

Vergelijkende evaluatie van de Aluthermo Quattro® reflecterende isolatie in gesimuleerde leegstaande zolderruimten. Samenvatting van Rapport Nr. CIM 199/r1

Inleiding

Aangezien er geen standaard warmtegeleidingstest voor thermoreflecterende isolatie bestaat, gaf het Belgische bedrijf Aluthermo aan het Centre for Infrastructure Management (CIM) van de Sheffield Hallam University de opdracht de isolatieprestaties van Aluthermo Quattro® te evalueren in vergelijking met 200 mm dik minerale glaswol in een gepersonaliseerde zolderruimte bij extreme wintertemperaturen. Opzet van de test was een temperatuur van 21 °C te behouden in de ruimte, terwijl de externe doeltemperatuur afgewisseld werd tussen -5 °C en +5 °C, met een temperatuursinterval van 5 °C.

Methodologie

Er werd een omsluiting gebruikt om de prestaties van Aluthermo Quattro® te evalueren in vergelijking met klassieke glaswolisolatie. De omsluiting werd gebouwd met houten constructiedelen (figuur 1) en werd ondersteund door een 100 mm dikke basis in polystyreen om warmteverlies aan de grond te vermijden. De planruimte bedroeg ongeveer 1,77 m bij 1,77 m op ongeveer 1,2 m hoog.

Het isolatiemateriaal werd aangebracht overeenkomstig de standaardprocedures. Zoals getoond wordt in figuur 1 werd 100 mm dikke glaswol geplaatst tussen kepers (met een doorsnede van ongeveer 100 x 46 mm), met een extra 100 mm dikke laag in rechte hoeken over de kepers (totale dikte van 200 mm). Tussen de isolatie en de externe MDF-panelen, werd een luchtsponw gerespecteerd van ongeveer 40 mm. Hetzelfde dak werd gebruikt om de prestaties van Aluthermo Quattro® te evalueren, zoals getoond wordt in figuur 2, waarbij de Aluthermo Quattro® isolatie over de buitenkant van de kepers aangebracht werd.



Figuur 1: Glaswol aangebracht over kepers



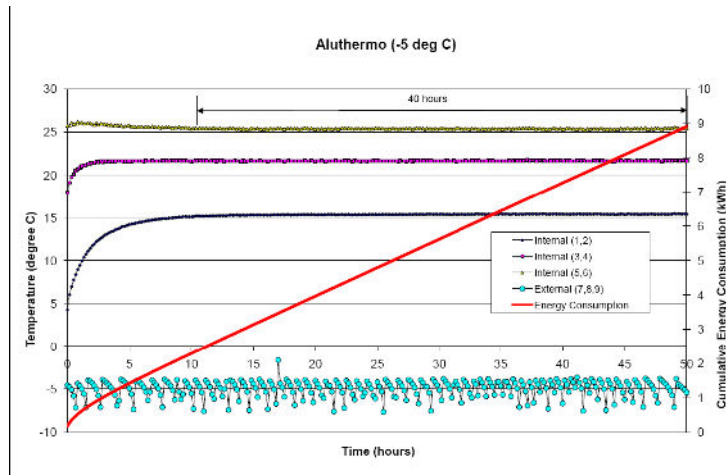
Figuur 2: Aluthermo Quattro® aangebracht over kepers

Resultaten

Een voorbeeld van de prestaties van de Aluthermo Quattro® isolatie bij -5 °C wordt gegeven in figuur 3. Zoals in figuur 3 wordt getoond werden zes thermokoppels in de omsluiting geplaatst, twee in de basis (Internal 1, 2), twee op halfhoogte op de kepers (Internal 3, 4) en twee in de top van het dak (Internal 5, 6). Er werden eveneens drie thermokoppels gebruikt om de externe temperatuur te meten (External 7, 8, 9). Ook het totale stroomverbruik wordt aangegeven. Het algemene schema in figuur 3 was vergelijkbaar voor Aluthermo Quattro® en glaswol bij de verschillende temperatuursintervallen van de test; de belangrijkste verschillen waren de grootorde van de geregistreerde temperaturen en het energieverbruik die de resultaten beïnvloedden.

