



# *Binnenisolatie van buitenmuren*



<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>1 Aandachtspunten bij de toepassing van binnenisolatie van buitenmuren</b>	<b>4</b>
<b>2 Checklist voor de start van de werken</b>	<b>7</b>
<b>3 Keuze binnenisolatieconcept</b>	<b>9</b>
3.1 Keuze van het isolatiesysteem	9
3.2 Keuze van de draagconstructie voor het isolatiesysteem	9
3.3 Keuze van het isolatiemateriaal	11
3.4 Keuze van het dampscherm	13
3.5 Keuze van de binnenafwerking	13
<b>4 Correcte uitvoering van de binnenisolatie en detaillering</b>	<b>14</b>
<b>Conclusie</b>	<b>16</b>

## Inleiding

Het (na-)isoleren van bestaande gebouwen en in het bijzonder het na-isoleren van gevels, krijgt steeds meer belangstelling.

Op dit moment worden er drie technieken toegepast om de gevel van isolatie te voorzien.

- **Buitenisolatie**  
De eerste techniek is buitenisolatie, waarbij er isolatie geplaatst wordt aan de buitenzijde van de gevel. Buitenisolatie is technisch gezien veruit de beste oplossing. Na het isoleren is er ook altijd een afwerkingslaag nodig die als regendichting dient. Uiteraard verandert ook het uitzicht aan de buitenzijde van de woning volledig in functie van de nieuwe buitenafwerking.
- **Bestaande spouw**  
Het isoleren van een bestaande spouw wordt meer en meer toegepast. Via het boren van een aantal boorgaten, wordt een isolatiemateriaal in de spouw ingebracht. Afhankelijk van de spouwbreedte, het type gevelsteen, de staat van het voegwerk en de ligging van de woning, kan na-isolatie van een bestaande spouwmuur worden toegepast.
- **Isoleren via de binnenzijde**  
Isoleren via de binnenzijde komt op de derde plaats en kan vooral gebruikt worden als er niet via de buitenzijde kan geïsoleerd worden of voor gevels waarvan de spouw niet geschikt is om te isoleren. Onder bepaalde omstandigheden is isolatie via de binnenzijde aangewezen. Omdat het nogal een delicaat werkje is om via de binnenzijde te isoleren, kan je best eerst een expert vragen om jouw situatie grondig te onderzoeken. Hij kan het best het materiaal, de dikte van de binnenmuurisolatie en de afwerking bepalen.

C o l o f o n

Verantwoordelijke uitgever: Luc Peeters, Administrateur-generaal, Vlaams Energieagentschap

Samenstelling en redactie: Vlaams Energieagentschap op basis van WTCB-KULeuven publicatie 'Binnenisolatie van buitenmuren'

Lay-out: Vlaams Energieagentschap

Druk: Goekint Graphics

Depotnummer: D/2013/3241/193

Uitgave: september 2013

## 1 Aandachtspunten bij de toepassing van binnenisolatie van buitenmuren

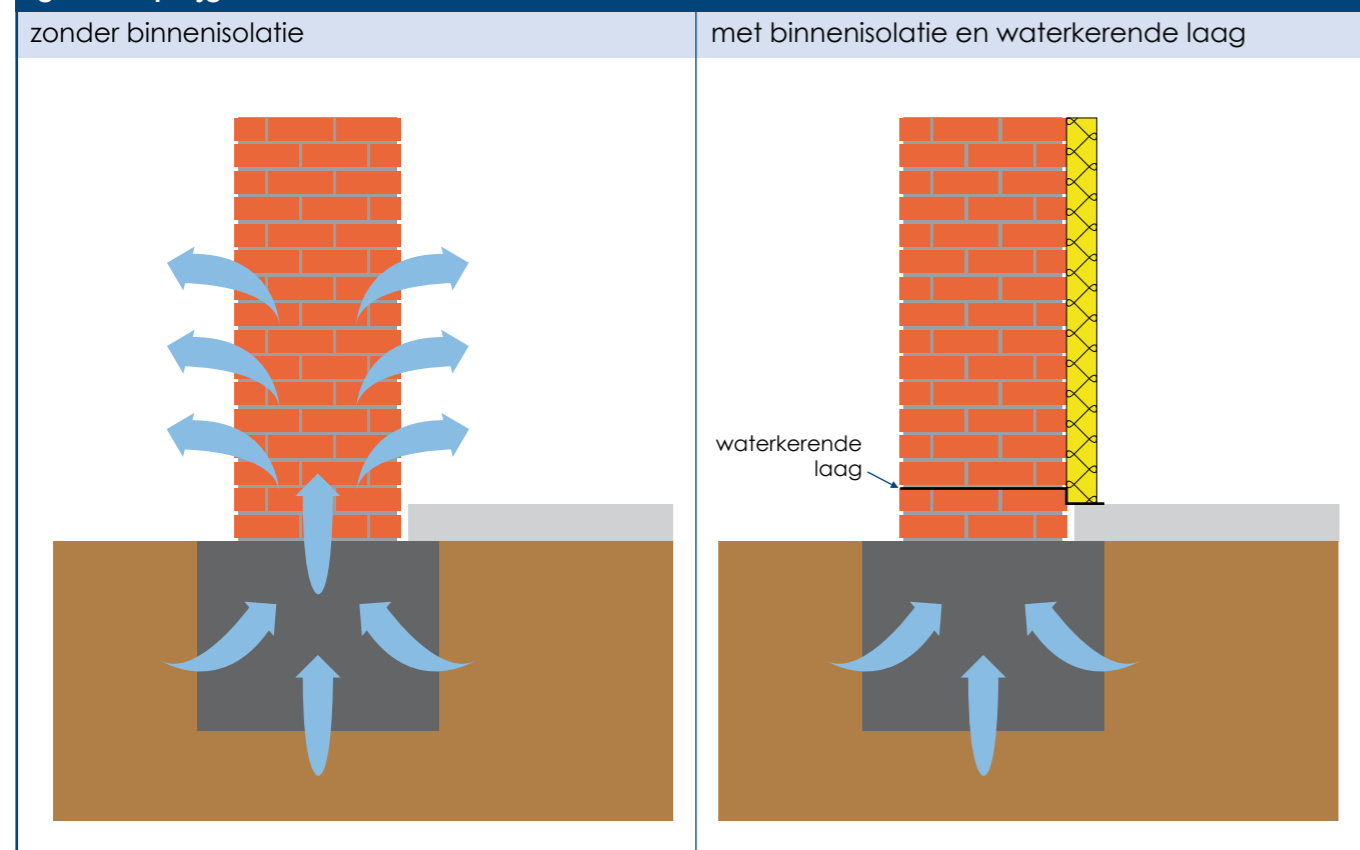
### Randvoorwaarden voor de toepassing van binnenisolatie

- De buitenafwerking van de gevel is zo damp-open mogelijk.
- De regenbelasting van de bestaande gevel is beperkt.
- Het gebouw beschikt over een gezond binnenklimaat, d.w.z. een goed functionerende ventilatie, verwarming en klimaatregeling.
- Zorgen voor een goede luchtdichtheid (een continu luchtscherm aan de warme zijde van de isolatielaag wordt aanbevolen) en extra aandacht besteden aan de aansluiting tussen de isolatie en de bestaande gevel ter voorkoming van luchtsponwen en kieren.
- Bouwknoopen zijn goed ontworpen en voldoende gedetailleerd voor de reductie van koudebruggen.

