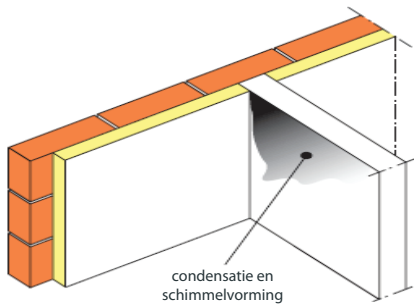


ISOLEREN BOUWSCHIL

MUREN ISOLEREN AAN DE BINNENZIJDE



ALGEMEEN

Het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde van de muur is niet de meest evidente manier van isoleren. Bouwtechnisch zijn er nogal wat struikelblokken. Bij deze techniek is het namelijk zo goed als onmogelijk om de muurisolatie overal goed te laten aansluiten op onder andere de dak- en vloerisolatie, zodat er sowieso **koudebruggen** ontstaan. Deze koudebruggen kunnen leiden tot condensatie en schimmelvorming.

Daarnaast zal waterdamp die voorbij de isolatie geraakt in de winter steeds condenseren tegen de koude buitenmuur omdat minder uitdroging naar binnen toe mogelijk is.

De buitenmuur zal meer vocht bevatten waardoor het risico op vorstschade groter wordt. Houten balken die dragen in deze buitenmuren kunnen hierdoor zelfs rotten.

Daarom wordt isoleren aan de binnenzijde enkel toegepast in gevallen waar isoleren aan de buitenzijde echt geen optie is (bv bij een geklasseerde of esthetisch waardevolle gevel, geen toelating om rooilijn te overschrijden, ...).

Algemeen kan men stellen dat binnenisolatie niet toepasbaar is in woningen waarbij:

- de gevel uit niet-vorstbestendige materialen bestaat
- de gevelafwerking dampdicht is of uit dampdichte gevelstenen bestaat
- de gevel aan hoge vochtbelasting onderhevig is
- er sprake is van een zeer vochtig binnenklimaat

Na bijsturing (vb plaatsen nieuwe regendichte afwerking gevel, hervoegeen,...) kan alsnog worden overgegaan tot plaatsen van binnenmuurisolatie.



SYSTEMEN

Men onderscheidt 2 systemen om muren te isoleren langs de binnenzijde, namelijk dampremmende en capillair actieve systemen:

Bij de **dampremmende systemen** zal men de inwendige condensatie proberen te voorkomen. Hierbij zijn er 2 courante opbouw mogelijkheden:

- dampopen isolatiematerialen afgewerkt met een dampscherm aan de binnenzijde
voorbeelden: natuurlijke- en minerale isolatiematerialen
- dampdichte isolatiematerialen die (on)rechtstreeks bepleisterd worden
voorbeelden: EPS, XPS, PUR, resol



Bij **capillair actieve systemen** (CAS) daarentegen zal men de inwendige condensatie niet verhinderen, maar deze bufferen in het isolatiemateriaal en/of kleefmortel. Deze CAS bestaan uit dampopen isolatiematerialen met goede vochtbufferende capaciteiten die met een kleefmortel tegen de binnenzijde van de muur gekleefd worden. Deze worden aan de binnenzijde afgewerkt met een dampopen pleisterlaag. Belangrijk is dat dit op termijn steeds een dampopen afwerking blijft (verf,...). Ruimtes die u wenst af te werken met tegels komen bijgevolg niet in aanmerking.

Voorbeelden: houtwolplaten, kurkplaten, calciumsilicaatplaten, kalk-hennep



kalk-hennep © Peter Steen

Het belangrijkste voordeel van een capillair actief systeem is een lager vochtgehalte in de muur. Hierdoor is er minder risico op vorstschade en zijn bijvoorbeeld houten balken beter beschermd tegen aantasting door vocht. Daar tegenover staat dat de isolatiegraad van capillaire systemen mee fluctueert samen met het vochtgehalte.

Dampremmende systemen daarentegen hebben een veel stabielere isolatiegraad maar zorgen voor een verhoogd vochtprofiel tussen de baksteen en de isolatie..

