



BINNENISOLATIE

de details bepalen de kwaliteit

In het kader van een goede energieprestatie, is het isoleren van gebouwen de meest voor de hand liggende maatregel. De mogelijkheden voor traditionele buitengevelisolatie zijn echter beperkt als je respectvol wilt omgaan met de architecturale kwaliteiten van de buitenschil. Naast na-isoleren van eventuele spouwen, is dan enkel isoleren aan de binnenzijde nog een oplossing.

Binnenisolatie is echter niet zonder gevaren. Zonder doordachte materiaalkeuze van isolatie en eventueel dampscherm, en een zorgvuldige detaillering, kunnen vroeg of laat tal van bouwfysische problemen opdiken. Bovendien zul je de binnenruimte moeten aanpassen als je aan de binnenkant isoleert. Omwille van historische binnenafwerking of significant ruimteverlies is dit niet altijd wenselijk.

TYOLOGIE VAN DE BESTAANDE BUITENMUREN

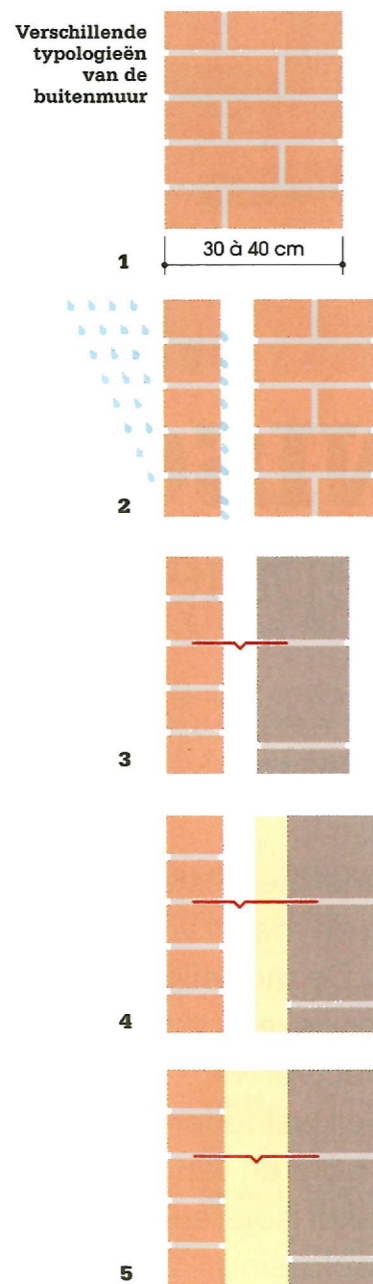
De buitenmuur is door de jaren heen geëvolueerd van massieve muur tot geïsoleerde (spouw)muur. De oorspronkelijke functie van een buitenmuur was

enkel dragend en regenwerend. Pas in de loop van de jaren 50 werd voor het eerst geopperd om van de buitenmuur ook een thermische buffer te maken. Pas recent komt in de algemene bouwpraktijk ook de luchtdichtheid van de buitenschil aan bod.

We kunnen deze evolutie weergeven in vier types buitenwanden.

1. steense muur / volle baksteen, tot 1950
2. 1^e generatie spouwmuur zonder isolatie, 1950 tot 1970, nog niet in snelbouwsteen
3. 2^e generatie spouwmuur met (dunne) isolatie, 1970 tot 1990, wel in snelbouwsteen
4. de geïsoleerde spouwmuur, 1980 tot nu, isolatie varieert van 2 centimeter toen tot 20 centimeter vandaag.

