

Inleiding

Een duurzaam gebouw ontwerpen is niet eenvoudig en begint met een juiste keuze van materialen. De keuze van de muuropbouw is afhankelijk van de gekozen constructiemethoden (houtskeletbouw, dragende muren in metselwerk...), de beoogde afwerking, de gewenste isolatiewaarde, akoestische vereisten...


Deze fiche beschrijft ten eerste verschillende mogelijke muuropbouwen voor nieuwbouw en ten tweede verschillende manieren om bestaande muren te isoleren bij een verbouwing of renovatie.

Elk type opbouw wordt geïllustreerd met ten minste één (ideale) bio-ecologische  opbouw. In de bijhorende tekst worden alternatieven beschreven.


Bij de materiaalkeuze worden telkens drie of vier keuzemogelijkheden gegeven, die gebaseerd zijn op het VIBE-manifest.

Wil je milieubewust materialen kiezen? Gebruik dan de door ons opgesomde materialen uit keuzeklasse 1, 2 of 3.

➔ Zie: www.vibe.be

Een aantal bio-ecologische  materialen zijn duurder dan de klassieke materialen. Kiezen voor een bio-ecologisch materiaal doe je niet omwille van de kostprijs maar omwille van de voordelen op het vlak van milieu en gezondheid. De prijzen die opgegeven zijn bij iedere opbouw zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf kunnen uitvoeren verminderen deze prijzen gevoelig. Werkuren wegen immers door in de totale kostprijs. Eenheidsprijzen variëren naargelang de grootte en de moeilijkheidsgraad van de werken. Om exacte prijzen te kennen voor uitvoering van concrete werken moeten aannemers aangeschreven worden voor het opmaken van een prijsofferte.

➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' voor prijzen van isolatiematerialen
www.vibe.be>downloads>technische documentatie

Woorden aangeduid met het symbool  zijn terug te vinden in de verklarende woordenlijst

➔ Zie: www.vibe.be>downloads>technische documentatie

1. Nieuwbouw	3
1.1 Houtskeletbouw	3
1.1.1. Troeven	3
1.1.2. Brandweerstand	3
1.1.3. Geluidsisolatie	3
1.1.4. Soorten houtbouw	3
1.1.5. Hout zonder preventieve chemische verduurzaming	4
1.1.6. Opbouw van een houtskeletbouwmuur	4
I) Houtskeletbouw met houten gevelbeplanking of steenachtige gevelbekleding	5
II) Houtskeletbouw met gevelmetselwerk	13
III) Houtskeletbouw met gevelbepleistering	14
1.2 Stobalen	17
1.3 Dragende muren uit leemsteen, kalkzandsteen of baksteen	20
2. Verbouwing	24
2.1 Isolatie van een enkelvoudige bakstenen muur	24
2.1.1. Isolatie aan de binnenzijde	25
I) Isolatie aan de binnenzijde en een beplating als afwerking	26
II) Isolatie aan de binnenzijde met een bepleisterde houtvezelplaat	27
2.1.2. Isolatie aan de buitenzijde	27
I) Isolatie aan de buitenzijde met een bepleisterde houtvezelplaat	28
II) Isolatie aan de buitenzijde en een houten gevelbekleding als afwerking ..	29
III) Isolatie aan de buitenzijde en een gevelsteen als afwerking	30
2.2 Isolatie van een bestaande spouwmuur	33
2.2.1. Isolatie in de spouw	33
2.2.2. Isolatie aan de binnenzijde	33
I) Isolatie aan de binnenzijde en een beplating als afwerking	34
II) Isolatie aan de binnenzijde met een bepleisterde houtvezelplaat	35
Colofon	36

1. Nieuwbouw

Er zijn verschillende mogelijkheden om een muur op te bouwen. De eerste keuze van VIBE gaat uit naar hout(skelet)bouwmuren, strobalenmuren en muren uit stroleem. De tweede keuze gaat uit naar dragende muren uit leemstenen, kalkzandstenen of geperforeerde baksteen. Om een laagenergiegebouw te verkrijgen moeten buitemuren een U-waarde van 0.3 W/m²K hebben. Alle hieronder beschreven tekeningen gaan uit van deze U-waarde en dus een isolatiedikte van minstens 12 à 14 cm. Het is natuurlijk mogelijk (maar vanuit energetisch standpunt niet aan te raden) om kleinere isolatiediktes toe te passen.

1.1 Houtskeletbouw

1.1.1. Troeven

Hout is een gezond en aangenaam materiaal dat vochtregulerend werkt.

Het is een hernieuwbare grondstof en is voldoende voorradig. Het wereldbosareaal kan mits een goed bosbeheer in stand gehouden worden.

Als hout niet chemisch behandeld wordt, is het biologisch afbreekbaar en ontstaat er een gesloten kringloop (van balk, tot plank, tot fineer, tot multiplex, tot compost).

