

# Na-isoleren van spouwmuren

Bestaande woningen zijn nog al te vaak niet of nauwelijks geïsoleerd. Bij het verbeteren van de isolatie van deze gebouwen worden daken en schrijnwerk best prioritair aangepakt omdat de grootste warmteverliezen hier plaatsvinden. Het na-isoleren van vloeren en muren is vaak ingrijpender en niet eenvoudig te realiseren. Bij volle buitenmuren zijn de mogelijkheden beperkt tot het aanbrengen van buiten- of binnenisolatie, waarbij de buitenisolatie de absolute voorkeur geniet. Wie eigenaar is van een woning waarvan de muren zijn opgetrokken als spouwmuur, beschikt over een bijkomende mogelijkheid om de wanden te isoleren: het navullen van de luchtspouw met isolatiemateriaal. Reeds in de jaren '70 werd deze techniek toegepast, evenwel niet zonder schadegevallen tot gevolg. Het ontbreken van een geschikte omkadering door de overheid droeg bij tot het probleem. Omwille van de risico's en vermits spouwvulling niet in alle omstandigheden is aangewezen, zetten we voor u de belangrijkste voorwaarden en aandachtspunten op een rijtje aan de hand van een studie van **Jeroen Meusen** aan de Gentse universiteit.

## Een spouwmuur?

Onder een spouwmuur verstaan we een buitenmuur, opgebouwd uit dragend metselwerk aan de binnenzijde en een gevelsteen als afwerking aan de buitenzijde. Beide zijn van elkaar gescheiden door een luchtspouw met een dikte tussen de 4 en 7 centimeter. Binnen- en buitenspouwblad worden met elkaar verbonden door spouwankers. In een spouwmuur vervult het buitenspouwblad de functie van regenscherm. Het water dat door de gevelsteen dringt, loopt langs de spouwzijde van deze steen af naar beneden om vervolgens naar buiten afgevoerd te worden langs de open stootvoegen. De spouw zorgt er dus voor dat er geen regendoorslag is naar het binnenspouwblad. Om te vermijden dat regen tot tegen het binnenspouwblad wordt geblazen en aldus vochtproblemen zou veroorzaken, is een goede luchtdichtheid noodzakelijk. Het bepleisteren van de muren aan de binnenzijde volstaat hiervoor. Bij sommige mensen leeft het idee dat de luchtspouw tussen beide muren als isolatie kan

dienen, maar niets is minder waar. Noch bij geventileerde, noch bij niet-geventileerde spouwen kan deze luchtspouw de isolatie vervangen. Lucht is inderdaad een goede isolator, maar dan moet het wel gaan om stilstaande lucht, wat in een spouw allerm minst het geval is, denk maar aan de open stootvoegen die rechtstreeks in verbinding staan met de buitenlucht.

## Waarom een spouwmuur na-isoleren?

Na-isoleren van een bestaande buitenmuur met luchtspouw levert een betere isolatiewaarde (U-waarde; hoe lager, hoe beter) op van de wand. Dit kan een behoorlijke energiebesparing opleveren. Door spouwvulling kan de U-waarde van de buitenwand gehalveerd worden. Maar enkel bij een spouw met een minimale breedte van 6 cm kan een U-waarde bekomen worden die lager ligt dan  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  (wettelijk minimum isolatiepeil voor wanden bij nieuwbouw of vergunningsplichtige verbouwingen). De wer-

kelijk gerealiseerde energiebesparing zal mee bepaald worden door het gebruikte isolatiemateriaal, het type gebouw (rijwoning of vrijstaand) en het gebruikersgedrag, waarbij we vaak een verschil opmerken tussen de situatie voor en na het isoleren. En we kunnen pas van een goed geïsoleerde woning spreken, als ook de andere bouwdelen van de woning aangepakt worden.