Hieruit kunnen we concluderen, dat enkel de woningen gebouwd vanaf de jaren 80 over een bouwfysisch fatsoenlijke spouw beschikken. Thermische isolatie in de spouw vinden we wel al sporadisch terug in de jaren 70, ten gevolge van de oliecrisis. Maar het is pas vanaf begin jaren 80 dat spouwisolatie terug meer en meer voorkomt, en in steeds grotere diktes. Een analyse van het bestaande woningenpark in België leert ons dat slechts 30% van de bestaande woningen gebouwd zijn ná 1970 en dus beschikken over een spouw. Slechts 15% hiervan heeft een geïsoleerde spouw. 85% van de bestaande woningen werd dus niet geïsoleerd toen ze gebouwd werden. Veel van deze woningen werden ondertussen wel al voorzien van dakisolatie en dubbele beglazing. De volgende stap is de na-isolatie van de buitenmuren.



NA-ISOLATIETECHNIKEN

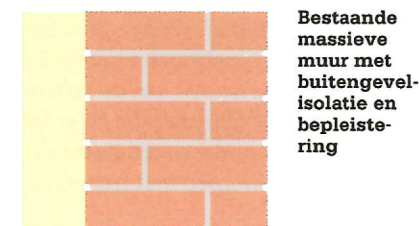
Er bestaan drie verschillende na-isolatietechnieken: buitengevelisolatie, spouwisolatie en binnengevelisolatie.

Spouwisolatie



Als er een spouw aanwezig is in de bestaande buitenmuur én deze is voldoende diep (minimaal 6 centimeter of meer) zonder bestaande isolatie, is de na-isolatie van de spouw een mogelijkheid. In alle andere gevallen is dit niet zinvol.

Buitenmuurisolatie



Na-isolatie aan de buitenzijde van een massieve muur heeft het voordeel dat de isolatieschil continu kan worden doorgetrokken. Binnenvloeren en/of -wanden moeten niet onderbroken of extra ingepakt worden met isolatie. Aangezien de werken aan de buitenzijde van de gevel gebeuren, is er geen impact op de bestaande bewoning en blijft de volledige nettovloeroppervlakte en de binnenafwerking behouden. Bovendien behoudt de bestaande woning zijn thermische massa (inertie of de mogelijkheid om de warmte in een woning op te slaan en zo het risico op oververhitting te verminderen).

Nadeel is wel dat door de buitengevelisolatie het uitzicht van de woning verandert. Hierdoor is vaak een stedenbouwkundige vergunning noodzakelijk. De investeringskost stijgt ook, omdat er een nieuwe gevelafwerking noodzakelijk is, maar vaak zijn er ook aanpassingen nodig aan het dak, de raamdorpels en andere details.

In veel gevallen, vooral bij totaalrenovaties, kan een verandering van het uitzicht van de woning echter een doel op zich zijn, waardoor dit nadeel wegvalt. De mogelijkheden voor een nieuwe afwerking zijn vandaag trouwens eindeloos: gevelsteen (of steenstrips bij beperkte extra dikte),

Het grote voordeel van het opvullen van de spouw is dat er in principe weinig verandert. De werken kunnen snel (en dus goedkoop) gebeuren en hebben geen impact op de bestaande bewoning. Bovendien kunnen de bestaande binnen- en buitenafwerking behouden blijven, waardoor erg geen extra kosten optreden en er ook geen stedenbouwkundige vergunning noodzakelijk is.

Eén van de grootste nadelen is echter dat de isolatiedikte beperkt is tot de bestaande spouwdikte. Bij spouwen van minder dan 6 centimeter diep, wegen de kosten dan ook niet meteen op tegen de baten. Door de geringe dikte wordt de isolatiekwaliteit niet substantieel verhoogd. Een tweede nadeel is het gebrek op controle van de uitvoeringskwaliteit. Als er in de spouw nog mortel-

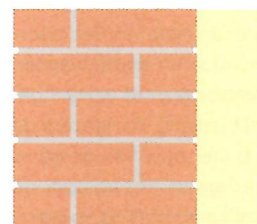
resten zitten of doorstekende vloerplaten en/of dorpels, kunnen op verschillende punten koudebruggen ontstaan (omdat de isolatie op die plaatsen onderbroken is, red.) met mogelijke condens- en schimmelvorming tot gevolg. Een goed onderbouwde, technische begeleiding is dus zeker noodzakelijk. Tot slot kan de buitenbekleding mogelijk vorstschade oplopen of kunnen er zoutuitbloeiingen ontstaan doordat deze aan de koude zijde van de isolatie komt te zitten.