Het vervaardigen van houten producten vraagt meestal minder energie dan de productie van vele andere materialen.

Hout slaat CO₂ op tijdens zijn hele leven en gebruik. Dit is positief voor de vermindering van het broeikas effect.

Hout kan je gemakkelijk transporteren en verwerken en gebruiken in doe-het-zelf-toepassingen.

De wanden van een houtconstructie kunnen veel gemakkelijker een veel hogere isolatiewaarde bereiken dan een stenen spouwmuur of een volle bakstenen muur, aangezien de structuur zelf met isolatie gevuld wordt en hout op zich ook een betere warmteweerstand heeft dan 'koude' materialen zoals baksteen, kalkzandsteen enz.

1.1.2. Brandweerstand

Een van de argumenten die regelmatig naar voor geschoven worden tegen houtskeletbouw is de geringe brandweerstand. Gebouwen, opgetrokken volgens het houtskeletbouwprincipe, zouden een lagere brandweerstand hebben. Hout is echter zeer moeilijk ontvlambaar, het smelt en buigt niet, blijft bij brand zeer lang stabiel en heeft een brandvertragende werking.

➔ Zie technische fiche 'Brandveiligheid':
[www.vibe.be](http://www.vibe.be/downloads/jeugdlokalen)>downloads>jeugdlokalen

1.1.3. Geluidsisolatie

Houtskeletbouwmuren zouden het geluid slecht isoleren. Niets is minder waar. Een goed opgebouwde houtskeletbouwmuur kan tippen aan een klassieke spouwmuur:

- Houtskeletbouwmuur: 45 à 55 dB*
- Spouwmuur (11-5-11 cm) met ankers: 50 dB*
- Ankerloze spouwmuur (15-4-15): 55 dB*
- Ankerloze spouwmuur met kalkzandsteen (15-5-15): 68 dB*

*: Hoe hoger de Rw-waarde, hoe beter de geluidsisolatie van het materiaal of de constructie.

➔ Zie technische fiche 'Geluidsisolatie':
[www.vibe.be](http://www.vibe.be/downloads/technische_documentatie)>downloads>technische documentatie

1.1.4. Soorten houtbouw

In de houtskeletbouw bestaan constructies met een 'zwaar geraamte' en met een 'licht geraamte'.

Zwaar geraamte

Het zware geraamte (paal-en-balk-methode) bestaat uit zware houtsecties waarbij soms gebruik wordt gemaakt van samengestelde houtsecties (gelamelleerde balken).

Grote bouwwerken, zoals sporthallen, industriepanden en voor alle soorten gebouwen waarin de draagelementen een grote spanwijdte moeten overbruggen, maken vaak gebruik van deze constructiemethode.





Gelamelleerde dragende spanten in het HIMM, architect Alexis Versèle

Licht geraamte


Het lichte geraamte (houtskeletbouw of HSB) bestaat uit een stijlwerk met een onder- en bovenregel en eventueel een koppelregel. De afstand tussen de stijlen is meestal 40 of 60 cm. Tussen de stijlen wordt isolatiemateriaal aangebracht.

1.1.5. Hout zonder preventieve chemische verduurzaming

De bio-ecologische  houtskeletbouw werkt met onbehandeld hout: hout zonder chemische impregnering.

Om chemische verduurzaming te vermijden moet de constructie aan bepaalde voorwaarden voldoen. De hoofdvoorwaarde is dat het meest dampdichte materiaal aan de (warme) binnenzijde komt en dat de buitenzijde dampopen  is. Dit om condensatie in de constructie te voorkomen; eventueel vocht zal dan immers naar buiten toe verspreiden. Deze constructie is het omgekeerde van wat de meeste houtskeletbouwers vandaag in ons land toepassen. Volgens de bio-ecologische goede praktijk wordt de dampdichte uitstijvingsplaat (of het dampremmend membraam) aan de binnenzijde geplaatst. De

buitenzijde van het skelet wordt afgewerkt met een water- en winddichte dampopen houtvezelplaat. Drie gouden regels voor een goede opbouw van een dragende buitenwand in houtskeletbouw met niet verduurzaamd hout:

1. gebruik enkel spintvrij hout van kernhoutbomen dat al een houtvochtgehalte lager dan 20% heeft,
2. zorg dat het houtvochtgehalte nooit hoger dan 20% is door een goede dwarsdoorsnede van de wanden. Reken dit na met de Glaser-methode of Match-methode .
3. een goede isolatiewaarde van een houtskeletbouw wand bekom je als aan de binnenzijde een goede luchtdichte laag wordt aangebracht en aan de buitenzijde een sluitend wind- en waterscherm. Deze opbouw zorgt er ook voor dat insecten geen toegang hebben tot het dragend hout in het skelet.