Testgegevens die vergelijkbaar zijn met die van figuur 3 werden gebruikt teneinde de benodigde effectieve warmte te berekenen om een interne temperatuur van 21 °C te behouden, rekening houdend met verschillen als intern luchtvolume en geregistreerde gemiddelde interne en externe temperaturen. De effectieve soortelijke warmte die nodig was om de interne temperatuur op peil te houden werd berekend op basis van volgende vergelijking voor soortelijke warmte:

$$C = \frac{Q}{(m)(\Delta T)}$$



Figuur 3: temperatuursprofielen en energieverbruik voor Aluthermo Quattro® bij -5°C

waarbij c de soortelijke warmte voorstelt die vereist is om de interne temperatuur van 21 °C te behouden (kJ/kg °C), Q de toegevoegde warmtehoeveelheid van het verwarmingselement (kJ), m de luchtmassa (kg) en ΔT de temperatuursverandering (°C).

Aangezien het energieverbruik gebruikt werd om de prestaties van de isolatiematerialen te evalueren, werd een periode van statische toestand (de uiteindelijke testperiode van 40 uur) toegepast. Gegevens zoals in figuur 3 getoond worden geven de indruk dat Aluthermo Quattro® een hoger energieverbruik vertoonde bij alle temperatuursintervallen van de test (-5°C, 0°C en +5°C). Maar wanneer rekening gehouden werd met de verschillen in interne en externe temperaturen, gekoppeld aan het verschil in interne luchtvolumes (de omsluiting met Aluthermo Quattro® had een dikkere luchtspouw als gevolg van zijn geringe dikte), toonde de analyse aan dat de effectieve soortelijke warmte die vereist was om de interne temperatuur op 21 °C te behouden bij alle drie de temperatuursintervallen (-5, 0, +5°C) lager lag voor het Aluthermo Quattro® materiaal. De prestaties van het Aluthermo Quattro® isolatiemateriaal was 24,2%, 15,1% en 0,3% efficiënter dan de glaswol bij respectievelijk -5°C, 0°C en +5°C. Bovendien lag de effectieve soortelijke warmte voor Aluthermo Quattro® bij -5,0 en +5°C binnen de 5%, wat erop wijst dat de prestaties van de isolatie constant waren ongeacht de externe temperatuur. Deze waarde was variabel (27%) in de test met glaswol.

Conclusies

Onderstaande conclusies zijn gebaseerd op de resultaten en analyses van de tests die uitgevoerd werden om de prestaties van Aluthermo Quattro® te evalueren in vergelijking met glaswol als isolatiemateriaal in gesimuleerde leegstaande zolderruimten:

- In met Aluthermo Quattro® geïsoleerde omsluitingen is in vergelijking met glaswol minder warmte nodig om een doeltemperatuur van 21°C te behouden wanneer rekening gehouden wordt met schommelingen in de temperatuursverandering en het volume van de luchtspouw binnen de omsluiting.
- Aluthermo Quattro® vertoonde constante prestaties onder alle externe doeltemperaturen (-5, 0, +5°C) terwijl de prestaties van de glaswol varieerden bij de drie temperatuursintervallen.
- Aluthermo Quattro® was 24,2%, 15,1% en 0,3% efficiënter dan de glaswol bij tests aan buitentemperaturen van respectievelijk -5°C, 0°C en +5°C.
- Aangezien er geen standaard warmtegeleidingstest voor reflecterende isolatie bestaat, wordt de effectieve warmteweerstand voor Aluthermo Quattro® die in deze vergelijkende test behaald werd (hoewel die niet rechtstreeks gemeten of berekend werd) geacht minstens gelijk te zijn aan de warmteweerstand van de glaswol (4,5 m² K/W). De waargenomen relatieve prestaties liggen binnen de grenzen van de studie.