

Rc en Dampspanningsberekening

Esdoornlaan

Atera Bouwadvies
De Wouden 45
9405HB Assen
06-13028642

info@aterabouwadvies.nl

Inleiding

In opdracht van ##### is door Atera Bouwadvies onderzoek gedaan naar de R_c waarde en inwendige condensatie van de huidige en een nieuwe gevelsituatie van #####.

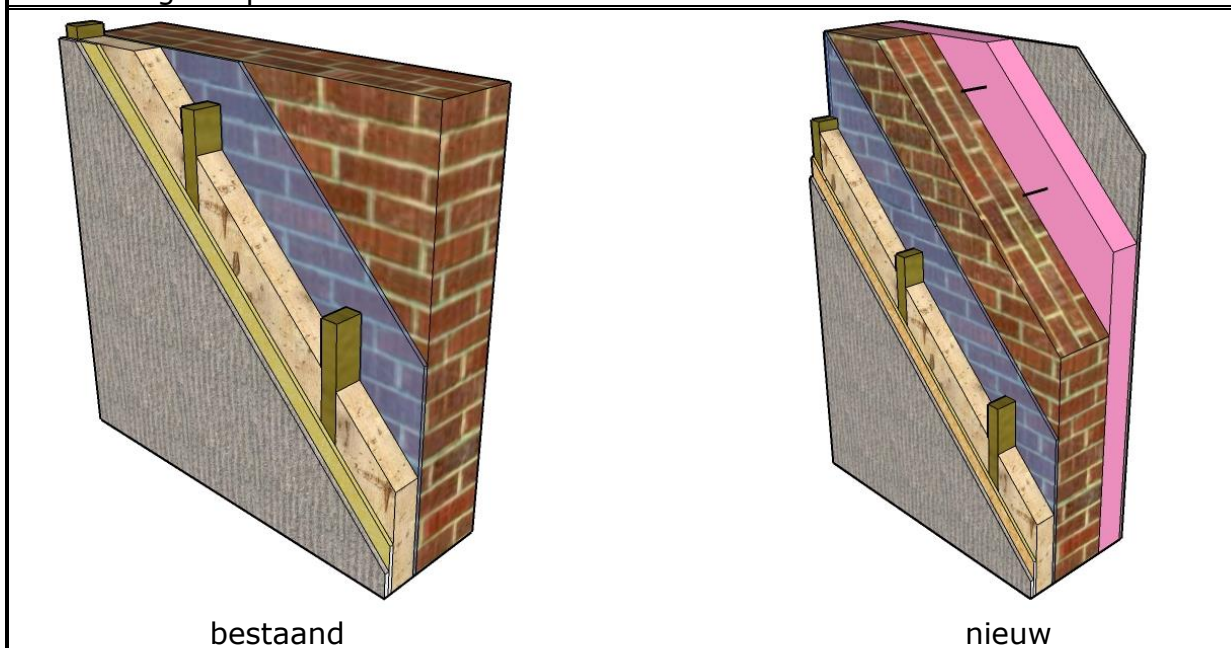
Eis

Het bouwbesluit stelt eisen aan de energie prestatie van gebouwen. Deze energieprestatie, EPN wordt vanaf 2012 berekend conform de NEN 7120, voorheen met de NEN 5128. Een van de parameters voor deze berekening is het warmteverlies door niet transparante delen. Deze waarde wordt uitgedrukt in R_c . De rekenmethode voor het bepalen van de R_c waarden is vastgelegd in de NEN1068. Deze R_c waarde geeft aan hoeveel energie er per m^2 en per Kelvin temperatuurverschil verloren gaat. Hierbij geldt: hoe hoger de R_c waarde, hoe kleiner het warmteverlies.