### Opstijgend vocht: eerst probleem oplossen en dan pas isoleren

Indien de gevel onderhevig is aan opstijgend vocht, is het niet aangewezen om de muur via de binnenzijde te isoleren. Opstijgend vocht herken je aan loskomend pleisterwerk, natte plekken op het behang of zoutvorming op de muur. Na isolatie wordt het probleem van opstijgend vocht normaal gezien erger, doordat de muur niet meer van binnenuit kan drogen. In de praktijk moet dus eerst het probleem van opstijgend vocht worden aangepakt, door het plaatsen van een waterkerende laag.

figuur 1 : opstijgend vocht vanuit de bodem



### Beperk vocht- en vorstbelasting van de gevel

Om de kans op vorstschade te verminderen, kan het vochtgehalte van het metselwerk het best beperkt worden. De (slag)regenbelasting van de gevel heeft daarbij de grootste invloed. Als het metselwerk vorstschadegevoelig is, is het aan te bevelen om het nat worden van het metselwerk te voorkomen, bijvoorbeeld door een dampdoorlatende regenafdichting aan de buitenkant van het metselwerk te plaatsen. Die afwerkingslaag aan de buitenzijde is dampdoorlatend, zodat het vocht uit het metselwerk kan drogen. Als men een nieuwe regendichte gevelbekleding zet, is het aangewezen om bij voorkeur isolatie via de buitenzijde toe te passen.

### Houten constructiedelen

Een belangrijk aandachtspunt bij de plaatsing van binnenisolatie is de aansluiting van houten constructiedelen, zoals houten balken en vloeren, met de gevel. De belangrijkste voorwaarde voor de duurzaamheid van de houten constructiedelen is dat de gevel niet onderhevig is aan een hoge vochtbelasting (slagregen, opstijgend vocht, lekken). Toepassing van binnenisolatie resulteert in een hoger vochtgehalte in het metselwerk, wat kan leiden tot degradatie van de uiteinden van de balken die in deze muur rusten.

### Inwendige condensatie

Tijdens het verwarmingsseizoen is het mogelijk dat er aan de koude kant van de isolatie inwendige condensatie ontstaat. Inwendige condensatie (= de warme vochtige binnenlucht die naar de buitenomgeving migreert, condenseert op de koudere delen) wordt voorkomen door de constructie bij de plaatsing van isolatiemateriaal voldoende dampdicht uit te voeren (bijvoorbeeld: dampremmend isolatiemateriaal, dampscherm).

In de warme jaarhelft kan bezonning op een natte massieve muur met sterk dampdoorlatende binnenisolatie leiden tot zomercondensatie in het isolatiepakket. De kans daarop stijgt naarmate de binnenafwerking meer dampremmend wordt. Om problemen te voorkomen wordt best verhindert dat de massieve muur regen opneemt. Dit kan door een regendichting (buitenpleister of een buitenbekleding) aan de buitenzijde te voorzien.

### Wat met koudebruggen

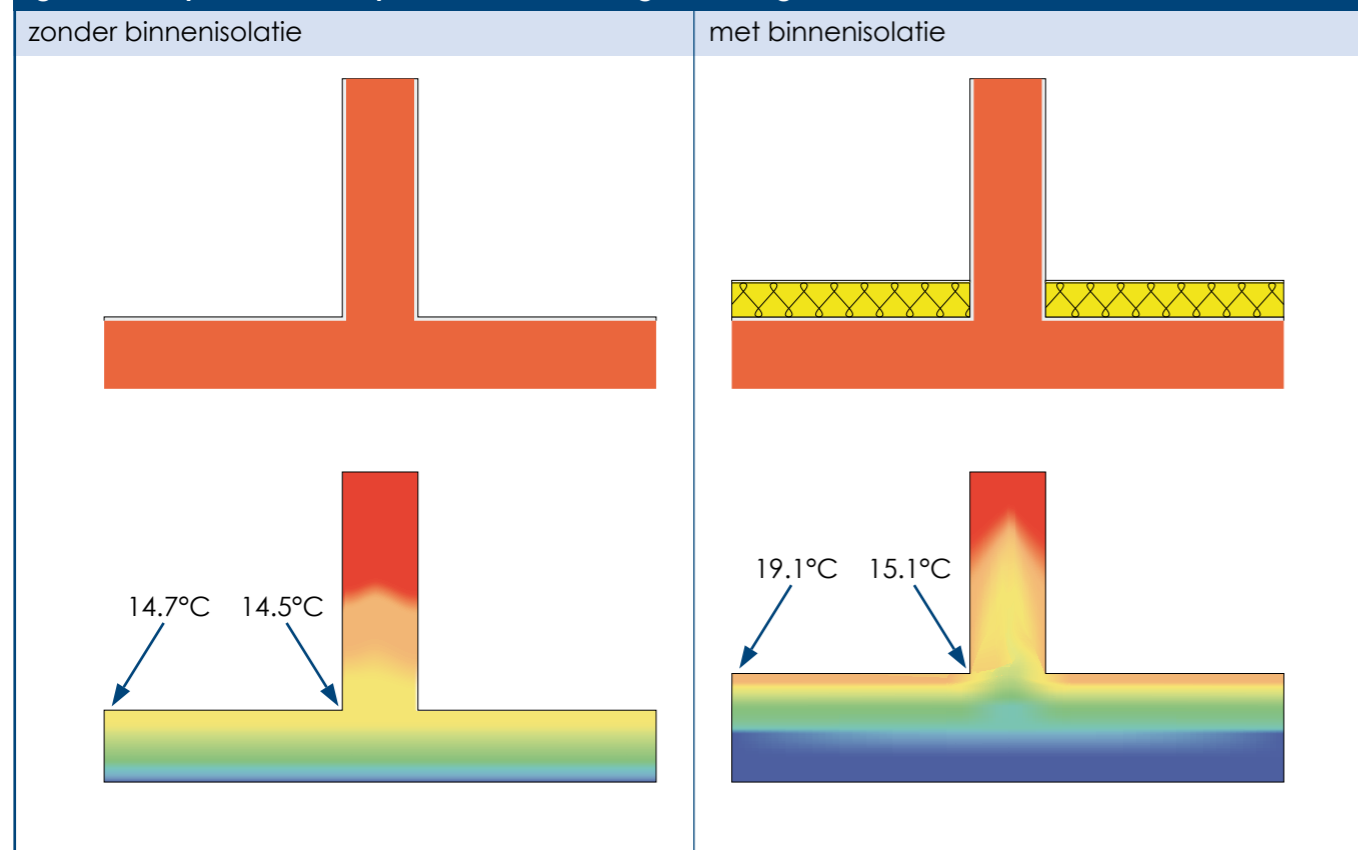
Koudebruggen (zie figuur 2) vormen een belangrijk aandachtspunt bij de toepassing en uitvoering van een binnen-isolatie. Door het aanbrengen van binnenisolatie op de oorspronkelijke ongeïsoleerde buitenwand worden koudebruggen zonder aanvullende maatregelen versterkt. Het is niet altijd mogelijk koudebruggen te voorkomen of te elimineren maar het energieverlies ten gevolge van een koudebrug kan worden gereduceerd door een correcte detaillering van de aansluitingen. Op de plaats van de koudebruggen is de oppervlaktetemperatuur plaatselijk lager. Daar kan oppervlaktecondensatie ontstaan als de oppervlaktetemperatuur tot beneden het dauwpunt daalt van de warme vochtige lucht die naar buiten migreert.

