

# Thermische isolatie van bestaande platte daken

*In onze maatschappij gaat steeds meer aandacht naar energiebesparingen, milieubescherming en comfort, wat een doordachte thermische isolatie van de gebouwschil vereist. Een slecht thermisch geïsoleerd dak kan immers aanzienlijke energieverliezen teweegbrengen, aangezien het een grote oppervlakte van het gebouwomhulsel vertegenwoordigt.*

**Texte : E. Mahieu, Ing., Hoofdadviseur, Afdeling 'Technisch Advies', WTCB**

De Vlaamse, Waalse en Brusselse thermische regelgeving leggen voor platte daken – zowel bij nieuwbouw als bij renovatiewerken – een maximale warmtedoorgangscoefficiënt  $U$  van  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  op, wat resulteert in de toevoeging van belangrijke isolatiediktes (zie ook WTCB-Contact nr. 9). Hierbij dient men bovendien rekening te houden met het feit dat de hoogte van 15 cm die voorgeschreven wordt voor de opstanden van de afdichting (te meten vanaf het afgewerkte dakvlak) niet in het gedrang mag komen (zie TV 191).

De afdeling 'Technisch advies' van het WTCB krijgt niet zelden de vraag voorgelegd of het mogelijk is de aanwezige isolatie onder de dakvloer te behouden en/of een bijkomende isolatie toe te voegen onder de draagvloer. Ook vanuit een akoestisch oogpunt kan het soms interessant zijn een bijkomende isolatielaag (absorberend materiaal) te voorzien onder de dakvloer.

In dit artikel zullen we daarom trachten een overzicht te geven van de verschillende manieren waarop men de thermische isolatie van een bestaand plat dak op een veilige manier kan verbeteren.

## Aanbevolen platte-dakopbouw-types

Om de kans op vochtproblemen tengevolge van inwendige condensatie tot een minimum te beperken, zou men bij het ontwerp van het platte dak de voorkeur moeten geven aan de volgende twee opbouwen :

- een warm dak, waarbij de thermische isolatie zich tussen de afdichting en de dakvloer of zijn eventuele dampscherm bevindt (afbeelding 1).
- een omkeerdak, waarbij de thermische isolatie op de afdichting (die tevens dienst doet als dampscherm) rust (afbeelding 2).

Deze twee opbouwtypes hebben als voordeel dat het dampscherm op een continue drager aangebracht wordt.

Fig. 1 Schematische voorstelling van de opbouw van een warm dak

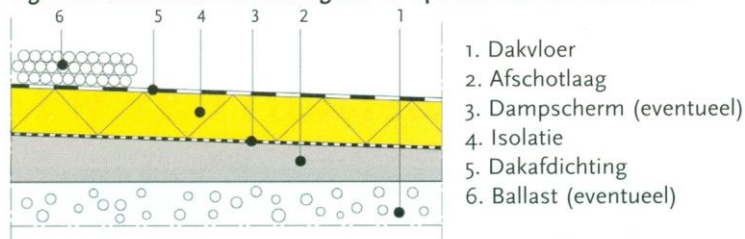


Fig. 2 Schematische voorstelling van de opbouw van een omkeerdak

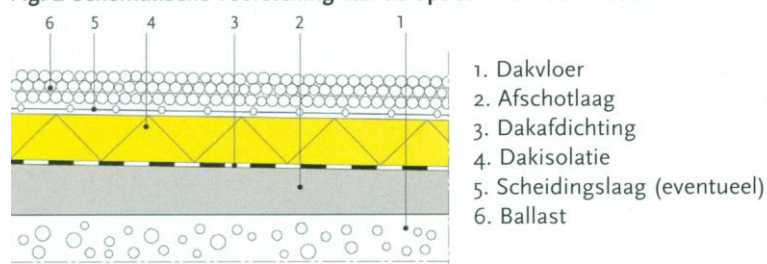
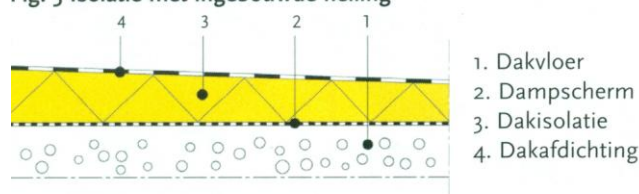


Fig. 3 Isolatie met ingebouwde helling



## Minder geschikte platte-dak-opbouwtypes

### *Thermische isolatie onder de dakvloer*

Het voorzien van de volledige thermische isolatie onder de dakvloer is af te raden, aangezien men in dit geval niet langer beschikt over een continue drager waarop het dampschermbanen kan aangebracht worden. De lucht- en dampdichte afwerking van de naden tussen de banen van het dampschermbanen en de aansluiting met de aangrenzende wanden gaan dan ook gepaard met diverse uitvoeringstechnische moeilijkheden.

