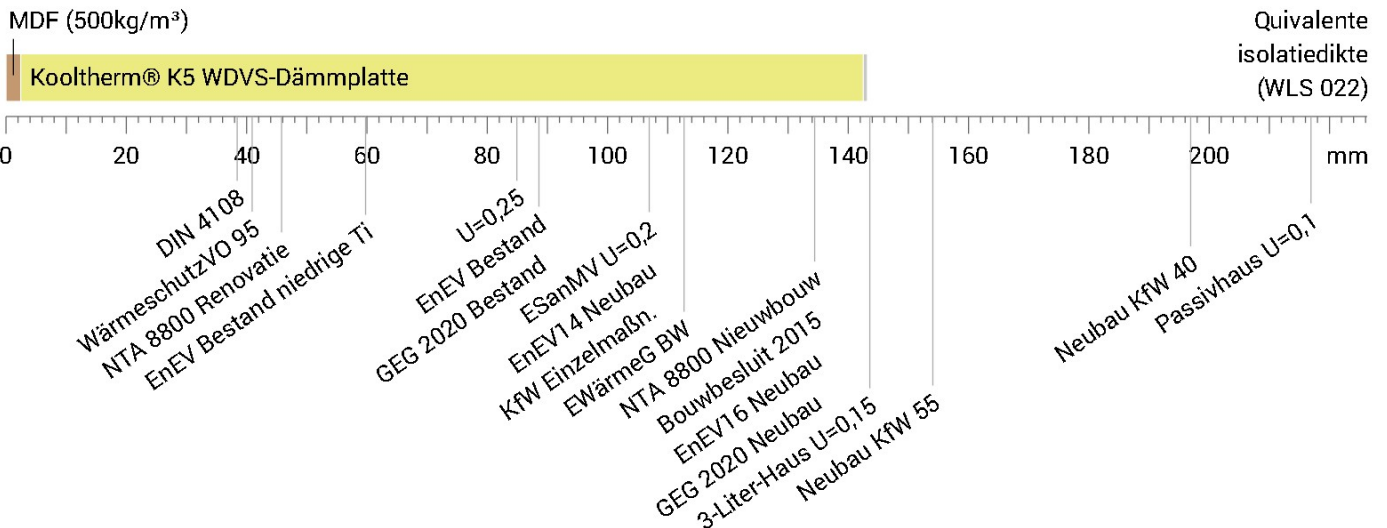
Hittebescherming

Temperatuur amplitude demping: 5,5
Faseverschuiving: 7,1 h
Warmtecapaciteit binnen: $11,9 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



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 $0,022 \text{ W}/\text{mK}$.



