



De eerste maatregelen die een nieuwe eigenaar na de aankoop van een reeds bestaande woning zal treffen om zijn comfort te verbeteren en de leefruimte te vergroten, zijn de betrekking van de zolderruimten en de isolatie van het dak. Met de huidige energetische uitdagingen in het achterhoofd zal hij vaak ook de luchtdichtheid verbeteren en zonnepanelen installeren.

Energetische renovatie van hellende daken

Alvorens met de werken aan te vangen, moet de aannemer zich de volgende vragen stellen:

- kan de bestaande dakbedekking behouden worden? Verkeren de pannen of leien in goede staat? Is hun overlapping toereikend om de waterdichtheid van het dak te verzekeren?
- beschikt het dak over een onderdak? Is het al geïsoleerd? Is de aanwezige isolatie zichtbaar? Is deze niet vochtig of verzakt?
- zijn de te isoleren onderdelen makkelijk te bereiken of zijn er verschillende obstakels (timmerwerkelementen, kokers ...)?
- kan het bestaande timmerwerk behouden worden? Volledig of slechts gedeeltelijk? Verkeren de structurelementen in goede staat, zijn ze stabiel en is hun doorsnede groot genoeg?

Materialen en technieken

De warmtegeleidingscoëfficiënt (λ -waarde, uitgedrukt in W/m.K) is een van de belangrijkste keuzecriteria voor de isolatie: naarmate de λ -waarde lager is, zullen de thermische prestaties voor eenzelfde isolatiedikte beter zijn.

Vervolgens moet men de plaatsingswijze van de isolatie bepalen:

- **isolatie door middel van stijve platen** (kunststofschuim, cellenglas, houtvezel ...), boven of onder het timmerwerk, is vooral geschikt voor daken met een eenvoudige geometrie en een regelmatig, niet-ervormd timmerwerk
- **isolatie door middel van dekens** (minerale of plantaardige wol ...) laat – gelet op haar grotere soepelheid –

toe om de vorm van het timmerwerk te volgen

- **ingeblazen** (cellulosevlokken, perliet ...) of **gespoten isolatie** (kunststofschuim) biedt het voordeel dat er geen versnijdingswerken nodig zijn en dat alle – zelfs de moeilijk bereikbare – hoekjes van het dakvlak opgevuld kunnen worden. Dit isolatietype zal dus toegepast moeten worden in dakschilten met een stijf of zeer strak gespannen onderdak en zal doorgaans gebruikt worden om de vloer van de zolderruimten te isoleren.

Het is ten stelligste afgeraden om te isoleren zonder een onderdak te voorzien (een ersatz-onderdak kan in deze context een tijdelijke oplossing bieden). Het onderdak oefent immers verschillende functies uit (bescherming van het gebouw tijdens de werken, opname van het eventuele condensatiewater onder de dakbedekking, wind- en stofdichtheid) die de isolatie beschermen en de prestaties ervan veiligstellen. Het onderdak moet – ongeacht of het opgebouwd is uit een membraan, panelen of platen – dampopen zijn ($S_d \leq 0,5$ m). De oude, weinig

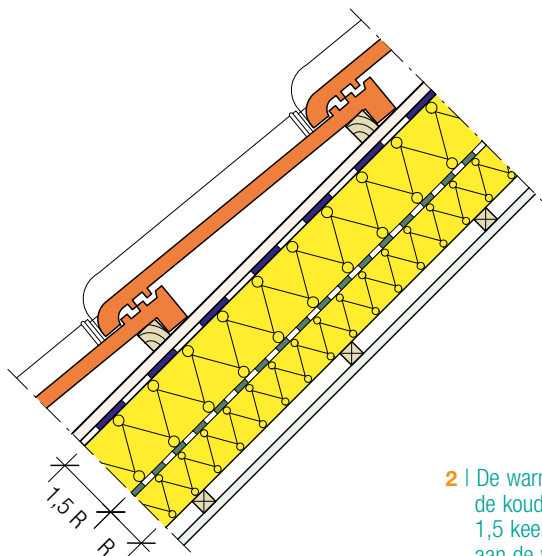
dampdoorlatende onderdaken mogen slechts behouden worden wanneer de dakbedekking niet vervangen wordt. Hierbij dient echter bijzondere aandacht besteed te worden aan de keuze en de uitvoering van het dampscherm.

Aan de binnenzijde moet er steeds een ononderbroken lucht- en dampscherm geplaatst worden: zelfs wanneer het isolatiemateriaal op zich zeer dampdicht is (bv. PUR- of PIR-platen), mag men niet vergeten dat een groot deel van het waterdamptransport door convectie plaatsgrijpt via de lekken tussen de isolatie-elementen.

De plaatsing van het dampscherm dient te gebeuren volgens de regels van de kunst, dat wil zeggen zonder zichtbare lekken ter hoogte van de aansluitingen. Om de goede uitvoering ervan te controleren, strekt het tot aanbeveling om het gebouw – zeker wanneer het slecht geventileerd is en het binnenklimaat relatief vochtig is – te onderwerpen aan een pressurisatieproef met het oog op de opsporing en herstelling van de gebeurlijke lekken.