Hoe meer er geïsoleerd wordt, hoe meer een correcte detaillering om koudebruggen te vermijden, belangrijk wordt.

### Luchtdichte afwerking bij de plaatsing van binnenisolatie

Er moet vermeden worden dat er luchtstromen ontstaan van buiten naar binnen, van binnen naar buiten of achter de isolatie door een slechte plaatsing van de isolatie en door gebrekkige afdichting aan de randen. Hierdoor vermindert de isolatiewaarde en verhoogt het risico op inwendige condensatie.

figuur 2: temperatuurverloop van een aansluiting van een gevel en een binnenmuur

**Tips**

- De aansluiting tussen de binnenisolatie en de bestaande gevel moet naadloos worden uitgevoerd, zonder bijvoorbeeld kieren, luchtsponwen.
- Het is aan te bevelen om de randaansluitingen met de binnenruimte duurzaam elastisch af te dichten, bijvoorbeeld met behulp van een hiervoor speciaal ontwikkelde afdichtingsband of luchtdichtingskit.
- Het is raadzaam om doorboring van de isolatie en het luchtscherm, door bijvoorbeeld technische aansluitingen, te voorkomen. Als doorboring noodzakelijk is, moet extra aandacht gaan naar de luchtdichtheid van de aansluitingen, bijvoorbeeld door het gebruik van luchtdichte wandcontactdozen.

**plaatsing luchtscherm, afdichten naden**

Als bij toepassing van een plaatvormige binnenafwerking, bijvoorbeeld gipskartonplaat of houtvezelplaat, de luchtdichtheid van het gebouw of een deel daarvan alleen door die plaat wordt gerealiseerd, is het aan te bevelen extra aandacht te besteden aan de aansluiting van die plaat met de andere bouwelementen. In de praktijk is het lastig om op die plaatsen een duurzame en luchtdichte aansluiting te realiseren. Het is raadzaam om een extra luchtscherm, bijvoorbeeld een strook polyethyleenfolie of een pleisterlaag, te plaatsen om de continuïteit van het luchtscherm op de plaats van de aansluitingen te verwezenlijken.

## 2 Checklist voor de start van de werken

### Zichtbare schade

Een gevel komt alleen in aanmerking voor binnenisolatie als die geen zichtbare schade, zoals vochtproblemen en scheuren, vertoont. Gevels waaraan vochtproblemen worden waargenomen, mogen niet zonder meer van binnenisolatie worden voorzien. Binnenisolatie mag in geen geval worden toegepast om vochtproblemen te verbergen of te camoufleren.

Ook als er geen zichtbare schade aanwezig is, is het belangrijk om te anticiperen op mogelijke vochtproblemen door middel van een voorafgaande inspectie. Na plaatsing van de binnenisolatie is de gevel minder in staat om te drogen.

Zoek de oorzaak van de schade en los het probleem eerst op.

### Vochtplekken en scheuren

Vochtplekken kunnen het gevolg zijn van regendoorslag of optrekkend vocht. Het is noodzakelijk om eerst maatregelen te nemen om die problemen te verhelpen. In het geval van optrekkend vocht is het mogelijk om het metselwerk te voorzien van een capillaire onderbreking (bijvoorbeeld door te injecteren of onderbreken of het plaatsen van een vochtwerend scherm).

Gevels waarin (aanzienlijke) scheuren voorkomen, moeten eerst worden gerepareerd ook als aan de binnenkant geen vochtdoorslag wordt waargenomen. Nadat de oorzaak van de scheurvorming is vastgesteld, moet de scheur worden gestabiliseerd en moet die met een herstelmortel worden opgevuld. Eventueel aangetast of loszittend pleisterwerk kan het best verwijderd en hersteld worden.

### Vorst- en regenbelasting van de gevel

Binnenisolatie is alleen toepasbaar voor gevels met een voldoende dikte van het metselwerk en/of een relatief geringe (slag)regenbelasting. In het algemeen is er geen probleem voor:

- volle muren uit metselwerk met een dikte van twee stenen of dikker,
- volle muren uit 1½ steens metselwerk met een geringe regenbelasting,
- volle muren uit betonblokken met gesloten structuur of gegoten beton,
- (on)geïsoleerde spouwmuur.

### Waar is het risico op (slag)regenbelasting het grootst?

- gebieden met een hoge regenbelasting (Ardennen, kust, heuvelrug)
- gevels op het zuidwesten, zonder oversteek of overhangende afdruiplijst of goot, of een gebied met weinig bebouwing
- hoge gevels

Als het vermoeden bestaat dat de te isoleren gevel aan een relatief hoge slagregenbelasting onderhevig is, is het raadzaam voorzichtig te zijn met het toepassen van binnenisolatie. Vraag een deskundige om advies.