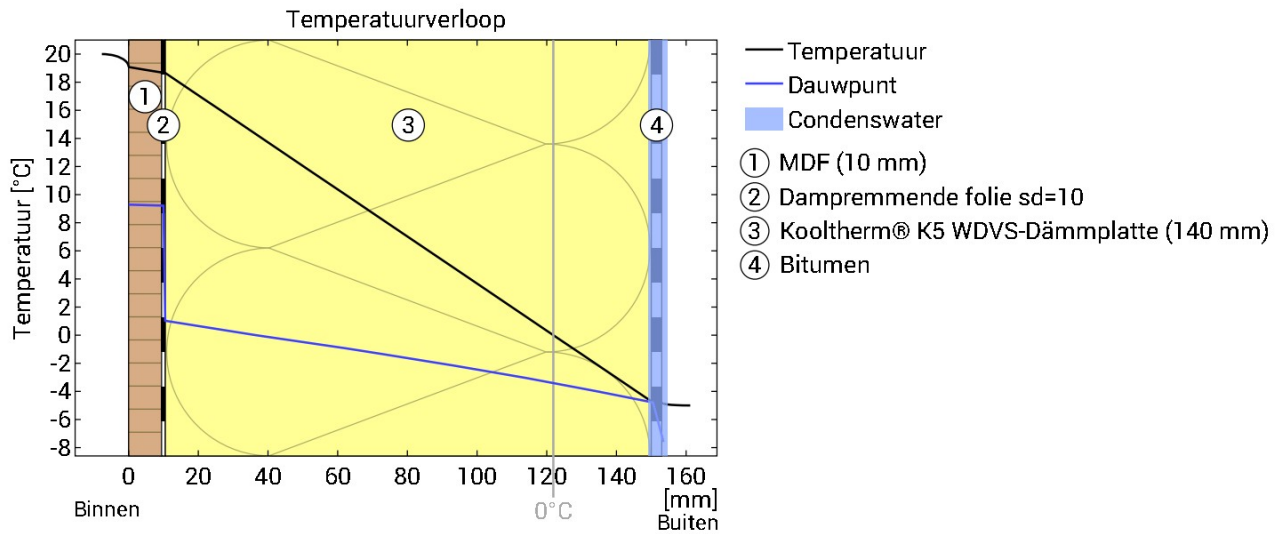
Kamerlucht: 20,0°C / 50%		Dikte: 15,4 cm
Omgevingslucht: -5,0°C / 80%	µd-waarde: 165,0 m	Gewicht: 13 kg/m²
Oppervlaktetemperatuur.: 19,1°C / -4,9°C	Droogreserve: 0 g/m²a	Warmtecapaciteit: 18.7 kJ/m²K