Zoals we hierboven al yermelden, beschikt slechts 30% van de bestaande woningen over een spouw. In veel gevallen zal spouwisolatie dus niet de oplossing zijn. Een andere mogelijkheid is buitenisolatie. Een oplossing die om technische redenen in alle gevallen de voorkeur moet krijgen.

houten latwerk, gevelbekleding met plaatmateriaal, bepleistering,...

Is het om stedenbouwkundige of historische redenen toch niet mogelijk of wenselijk om de isolatie aan de buitenkant aan te brengen, dan kan de energieprestatie van deze woningen wel nog verbeterd worden met binnenisolatie.

Binnenisolatie

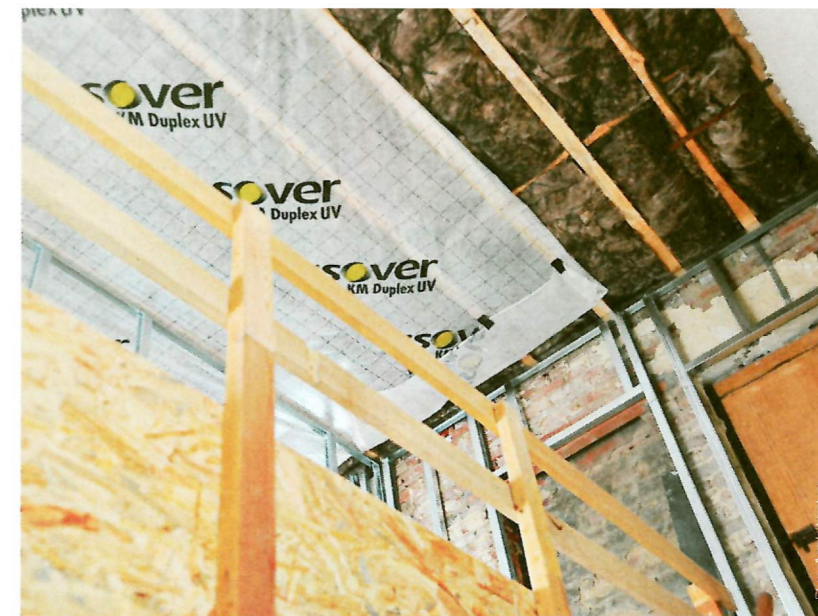


Bestaande massieve muur met binnengevelisolatie en gipsafwerking

Het enige grote voordeel van binnenisolatie is dat het architectonische uitzicht van de woning 100% bewaard blijft. Bijgevolg is er meestal ook geen stedenbouwkundige vergunning noodzakelijk. Een bijkomend voordeel is dat, aangezien de werken geen impact hebben op het buitenbeeld, ze in stappen uitgevoerd kunnen worden.

Je zou denken dat deze methode een stuk goedkoper uitvalt dan buitenisolatie, omdat je geen nieuwe buitenbekleding moet plaatsen. Hier ga je echter moeten investeren in een nieuwe binnenafwerking en vaak zijn er ook enkele aanpassingen aan de technische installaties in huis nodig. Stopcontacten, radiatoren en eventuele wandverlichting zullen immers verplaatst moeten worden naar de voorzetwand. De bouwkost van deze nieuwe binnenafwerking (inclusief isolatie) hangt af van het aantal technieken en van het

Voor, tijdens en na. Deze hele woning werd aan de binnenzijde geïsoleerd. De dikte van de isolatie bleef in de traphal echter beperkt zodat de trap niet te smal werd. Bij deze manier van na-isolatie moet je immers vaak inboeten op de beschikbare woonruimte.