### Tussenvloeren

Voor de toepassing van binnenisolatie is het noodzakelijk om rekening te houden met het type en de toestand van de tussenvloeren in het gebouw. In het algemeen is binnenisolatie bij betonvloeren geen pro-

bleem als aan alle voorgaande eisen is voldaan. Het is aan te bevelen om bij de aanwezigheid van een houten tussenvloer of houten balken in de gevel voorzichtig te zijn met het toepassen van binnenisolatie. Als de aansluiting van de houten balken of de tussenvloer zich bevindt in een buitengevel, kan de plaatsing van de binnenisolatie mogelijk nadelige gevolgen hebben voor de duurzaamheid van de houten constructiedelen die in de muur zitten, zoals het optreden van houtrot en schimmelvorming (zie verder).

#### Waterleidingen en andere technische voorzieningen in de gevel

Bij het toepassen van binnenisolatie moet men zich er bewust van zijn dat de voorzieningen, welke buiten de isolerende gebouwschil komen te liggen, onderhevig zijn aan relatief lagere temperaturen en grotere temperatuurschommelingen.

Speciale aandacht moet uitgaan naar leidingen die vorstgevoelig zijn, zoals waterleidingen en verwarmingsbuizen. Het is raadzaam om deze eerst te verplaatsen.

#### Materiaal kenmerken van de bestaande gevel

Bij het toepassen van binnenisolatie moet de gevel bestaan uit voldoende vorstbestendige materialen.

Gevelafwerking aan de buitenkant: Om binnenisolatie van een gevel mogelijk te maken, moet de bestaande gevelafwerking (aan de buitenkant) in goede staat verkeren, met een goede hechting aan het onderliggend metselwerk. Een afwerking met dampdoorlatende eigenschappen verdient de voorkeur. In dat geval blijft droging van het metselwerk naar buiten toe mogelijk.

Gevelsteen: Binnenisolatie is alleen toepasbaar indien het metselwerk ongevoelig is voor vorstschade. Dikwijls is er in het kader van een renovatie geen informatie beschikbaar over de vorstbestendigheid van de gevelsteen. In dat geval geeft de toestand van sterk aan slagregen blootgestelde delen van het metselwerk zoals op de plaats van schouwen en dakranden of ter hoogte van het maaiveld een goede indicatie van de gevoeligheid voor vorstschade (afschilferende stenen of uitbrokkelende voegen).

vorstschade aan gevelsteen



Kwaliteit van de voegmortel: Ook de stel- en voegmortel van het gevelmetselwerk zullen na het isoleren van de gevel zwaarder belast worden. Als alleen de voegmortel vorstschade vertoont, is het raadzaam die te verwijderen en te vervangen door een vorstbestendige mortel, die afgestemd is op het type en de blootstelling van het metselwerk. Als de stelmortel vorstschade vertoont, dan moet de gevel worden hermetist of is toch een regendichte bekleding (met isolatie via de buitenzijde) aanbevolen.

Afwerking aan de binnenkant: De binnenafwerking van de te isoleren muur moet in kwalitatief goede staat verkeren. Dat betekent dat die vrij van gebreken (zoals scheuren) is, en geen vochtschade (bijvoorbeeld ten gevolge van regendoorslag) vertoont. Als de binnenafwerking

(vocht)schade vertoont of er een vermoeden van vochtproblemen is, moet eerst de oorzaak van die problemen worden onderzocht en verholpen.

Als de bestaande binnenbepleistering wordt behouden, moet die in goede staat verkeren, met een goede hechting aan het metselwerk. Als er onregelmatigheden aanwezig zijn, zoals loszittende of loslatende pleister, is het aan te bevelen die te laten herstellen of te verwijderen.

## 3 Keuze binnenisolatieconcept

Na een grondige diagnose, waarbij de muur geschikt wordt bevonden voor na-isolatie via de binnenzijde, is het van belang om een correct isolatiesysteem te kiezen met een bijhorende isolatiedikte.

Bij de klassieke isolatietoepassingen in daken, vloeren of isolatie via de buitenzijde van de muur is de stelregel: hoe dikker hoe beter.

#### Voor isolatie via de binnenzijde van een buitenmuur geldt deze stelling 'hoe dikker, hoe beter' niet.

Met de toenemende isolatiedikte (R-waarde) stijgt ook het risico op problemen. Een verbetering met een R-waarde van 1 m<sup>2</sup>K/W (wat overeenkomt met bijvoorbeeld 4 cm isolatiemateriaal met lambdawaarde 0,040 W/mK)) levert over het algemeen geen problemen op. Een verbetering van de R-waarde met 2,0 m<sup>2</sup>K/W wordt aanbevolen, mits inschatting van de nodige risico's via een berekening om inwendige condensatie te vermijden. De meeste fabrikanten kunnen dergelijke controleberekening uitvoeren. Ga je nog dikker isoleren, dan stijgt de energiewinst niet evenredig met de diktevermeerdering en vragen de negatieve effecten ten gevolge van onvermijdelijke koudebruggen meer aandacht. Het advies van een bouwprofessional wordt aanbevolen.

### 3.1 Keuze van het isolatiesysteem

In de bouwpraktijk zijn twee systemen voor binnenisolatie beschikbaar: dampremmende binnenisolatiesystemen (gekaracteriseerd door de aanwezigheid van een dampscherm of dampremmend isolatiemateriaal) en dampopen, capillairactieve systemen zonder dampscherm. Enkel de eerste systemen worden besproken. Voor het tweede systeem is een uitgebreidere bouwfysische studie noodzakelijk.

Een dampremmend binnenisolatiesysteem bestaat doorgaans uit meerdere componenten:

- de draagconstructie;
- het isolatiemateriaal;
- het (eventuele) dampscherm;
- de binnenafwerking.

