

Isolatie van vlakke daken, gaat dat wel goed?

Nog steeds is er veel onduidelijkheid bij het toepassen van isolatiematerialen voor vlakke daken. De nieuwe wettelijke bouwvoorschriften eisen veelal een minimale dikte van 7 cm bij toepassing van PIR en PUR materialen, terwijl is vastgesteld dat in veel gevallen nog een dikte van 5 cm wordt aangebracht. Voor minerale wol is 11 cm de minimale dikte, ook hier wordt nog veelal 10 cm toegepast. Hoe zit dat nu eigenlijk? Kan dat zomaar? Dit artikel zet de feiten op een rij.

• Ruud Binnendijk

Druk op het milieu

De wereldwijde druk op het milieu is te hoog, en dit lijkt alleen maar toe te nemen. Het aantal mensen op de wereld zal de komende 50 jaar verdubbelen en het welvaartsniveau zal een factor 5 toenemen. Het resultaat is dat de milieudruk een factor 10 zal toenemen als we niets doen. Internationaal zijn er afspraken gemaakt om de mondiale druk op het milieu te halveren, wat betekent dat de milieubelasting per eenheid welvaart met een factor 20 moet afnemen. Deze vermindering van de milieubelasting met 95% geldt in het bijzonder voor het bouwen en gebruiken van gebouwen, omdat de totale milieubelasting voor circa 40% op het conto van gebouwen komt.

Eén van de vele gevolgen van het milieubeleid is het aanpassen van de wettelijke eisen voor de thermische isolatie van daken. Het Bouw-

besluit eist een minimale Rc-waarde van 2,5 m² K/W, maar steeds vaker zie je opdrachtgevers die waarden van 3, 4 of zelfs 5 eisen. In Duitsland is Rc=4 nu al de overheidsnorm bij nieuwbouw. In ons land gaat het ongetwijfeld ook die kant op.

Met ingang van 1 januari 2003 is het nieuwe Bouwbesluit ingevoerd en daarmee is ook de NEN 1068: 2001 van kracht geworden. Hierin wordt een andere rekenmethode voor het bepalen van de isolatiedikte voorgeschreven. Dit heeft veel stof doen opwaaien, omdat de uitkomsten tot een grotere isolatiedikte leiden. Niet iedereen houdt zich aan de nieuwe voorschriften.

Warmtegeleiding, warmteweerstand en materiaaldikte

De mate van warmtegeleiding wordt aangegeven door de warmtegeleidingscoëfficiënt λ . Met λ wordt aangegeven hoeveel warmte er

stroomt door een 1 m. dikke laag materiaal met een oppervlakte van 1 m² bij een temperatuurverschil van 1 K (°C). Daarom wordt λ uitgedrukt in W/m²*K. De thermische prestatie van alle in Nederland verhandelde isolatieproducten wordt uitgedrukt in de gedeclareerde \square -waarde, oftewel $\square D$. Een statisch bepaalde waarde die extra zekerheid geeft over de prestatie.

Wanneer we nu het omgekeerde van de warmtegeleidingscoëfficiënt ($1/\lambda D$) vermenigvuldigen met de dikte d van het betreffende materiaal dan krijgen we de gedeclareerde warmteweerstand RD :

$$RD = d/\lambda D \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}$$

In het Bouwbesluit wordt in artikel 5.2 gesteld: "Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NEN 1068 bepaalde warmteweerstand van ten minste 2,5 m².K/W."

Voor vlakke daken was de berekening om de minimale isolatiedikte te bepalen altijd vrij eenvoudig. De

benodigde Rc waarde voor vlakke daken was nagenoeg gelijk aan de opgegeven Rd waarde van het geleverde isolatieproduct, gecorrigeerd met een correctiefactor van 5%. In formule:

$$R_c \approx R_d / 1,05 = d / \lambda_D * 1,05$$

Wanneer we in de situatie van voor 1 januari 2003 de minimale dikte van PUR-isolatie berekenden, gingen we uit van een λ_D -waarde van circa 0,019 W/m*K. De minimale dikte werd dan $0,019 \times 1,05 \times 2,5 = 0,05$ m. ofwel 5 cm.

Blaasmiddel

Bij de productie van PUR en PIR werd tot recent HCFK als blaasmiddel gebruikt. Deze methode is inmiddels verboden vanwege de schadelijkheid van HCFK's voor het milieu.