Daarnaast kan men bij een dergelijke opbouw geconfronteerd worden met een aantal bijkomende nadelen :

- grotere dimensionale schommelingen van thermische oorsprong in de draagvloer en minder goede benutting van de thermische inertie van de draagvloer;
- groter gevaar voor koudebrugwerking langs de dakranden en de dakdoorbrekingen;
- groter risico op omgekeerde condensatie tijdens warmere periodes.

## Thermische isolatie onder en boven de dakvloer

Zoals blijkt uit § 2.1 kan de lucht- en dampdichtheid van het dampscherm en zijn aansluitingen vaak onvoldoende gewaarborgd worden bij de plaatsing van de isolatie onder de dakvloer. Om deze dichtheid te verzekeren, moet men het dampscherm bijgevolg boven de dakvloer (in het hier beschouwde geval betekent dit tussen beide isolatielagen) aanbrengen.

Men dient er bij een dergelijke opbouw rekening mee te houden dat de isolatie onder de dakvloer een temperatuursdaling teweegbrengt ter hoogte van het dampscherm. Indien de prestaties van de thermische isolatielaag onder de dakvloer beter zijn dan deze van de laag erboven, zal de dampschermtemperatuur immers gevoelig dalen.

Om te vermijden dat er condensatie zou ontstaan ter hoogte van het dampscherm, is het dan ook aangewezen de thermische isolatie onder de dakvloer tot een minimum te beperken.

De thermische weerstand (R-waarde) van de isolatie boven de draagvloer – die berekend wordt door de dikte van het isolatiemateriaal te delen door zijn warmtegeleidbaarheid ( $\lambda$ -waarde) – zal met andere woorden hoger moeten zijn dan deze van de isolatielaag onder de draagvloer.

Het condensatierisico kan voor elk specifiek geval nagegaan worden met behulp van een computersimulatie (bv. via een berekening volgens de Glaser-methode<sup>1</sup>).

Bij wijze van voorbeeld hebben wij een dergelijke simulatie verricht voor een gebouw uit de binnenklimaatklasse III, met de volgende dakopbouw (van onder naar boven) :

- een plafondafwerking;
- een 5 cm dikke laag thermische isolatie ( $\lambda$ -waarde : 0,037 W/mK), geplaatst tussen houten kepers;
- een 13 cm dikke niet-geventileerde horizontale spouw;
- een houten beplanking;
- een dampscherm van klasse E3;
- een 5 cm dikke laag thermische isolatie ( $\lambda$ -waarde : 0,037 W/mK);
- een dakafdichting.

---

<sup>1</sup> Hoewel er momenteel reeds meer gesofisticeerde simulatieprogramma's op de markt zijn, laat de Glaser-methode toe om op een eenvoudige en snelle manier een vrij veilig beeld van de situatie te verkrijgen.

## INWENDIGE CONDENSATIE

Wanneer er – respectievelijk door convectie of diffusie – warme, vochtige lucht of de erin vervatte waterdamp terechtkomt in de bovenste lagen van de dakopbouw (draagvloer van de afdichting of de afdichting zelf), bestaat er een reëel condensatierisico gedurende de volledige koude periode. Om deze vorm van condensatie tegen te gaan, dient men, afhankelijk van de wandopbouw en de binnenklimaatklasse van het gebouw (zie verder), een scherm te voorzien aan de ‘warme’ zijde van het isolatiemateriaal. Dit scherm verbetert niet alleen de luchtdichtheid van de dakopbouw (waardoor het risico op convectie daalt), maar heeft ook tot doel te voorkomen dat er door diffusie waterdamp zou migreren naar de “koude” zijde van het isolatiemateriaal. In het specifieke geval van een plat dak wordt de luchtdichtheid in het dakvlak in principe reeds verzekerd door de dakdichting. De kans op vochtproblemen tengevolge van inwendige condensatie kan tot een minimum beperkt worden indien men onder de thermische isolatie een voldoende performant damp scherm voorziet dat aangepast is aan de wandopbouw en de binnenklimaatklasse van het gebouw (zie infofiche 11 en de tabellen uit TV 215).