Bij een totaalrenovatie, waar je zowel dak, muren als vloeren isoleert, kun je perfect nagaan of de isolatie mooi doorloopt over de verschillende constructiedelen, net als het dampscherm die de luchtdichtheid garandeert.

aantal bouwknopen (i.e. koudebruggen, zie verder) die opgelost moeten worden. Maar vaak kom je al snel uit op 55 tot 75 euro/m².

Aan binnenisolatie zijn echter ook een aantal aandachtspunten verbonden waar je vooraf goed rekening mee moet houden.

- > Een eerste groot nadeel van binnenisolatie is dat door de verdikking van de wanden aan de binnenzijde, de nettovloeroppervlakte van de woning verkleint. Bij een kleine rijwoning in de stad kan dit een probleem zijn.
- > Verder is de stevigheid van de binnenafwerking niet meer die van een robuuste, steense muur, maar eerder vergelijkbaar met die van een voorzetwand in gipskartonplaten in een houtskeletwoning. Je kunt wel een bijkomende versteviging voorzien door een OSB-plaat achter de gipskartonplaat te plaatsen, of door met een gipsvezelplaat te werken.

> Bovendien zijn er aan binnenisolatie een aantal bouwfysische risico's verbonden. Om toekomstige problemen te vermijden, vereist binnenisolatie een erg secuur concept en nauwkeurige plaatsting.

BOUWFYSISCHE AANDACHTSPUNTEN

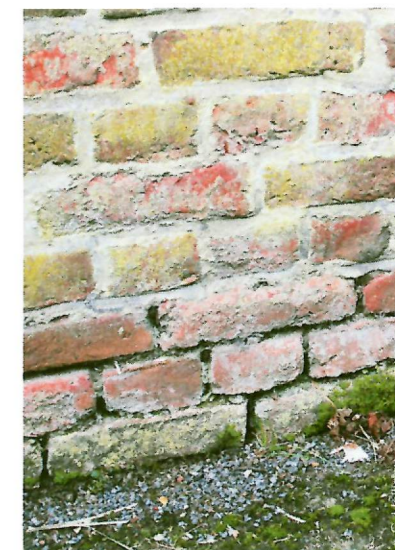
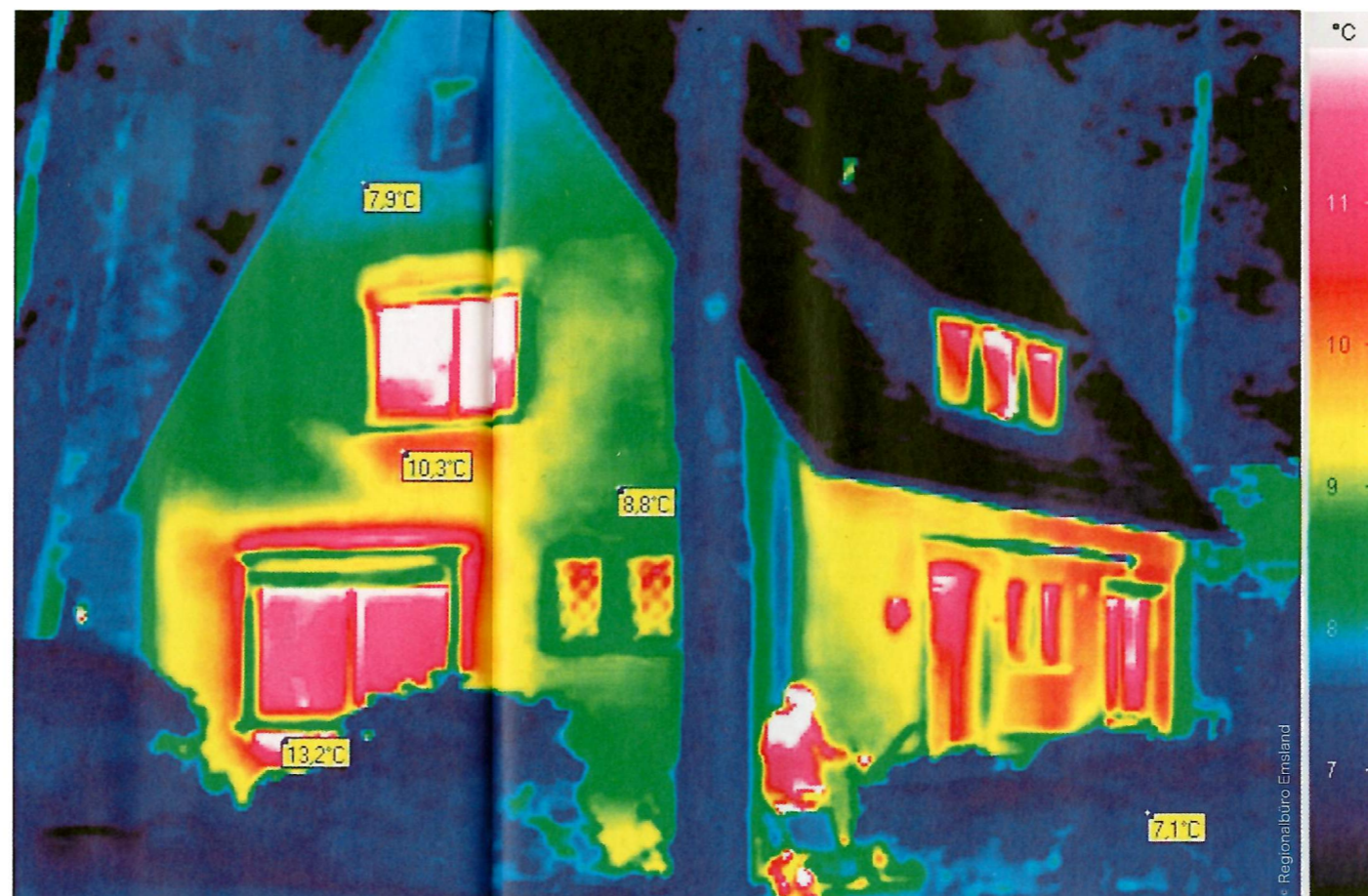
Inwendige condensatie

