



Het streven naar steeds ambitieuzere energieprestaties (bv. passiefstandaard, bijna-energie neutraal) maakt dat er specifieke renovatie-oplossingen gezocht moeten worden voor complexere uitdagingen zoals koudebruggen, ventilatie, luchtdichtheid, beperkte ruimte en erfgoed. Dit artikel gaat dieper in op een aantal recent ontwikkelde innovatieve renovatie-oplossingen en beschrijft een aantal trends waarbinnen nog tal van mogelijkheden liggen voor de Belgische bouwbedrijven. We willen erop wijzen dat deze oplossingen louter ter inspiratie dienen voor de Belgische bouw- en renovatieprofessionals en dat we daarbij dus geen uitspraak doen over hun technische deugdelijkheid.

Energetische renovatie: trends en innovaties

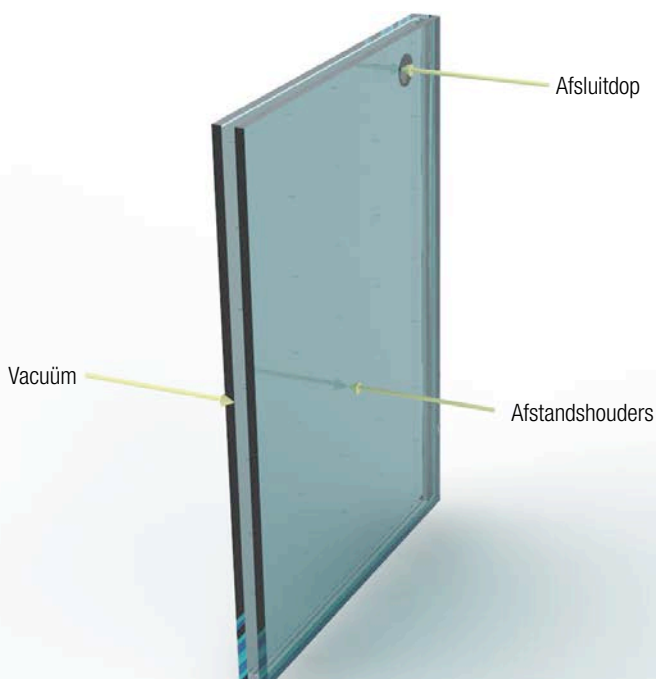
1 Superisolerende materialen

Superisolerende materialen hebben tot doel om de dikte van de isolatielaag te reduceren zonder de thermische prestaties ervan in het gedrang te brengen.

Een eerste voorbeeld van superisolerende materialen zijn de reeds gekende vacuümisotatiepanelen (VIP's). Deze kunnen omwille van hun kostprijs en complexe installatie (risico op perforatie en onmogelijkheid om de panelen op maat te versnijden) echter slechts in bepaalde specifieke situaties aangewend worden.

Dit vacuümprincipe wordt eveneens toegepast in beglazingen (zie afbeelding 1): tussen twee glaslagen wordt een vacuüm gecreëerd waardoor de warmte weerstand aanzienlijk verhoogt.

1 | Vacuümbeglazing



De atmosferische druk wordt opgevangen door afstandhouders tussen de glasplaten. In theorie zou deze vacuümbeglazing een warmtedoorgangscoefficient (U-waarde) van $0,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ moeten bereiken. In de praktijk neemt men echter slechts U-waarden vanaf $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ waar. Hoewel drievoudige beglazingen dus betere thermische prestaties behalen, biedt de beperkte dikte van vacuümglas (6,5 mm, vergelijkbaar met enkel glas) tal van voordelen voor de renovatie van historische gebouwen.

Andere superisolerende materialen zijn de aërogels. Dit zijn nanoporeuze materialen (d.w.z. met extreem kleine poriën) die een warmtegeleidbaarheid (λ -waarde) tot $0,004 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ kunnen bereiken (tegenover waarden tussen $0,023$ en $0,045 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ voor courante isolatiematerialen). Ze

worden onder meer in isolatieplaten toegepast (λ tussen $0,014$ en $0,019 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) en in de vorm van korrels aan pleisters en mortels toegevoegd. Doordat aërogels lichtdoorlatend zijn, kunnen ze ook in (semitransparante) beglazingen aangebracht worden.

2 Mechanische ventilatie

Ventilatiesystemen zijn door de relatief volumineuze luchtkanalen soms moeilijk in bestaande gebou-

wen in te werken. Om dit probleem te omzeilen, kan men een beroep doen op decentrale ventilatiesystemen met warmteterugwinning. Bij deze systemen wordt er in elke afzonderlijke ruimte lucht aangevoerd. De units kunnen in een raamkozijn of een muur ingebouwd worden. Doordat de toe- en afvoeropeningen zich zowel binnen als buiten relatief dicht bij elkaar bevinden, dienen ze zodanig ontworpen te worden dat recirculatie (toe- of afvoerlucht die meteen weer aangezogen wordt door de ventilator) vermeden wordt. Er dient ook bijzondere aandacht besteed te worden aan mogelijke geluidshinder (zie pp. 30-31).

Een tweede mogelijkheid is de toepassing van een systeem waarbij de ventilatiebuizen zichtbaar aan het plafond bevestigd worden (bv. in de bovenhoeken, zie afbeelding 2). Doordat de afwerking in het systeem geïntegreerd is, zijn er geen verdere werken nodig om de kanalen te verbergen. Teneinde drukverliezen te beperken, dienen onnodige omwegen en bochten vermeden te worden en moet het debiet afgestemd zijn op de beperkte diameter van de kanalen.