### 3.2 Keuze van de draagconstructie voor het isolatiesysteem

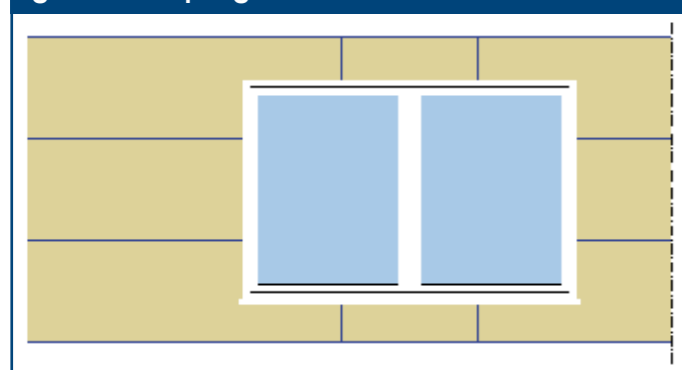
Een essentieel onderdeel van een binnenisolatiesysteem is de draagconstructie. De belangrijkste functies van de draagconstructie zijn de mechanische belasting van het binnenisolatiesysteem opvangen, zorgen voor een goede aansluiting tussen isolatiemateriaal en oorspronkelijke muur, en meestal ook fungeren als drager voor het dampscherm en de binnenafwerking. In principe zijn er twee soorten draagconstructies: de oorspronkelijke muur of een extra basisconstructie als drager voor isolatie, dampscherm en afwerking die tegen de bestaande muur wordt geplaatst.

#### Binnenisolatiesysteem zonder extra draagconstructie: verkleving of verlijming

Directe verkleving of verlijming van het isolatiemateriaal op de oorspronkelijke muur maakt een extra draagconstructie overbodig. De platen worden met behulp van een kleefmortel, kleefpleister of lijm op de wand aangebracht, waarbij het wandoppervlak voldoende vlak en draagkrachtig moet zijn. Om een goede hechting van het isolatiemateriaal op de wand te verkrijgen, is dikwijls eerst een voorbehandeling vereist. Afhankelijk van het type muur, kan een dergelijke voorbehandeling tot doel hebben het zuigende karakter van de ondergrond te reduceren, zodat het kleefmiddel beter hecht.

De verkleving of verlijming zal bij voorkeur over de volledige oppervlakte van het isolatiemateriaal worden uitgevoerd en liever niet enkel puntsgewijs.

figuur 3: verspringende naden



Het is aan te bevelen om de isolatieplaten verspringend te verkleven (zie figuur).

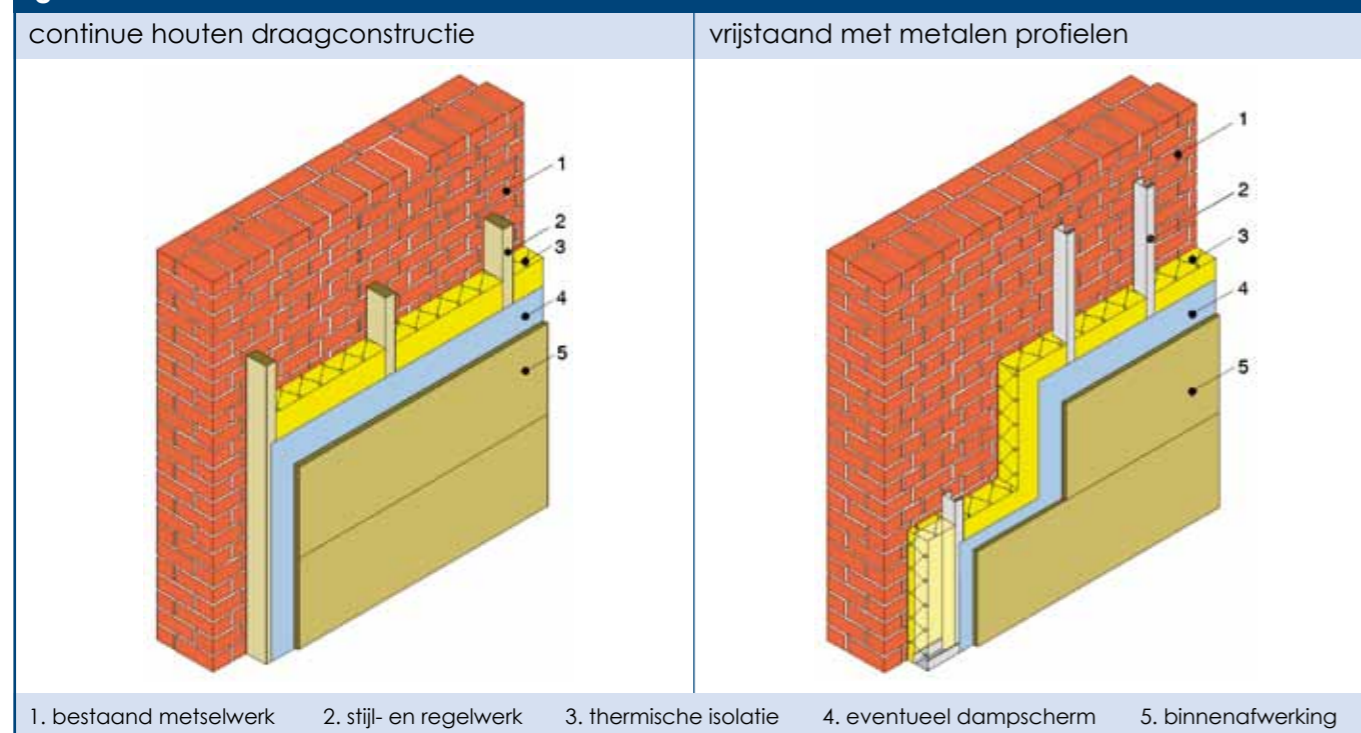
De luchtdichtheid wordt verhoogd door het afkleven van de naden en de aansluitingen met andere bouwdeelen zoals ramen, plafonds en muren.

### Binnenisolatiesysteem met extra draagconstructie: stijl en regelwerk

Een tweede mogelijkheid is het binnenisolatiesysteem te bevestigen met behulp van een extra draagconstructie of voorzetwand. De dragende constructie bestaat meestal uit een houten stijl- en regelwerk of metaalprofielen. Die dragende constructie kan ofwel direct op de wand worden bevestigd ofwel vrijstaand van de wand, waarbij ze met behulp van bijvoorbeeld profielen op de vloer en het plafond bevestigd is.