Het principe van binnenisolatie botst met de bouwtechnische basisregels:

1. de sterkst isolerende en meest dampopen laag komt aan de koude zijde van de gebouwschil;
2. de minst isolerende en meest dampdichte laag zit aan de warme zijde van de gebouwschil.

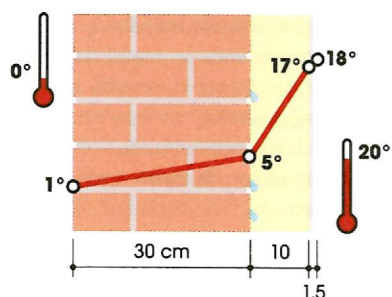
Hierdoor ontstaat het risico dat warme en vochtige binnenlucht ter hoogte van de binnenzijde van de buitengevel afkoelt en condenseert. Dit heet "inwendige condensatie". Inwendige condensatie kan

Het is perfect mogelijk om met binnenisolatie een goede, thermisch performante gebouwschil te bekomen. Op voorwaarde dat er grondig aandacht besteed wordt aan de plaatsing en het oplossen van koudebruggen, want daar gaat de beoogde thermische winst verloren.



Zoutuitbloeiingen onderaan de gevel zijn nooit het gevolg van een slecht geplaatste binnenisolatie, maar die laatste kan het probleem wel versterken. In woningen waar zoutuitbloeiingen regelmatig terugkomen, is binnenisolatie dus af te raden.

leiden tot een verlies van performantie van het nat geworden isolatiemateriaal, tot schimmelvorming en zelfs onomkeerbare aantasting van de gebruikte materialen (bijvoorbeeld houten kepers). Inwendige condensatie kan enkel vermeden worden door de afwerking van de voorzetwand voldoende dampdicht te maken. Dit is in alle ruimtes noodzakelijk, maar van primordiaal belang in ruimtes met een hoge luchtvochtigheid zoals de badkamer en de keuken.