- NTA 8800 Nieuwbouw BEG Einzelmaßn. GEG 2020 Bestand GEG 2020 Neubau

*Vergelijking van de U-waarde met grenswaarde volgens NTA 8800, Nieuwbouw; den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Dak Horizontaal, $R_c=6,49 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*		0,100	19,1	20,0	
1	1 cm MDF (500kg/m ³)	0,090	0,111	18,7	19,1	5,0
2	0,05 cm Dampremmende folie sd=10	0,220	0,002	18,7	18,7	0,1
3	14 cm Kooltherm® K5 WDVS-Dämmplatte	0,022	6,364	-4,8	18,7	4,9
4	0,3 cm Bitumen	0,170	0,018	-4,9	-4,8	3,1
	Warmteovergangswaarde*		0,040	-5,0	-4,9	
	15,35 cm Gehele constructie		6,635			13,2

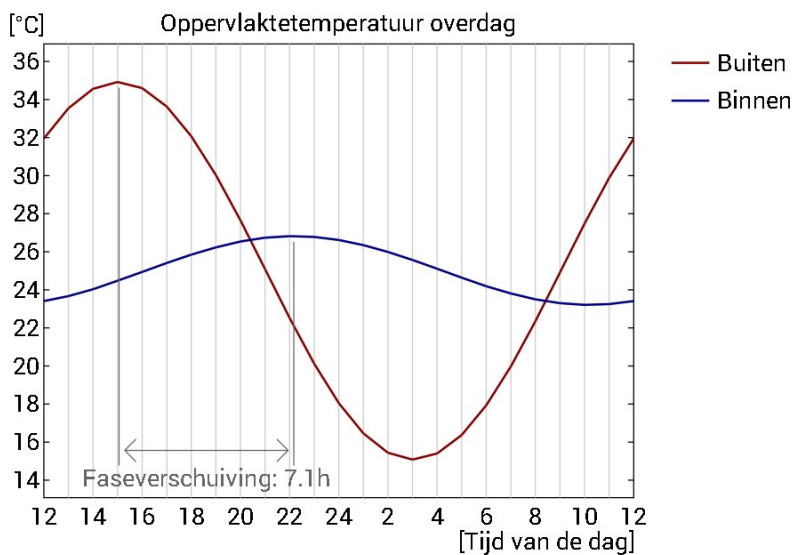
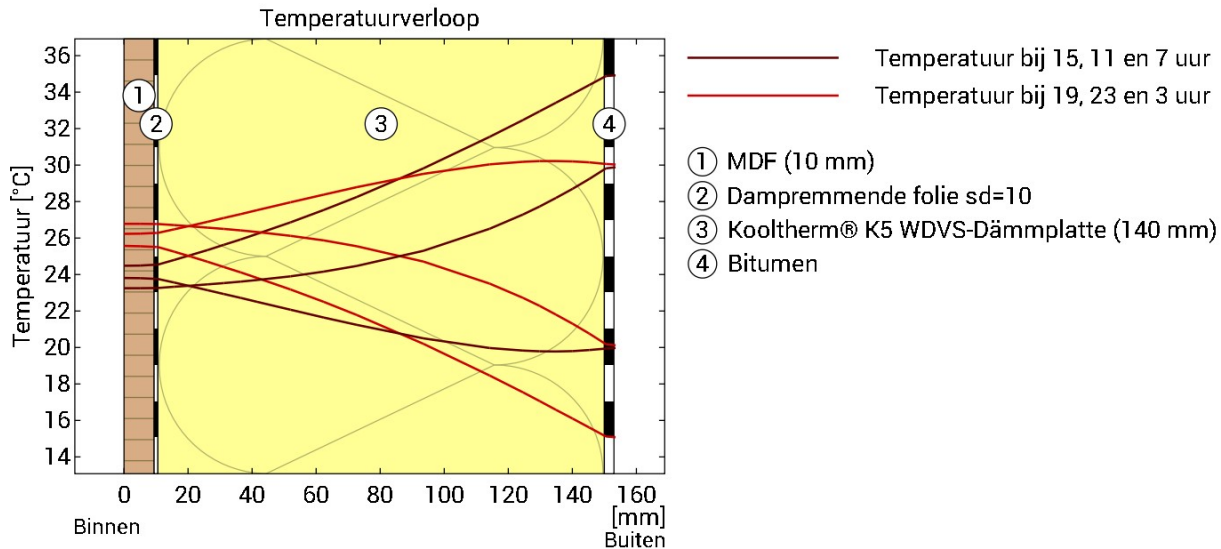
Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn $R_{si}=0,25$ en $R_{se}=0,04$ volgens DIN 4108-3 gebruikt.