Met ingang van 1 januari 2004 is HCFK niet meer toegestaan en wordt het minder schadelijke pentaan toegepast. Het gebruik van pentaan heeft echter een circa 15% hogere λ -waarde tot gevolg (0,019 wordt dan circa 0,023), waardoor de warmte-isolerende eigenschappen lager zijn. Dit leidt tot een grotere vereiste isolatiedikte.

Verder is vanaf 13 mei 2003 de CE-markering verplicht. Alle relevante producteigenschappen moeten binnen de EU-landen op voorgescreven methode worden gemeten, vastgesteld en weergegeven. Ook de λ -waarde moet op de CE-markering worden aangegeven. Misbruik hiervan, door bijvoorbeeld onjuiste waarden te vermelden, is strafbaar en kan vergaande gevolgen hebben voor de fabrikant.

Wind

In het verleden werden weinig dakbedekkingen mechanisch verankerd. Als gevolg van de windschades door de stormen van 1990 werden dakbedekkingen steeds vaker



bevestigd. Ook de isolatieplaten worden vaker aanvullend bevestigd en het aantal bevestigingsmiddelen ging nog eens omhoog door de invoering van nieuwe rekenregels.

Brand

Een andere reden om mechanische bevestigingsmiddelen toe te passen is dat de eisen voor brandveiligheid de laatste jaren zijn aangescherpt. Bij brand onder het dak worden de isolatieplaten omhooggestuwd door de hete verbrandingsgassen en vervolgens vat de bitumen dakbedekking vlam. De brandweerstand van een stalen dak wordt dus in grote mate bepaald door het vermogen van de isolatieplaten om het ontbranden van de bitumen dakbedekking zo lang mogelijk uit te stellen. Het belang van een goede bevestiging is hier dus evident.

Koudebruggen

Door de bevestigingsmaterialen (schroeven) treedt er echter een niet verwaarloosbaar warmteverlies op, zodat deze in meer of mindere mate als koudebruggen functioneren. In sommige gevallen kan door het toepassen van grotere platen het aantal bevestigingspennen en dus het warmteverlies worden beperkt.

De invloed van bevestigingsmiddelen op de λ -waarde van isolatiemateriaal is groot. Bij standaard stalen bevestigingsmaterialen met stalen volgplaatjes is het warmteverlies het grootst. Wanneer roestvrijstalen bevestigingsmiddelen worden toegepast is het warmteverlies aanmerkelijk minder en bij kunststof tules is het warmteverlies nog zeer beperkt aanwezig.

Met ingang van 1 januari 2003 is het verplicht de invloed van de bevestigingsmaterialen in de berekeningen te betrekken. Het Bouwbesluit van 1 januari 2003 verwijst naar de nieuwe NEN 1068: 2001 waarin twee rekenmethodes worden beschreven.

Er is een uitgebreide rekenmethode die exacte uitkomsten geeft, omdat alle van invloed zijnde factoren in de berekening worden meegenomen. Het kan echter vaak te arbeidsintensief zijn om deze berekening per project uit te voeren.



Daarnaast is er ook een eenvoudige rekenmethode waarmee de invloed van de dakbevestigingsmiddelen kan worden bepaald. Het resultaat van de berekening is afhankelijk van de doorsnede en de λ -waarde van de bevestigingsmiddelen, waarbij andere invloeden niet worden meegenomen. De methode is snel, maar uitkomsten zijn conservatiever. De vereiste minimale dikte van 7 cm kan bij toepassing van meerdere bevestigingsmaterialen al onvoldoende zijn.

Op internet stelt een leverancier kosteloos rekenhulpmiddelen beschikbaar waarmee snel betrouwbare resultaten kunnen worden verkregen. Ook is er een rekenschijf beschikbaar.

Hoe nu verder?

Het toepassen van de nieuwe normen is er niet eenvoudiger op geworden en vraagt de nodige kennis, maar ook de intentie om de nieuwe methode correct toe te passen. Wanneer in het bestek een wettelijke minimale Rc-waarde van 2,5 m².K/W wordt geëist en er uiteindelijk onvoldoende isolatiedikte wordt aangebracht, heeft de opdrachtgever een gebouw dat niet aan het Bouwbesluit voldoet. Bovendien betaalt hij een hogere energienota.

De aannemer en/of dakdekker zijn hier dan aansprakelijk en nemen een groot risico. Nog kwalijker is het als er moedwillig platen worden toegepast van onvoldoende dikte. Hiermee worden bewust wetten overtreden en worden toekomstige generaties met nog grotere milieu-problemen opgezadeld.

Bronnen:

- Van der Linden, A.C. e.a., "Bouwfysica", Waldman, 1996.
- www.polyurethaan.org
- www.euronorm.net