Temperatuurverloop over een geïsoleerde binnenmuur (inwendige condensatie)

Dit kun je doen door bijvoorbeeld gebruik te maken van dampdichte isolatiematerialen, zoals PUR/PIR of EPS/XPS. Deze materialen zijn op zich al voldoende dampdicht. Kies je voor een ander isolatiemateriaal – minerale wol, cellulose, resol,... – dan moet je een ononderbroken dampscherm voorzien tussen de isolatie en de gipskartonplaat. Bijkomend is het zinvol om de relatieve vochtigheid in de woning zo goed mogelijk te regelen door installatie van een gecontroleerd ventilatiesysteem.

Een bijkomende voorzorg voor woningen met een verhoogd risico op inwendige condensatie, is te kiezen voor vochtregulerende isolatiematerialen als cellulose of kalkhennep. Deze materialen kunnen het eventuele condenswater opnemen – via hun capillaire eigenschappen – en eventueel “hervverdelen”. Inwendige condensatie is in deze materialen dus met andere woorden niet nefast voor de isolatie of voor de gebruikte bevestigingsmaterialen.

LET OP!

Omdat een dampdichte laag aan de afwerkingszijde van de bestaande muur onontbeerlijk is – behalve dan bij de dampdichte isolatiematerialen – mag je NOOIT binnenisolatie plaatsen bij een massieve muur met dampdichte gevelafwerking. Eventueel vocht in de bouwconstructie zal daar immers condenseren en op termijn blazen, scheuren en/of barsten in het geveloppervlak veroorzaken. Bestaande buitenmuren met dampdichte gevelafwerking zijn bijvoorbeeld: geglaazuurde gevelstenen, een dampdichte verflaag,... Een dampopen verf- of kalei-laag vormt geen enkel probleem.

Koudebruggen

De belangrijkste vereiste voor een kwalitatieve isolatie is de continuïteit ervan. Onderbrekingen van de isolatieschil betekenen niet enkel grote, plaatselijke warmteverliezen, maar er bestaat ook het risico op oppervlaktecondensatie en schimmelvorming.

Bij het isoleren van de binnenzijde wordt de isolatie van de gebouwschil plaatselijk onderbroken door dwarse binnenmuren, draagvloeren en plafondelementen. Ook aansluitingen met raamkozijnen en draagstructuren die van buiten naar binnen lopen, zoals een balkon bijvoorbeeld, vergen een heel specifieke aanpak. Het negatieve effect van koudebruggen wordt immers uitvergroot als de isolatiewaarde van de algemene gevel verbetert. Bij binnenisolatie moet dus extra aandacht besteed worden aan alle bouwknopen (plaatsen waar warmte verloren kan gaan, red.).

Plaatsen waar er effectief warmte verloren gaat, noemen we koudebruggen. We kunnen hierbij een onderscheid maken tussen twee soorten koudebruggen: de oplosbare en de niet-oplosbare. Oplosbare koudebruggen zijn bijvoorbeeld: ook de dagkant van het raam isoleren (ter hoogte van de aansluitingen), niet-dragende binnenwanden loskoppelen van de te isoleren gevels,...

Niet-oplosbare koudebruggen kunnen enkel worden opgelost door de dragende functie van de te isoleren gevel weg te nemen en aan de andere kant van de nieuwe isolatielaag een nieuwe draagstructuur te voorzien. Voorbeelden van niet-oplosbare koudebruggen zijn betonnen draagvloeren en dragende binnenwanden in de buitengevel. Uiteraard is zo'n nieuwe draagstructuur zowel ruimtelijk als financieel ingrijpend. Een conventionele oplossing is de koudebrug te neutraliseren door ze in te pakken. Hiervoor is de vuistregel dat de aansluiting over de hele lengte met isolatie moet worden ingepakt en dat over minstens 60 centimeter breed.