## Invloed van na-isolatie op de spouwmuur?

Gevelsteen, luchtspouw, dragend metselwerk en binnenbepleistering vervullen elk hun eigen functie binnen het geheel van de spouwmuur. Een gevolg van het toepassen van spouwvulling is dat de ventilatie van de spouw vervalft. Algemeen wordt aangenomen dat spouwventilatie het droogproces van een muur ten gevolge van blootstelling aan regenwater versnelt. Een geventileerde spouw blijkt echter nauwelijks bij te dragen aan een snellere droging van de wand, behalve wanneer de muur voorzien is van een damprem-

mende afwerking aan buitenzijde (betegeling, geschilderd met dampdichte verf, geglazuurde stenen). Een dergelijke afwerking verhindert niet dat regen langs scheurtjes binnendringt, maar wel dat het vocht terug naar buiten kan verdampen. In deze gevallen is een geventileerde spouw noodzakelijk omdat er wel degelijk regenwater binnendringt en droging enkel kan plaatsvinden langs de spouw. Spouwisolatie is hier dan ook af te raden. Bij wanden met een dampopen buitenafwerking is het elimineren van de ventilatie dan ook geen doorslaggevend argument om spouwvulling niet toe te passen.

## Het juiste materiaal

De belangrijkste eis aan een isolatiemateriaal is dat het slecht de warmte geleidt (en dus een lage  $\lambda$ -waarde heeft) maar niet alle isolatiematerialen zijn geschikt voor het navullen van bestaande spouwen. Ze moeten aan een aantal voorwaarden voldoen. Zo mag het isolatiemateriaal het regenwater niet overbrengen naar het binnenspouwblad. Het moet dus gaan om een isolatiemateriaal dat niet-capillair, dichtgepakt en homogeen is en geen scheuren of holtes vertoont. Schuimvormige materialen mogen dan ook geen scheuren vertonen na verloop van tijd, korrels op hun beurt moeten een voldoende kleine diameter hebben en ingeblazen worden in een voldoende dicht vulpatroon. Materialen in bulkvorm moeten voldoende dichtgepakt in de spouw worden aangebracht. Belangrijk is dat de isolatie een lage  $\lambda$ -waarde blijft behouden, ook bij opname van een geringe hoeveelheid vocht. De dampdoorlaatbaarheid blijkt dan weer geen invloed te hebben: er mag dus zowel gebruik gemaakt worden van dampdichte als dampopen isolatiematerialen. Spijtig genoeg hanteren vele verkopers de dampdoorlatendheid van

hun product onterecht als een verkoopsargument. Uit praktijkonderzoek blijkt dat bij alle materialen de effectieve  $\lambda$ -waarden veel hoger liggen dan de waarden waarmee gerekend wordt. Het vermoeden bestaat dat die hogere waarden te wijten zijn aan het feit dat in de praktijk hogere massadichtheden worden gerealiseerd. Er bevindt zich dus meer materiaal en minder lucht in de spouw dan gedacht. Installateurs brengen – terecht – zoveel mogelijk materiaal aan in de spouw om volledige spouwvulling te bekomen. Verkopers raken zo verwickeld in een ‘lambda-opbod’ en geven een veel te lage lambda-waarde aan voor hun producten.

We onderscheiden schuimvormige, vlokvormige en korrelvormige isolatiematerialen.

### SCHUIMEN

Bij de schuimen hebben we twee soorten: PUR- en UF-schuim.

Voor de aanmaak van **PUR-schuim** worden twee vloeistoffen, polyol en isocynaat, gemengd. Het vloeibare reactiemengsel wordt ingespoten in de spouw, waar er door toevoeging van een blaasmiddel schuimvorming en expansie optreedt. Omwille van de snelle verharding moeten er voldoende vulgaten zijn. Indien het schuim onvoldoende uitwijk mogelijkheden heeft bestaat de kans dat het schuim het buitenspouwblad wegduwt. Het is dan ook belangrijk dat de uitvoerders voldoende ervaring aan de dag kunnen leggen om dit te vermijden, maar tegelijk er toch voor te zorgen dat de spouw volledig gevuld is. Door de expansie van het materiaal, kunnen ook de kleinste spleten gevuld worden, wat PUR-schuim ideaal maakt voor smalle spouwen. Het materiaal moet met een voldoende dicht vulpatroon worden aangebracht. PUR-schuim neemt geen water op. Het is het vulmateriaal dat de laagste

effectieve  $\lambda$ -waarde heeft (0,053 W/mK). De minimale spouwbreedte bedraagt 30 mm.