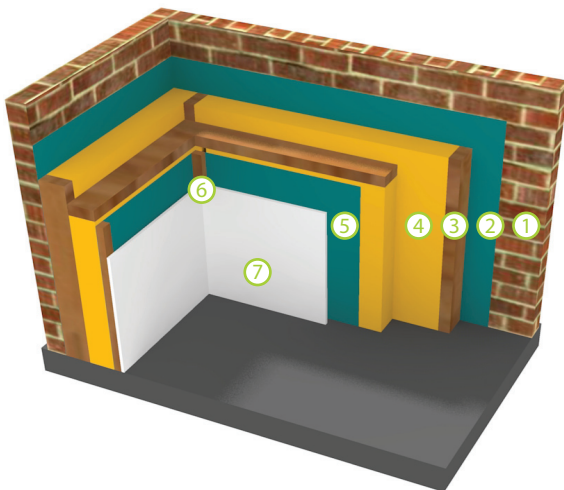
OPBOUW

Bij dampremmende systemen moet de buitenmuur droog zijn en droog blijven. Eventueel moet de muur opnieuw gevoegd worden. Er wordt best een waterdichte, dampopen (onderdak)folie bevestigd tegen de binnenzijde van de muur.

1. Dampremmend systeem met dampopen isolatiemateriaal + dampscherm

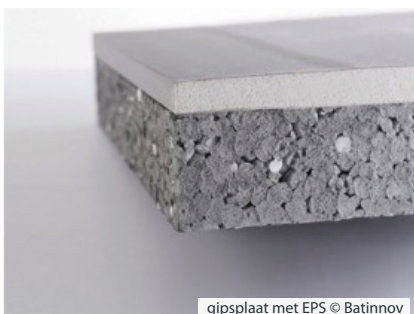
In dit geval spreken we van een voorzetwand. Een houten of een metalen latwerk wordt tegen de muur geplaatst. Eens het latwerk geplaatst is, wordt de isolatie er tussen gekneld.

Na het plaatsen van de isolatie komt het cruciale werk van de luchtdichting. Infiltratie van binnenlucht achter de isolatie moet absoluut worden vermeden. Delicate plaatsen zijn bijvoorbeeld de randen, langs stopcontacten, radiatoren, vensterbanken,... . Lekken zullen leiden tot inwendige condensatie! De dampremmende folie wordt op het latwerk geschoten, de naden worden afgekleefd met een bijhorende tape. Deze folie mag niet worden onderbroken, daarom is het aangewezen om aan de binnenzijde ervan een leidingspouw te voorzien. De leidingspouw wordt gecreëerd door een extra latwerkje te bevestigen voor het dampscherm. Tegen dat latwerk kan dan de afwerking worden bevestigd : gipskartonplaat, houten planchetten, ...



In onderstaand schema vind je de bovenvermelde stappen terug :

- ① buitenmuur
- ② dampopen onderdakfolie (indien vocht door de buitenmuur slaat)
- ③ lattenwerk
- ④ isolatie
- ⑤ dampremmende folie
- ⑥ latwerk waartussen elektriciteitsleidingen lopen
- ⑦ eindafwerking wordt bevestigd op onderliggend latwerk



gipsplaat met EPS © Batinnov

2. Dampremmend systeem met dampdicht isolatiemateriaal

In dit geval worden de isolatieplaten verlijmd en/of geplugd op de binnenzijde van de buitenmuur. De ondergrond moet vochtbestendig en voldoende sterk en draagkrachtig zijn. Oude gips en kalkgebonden pleisterlagen dienen om die reden verwijderd worden. Door het verhoogd vochtprofiel zouden ze op termijn degraderen.

Er zijn verschillende isolatiematerialen die kunnen worden aangewend. Deze zijn bijna allen van petrochemische oorsprong: XPS, EPS, PUR. Daarnaast is er één dampdicht mineraal isolatiemateriaal: cellenglas.

De meeste van deze isolatieplaten kan men rechtstreeks op pleisteren (behalve PUR), of er de platen worden standaard voorzien met een opgelijmde gipskartonplaat (bekend onder de merknaam Gyproc) of houtwolcementplaat (bekend onder de merknaam Heraklith).