1 | Langs de binnenzijde aangebrachte isolatie ter hoogte van de muurplaat over de volledige hoogte van de borstwering





Beantwoorden aan de thermische prestatie-eisen

Volgens de reglementeringen moet de warmte-doorgangscoefficiënt van de wanden na elke volledige dakrenovatie voortaan kleiner zijn dan of gelijk zijn aan $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Teneinde aan deze eis te voldoen, moet men – naargelang van het beoogde onderdak (houtvezelplaten, dun paneel of membraan) – 18 tot 23 cm minerale of plantaardige wol tussen de kepers of ongeveer 12 cm polyurethaan op of onder de draagstructuur voorzien. Om te komen tot nog betere prestaties, is het uiteraard mogelijk om deze diktes te verhogen, verschillende technieken te combineren of terug te grijpen naar specifieke structurelementen (houten balken met een smalle kern ...)

Uitvoering

Bij renovaties wenst men vaak de binnenafwerkingen te behouden. In voorkomend geval dient men langs de

2 | De warmteweerstand van de isolatie aan de koude zijde van het dak moet minstens 1,5 keer groter zijn dan die van de isolatie aan de warme zijde.

buitenzijde te werk te gaan, door bijvoorbeeld stijve platen bovenop de kepers te plaatsen (sarkingmethode).

Om deze techniek met succes te kunnen toepassen, dient men een aantal specifieke uitvoeringsregels in acht te nemen:

- de structurelementen moeten – zelfs wanneer men zelfborende schroeven gebruikt – minstens 50 mm breed zijn. Wanneer de draagstructuur opgebouwd is uit spantbenen (die doorgaans 36 mm breed zijn), is de sarkingmethode ten stelligste afgeraden
- om scheurvorming in het hout te vermijden, moet de doorsnede van de tengellatten groot genoeg zijn: minstens $30 \times 50 \text{ mm}$ voor schroeven met een diameter van 6 mm en minstens $40 \times 60 \text{ mm}$ voor schroeven met een diameter van 8 mm
- de schroeven moeten minstens tot op een diepte die overeenstemt met het zesvoud van hun diameter in de draagstructuur verzonken zijn (36, 42 of 48 mm voor schroeven met een respectievelijke diameter van 6, 7 en 8 mm)
- wanneer er geen schuin aangebrachte schroeven gebruikt worden, dient men

3 | Gelet op het feit dat dit huis enkele jaren na de renovatie van het dak langs de buitenzijde geïsoleerd werd, zijn er kleurverschillen waarneembaar ter hoogte van de dakranden en de onderkant van het dak.

onderaan het dak een steunkeper te voorzien om het eigengewicht en de sneeuwbelastingen op te nemen.

Wanneer er verschillende isolatielagen gecombineerd worden (op én tussen de kepers), dient men er steeds op toe te zien dat het lucht- en damp scherm zich in het warme deel van de isolatie bevindt. Indien het damp scherm net onder de sarkingplaat ligt, dient de warmteweerstand van deze plaat minstens 1,5 keer groter te zijn dan die van de tussen de kepers geplaatste isolatie (zie afbeelding 2). Dit betekent dat men voor een tussen de kepers gelegen laag minerale wol van 9 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) een PUR-plaat van minstens 10 cm dik ($\lambda = 0,024 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) moet voorzien.

Er moet bijzondere aandacht besteed worden aan de continuïteit van de isolatie en de luchtdichtheid van de gevels en de puntgevels, ook ter hoogte van de details. Om de bouwknop aan de voet van het dakschild te behandelen, dient men – zowel wat de isolatie (zie afbeelding 1) als het damp scherm betreft (zie pp. 8-9) – een toereikende overlapping te voorzien.

Toekomstvisie

Bij een gefaseerde renovatie van de verschillende gebouwschilonderdelen (bv. eerst het dak en daarna de gevels) strekt het tot aanbeveling om reeds bij de aanvang van het project te anticiperen op de uitvoering van bepaalde details. Door de uitvoering van een uitsparing ter hoogte van de gevels en de puntgevels zal het in de latere renovatiefasen bijvoorbeeld mogelijk zijn om de vereiste isolatiediktes te plaatsen, zonder zijn toevlucht te moeten nemen tot verbindingprofielen of de dakgoot en de dakranden te moeten demonteren. Hoewel deze werken zeker uitvoerbaar zijn, brengen ze immers een aanzienlijke meerkost met zich mee en kunnen ze leiden tot kleurverschillen in de dakbedekking (zie afbeelding 3). |

D. Langendries, ir., senior projectleider, afdeling Energie, WTCB

Dit artikel werd opgesteld met de steun van de DG06, in het kader van de Technologische Dienstverlening COM-MAT 'Matériaux et techniques de construction durables'.