Het isolatiemateriaal wordt vervolgens tussen de voorzetwand en de oorspronkelijke muur geplaatst. Als het isolatiemateriaal zelf geen dragende eigenschappen bezit (zoals isolatiematten of -vlokken), wordt veelal gebruikgemaakt van een afwerking die bestaat uit een harde, stijve bouwplaat of voorzetwand. De isolatie is veelal damp-open en het dampscherm wordt tussen de isolatie en de afwerking aangebracht, waarbij de afwerking het dampscherm beschermt tegen mogelijke beschadigingen.

figuur 4: voorzetwand met binnenisolatie



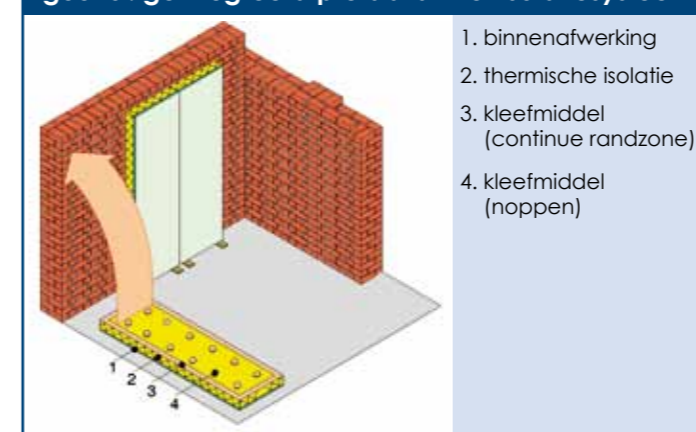
Het stijl- en regelwerk kan een invloed hebben op de isolatiewaarde van de wand, zeker bij metalen draagstructuren. Om dit te vermijden is het aan te raden om de isolatielaag deels achter de metalen structuur te laten doorlopen.

Stijl- en regelwerk biedt meer flexibiliteit inzake isolatiematerialen: het is mogelijk om zowel isolatieplaten of -matten als vlokken toe te passen. Halfstijve isolatieplaten worden doorgaans tussen de draagconstructie

ingeklemd. Een andere mogelijkheid bestaat erin de ruimte tussen de bestaande muur en de voorzetwand op te vullen met isolatievlokken. Die isolatietechniek heeft het voordeel dat het isolatiemateriaal in een constructie met een relatief complexe geometrie kan worden aangebracht en er in principe minder eisen worden gesteld aan de oppervlaktestructuur en de vlakheid van de bestaande muur.

### Geïntegreerde prefab-binnenisolatiesystemen

figuur 5: geïntegreerd prefab-binnenisolatiesysteem



Er zijn een aantal geïntegreerde voorzetwanden op de markt beschikbaar die bestaan uit een geprefabriceerde combinatie van isolatiemateriaal, (eventueel) dampscherm en binnenafwerking. Het betreft composietpanelen van relatief groot formaat (dikwijls met een lengte die gelijk is aan een volledige verdiepingshoogte), die bestaan uit de volgende componenten:

- isolatiemateriaal bestaande uit EPS, PUR, XPS, cellenglas of minerale wol;
- indien nodig een geïntegreerd dampscherm;
- een binnenafwerking die veelal bestaat uit een gipskartonplaat.

De geprefabriceerde composietpanelen worden loodrecht en over de volledige verdiepingshoogte voor de bestaande muur bevestigd. Om luchtcirculatie achter de platen te voorkomen, moet de wand aan de zijkanten worden afgedicht. Als er van een (punt)verkleefde bevestiging gebruik wordt gemaakt, moet er een continue lijmlaag komen aan de randen van de isolatieplaat. De luchtdichtheid wordt verhoogd door het afkleven van de naden tussen de platen en de aansluitingen met andere bouwdeelen zoals ramen, plafonds en muren.

Daarnaast zijn er ook zelfdragende isolatiesystemen uit cellenbeton. Hierbij wordt er een nieuwe binnenmuur opgebouwd, tegen de bestaande binnenmuur, met geringe draagkracht, met tussenvoeging van een luchtpouw van 2 cm.

### 3.3 Keuze van het isolatiemateriaal

De keuze voor een bepaald isolatiemateriaal is inherent verbonden aan de opbouw van het systeem, de bevestigingsmethode en het eventueel toe te passen dampscherm, en omgekeerd. De meest courante isolatiematerialen voor binnenisolatie, in dampremmende systemen, worden beknopt besproken.

#### EPS

Binnenisolatie op basis van geëxpandeerd polystyreen (EPS) wordt toegepast in plaatvorm. Zulke platen worden op de bestaande muur gekleefd met behulp van een kleefmiddel. Er zijn ook isolatieplaten beschikbaar die bestaan uit een geprefabriceerde combinatie van EPS en gipskarton.



**XPS**

Isolatie op basis van geëxtrudeerd polystyreen (XPS) is beschikbaar in plaatvorm. Bevestiging van XPS-platen is mogelijk met een geschikte kleefmortel. Verkleefing van XPS vereist een dampopen kleefmiddel. XPS is beter geschikt voor toepassing bij relatief ruwe oppervlakken.

**PUR**

Polyurethaan (PUR) als harde binnenisolatie wordt meestal toegepast in plaatvorm. PUR-platen worden doorgaans bevestigd met behulp van een kleefmiddel op cementbasis na een voorbehandeling, eventueel versterkt met een mechanische bevestiging. Om de lucht- en dampdichtheid van de stootvoegen te garanderen, worden veelal kleefbanden toegepast. Er zijn ook isolatieplaten beschikbaar die bestaan uit een geprefabriceerde combinatie van PUR en gipskarton.

**Cellenglas**

Isolatieplaten die bestaan uit cellenglas (CG), worden bevestigd na het aanbrengen van een oplossingsvrije bitumenemulsie als ondergrond op de bestaande muur. De cellenglasisolatie wordt doorgaans met een tweecomponentenlijm op basis van bitumen verkleefd, waarbij de naadloze aansluiting van de stootvoegen ook met die bitumineuze lijm wordt opgevuld.

**Cellenbeton**

Nog een manier is het isoleren met cellenbeton. Hierbij wordt er een nieuwe binnenmuur met geringe draagkracht opgebouwd, tegen de bestaande binnenmuur, met tussenvoeging van een luchtpouw van 2 cm. Er is in principe geen dampscherm nodig.

**Minerale wol**

Minerale wol wordt vaak gebruikt in systemen met een stijl- en regelwerk. De half-stijve isolatieplaten worden doorgaans tussen de draagconstructie ingeklemd. Omdat minerale wol een damp-open materiaal is, is een dampscherm vereist. In de praktijk zijn er ook geprefabriceerde isolatieplaten beschikbaar die bestaan uit isolatie, gipskartonplaat en een geïntegreerd dampscherm. Minerale wol verliest de isolerende werking bij een hoge vochtbelasting. Minerale wol mag in geen enkel geval nat worden.