Gezien er bij deze opbouw gerekend wordt op de dampdichtheid van het isolatiemateriaal is het uitermate belangrijk dat de naden tussen de platen onderlig en tussen de platen en de muren perfect dampdicht worden geplaatst en eventueel worden opgeschuimd.



3. Capillair actieve systemen

Bij capillair actieve systemen wordt ofwel een capillair isolatiemateriaal gebruikt (CaSi, IQ-Therm, Multipor,...) dat het vocht naar de lijm mortel drijft waar het wordt opgeslagen tot het terug kan uitdrogen; ofwel werkt men met een isolatiemateriaal dat ook zelf vocht kan bufferen (bvb houtwol). Deze isolatieplaten worden dus met een lijm mortel rechtstreeks tegen de muur geplaatst en in de meeste gevallen aan de binnenzijde afgewerkt met een pleister. Kalk-hennep werkt op dezelfde manier, maar wordt als bouwsteen tegen de muur geplaatst of in bulk gegoten of gepleisterd.

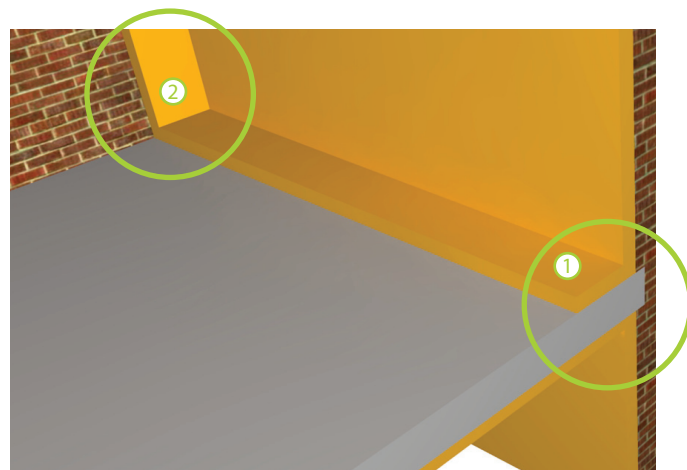
Het doel bij CAS is dat de het vocht gebufferd wordt en later opnieuw kan uitdrogen. Hoe dieper dat het vocht echter in de structuur opgeslagen wordt, hoe moeilijker dit opnieuw zal uitdrogen.

EEN CONTINUE PLAATSING IS NIET ALTIJD MOGELIJK

Een ononderbroken uitvoering van de isolatie is bij de overgang naar vloeren, dwarsmuren, ramen bijna onmogelijk. Bij houten vloeren kan de isolatie op een relatief eenvoudige manier worden doorgetrokken. De dampremmende folie doortrekken zal technisch iets moeilijker zijn. Bij een betonvloer en een binnenmuur kan de isolatie niet worden doorgetrokken. Daar is de mogelijke oplossing om de isolatie een stukje door te trekken op de koude vloer of muur. Zo wordt de koudebrugwerking sterk verlaagd.

Zie afbeelding:

- ① koudebrug van de vloer 'inpakken'
- ② koudebrug van de binnenmuur 'inpakken'



DETAILLERING

Binnenmuurisolatie lijkt soms eenvoudiger en goedkoper dan buitenmuurisolatie, maar vaak valt dit in de werkelijkheid anders uit. Zo zijn er ook bij binnenmuur isolatie heel wat details die aangepast moeten worden:

- Vensterbanken dienen vervangen te worden
- Vorstgevoelige leidingen dient u te verplaatsen naar de warme kant of kunnen geïntegreerd worden. Niet vorstgevoelige leidingen kunnen behouden blijven
- Radiatoren dienen verplaatst te worden. Radiatoren of andere zware elementen kunnen bovendien enkel aan de geïsoleerde muur hangen als deze draagkrachtig genoeg is (stevig houten latwerk).
- Rolluiken dienen aangepast te worden.
- Zorg ervoor dat stopcontacten in de buitenmuur de lucht-en dampdichtheid niet onderbreken.