De grondstoffen voor **UF-schuim** zijn ureumformaldehydharz en water. Door de vermenging met lucht ontstaat er schuim, dat na toevoeging van een harder (fosforzuur) geïnjecteerd wordt in de spouw,



PUR-SCHUIM WORDT IN DE SPOUW GESPOTEN.  
© JEROEN MEEUSEN

waar het zal harden en drogen. Het drogen van het schuim heeft in zekere mate krimpen tot gevolg. De krimpscheuren zijn afhankelijk van de hoeveelheid water (hoe meer water, hoe groter de krimp) en de droogsnelheid (grotere krimp in de zomer). Het is dus belangrijk dat niet teveel water gebruikt wordt. Door krimp kan de isolatie loskomen van binnen- en/of buitenspouwblad, waardoor convectie in de spouw mogelijk wordt. Overigens neemt de  $\lambda$ -waarde toe bij aanwezigheid van vocht en is UF-schuim daarenboven capillair. Hierdoor neemt het een deel van het doorgeslagen regenwater op. De effectieve  $\lambda$ -waarde blijkt dan ook een stuk hoger te liggen (0,084 W/mK) dan bij laboratoriumproeven in droge omstandigheden. Daarenboven geeft UF-schuim blijvend formaldehyde af. We moeten

dan ook concluderen dat UF-schuim niet voldoet aan de gestelde voorwaarden waaraan isolatiematerialen voor navulling moeten voldoen.

### VLOKKEN

Bij de vlokvormige isolatiematerialen onderscheiden we rots- en glaswolvlokken: silicatische vezels die met behulp van siliconen wateraf-



HET INBLAZEN VAN GLASWOL ALS SPOUWVULLING.  
© PIETER DE LEEUW

stotend gemaakt werden. De vlokken worden ingeblazen in de spouw, waar ze een dicht pakket vormen die de stilstaande lucht vasthoudt. Het is belangrijk dat het wolpakket voldoende dichtgepakt is (min 70 kg/m<sup>2</sup> voor rotswol, min 50 kg/m<sup>2</sup> voor glaswol) om convectie en doorgaande waterdruppels te vermijden. Het vezelstof dat vrijkomt bij het inblazen kan irritaties veroorzaken, aangepaste kledij en stofmaskers zijn vereist bij de uitvoering. Minerale wolvlokken zijn niet-capillair en hebben een middelmatige effectieve  $\lambda$ -waarde (gemiddeld 0,062 W/mK voor glaswol, 0,064 W/mK voor rotswol). De spouwbreedte moet minimaal 40 mm bedragen.

### KORRELS

Bij de korrels hebben we de keuze tussen PS-parels en silicaatkorrels. **PS-parels** (geëxpandeerde poly-

styreeschuimparels) worden in de spouw geblazen samen met een bindmiddel, om een compacte massa te bekomen. Voor een goede isolatie (vermijden van convectie) en om het doordringen van waterdruppels te voorkomen, is een dichte materiaalpakking noodzakelijk, wat betekent dat de maximale diameter van de parels niet groter mag zijn dan 5 mm. Voldoende bindmiddel is noodzakelijk om het wegblazen van de lichte parels te voorkomen. De effectieve  $\lambda$ -waarde bedraagt gemiddeld 0,059 W/mK. De minimale spouwbreedte is 30 mm.