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

Dak Horizontaal, $R_c=6,49 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	7,1 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	18.7 kJ/m ² K
Amplitude demping**	5,5	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	11.9 kJ/m ² K
TAV****	0,182		

* 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.

Dakkapel wang

 Buitenwand
 aangemaakt op 21.11.2023

Thermische isolatie

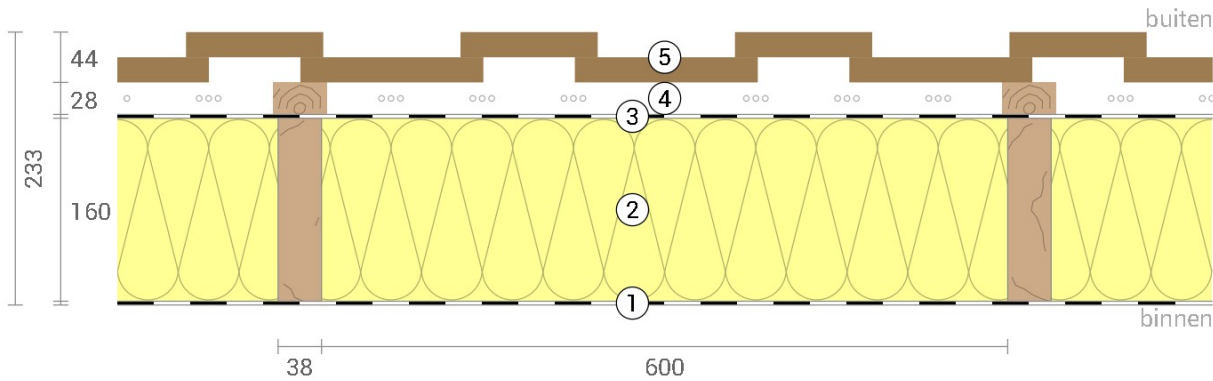
 $R_c = 5,53 \text{ m}^2\text{K/W}$

 NTA 8800 Nieuwbouw*: $U < 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$


Vochtbescherming

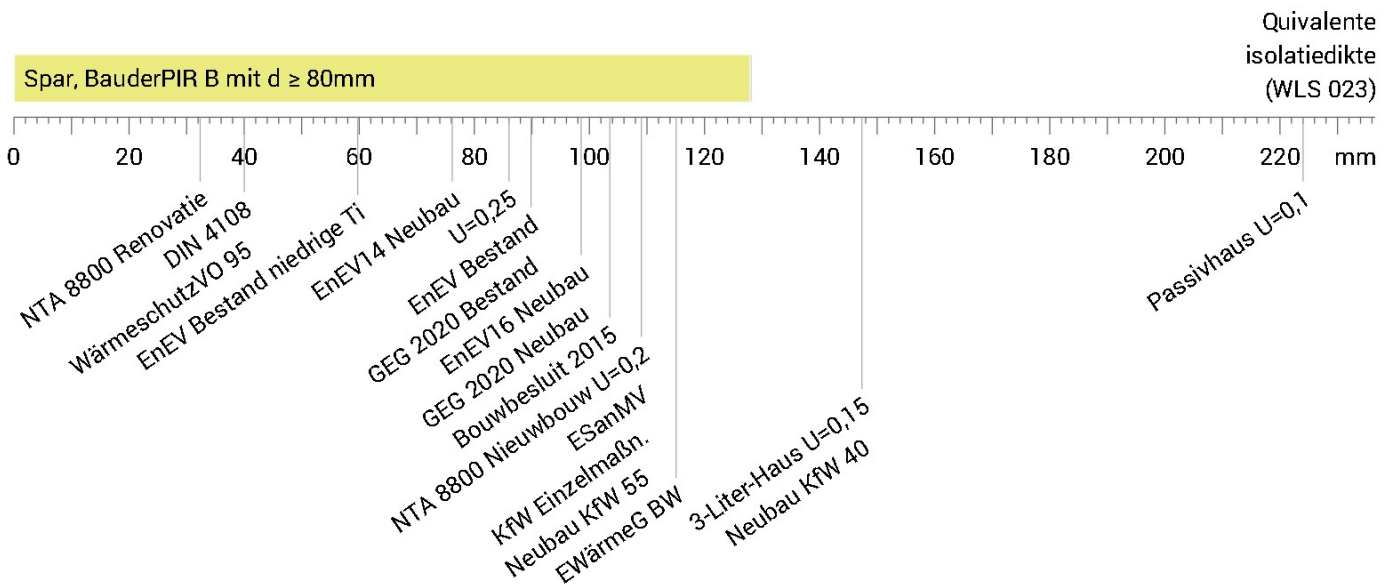
 Droogreserve: $3 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$
 (leidt tot devaluatie)
 Geen condensatiewater


Hittebescherming

 Temperatuur amplitude demping: 1,7
 Faseverschuiving: 4,8 h
 Warmtecapaciteit binnen: $6,6 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$


- ① Dampremmende folie $s_d=10$
- ② BauderPIR B mit $d \geq 80\text{mm}$ (160 mm)
- ③ Waterkerende dampdoorlatende folie
- ④ Sterk geventileerde luchtlaye (28 mm)
- ⑤ Verticale houten gevel (44 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 $0,023 \text{ W}/\text{mK}$.