Een alternatieve oplossing die echter nog volop in ontwikkeling is, bestaat erin de ventilatiekanalen in de buitenisolatie in te werken. Hiervoor kan men gebruikmaken van isolatieplaten waarin de ventilatiekanalen in een daartoe voorziene uitsparing geplaatst worden of van isolatieplaten waarin reeds gevormde kanalen aangebracht zijn (zie afbeelding 3). De ventilatiekanalen worden vervolgens via een muurdoorvoer of een aan de vensters voorziene aansluiting tot in de ruimte gebracht.



Bron: RenoPipe

2 | Ventilatiekanalen als sierlijst

Gelet op het feit dat deze systemen een aantal belangrijke nadelen met zich meebrengen (bv. de lokale reductie van de isolatiedikte, het risico op condensatie in de kanalen doordat ze aan lagere temperaturen blootgesteld worden, drukverliezen door de gemiddeld langere kanaallengte, het risico op bevuilding tijdens de plaatsing), zullen ze enkel onder strikte voorwaarden toegepast kunnen worden.

3 | Renovaties van de toekomst

Er zijn verschillende trends in opgang die energetische renovaties in de toekomst sterk zullen beïnvloeden, zoals drones en het *Internet of Things*.

3.1 Drones

Drones of onbemande luchtvaartuigen hebben tal van voordelen te bieden voor de bouwsector. Zo worden ze alsmaar vaker gebruikt om moeilijk bereikbare delen van gebouwen (bv. daken) te inspecteren en werven beter op te volgen.

Bij renovatieprojecten kunnen ze eveneens gebruikt worden om gebouwen nauwkeurig op te meten, bijvoorbeeld als voorbereiding op de installatie van geprefabriceerde renovatie-elementen (zie pp. 10-11).

In de toekomst zou men mogelijks zelfs autonome drones actief in het bouwproces kunnen inschakelen. Zo zouden ze ingezet kunnen worden bij het transport en de plaatsing van verschillende betrekkelijk lichte materialen, zoals isolatiematerialen, luchtdichtheidsfolies en tal van afwerkingsmaterialen. Hun beperkte draagvermogen maakt

ze echter minder geschikt om zware structurele materialen te transporteren.

3.2 Smart homes en het Internet of Things

De monitoring en regeling van de installaties in onze woningen en gebouwen is de dag van vandaag doorgaans zeer gebrekkig. Nochtans kan een optimale afstelling en regeling ervan – zeker in slecht tot matig geïsoleerde woningen – het energieverbruik sterk reduceren door bijvoorbeeld enkel te verwarmen of te verlichten waar en wanneer het echt nodig is. De huidige systemen schieten hierbij echter vaak tekort: enerzijds springen bewoners slordig om met manuele bedieningen en anderzijds worden programmeerbare thermostaten dikwijls ingesteld met het oog op comfort en zelden aangepast aan een veranderde situatie. Hierbij wordt bovendien vaak geen rekening gehouden met andere parameters zoals de binnenluchtkwaliteit en het visuele comfort.

Nieuwe technologieën bieden echter een oplossing voor dit probleem. Zo zal artificiële intelligentie toestellen en installaties zelflerend maken, waardoor ze niet meer door de gebruiker ingesteld moeten worden. Zelflerende thermostaten bijvoorbeeld vinden reeds hun weg naar de markt. Deze systemen zoeken zelf patronen in het gedrag van de gebruiker en passen zich daaraan aan om een optimaal evenwicht tussen energieverbruik en comfort te bekomen.

Lokale draadloze netwerken en vooral het *Internet of Things* maken het mogelijk om sensoren, toestellen en installaties met elkaar te laten communiceren waardoor ze slimmer geregeld kunnen worden.



Bron: Fraunhofer

3 | Isolatieplaten met ingebouwd ventilatiekanaal

Denken we hierbij maar even aan verwarmingsinstallaties die, wanneer het raam geopend is, naar een lagere stand schakelen om het energieverlies te beperken of aan smartphones die de verwarmingsinstallatie automatisch activeren wanneer de bewoner zich huiswaarts begeeft. In de toekomst zal een wasmachine eveneens een wasbeurt kunnen uitstellen wanneer uit de weersvoorspellingen blijkt dat de opbrengst van de lokale PV-installatie een paar uur later hoger zal zijn.

Andere, minder technische elementen die belangrijk zijn in renovaties, zoals klantenbenadering, financieringsmodellen, samenwerking en renovatieprocessen krijgen ook alsmaar meer aandacht. Deze aspecten komen in verschillende proeftuinen rond renovatie aan bod, zoals de Proeftuinen Woningrenovatie (zie www.kennisplatform-renovatie.be).

4 | Besluit

Teneinde tegemoet te komen aan de ambitieuzere energetische eisen, heeft de bouwsector nood aan aangepaste renovatie-oplossingen. De ontwikkeling van innovatieve systemen zal bijgevolg ook de komende jaren een belangrijke drijfveer zijn voor de bouwbedrijven. Het WTCB voorziet daarom in verschillende ondersteuningskanalen om de bedrijven bij te staan bij de uitwerking van nieuwe of de validatie van bestaande innovatieve systemen. Voor meer informatie hieromtrent, verwijzen we naar de vernieuwde *Technology Watch* (zie www.c-watch.be). |

R. Decuyper, ir., onderzoeker, laboratorium Duurzame ontwikkeling, WTCB