

In het Vlaamse Gewest is het in aanmerking nemen van bouwknopen bij de berekening van de warmteverliezen al een tijdje verplicht door de EPB-regelgeving. De andere Gewesten zullen hun regelgeving binnenkort in dezelfde zin aanpassen. Hoewel er in deze context een aantal eenvoudige rekenregels voorgesteld werden, kan het soms nodig zijn om een gedetailleerde berekening uit te voeren. Het risico op schimmelontwikkeling en/of oppervlaktecondensatie kan trouwens enkel nauwkeurig beoordeeld worden aan de hand van een dergelijke gedetailleerde berekening. Dit artikel geeft een rekenvoorbeeld voor een courant bouwdetail : de dakzijrand.

## Beoordeling van koudebruggen : voldoende aandacht voor de details

✎ A. Tilmans, ir., projectleider, afdeling 'Klimaat, installaties en energieprestatie', WTCB

Dit artikel werd opgesteld met de steun van de Technologische Dienstverlening 'Ecobouwen en duurzame ontwikkeling', gesubsidieerd door InnovIRIS en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

### BELANG VAN EEN GEDETAILLEERDE BEREKENING EN BESCHIKBARE HULPMIDDELEN

Nu de eisen in verband met de isolatie van gebouwen alsnog strenger worden, merkt men dat er ook steeds meer aandacht besteed wordt aan koudebruggen. Zo kan de berekening van bouwknopen met een rekensoftware tegenwoordig gerechtvaardigd zijn in de volgende gevallen : voor de berekening van terugkerende details (aannemers van sleutel-op-de-deur woningen, geprefabriceerde constructies, ...), voor de valorisatie van performante details, voor de berekening van zeer lage-energieconstructies, voor de optimalisatie van de E- en K-peilen en voor de beoordeling van het risico op oppervlaktecondensatie.

Het warmteverlies van een lineaire bouwknop wordt gekarakteriseerd door de lineaire warmtedoorgangcoëfficiënt  $\psi$  en de lengte van de knop. Het risico op schimmelontwikkeling en/of oppervlaktecondensatie wordt op zijn beurt beoordeeld aan de hand van de temperatuurfactor  $f_{Rsi}$  (\*). Om de kwaliteit van het bouwdetail te garanderen, werden er voor deze twee parameters een aantal grenswaarden opgelegd (ofwel door de EPB-regelgeving, ofwel door bouwfysicistudies en de regels voor de goede praktijk).

De karakteristieken van een bouwdetail kunnen op diverse manieren beoordeeld worden : met de waarden uit de normen, met een papieren of elektronische koudebrugatlas of met een software ter berekening van de warmte-

doorgang. We geven hierna de resultaten weer van een berekening, uitgevoerd met een rekensoftware (d.i. de meest nauwkeurigste, maar ook meest omslachtige methode).

### REKENVOORBEELD : ISOLATIE VAN DE ZIJRAND VAN EEN HELLEND DAK

Om de gedetailleerde berekening en de bijhorende resultaten te illustreren, beschouwen we twee details van de zijrand van een hellend dak : een niet-geïsoleerde zijrand (zie afbeelding 1) enerzijds en een geïsoleerde zijrand (zie afbeelding 2) anderzijds. We geven ook de resultaten weer van een licht afwijkende opstelling : in dit geval bestaat de draagmuur niet langer uit baksteen, maar uit holle blokken van zwaar beton.

Bij een draagmuur uit baksteenmetselwerk met een niet-geïsoleerde dakzijrand ontstaat er ter hoogte van de aansluiting tussen het dak en de buitenmuur ( $f_{0,25} = 0,66$ ) een licht risico op schimmelontwikkeling en/of oppervlaktecondensatie. Dit geldt met name indien het binnenklimaat zeer vochtig is. Bij residentiële gebouwen is het daarom raadzaam om een temperatuurfactor  $f$  van meer dan 0,7 te hanteren. Het risico op schimmelontwikkeling en oppervlaktecondensatie daalt aanzienlijk wanneer de zijrand geïsoleerd wordt ( $f_{0,25} = 0,79$ ).

Bij metselwerk uit holle blokken van zwaar beton met een niet-geïsoleerde zijrand ( $f_{0,25} = 0,54$ ) is het risico op schimmelontwikkeling en/of oppervlaktecondensatie veel hoger dan bij baksteenmetselwerk. De isolatie van deze zone is dan ook ten stelligste aanbevolen ( $f_{0,25} = 0,79$ ).

Opdat dit bouwdetail in overeenstemming zou zijn met de EPB-regelgeving, mag zijn  $\psi$ -waarde niet hoger zijn dan 0 W/mK. Zo zal een niet-geïsoleerde dakzijrand uit baksteen een niet-conform bouwdetail opleveren ( $\psi_e = 0,05$  W/mK), ook al blijft het warmteverlies in dit geval relatief beperkt. Indien de dakzijrand geïsoleerd wordt, zal het detail daarentegen wel conform zijn ( $\psi_e = -0,054$  W/mK).

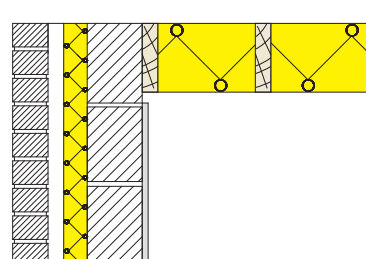
Voor de variante met holle blokken van zwaar beton blijkt de isolatie van de dakzijrand eveneens onontbeerlijk. Het warmteverlies zonder isolatie is immers relatief hoog en kan een niet te onderschatten invloed uitoefenen op het K-peil van het gebouw ( $\psi_e = 0,278$  W/mK). Indien er wel een isolatie voorzien wordt, treden er minder warmteverliezen op en voldoet het detail aan de EPB-regelgeving ( $\psi_e = -0,033$  W/mK).

Aan de hand van deze gedetailleerde berekening kunnen we besluiten dat het steeds raadzaam is om de dakzijrand te isoleren. Deze isolatie beperkt immers niet alleen de warmteverliezen, maar zorgt er tevens voor dat de bouwdetails voldoen aan de EPB-regelgeving en dat er geen schimmelontwikkeling optreedt. ■

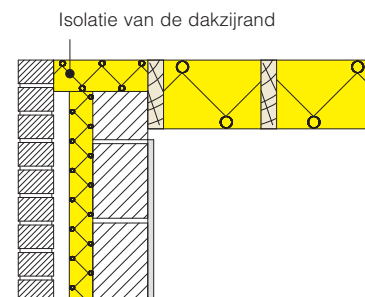
[www.wtcb.be](http://www.wtcb.be)

WTCB-DOSSIERS NR. 2011/4.17

De lange versie van dit artikel kan binnenkort gedownload worden op onze website en zal meer informatie geven over de geldende normen, de beschikbare hulpmiddelen en de koudebruggen.



Afb. 1 Niet-geïsoleerde dakzijrand.



Afb. 2 Geïsoleerde dakzijrand.

(\*) De  $R_{si}$ -index stelt de waarde van de warmteovergangswaarde aan de binnenzijde voor, die gebruikt moet worden bij de beoordeling van de temperatuurfactor.