Uitgangspunten

Uitgangspunt bij de berekening van $R_{c, \text{huidig}}$ en $R_{c, \text{nieuw}}$ zijn aangeleverd door de opdrachtgever en een overzicht hiervan is hieronder weergegeven. De huidige situatie is een 200 mm steensmuur buitenblad met aan de binnenzijde 70 mm glaswol, OSB plaat en gipskarton. De geplande werkzaamheden bestaan uit de huidige opbouw, met aan de buitenzijde een PIR isolatie van 80 of 100 mm met een stuclaag.

Afbeelding 1: opbouw bestaand en nieuw



Tabel 1: Warmtegeleidingcoëfficiënten en Luchtdichtheid			
Materiaal	Dampdichtheid d (μ)	Warmtegeleidingcoëfficiënt (λ) [W/(m·K)]	
metselwerk	13	0,700	Standaardwaarde
steenwolisolatie	1,3	0,035	Rockwool
OSB plaat	100	0,170	Standaardwaarde
gipskarton	13	0,240	Standaardwaarde
Plenum	1		
PIR	60	0,025	standaardwaarde
stucwerk	6	0,520	standaardwaarde

Belangrijkst gegeven van de vernieuwde situatie is de waarde van de PIR isolatie, deze is vastgesteld op 0,025, uitgaande van 4 rvs verankeringen per m² verankering wordt in veel berekeningen vergeten maar heeft een duidelijk effect en zal altijd moeten worden meegerekend.

In de berekeningen worden randvoorwaarden conform NEN 1068 toegepast, zie tabel 2

Tabel 2: Randvoorwaarden		
Overgangsweerstand vlakke oppervlakten (buiten)	R_{se}	= 0,043 m ² K/W
Overgangsweerstand vlakke oppervlakten (binnen)	R_{si}	= 0,13 m ² K/W
Buitenluchttemperatuur	θ_{se}	= 0°C
Binnentemperatuur	θ_{si}	= 20°C
Relatieve vochtigheid buiten	RV_{se}	= 85%
Relatieve vochtigheid binnen	RV_{si}	= 40%

Voor het uitvoeren van deze R_c en condensatie berekeningen wordt gebruik gemaakt van het Glaser diagram

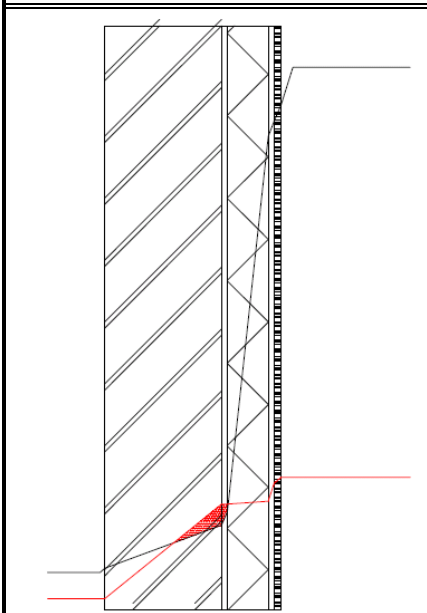
Rekenresultaten

Hieronder zijn de resultaten weergegeven van de R_c berekening en de bijbehorende Dampspanning.

Bestaande situatie

Tabel 3 bestaande situatie										
Deel	Dikte (m)	Lambda (λ) [W/(m·K)]	R_m [m^2K/W]	ΔT	T	Pmax	μ	μd [*m]	ΔP [Pa]	P
Buiten (R_{se})			0,043		0,0 °C	611Pa				519Pa
steensmuur	0,200	0,700	0,286	0,31°	0,31°C	624Pa	13	2,6	325	519Pa
plenum	0,01		0,25	2,03°	2,33°C	772Pa	1	0,01	1	844Pa
isolatie	0,07	0,035	2	1,77°	4,11°C	819Pa	1	0,07	9	845Pa
OSB	0,01	0,170	0,059	14,2°	18,3°C	2104Pa	50	0,5	62	854Pa
gipskarton	0,012	0,240	0,05	0,42°	18,72°C	2157Pa	13	0,156	19	917Pa
Binnen (R_{si})			0,13	0,35°	19,08°C	2212Pa				936Pa
				0,92°	20,°C	2340Pa				936Pa
			$R_c = 2,82$							
			m^2K/W							