Hygrothermisch gedrag

Doordat de bestaande buitengevel aan de binnenkant geïsoleerd wordt:

1. is hij blootgesteld aan lagere temperaturen;
 2. droogt hij slechter na regenweer.
- Dit zorgt voor een hoger vochtgehalte

in de buitengevel gedurende het hele jaar. Hierdoor ontstaat een verhoogd risico op vorstschade en zoutuitbloeiingen. Dit risico is voor elk materiaal verschillend. In principe kan worden gesteld dat massieve gevelmaterialen zoals natuursteen en beton relatief ongevoelig zijn voor vorst- en waterschade. Metselwerk daarentegen is dat wel. De vorstgevoeligheid van metselwerk is echter verschillend voor elke baksteen en hangt samen met zijn capillaire eigenschappen. Hoe poreuzer de steen, hoe meer water hij kan opnemen, dus hoe groter het risico op vorstschade. Als het metselwerk te poreus is, kan het geveloppervlak wel beschermd worden door een waterwerende laag aan te brengen (hydrofoberen). Zoutuitbloeiingen kunnen nooit het rechtstreekse gevolg zijn van binnenisolatie, maar kunnen hierdoor wel versterkt worden. Een hydrofobering van het metselwerk kan dit probleem op korte termijn oplossen. Maar over

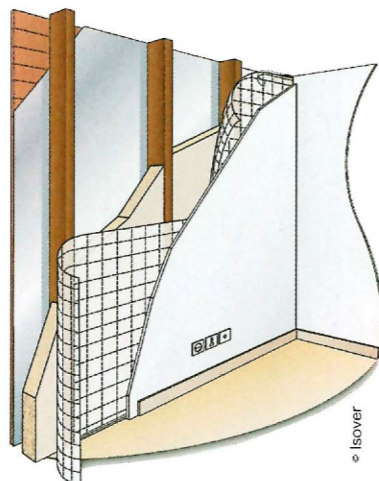
de jaren zal de zoutvorming zich een zichtbare weg banen door de dampopen, hydrofuge laag en deze beschadigen.

Bij gevels waar zich in het verleden al zoutuitbloeiingen manifesteerden, is binnenisolatie dus eerder af te raden.

Oververhitting

Binnenisolatie zorgt ervoor dat de thermische massa van de bestaande buitengevel afgescheiden wordt van het binnenvolume. Een verlaging van de thermische inertie betekent dat het binnenvolume sneller zal reageren (lees: opwarmen of afkoelen). Een verkorte opwarmtijd heeft als voordeel dat de verwarming in de winter kortere periodes zal moeten werken en de ruimte sneller de beoogde temperatuur zal bereiken. In de zomer echter, zal deze versnelde opwarming leiden tot een groter risico op oververhitting.

Met een doordachte materiaalkeuze voor de binnenafwerking kan oververhitting eenvoudig vermeden worden. Natuurlijke binnenafwerkingen zoals klei, leem, kalkhennepbeton en/of -pleister hebben een uitzonderlijke thermische inertie bij beperkte dikte. Deze materialen worden jammer genoeg niet courant gebruikt in de bouw en zijn dus vaak ook zeer prijzig. Een andere oplossing is een doordachte ventilatiestrategie. Met een balansventilatiesysteem kan de geaccumuleerde warmte in de woning automatisch geëvacueerd worden. Het bijkomend strategisch openen van sommige ramen en/of deuren om de warme binnenlucht te evacueren (*night cooling*), minimaliseert het risico volledig.



Inwendige condensatie heeft heel wat nefaste gevolgen. Het is daarom uiterst belangrijk om de isolatie te beschermen met een dampdichte folie. Dit komt ook de luchtdichtheid ten goede.