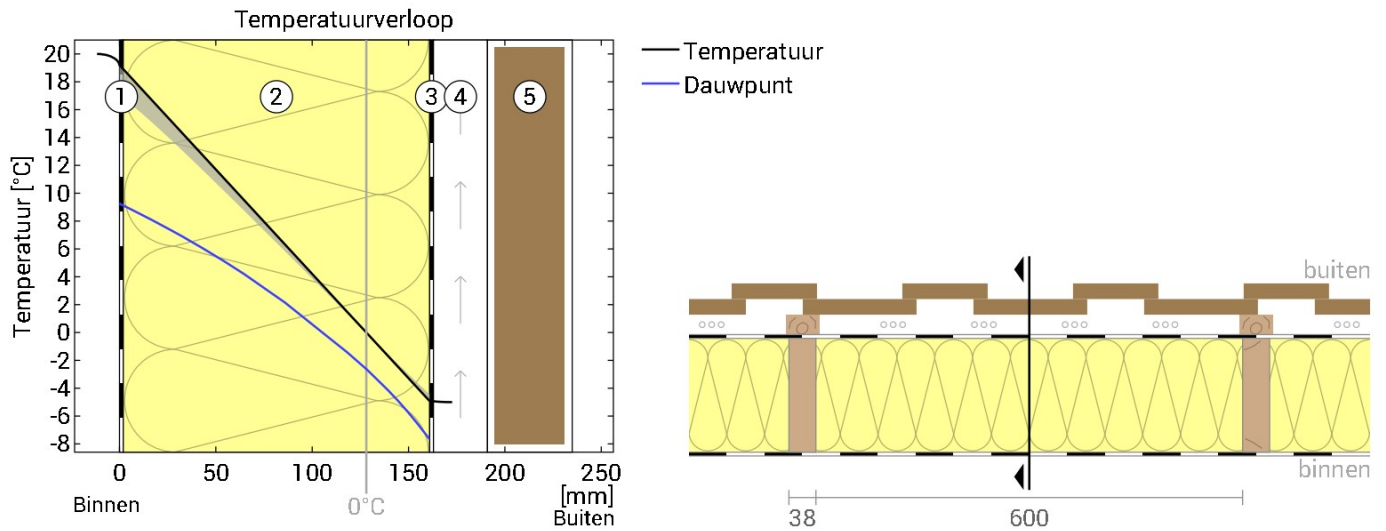
Kamerlucht:	20,0°C / 50%		Dikte:	23,3 cm	
Omgevingslucht:	-5,0°C / 80%	μ_d -waarde:	215,1 m	Gewicht:	17 kg/m ²
Oppervlaktetemperatuur.:	17,0°C / -4,8°C	Droogreserve:	$3 \text{ g}/\text{m}^2\text{a}$	Warmtecapaciteit:	13.3 kJ/m ² K

- NTA 8800 Nieuwbouw
- BEG Einzelmaßn.
- GEG 2020 Bestand
- GEG 2020 Neubau

*Vergelijking van de U-waarde met grenswaarde volgens NTA 8800, Nieuwbouw; den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Dakkapel wang, $R_c=5,53 \text{ m}^2\text{K/W}$

Temperatuurverloop



- ① Dampremmende folie $s_d=10$ ③ Waterkerende dampdoorlatende folie ⑤ Verticale houten gevel (44 mm)
 ② BauderPIR B mit $d \geq 80\text{mm}$ (160 mm) ④ Sterk geventileerde luchtlage (28 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	17,0	20,0	
1	0,05 cm Dampremmende folie $s_d=10$	0,220	0,002	17,0	19,1	0,1
2	16 cm BauderPIR B mit $d \geq 80\text{mm}$	0,023	6,957	-4,9	19,1	4,2
	16 cm Spar (6,0%)	0,130	1,231	-4,4	17,4	4,3
3	0,05 cm Waterkerende dampdoorlatende folie	0,500	0,001	-4,9	-4,4	0,4
	Warmteovergangswaarde*		0,130	-5,0	-4,4	
4	2,8 cm Sterk geventileerde luchtlage (buitenlucht)			-5,0	-5,0	0,0
5	4,4 cm Verticale houten gevel			-5,0	-5,0	7,7
23,3 cm Gehele constructie			5,823			16,7