Onder de **silicaatkorrels** vallen zowel perlietkorrels als geëxpandeerde glaskorrels. **Perlietkorrels** worden gemaakt van vulkanisch glasachtig gesteente. De korrels, met een diameter van 1 à 3 mm, moeten met een waterafstotende stof geïmpregneerd worden. Ze bevatten stilstaande lucht, bij een voldoende compacte massa houden ze ook de omringende lucht vast. De kleine diameter van de korrels in combinatie met de grote volumemassa, zorgt ervoor dat ze zowel van bovenaf in de spouw gestort worden als ingeblazen. Dit betekent echter ook dat de fijne korrels via kieren en spleten uit de spouw kunnen stromen. Open stootvoegen (die aanwezig moeten blijven) kunnen worden afgesloten met nylongaas of kokos. Spouwen gevuld met perlietkorrels kennen grote zettingen, met als gevolg dat na verloop van tijd de spouw bijgevoerd moet worden. De effectieve  $\lambda$ -waarde van perliet werd in deze studie niet nagegaan. Vulling met perlietkorrels vereist een minimale spouwbreedte van 30 mm.

Tot slot kan men voor spouwvulling ook gebruik maken van **geëxpandeerde glaskorrels**. Ten gevolge van de grote diameter van de korrels die in de jaren tachtig op de markt waren, kon hiermee geen dichte pakking bekomen worden, met hoge

$\lambda$ -waarden tot gevolg en gemakkelijke doorgang voor water. Er zijn nu ook korrels beschikbaar op basis van gerecycleerd glas. Deze korrels hebben een kleinere diameter, wat wel een dichte pakking toelaat. Volgens deze studie zijn echter nog onvoldoende onderzoeksgegevens beschikbaar, om sluitende conclusies te trekken. Vragen met betrekking tot effectieve  $\lambda$ -waarde en het verloop ervan in functie van het vochtgehalte, onderlinge afstand van de vulopeningen en bekomen pakkingsdichtheid blijven open.

### Welke spouwmuren zijn geschikt?

Niet elke spouwmuur komt voor navulling met isolatiemateriaal in aanmerking. Waarop moet je letten?

Wanneer er een verbinding is tussen binnen- en buitenspouwblad, spreekt men van een koudebrug. Koudebruggen in spouwmuren komen vaak voor ter hoogte van lateien, dakranden of vloerplaten. Wanneer er veel koudebruggen voorkomen in de spouwmuren, zou men kunnen stellen dat het navullen van de spouw af te raden is, en dit onder meer omdat deze koudebruggen aanleiding kunnen geven tot oppervlaktecondensatie of zelfs schimmelvorming. Spouwisolatie zorgt voor een groter temperatuurverschil tussen de koudebrug en de rest van de wand, maar indien de relatieve vochtigheid in de woning niet toeneemt – wat vaak wél het geval is wanneer de isolatie en de luchtdichtheid van de woning verbeterd worden, zonder tegelijk voldoende ventilatie te verzekeren – zal er geen oppervlaktecondensatie optreden. Isoleren én ventileren blijft dus de boodschap.

Vooraf bij niet-vorstbestendige parametersteen vergroot spouwvul-

ling het risico op vorstschade. Dit kan ten dele opgelost worden door het aanbrengen van een waterwerende, maar dampdoorlatende laag.

Na-isoleren van wanden die al regendoorslag vertonen is af te raden. Regendoorslag ontstaat o.a. ter hoogte van mortelresten in de spouw, slecht geplaatste spouwankers, slecht geplaatst of ontbrekend voetlood, maar ook wanneer het binnenspouwblad sterk luchtdoorlatend is. In principe vormen slecht geplaatste spouwankers en wateroverslag bij sterke luchtdoorlatendheid na een geschikte vulling geen probleem meer. Voorafgaandelijk onderzoek met een endoscoop kan uitsluitsel geven over de aanwezigheid van problematische mortelresten.

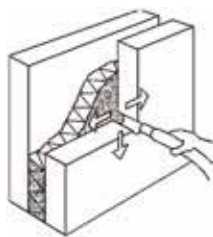
Open stootvoegen mogen dichtgemaakt worden. Voorwaarde is wel een goede opvulling (bv. bij PUR-schuim) of voldoende dichtgepakt pakket (bv. bij minerale wolvlokken). Wanneer echter gebruik gemaakt wordt van isolatiemateriaal dat loskomt van het buitenspouwblad (bv. UF-schuim) of bij korrelvormige opvulmaterialen blijven afvoeropeningen noodzakelijk.