**Cellulose**

Cellulose kan in de vorm van platen of vlokken worden toegepast voor binnenisolatie. Isolatieplaten op basis van cellulose zijn geschikt voor toepassing bij een stijl- en regelwerk. Bij de toepassing van cellulosevlokken worden de vlokken doorgaans mechanisch ingeblazen. Cellulose is gevoelig voor vocht en verliest de isolerende werking bij een hoge en langdurige vochtbelasting. Cellulose mag in geen enkel geval (langdurig) nat worden.

**vlas****Vlas**

Vlasisolatie is beschikbaar in de vorm van isolatieplaten. De platen worden doorgaans tussen een houten draagconstructie met een overlap van 10 à 20 mm ingeklemd en door middel van verzinkte haken bevestigd aan de draagconstructie. Vlas is gevoelig voor vocht en verliest de isolerende werking bij een hoge en langdurige vochtbelasting. Het isolatiemateriaal mag in geen enkel geval (langdurig) nat worden.

**houtvezel****Houtvezel**

Binnenisolatie van houtvezel is beschikbaar in twee vormen: platen en vlokken. Houtvezelplaten met een geïntegreerd dampscherm worden met behulp van een leempleister op de bestaande gevel bevestigd, eventueel met extra mechanische bevestiging. Het is ook mogelijk om houtvezelplaten en -matten toe te passen bij een stijl- en regelwerk of als houtvezelvlokken in te blazen. Het isolatiemateriaal mag in geen enkel geval nat worden.

**3.4 Keuze van het dampscherm**

De exacte keuze van het dampscherm moet gerealiseerd worden op basis van het geselecteerde binnenisolatiesysteem.

Om inwendige condensatie op de overgang tussen het metselwerk en isolatie te voorkomen (in wintercondities), moet het binnenisolatiesysteem over een minimale dampdiffusieweerstand ( $\mu$ d) aan de binnenkant beschikken.

De vereiste minimale dampdiffusieweerstand aan de binnenkant van het systeem kan bereikt worden door een dampremmend isolatiemateriaal, zoals XPS, cellenglas of PUR-schuim toe te passen. Bij een dampopen isolatiemateriaal (minerale wol, cellulose) zal normaal gezien een dampscherm geplaatst moeten worden. Voor de berekening of er al dan niet een dampscherm moet geplaatst worden, wordt verwezen naar de indicatieve methode die beschreven staat vanaf bladzijde 44 in de uitgebreide brochure 'Binnenisolatie van buitenmuren' op [www.energiesparen.be/binnenisolatie](http://www.energiesparen.be/binnenisolatie)

**3.5 Keuze van de binnenafwerking**

De keuze voor het type binnenafwerking wordt veelal bepaald door het toegepaste isolatiemateriaal en de bevestigingsmethode. Als men kiest voor een stijl- en regelwerk, bestaat de binnenafwerking uit een voorzetwand met eventueel extra afwerking. Een verkleefde of verlijmdede binnenisolatie wordt meestal voorzien van een pleister, tenzij een geïntegreerd systeem wordt toegepast dat al voorzien is van een binnenafwerking. Niettemin zijn ook andere mogelijkheden toepasbaar.

Als voorzetwand komen harde, stijve bouwplaten in aanmerking: gipskarton- en gipsvezelplaten en bouwplaten op basis van hout, zoals OSB-, spaan- en houtvezelplaten. In vergelijking met gipskarton- en gipsvezelplaten bezitten OSB-, spaan- en houtvezelplaten als houtproduct een relatief hoge dampdiffusieweerstand. Dergelijke bouwplaten kunnen fungeren als bijkomende damprem. Men moet zich er echter van bewust zijn dat de luchtdichtheid van die platen niet altijd is gegarandeerd. Bij de keuze voor een bepaald type platen is het raadzaam om de prestaties van het materiaal voor de luchtdichtheid vooraf te controleren. Er dient in ieder geval voldoende aandacht besteed te worden aan het luchtdicht afwerken van de naden tussen de verschillende platen en tussen de platen en de omringende bouwdeelen.

## 4 Correcte uitvoering van de binnenisolatie en detaillering

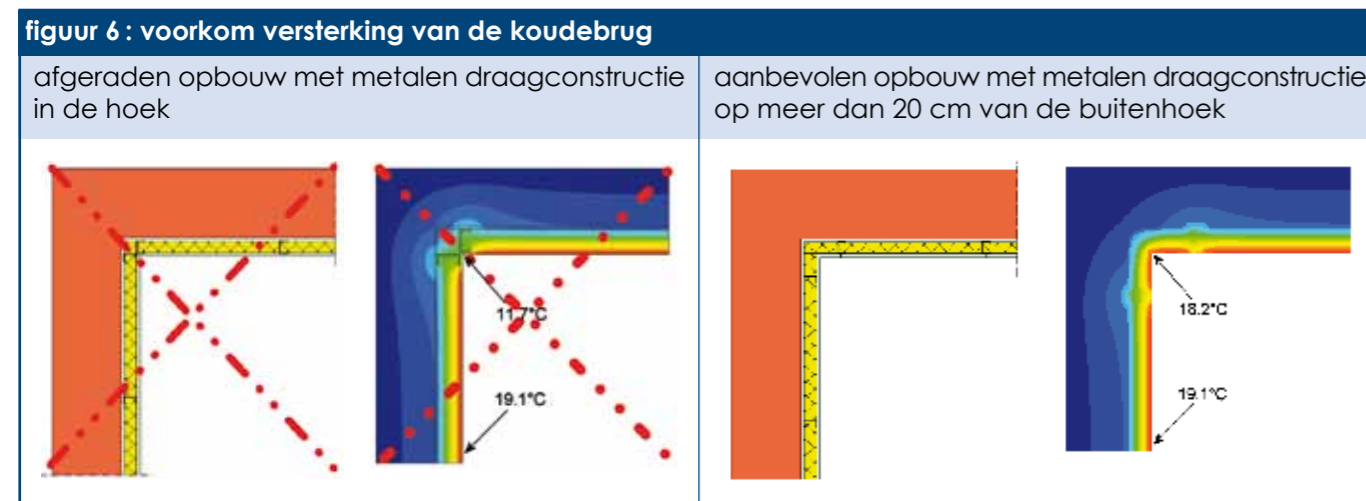
De zwakste punten bij een binnenisolatieproject zijn steeds de vele aansluitingen: de binnen- en buitenhoeken, de aansluiting op binnenmuren, vloeren- en balken, de aansluiting ter hoogte van vensters en deuren en de aansluiting op de technieken.

Het is essentieel dat eventuele problemen met de aansluitingen tussen de binnenisolatie en de andere gebouwdelen voorkomen worden. Voor de toepassing van een goed functionerend binnenisolatiesysteem zijn een goed ontwerp en een kwalitatieve uitvoering van de details essentieel.