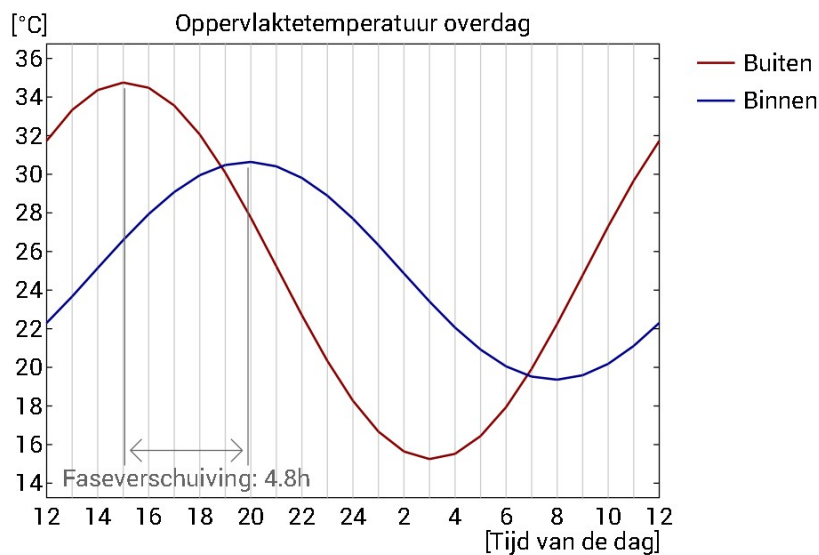
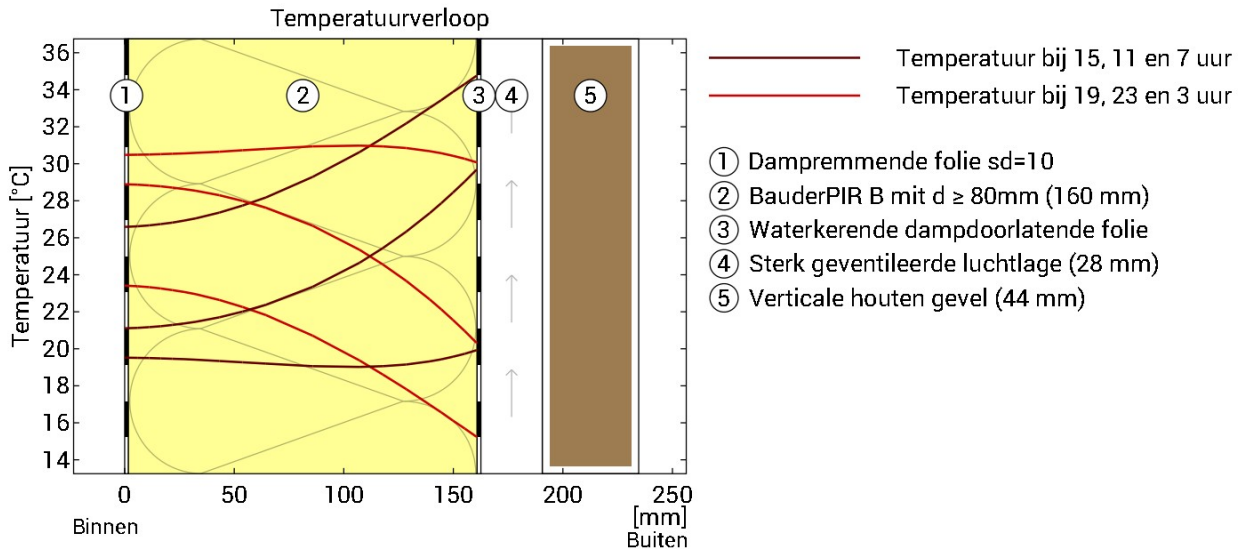
Warmteovergangswaarden volgens DIN 6946 voor de U-waardeberekening. Voor vochtbescherming en temperatuurverloop zijn $R_{si}=0,25$ en $R_{se}=0,04$ volgens DIN 4108-3 gebruikt.

Oppervlaktetemperatuur binnen (min. / medium / max.)	17,0°C	18,9°C	19,1°C
Oppervlaktetemperatuur buiten (min. / medium / max.)	-4,9°C	-4,8°C	-4,4°C

Dakkapel wang, $R_c=5,53 \text{ m}^2\text{K/W}$

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*	4,8 h	Thermische opslagcapaciteit (complete constructie):	13.3 kJ/m ² K
Amplitude demping**	1,7	Warmteopslagcapaciteit van de binnenlagen:	6.6 kJ/m ² K
TAV****	0,578		

* 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.

Bovenstaande berekeningen werden gemaakt voor een 1-dimensionale dwarsdoorsnede van de component.