

Opdracht 1: isoleren door inblazen niet geïsoleerde spouwmuur

Overgangscoefficiënt U van een wand.

A. Niet geïsoleerde spouwmuur

Bereken de warmtedoorgangscoefficiënt van een klassieke niet geïsoleerde spouwmuur. De muur is als volgt opgebouwd:

- de overgangsweerstand binnen:
 - horizontale warmtestroom: $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$
- aan de binnenzijde een gipspleisterlaag van 1 cm
 - $\lambda_{Ui}(\text{gips}) = 0,52 \text{ W/mK}$
- het binnenspouwblad bestaat uit metselwerk in gelijkde snelbouwsteen, met de afmetingen (50 cm / 14 cm / 23,4 cm), schijnbare volumemassa: 850 kg/m^3
 - $\lambda_{Ui}(\text{snelbouw lijmblok}) = 0,28 \text{ W/mK}$
 - geen voegen in te rekenen
- een luchtspouw van 6 cm, de luchtspouw is matig geventileerd (1 open stootvoeg per 1m gevelmetselwerk)
 - R_{spouw} van de matig geventileerde spouw bedraagt de helft van de tabelwaarde voor de R-waarde van een niet-geventileerde spouw van 6 cm, horizontale warmtestroom. De tabelwaarde bedraagt $0,18 \text{ m}^2\text{K/W}$. De helft van de tabelwaarde = $R_{spouw} = 0,09 \text{ m}^2\text{K/W}$
- een buitenspouwblad in baksteenmetselwerk M65 (18,8 cm / 8,8 cm / 6,5 cm), schijnbare volumemassa van 1500 kg/m^3 , bed- en kopvoeg 12mm cementmortel
 - ca. 80% baksteen en ca. 20% voeg: $\lambda_{eq,e} = 1,03 \text{ W/mK}$
 - de invloed van de spouwankers wordt verwaarloosd
- de overgangsweerstand buiten: $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

B. Deze muur isoleren door inblazen isolatie

Bereken de warmtedoorgangscoefficiënt van de muur indien hij geïsoleerd wordt met ingeblazen glaswol. De spouw wordt volledig gevuld.

- de isolatie bestaat uit glaswolvlokken
 - λ_{ui} (glaswol) = 0,045 W/mK
 - de invloed van de spouwankers wordt in deze oefening verwaarloosd (wordt normaal wel ingerekend)
 - ook de correctiefactor op de U-waarde voor de "plaatsingsomstandigheden", verwaarlozen we in deze oefening

Opdracht 2: hoeveel (energie) besparen we?

Bereken de ondergrens voor de (energie)besparing (in kWh, in kg CO₂, in EURO's) die we realiseren op één jaar tijd door het inblazen van de spouwmuur als deze 100 m² groot is.

- Voor de ondergrens van het aantal graaddagen nemen we 1200 graaddagen
- Voor het systeemrendement van de verwarming nemen we $\eta = 0,8$
- Voor de CO₂-uitstoot nemen we:
 - voor aardgas: 0,208 kg/kWh
 - voor stookolie: 0,262 kg/kWh
- Voor de energie-inhoud nemen we:
 - voor aardgas (HE): 11 kWh/m³
 - voor stookolie: 10 kWh/m³
- De kostprijs van de verschillende energiedragers kan sterk verschillen, we rekenen met een gemiddelde op lange termijn van 0,08 € per kWh.

Naam bouwelement:																																																																															
Schets bouwelement:																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">1</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">2</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">3</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">4</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">5</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">omschrijving</td> <td style="text-align: center;">d (m)</td> <td style="text-align: center;">λ (W/mK)</td> <td style="text-align: center;">R (m²K/W)</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>binnen</td> <td>overgangsweerstand</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> </tr> <tr><td>laag 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>laag 9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>buiten</td> <td>overgangsweerstand</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">$R_T = \sum R$</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">$U = 1/R_T =$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					1	2	3	4	5		omschrijving	d (m)	λ (W/mK)	R (m²K/W)	binnen	overgangsweerstand	-	-		laag 1					laag 2					laag 3					laag 4					laag 5					laag 6					laag 7					laag 8					laag 9					buiten	overgangsweerstand	-	-					$R_T = \sum R$					$U = 1/R_T =$	
1	2	3	4	5																																																																											
	omschrijving	d (m)	λ (W/mK)	R (m²K/W)																																																																											
binnen	overgangsweerstand	-	-																																																																												
laag 1																																																																															
laag 2																																																																															
laag 3																																																																															
laag 4																																																																															
laag 5																																																																															
laag 6																																																																															
laag 7																																																																															
laag 8																																																																															
laag 9																																																																															
buiten	overgangsweerstand	-	-																																																																												
			$R_T = \sum R$																																																																												
			$U = 1/R_T =$																																																																												

Naam bouwelement:				
1	2	3	4	5
	omschrijving	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)
binnen	overgangsweerstand	-	-	
laag 1				
laag 2				
laag 3				
laag 4				
laag 5				
laag 6				
laag 7				
buiten	overgangsweerstand	-	-	
			$R_T = \Sigma R$	
			$U = 1/R_T =$	

Naam bouwelement:				
1	2	3	4	5
	omschrijving	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² K/W)
binnen	overgangsweerstand	-	-	
laag 1				
laag 2				
laag 3				
laag 4				
laag 5				
laag 6				
laag 7				
buiten	overgangsweerstand	-	-	
			$R_T = \Sigma R$	
			$U = 1/R_T =$	

Opdracht 3

EPB-aanvaarde bouwknopen.

Hieronder staat één bouwknop beschreven.

Een plat dak sluit aan op een gevel:

- De opbouw van de gevel van binnen naar buiten:
 - bepleisterd binnenspouwblad in snelbouwsteen
 - een PUR-isolatie van 10 cm dikte
 - een spouw van 3 cm
 - een buitenspouwblad in zichtmetselwerk

- De opbouw van het dak van onder naar boven:
 - dakvloer in beton met daarop een hellingsbeton
 - een dampscherm V3, 3 mm dik
 - een PUR-isolatie 120 mm PUR gekleefd met PUR-lijm
 - een tweelaagse afdichting

- Er is een opstand waarvan je zelf de hoogte mag kiezen en die niet dezelfde moet zijn voor al je oplossingen.

Opdracht:

Schets **3** verschillende mogelijkheden om hier een EPB-aanvaarde bouwknop te realiseren. Maak gebruik van de basiseisen.