LUCHTDICHTHEID

Om inwendige condensatie te vermijden en een continue isolatielaag te garanderen, is het belangrijk dat er tijdens de plaatsing van de binnenisolatie zo weinig mogelijk luchtlekken zijn tussen de binnenomgeving en de wandopbouw. Een luchtdichte uitvoering is eenvoudiger te realiseren met een wandopbouw met soepel isolatiemateriaal en afzonderlijk dampscherm, dat zorgvuldig verkleefd kan worden op de aangrenzende vloer, plafond en wand. Bij binnengevelisolatie waarbij het isolatiemateriaal zelf de luchtdichte laag vormt, is bij plaatsing veel meer zorg nodig ter hoogte van de naden tussen twee afzonderlijke isolatiepanelen. Deze



moeten zorgvuldig dichtgekleefd worden. Dit procedé is moeilijker te beheersen en te controleren dan een luchtdichting met een apart dampscherm, en dus af te raden voor ruimtes met een hoge vochtproductie zoals keukens en badkamers. Verkleefde isolatiesystemen, waarbij de gipskartonafwerking al tijdens de fabricatie wordt aangebracht, verhogen het risico op een ondermaatse luchtdichting. Luchtdichtheid wint vandaag gelukkig aan belang in de bouwpraktijk. Blowerdoortests zijn intussen een vrij courante praktijk en kunnen na uitvoering van de isolatiewerken mogelijke luchtlekken lokaliseren en zo toekomstige problemen met inwendige condensatie uitsluiten.

AKOESTIEK

Algemeen wordt aangenomen dat bijkomende thermische binnenisolatie ook de akoestische isolatie zal verbeteren. Het antwoord is echter dubbel. Binnenisolatie kan de akoestische overdracht tussen wooneenheden of tussen buiten- en binnenomgeving zowel verbeteren als verslechteren. Alles hangt hierbij af van de manier van bevestiging, het isolatiemateriaal, type afwerkingsplaat, diepte van de elektrospouw,... De kernwoorden MASSA en ONTDUBBELING zijn van primair belang voor een goede akoestische performantie. Zo zal een geïsoleerde voorzetwand met het soepelere rotswol voor een veel beter akoestisch comfort zorgen dan een wand



Wil je tegelijk ook het akoestisch comfort in een ruimte verbeteren, plaats je best een structuur die losstaat van de eigenlijke constructie. Op die manier worden geluidstrillingen tegengehouden.

met een harde schuimplaat (PUR, EPS...). Bovendien plaats je best een aparte regelstructuur die los staat van de scheidingsmuur (ontdubbeling) in plaats van de isolatie en/of het frame rechtstreeks te verlijmen op de massieve muur. Geluid, dat in principe bestaat uit trillingen, kan dan nog eenvoudig doorgegeven worden.

CONCLUSIE

Samengevat is het met binnenisolatie vandaag perfect mogelijk om een kwalitatieve, duurzame en thermisch performante gebouwschil te maken, die aan het hedendaags thermisch comfort beantwoordt. Denk vooraf echter ook na over de keuze van het isolatiemateriaal

en -systeem als je ook het akoestisch comfort wilt verbeteren.

Maar, voor een probleemloze binnenisolatie zijn een goede uitvoering en een kwalitatieve oplossing voor alle koudebruggen van cruciaal belang. Zo niet zullen vroeg of laat bouwfysische vocht- en schimmelproblemen opduiken. Anderzijds kan een goede vochtregulatie het risico op eventuele condensatieproblemen verminderen en zelfs vermijden.

Hoewel binnenisolatie bij uitvoering een bepaalde graad van zorg en detaillering vereist (consequente luchtdichting en koudebruggen), is dit meestal een goedkoper alternatief dan buitenisolatie, zeker als de technieken en/of de binnenafwerking ook aan vernieuwing toe zijn. ■