Figuur 2 dampspanninglijn
bestaand



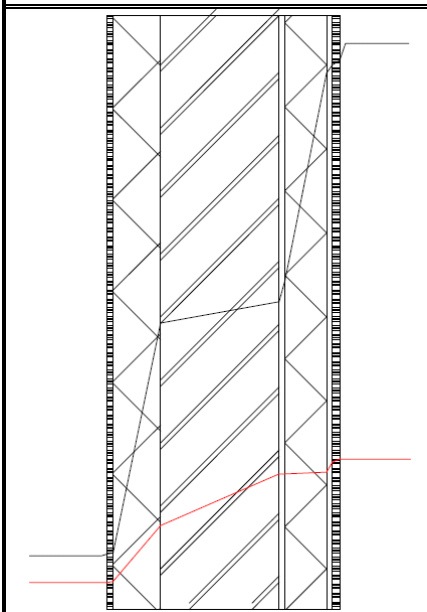
Conclusie

in de bestaande situatie ontstaat een geval van condensatie zoals aangegeven met het gearceerde deel in afbeelding 2. de condensatie vindt plaats op de binnenzijde van het metselwerk. Deze situatie komt voor bij de aangegeven omstandigheden. In de zomersituatie komt geen condensatie voor en zal inwendig vocht wegtrekken. De huidige R_c is $2,82m^2K/W$,

Nieuwe situatie

Tabel 4 nieuwe situatie										
Deel	Dikte (m)	Lambda (λ) [W/(m·K)]	R_m [m ² K/W]	ΔT	T	Pmax	μ	μd [*m]	ΔP [Pa]	P
buiten	0,01		0,043		0,0°C	611Pa				519Pa
stucwerk	0,012	0,52	0,023	0,13°	0,13°C	616Pa	6	0,07	2	5
PIR	0,08	0,02	4	0,07°	0,19°C	619Pa	3			524Pa
steensmuur	0,2	0,7	0,286	11,69°	11,89°C	1394Pa	5	2,8	188	712Pa
plenum	0,01		0,25	0,83°	12,72°C	1469Pa	1	0,01	1	887Pa
isolatie	0,07	0,035	2	0,73°	13,45°C	1543Pa	3	2,6	174	887Pa
OSB	0,01	0,17	0,059	5,85°	19,3°C	2240Pa	1	0,07	5	892Pa
gipskarton	0,012	0,24	0,05	0,17°	19,47°C	2268Pa	5	0,5	34	892Pa
binnen	0,01		0,13	0,15°	19,62°C	2281Pa	1	0,15	3	926Pa
				0,38°	20,°C	2340Pa	3	6	10	936Pa
			$R_c = 6,85$							
			m²K/W							

Figuur 3 dampspanninglijn nieuw



Conclusie

In de nieuwe situatie komt geen inwendige condensatie voor binnen de gemeten richtlijnen. Het na-isoleren aan de buitenzijde geeft zowel op warmtedoorgang als op dampdichtheid en vochtphoping een duidelijke verbetering. De Rc verbeterd van 2,82 naar 6,85 m²K/W.

Conclusie

In de nieuwe situatie komt geen inwendige condensatie voor binnen de gemeten richtlijnen. Het na-isoleren aan de buitenzijde geeft zowel op warmtedoorgang als op dampdichtheid en vochtophoping een duidelijke verbetering. De Rc verbeterd van 2,82 naar 6,85 m²K/W. We adviseren om de buitengevel te plaatsen gedurende de zomerperiode, wanneer inwendig vocht is uitgedampt. Hiermee voorkomt men dat eventueel vocht wordt opgesloten en schimmelvorming achter de binnenconstructie kan plaatsvinden.

Assen, 7 januari 2015
Atera Bouwadvies

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J.J. van Waaij', is positioned below the typed name.

Ing. J.J. van Waaij