Om koudebruggen te voorkomen dient de binnenmuurisolatie goed aan te sluiten aan het schrijnwerk. Indien het schrijnwerk voldoende breed is kan dit eventueel door de isolatie enkele centimeter over het schrijnwerk profiel te laten komen. De beste manier is echter om het schrijnwerk naar binnen toe te verplaatsen zodanig dat deze zich in de lijn van de isolatie bevindt. In dit geval kan de vensterbank binnen wel hergebruikt worden, maar dient de vensterbank aan de buitenzijde vervangen te worden.

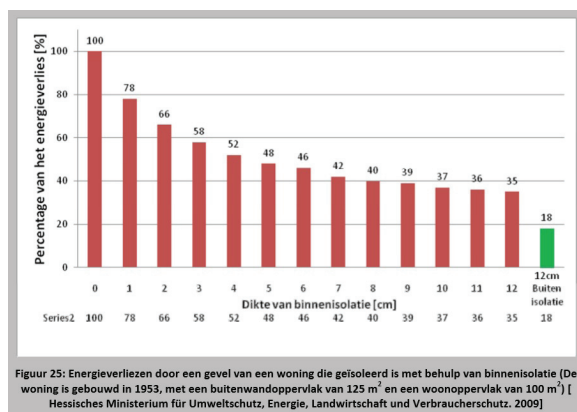
Ten slotte dient men er bij de aansluiting op het schrijnwerk ook op toe te zien dat deze 100% luchtdicht is. Indien voor een dampremmend systeem gekozen werd! Binnenisolatie is niet aangewezen in gebouwen met een extreem vochtig binnenklimaat. Voorzie een goed functionerende ventilatie en verwarming. Let bij uitvoering op een nauwkeurig uitgevoerde luchtdichtheid.

VOOR – EN NADELEN

De moeilijkheid van het plaatsen zonder koudebruggen, luchtlekken en inwendige condensatie zijn de belangrijkste nadelen. Ook kan worden aangehaald dat de kamer kleiner wordt. Door de isolatie gaat ook de warmte-accumulatie (inertie) van de stenen muren verloren. Daardoor zal de steense muur bij regen minder snel uitdrogen en verhoogt het risico op schade wanneer het vriest. Een ander nadeel van binnenmuurisolatie is dat in de zomer de kans groot is dat het binnen sneller opwarmt.

Natuurlijk heeft het plaatsen van binnenmuurisolatie ook een aantal voordelen te bieden. Zo zal het in de winter sneller warm worden in de geïsoleerde kamer, omdat de muur niet eerst opgewarmd hoeft te zijn. Ook kan je in fases te werk gaan; je hoeft niet alles in één keer te isoleren, maar je kan daarentegen werken per kamer. Daarnaast kan je het hele jaar door binnenmuurisolatie plaatsen, of het nu regent of niet.

HOE DIK ISOLEREN?



Het risico op mogelijke problemen stijgt met toenemende isolatiedikte. Het toepassen van dikkere pakketten brengt grotere hygrometische risico's met zich mee. Grote diktes zijn pas zinvol indien alle aansluitingen aangepast worden en correct uitgevoerd worden.

Uit metingen is gebleken dat er een grote vermindering is in energieverlies tot een isolatiedikte van 8 cm (λ 0,035W/mK). Bij toepassing van grotere diktes blijft dit nagenoeg hetzelfde. Dit komt doordat het verlies ook beïnvloed wordt door koudebruggen.

De figuur geeft ter vergelijking ook de energieverliezen die optreden bij het plaatsen van buitenmuurisolatie, waarbij de koudebruggen kunnen worden opgelost.

Ook al voldoet het plaatsen van binnenmuurisolatie niet altijd aan de ambities van de huidige EPB wetgeving, het leidt wel tot energie besparing en een verbetering van het comfort.

WEES DUURZAAM EN DENK KRITISCH

Controleer vooraleer u start met het plaatsen van binnenmuurisolatie of uw muren hiervoor geschikt zijn en aan alle voorwaarden werd voldaan. Pas als de details goed uitgevoerd zijn, koudebruggen kunnen worden vermeden en luchtdichting is gegarandeerd, is isoleren aan de binnenzijde een goede oplossing!