Een te grote water- en luchtdoorlatendheid van de wand vergroot de kans op vochtdoorslag. Het is daarom van belang dat de metselvoegen van het buitenspouwblad in goede staat zijn. Spouwmuren die vanbinnen niet bepleisterd zijn zijn allesbehalve luchtdicht, dus spouwisolatie is af te raden. Ook wanden waarvan het buitenspouwblad is opgetrokken uit betonstenen met een open structuur vormen een risico, in dit geval is enkel isolatie met PUR-schuim een optie.

De minimale spouwbreedte moet 3 à 4 cm bedragen, afhankelijk

van het isolatiemateriaal. Smalle spouwen vereisen een dichter vulopeningenpatroon. Aan de hand van controlekasten en/of infraroodthermografie kan nagegaan worden of bijvulling eventueel noodzakelijk is. Onvolledige spouwvulling vergroot het risico op regendoorslag en door het vochtig worden van het isolatiemateriaal neemt de efficiëntie af.

Hoge en lange ononderbroken gevels vertonen een verhoogd risico op vochtdoorslag ten gevolge van de grotere impact van regen en wind. Ze worden dan ook het best gevuld met een isolatiemateriaal dat geen water opneemt onder hoge druk (bv. PUR-schuim).



HET ISOLATIEMATERIAAL WORDT MET INJECTIEPISTOLEN IN DE SPOUWMUUR GESPOTEN.

## De uitvoering

De werkwijze is bij alle materialen dezelfde. Op de kruising van lint- en stootvoegen van de gevelsteen worden gaten geboord met een diameter van 16 tot 23 mm. Hierlangs wordt het materiaal in de spouw geblazen of gespoten met behulp van injectiepiستolen. Grotere opekingen de bakstenen beschadigen. Het aantal gaten is afhankelijk van het materiaal, voor elk materiaal bestaan er uitvoeringsrichtlijnen. Ontluchtingsopeningen zijn noodzakelijk onder horizontale onderbrekingen van de spouw (bv. vensterbanken) zodat de lucht kan ontsnappen bij het vullen van de bovenste rij gaten. Om te voorkomen dat vuil zich met isolatiemateriaal vermengt, moeten alle openingen

geboord worden voor het vullen van de spouw. Openingen in de buitenmuren (bv. voor dampkap, rolluikkasten), moeten voorafgaandelijk afgedicht worden. Na het vullen van de spouw worden alle vul- en ontluchtingsopeningen terug dicht gemaakt.

## Conclusie

Het is heel goed mogelijk om bestaande spouwmuren te isoleren, indien aan volgende voorwaarden wordt voldaan: de muren moeten in goede staat zijn, de buitenzijde mag niet dampremmend afgewerkt zijn en de spouwvulling moet goed uitgevoerd worden met geschikt isolatiemateriaal. Hoeveel energie men uiteindelijk zal besparen door het navullen van een luchtspouw met isolatiemateriaal is niet eenvoudig te zeggen. En zo zullen ook verschillende factoren zoals ligging en bereikbaarheid van het gebouw, aantal m<sup>2</sup>, aantal raam- en deuropeningen, een invloed hebben op het kostenplaatje van de werken. Om toch een idee te hebben van de kostprijs van het aanbrengen van na-isolatie, geven we hier een gemiddelde richtprijs voor enkele materialen bij een spouwbreedte van 5 à 6 cm (prijzen excl. BTW): glas- en rotswol: 10 à 11 €/m<sup>2</sup>, PS-parels: 13 €/m<sup>2</sup>, PUR-schuim: 14 €/m<sup>2</sup>. We willen nog benadrukken dat het uiteindelijke resultaat grotendeels mee bepaald wordt door de manier van uitvoeren. We raden dan ook aan om een uitvoerder te kiezen die voldoende referenties en ervaring kan voorleggen.

Evelien Willaert

Bron: Jeroen Meeusen, Na-isolatie van spouwmuren, Faculteit Ingenieurswetenschappen, Universiteit Gent, 2005-2006,