Bij deze dakopbouw (waarin zowel boven als onder de dakvloer een 5 cm dikke isolatielaag voorzien is) stelt men vast dat er zowel condensatie optreedt ter hoogte van het damp scherm als tegen de houten beplanking. Terwijl de maximale hoeveelheid condensaat aan de onderzijde van de beplanking beperkt blijft (14 g/m<sup>2</sup> per jaar), kan deze ter hoogte van het damp scherm – en ondanks het feit dat op beide plaatsen jaarlijks een zekere droging van het condensaat optreedt – soms buitensporige waarden bereiken (659 g/m<sup>2</sup> per jaar).

Om de maximale hoeveelheid condensaat in het dak te beperken tot 200 g/m<sup>2</sup> per jaar en elk risico op jaarlijkse residucondensatie te vermijden (criteria opgenomen in TV 215) dient men in de beschouwde dakopbouw een equivalente isolatie van 7 cm dik boven de dakvloer te plaatsen (zie ook bijlage 3 van TV 215 voor de rekenmethode en de beoordelingscriteria voor inwendige condensatie). Indien de beschikbare hoogte beperkt is, zou de keuze van een isolatiemateriaal met een zwakkere warmtegeleidbaarheid een interessant alternatief kunnen vormen. Bij een equivalente thermische weerstand ( $R = d / \lambda$ ) zou de keuze van een isolatiemateriaal met een warmtegeleidbaarheid  $\lambda$  van 0,025 W/mK de vereiste dikte kunnen beperken tot 5 cm.

## Besluit

Om de goede thermische prestaties van de gebouwschil te waarborgen, zou de voorkeur bij het ontwerp moeten uitgaan naar een warm dak of een omkeerdak. In daken met een dergelijke opvatting kan men aan de hand van de tabellen uit TV 215 immers een performant dampscherm onder de thermische isolatie voorzien, dat aangebracht wordt op een ononderbroken ondergrond. De kans op vochtproblemen tengevolge van inwendige condensatie is bij dergelijke dakopbouwtypes verwaarloosbaar voor zover de isolatiedikte toereikend is.

Terwijl het louter thermisch isoleren van de dakopbouw onder de dakvloer afgeraden wordt, kan men er bij renovatiewerken of uit akoestische overwegingen voor opteren om zowel boven als onder de dakvloer een laag thermische isolatie aan te brengen. Om het ontstaan van inwendige condensatie ter hoogte van het dampscherm tussen deze twee isolatielagen te vermijden, dient men erop toe te zien dat de thermische weerstand<sup>®</sup> van de isolatielaag boven de dakvloer groter is dan deze van de laag eronder.

Het risico op inwendige condensatie is in principe verwaarloosbaar indien de thermische weerstand van de isolatielaag boven de dakvloer minstens 1,5 keer groter is dan deze van de laag eronder. Vermits de thermische weerstand (R-waarde) wordt berekend door de dikte van het isolatiemateriaal te delen door zijn warmtegeleidbaarheid ( $\lambda$ -waarde), is het dan ook aanbevolen om voor de bovenste isolatielaag zijn toevlucht te nemen tot een materiaal met een grotere dikte of een lagere  $\lambda$ -waarde.

Indien het onmogelijk is de hiervoor vermelde factor van 1,5 te respecteren, zou men het condensatierisico dat door de toevoeging van deze bijkomende isolatielaag kan teweeggebracht worden, moeten controleren aan de hand van een computersimulatie (bv. een Glaser-berekening).

### OMGEKEERDE CONDENSATIE

Wanneer de platte-dakopbouw ingesloten vocht bevat (bv. bouwvocht, inwendige condensatie,...), kan er door de aanwezigheid van de afdichting doorgaans nauwelijks nog droging optreden naar buiten toe. Voornamelijk een migratie naar de binnenomgeving zal veelal de droging kunnen verzekeren. Bij warm weer zal er een damptransport ontstaan van het dakcomplex naar de binnenomgeving. In voorkomend geval kan er tengevolge van dit "omgekeerde" damptransport condensatie optreden ter hoogte van het dampscherm (in de zomer zijn de temperaturen en de dampdrukken buiten immers hoger dan binnen en kan de dauwpunttemperatuur van de lucht die ingesloten is in de dakopbouw). Tenslotte willen we erop wijzen dat het voorzien van ventilatiepijpjes op het dak om de droging van het ingesloten vocht te bespoedigen, afgeraden is.