* Voor bijkomende informatie:

binnenisolatie van buitenmuren', brochure van het VEA, na te lezen via <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/binnenisolatie-van-buitenmuren>

BIJLAGE

Overzichtstabel: onderzoek voor dampremmende binnenisolatiesystemen.

Staat	De techniek is zonder meer toepasbaar	De toepasbaarheid is onbekend (bijkomende controles of onderzoeken moeten de toepasbaarheid bevestigen)	De techniek valt af te raden in de huidige staat (interventies die de vastgestelde gebreken aanpakken kunnen de techniek alsnog toepasbaar maken)
Zichtbare schade	Geen zichtbare schade (sporen van vocht in de binnenafwerking, oppervlakkige afschilfering van de bakstenen aan de buitenzijde,...) of vochtbronnen	Geen zichtbare schade maar aanwezigheid van vochtbronnen (opstijgend vocht, spatwater, enz.) die aanleiding kunnen geven tot schade na de plaatsing van de isolatie	Aanwezigheid van vochtplekken, een vochtfront, zoutuitbloeiingen, algen, scheuren, oppervlakkige afschilfering van de bakstenen buiten (vorstgevoelig), scheuren
Blootstelling aan vocht en vorst	Typologie van de gevel en blootstelling aan de regen		
	Volle metselwerk buitengevel twee steen of dikker, of ($\leq 1\frac{1}{2}$ steen) met geringe regenbelasting Massieve buitengevel uit beton Ongeïsoleerde spouwmuur Geïsoleerde spouwmuur Binnenmuur	1½ steen (met matige/hoge regenbelasting)	≤ 1 steen (met matige/hoge regenvochtbelasting)
	Tussenliggende vloeren		
	Betonvloer of houtstructuur die niet ingewerkt werd in de te isoleren gevel	Onbeschadigde houten draagstructuur die ingewerkt werd in de te isoleren gevel	Houten draagstructuur met beschadigingen die ingewerkt werd in de te isoleren gevel
	Technische installaties		
	<ul style="list-style-type: none"> Afwezigheid van waterleidingen of andere leidingen die vocht- of vorstgevoelig zijn De afwezigheid van technische installaties die de isolatielaag doorboren vereenvoudigt de plaatsing 		Aanwezigheid van waterleidingen of andere leidingen die vocht- of vorstgevoelig zijn in de gevel
Eigenschappen van de materialen van de	Buitenafwerking		
	Geen buitenafwerking of een goed functionerende waterwerende dampopen buitenafwerking in goede staat.		Beschadigde buitenafwerking niet in goede staat Dampremmende afwerking zoals geglazuurde baksteen, tegels, mozaïek, dampremmende verf
	Gevelsteen		
	Conform NBN 771, Zeer vorstbestand conform NBN B27-009/A2	Geen zichtbare vorstschade	Zichtbare vorstschade, gevelsteen niet vorstbestendig
	Stel- en voegmortel		
	Conform NBN 771, Zeer vorstbestand conform NBN B27-009/A2	Geen zichtbare vorstschade Zuivere kalkmortel	Zichtbare vorstschade, mortel niet vorstbestendig (bijvoorbeeld mortel die samengesteld is uit zavel)
Binnenafwerking			
Geen zichtbare schade Geen loszittende delen Vlakke, ongestructureerde ondergrond	Loszittende delen Sterk gestructureerde ondergrond Niet-vochtbestendige binnenafwerking Dampremmende lagen	Zichtbare schade (bijvoorbeeld scheurvorming, loskomen verf, gedegradeerde binnenpleister)	
Binnenklimaat	Binnenklimaatklasse		
	Binnenklimaatklasse 2	Binnenklimaatklasse 3	Binnenklimaatklasse 4 (Extreem vochtig)
	Klimatisering (HVAC)		
Goedwerkende, efficiënte ventilatie, klimaatregeling en verwarmingssysteem		Onvoldoende ventilatie	

Bron: binnenisolatie van buitenmuren, brochure van het VEA, na te lezen via <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/binnenisolatie-van-buitenmuren>