### Binnen- en buitenhoeken

Er wordt aanbevolen om de isolatie in de hoeken te laten doorlopen. Door een continue isolatie zonder onderbreking wordt de oppervlaktetemperatuur in de hoek verhoogd.

Bij een binnenisolatiesysteem met een stijf- en regelwerk met metalen of houten profielen verdient het de voorkeur de draagconstructie niet in de hoek te plaatsen. Plaatsing van de draagconstructie in de hoek leidt tot de versterking van het koudebruggeffect, en daardoor tot een relatief lage oppervlaktetemperatuur en verhoogde energieverliezen (figuur 6). Er wordt aanbevolen om de draagstructuur op minstens 20 cm van de hoek te plaatsen.



### Aansluiting aan binnenmuren

Bij de toepassing van binnenmuurisolatie, wordt het isolatieschild onderbroken ter hoogte van de aansluiting met de binnenmuren. Om de koudebrugwerking op die plaats te beperken, kan er geopteerd worden om de binnenmuur te voorzien van een dunne isolatielaag, tot op een diepte van 60 cm vanaf de buitenmuur. Sommige fabrikanten voorzien hiervoor een wigvormige isolatiestrook. Deze isolatiestrook kan nadien ook gepleisterd worden. Bij voorkeur kan de pleister van de binnenmuur worden weggehaald op de plaats waar deze isolatie geplaatst wordt om het verschil in dikte tussen geïsoleerde binnenmuur en niet geïsoleerde binnenmuur te beperken.

### Aansluiting aan vloeren

De aansluiting van een vloer met de bestaande gevel is vergelijkbaar met de aansluiting van een binnenmuur met de gevel. Ook in dat geval leidt de plaatsing van binnenisolatie tot een lagere oppervlaktetemperatuur in de hoek op de plaats van de aansluiting. Dat risico is vooral aanwezig bij massieve betonvloeren, in tegenstelling tot houten vloeren.

Vergelijkbaar met de aansluiting met binnenmuren is ook in die gevallen een flankerende isolatie(strook) met een lengte van 60 cm toepasbaar.

### Houten vloeren en balken

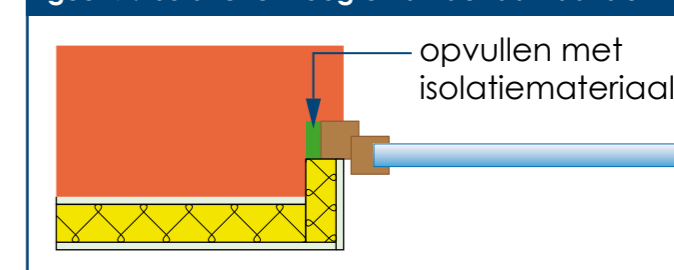
Bij de aansluiting van een houten vloer of houten balk met de bestaande gevel speelt het koudebruggeffect een minder grote rol in vergelijking met een betonvloer. Een flankerende isolatiestrook is in dat geval meestal niet noodzakelijk. Het is aan te bevelen om isolatie te plaatsen tussen de houten balken. Om degradatie van de houtconstructie zelf te voorkomen, moet men rekening houden met de volgende punten:

- het is belangrijk (capillair) contact tussen het hout en het metselwerk te voorkomen door een capillaire onderbreking of een luchtsponw, tussen de balk en het metselwerk;
- de isolatie moet naadloos aansluiten met de houten balken en die aansluiting moet luchtdicht worden uitgevoerd.

### Vensters en deuren

De aansluiting van de binnenisolatie met vensters en deuren is essentieel voor de constructie. Door de toepassing van binnenisolatie wordt de temperatuur in het metselwerk verlaagd, waardoor lateien en dorpels koudebruggen vormen. Daarom is het belangrijk de aansluiting mee te isoleren en zodoende de oppervlaktetemperatuur op de plaats van de aansluiting te verhogen en warmteverliezen te reduceren.

**figuur 7 : isolatie ter hoogte van de raamaansluiting**



### Technische aansluitingen en installaties

Dikwijls zijn er diverse technische aansluitingen, zoals stopcontacten, radiatoren of kranen aanwezig. Afhankelijk van de aard van de voorzieningen moeten die geheel of gedeeltelijk worden verplaatst of verwijderd.

Een technische aansluiting die niet vorstgevoelig is, bijvoorbeeld een elektrische aansluiting, kan in het algemeen worden geïntegreerd in de isolatie. De foto hiernaast toont de integratie van een elektriciteitskabel in een verkleefd binnenisolatiesysteem, waarbij het stopcontact ook in de isolatie is verwerkt. Aandachtspunt bij een dergelijke oplossing zijn de continuïteit van de lucht- en dampdichtheid en het voorkomen van koudebruggen ten gevolge van het doorboren van de isolatie.

Verwarmingsbuizen moeten vanwege hun vorstgevoeligheid zo worden verplaatst dat ze aan de warme kant van de isolatie liggen.

**elektrische voorzieningen in isolatiesysteem**





## Conclusie

Binnenisolatie kan een goed alternatief zijn voor het thermisch isoleren van een gevel, als buitenisolatie of het navullen van spouwmuren niet in aanmerking komt. Men moet wel bewust zijn van de risico's die binnenisolatie met zich kan meebrengen. In deze publicatie worden heel wat oplossingen voorgesteld.

De toepasbaarheid van binnenisolatie is afhankelijk van het specifieke gebouw, de ligging van het gebouw, de toestand en de kenmerken van de gevel, en de aard van de renovatie zelf. Die factoren kunnen van geval tot geval sterk verschillen. Met deze brochure kunt u een objectieve afweging van die factoren maken, zodat u een optimaal functionerende binnenisolatie en een duurzame oplossing kunt kiezen.

Aanbevolen wordt om bij de toepassing van binnenisolatie altijd de nodige voorzichtigheid te betrachten. Het is verstandig om te werk te gaan op basis van goede informatie en de juiste expertise. Raadpleeg een vakman.

### Nuttige adressen en websites

Een uitgebreid document dat dieper ingaat op de aspecten in deze brochure, kunt u raadplegen op [www.energiesparen.be/binnenisolatie](http://www.energiesparen.be/binnenisolatie)

### Premies

Op dit ogenblik worden er geen premies gegeven voor het isoleren van een buitenmuur via de binnenzijde.



V l a a m s   E n e r g i e a g e n t s c h a p

[www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be)