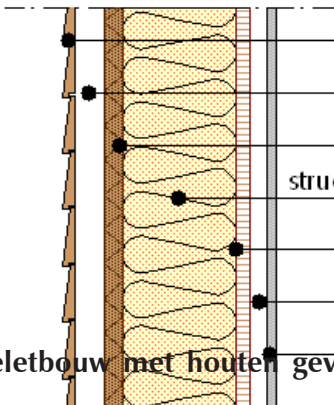


Als een houtsoort met duurzaamheidsklasse I, II of III wordt gebruikt, is preventieve chemische verduurzaming overbodig.

1.1.6. Opbouw van een houtskeletbouwmuur

Aan de buitenzijde kan een houtskeletbouw afgewerkt worden met bijvoorbeeld een houten gevelbeplanking, gevelmetselwerk of bepleistering. Hieronder vindt u een overzicht van drie mogelijke opbouwen.

- ➔ Zie boek: 'Duurzaam zonder verduurzaming; deel 1: alle toepassingen, en deel 2: Laag-energiewoningen in bio-ecologische houtskeletbouw, VIBE, 2005' voor duurzaam houtgebruik zonder preventieve chemische behandeling



Houtskeletbouw met houten gevelbeplanking of steenachtige gevelbekleding

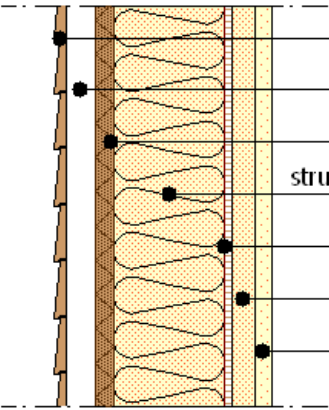
- houten beplanking
- latten/luchtspouw
- isolerende houtvezelplaat (18 mm)
- structuur/ isolatie uit nagroeibare grondstoffen (14 cm)
- luchtdicht afgeplakte OSB
- latten/leidingenspouw
- gipsvezelplaat


Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1 U-waarde	0,22 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen λ)
2 Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	45 dB
3 Brandklasse geheel	F 30-B (volgens DIN 4102-2) (bron: isofloc)
4 Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)RF 30
5 Brandweerstand buitenafwerking	A3 (volgens NBN EN ISO 1182)
6 Prijs van totale muuropbouw (*)	Gemiddeld 192 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)





(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

1. Wil je de thermische isolatiewaarde verbeteren, gebruik dan meer isolatie of een isolatiemateriaal met een betere lambdawaarde λ .
2. Wil je de geluidsisolatiewaarde verhogen, gebruik dan een keramische of leien gevelbekleding (+ 2 tot 6 dB), bepleistering (+ 10 dB), een dikkere houtvezelplaat, meer isolatie, metal stud i.p.v. houten latten (+ 2 dB), veerprofielen, twee gipsvezelplaten (+ 2 dB) of een isolerende binnenafwerking (+ 13dB).
4. Wil je de brandweerstand van de binnenafwerking verhogen, gebruik dan meerdere gipsvezelplaten als binnenafwerking.
5. Wil je de brandweerstand van de buitenafwerking verhogen, gebruik dan een materiaal dat behoort tot klasse A2 (niet-ontvlambaar) of A1 (niet brandbaar) (volgens NBN EN ISO 1182)
6. Wil je de prijs drukken, gebruik dan een goedkoper – maar dampopen λ -isolatiemateriaal (zie fiche isolatie), een goedkopere – maar dampopen λ - winddichting λ of minder isolatie (af te raden).



Eigenschappen van de getekende muuropbouw:	
1 U-waarde	0,17 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen )
2 Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	56 dB
3 Brandweerstand geheel	F 30 (bron: Pavatex)
4 Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)F30 (2 cm leem)
5 Brandweerstand buitenafwerking	A3 (volgens NBN EN ISO 1182)
6 Prijs van totale muuropbouw (*)	Gemiddeld 209 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

1. Wil je de thermische isolatiewaarde verbeteren, gebruik dan meer isolatie of een isolatiemateriaal met een betere lambdawaarde .
2. Wil je de geluidsisolatiewaarde verhogen, gebruik dan een keramische of leien gevelbekleding (+ 2 tot 6 dB), bepleistering (+ 10 dB), een dikkere houtvezelplaat, meer isolatie of een isolerende binnenafwerking (+ 13dB).
4. Wil je de brandweerstand van de binnenafwerking verhogen, pas dan meerdere gipsvezelplaten toe i.p.v. leemstuc.
5. Wil je de brandweerstand van de buitenafwerking verhogen, gebruik dan een materiaal dat behoort tot klasse A1 (niet-ontvlambaar) of A0 (niet brandbaar) (volgens NBN EN ISO 1182)
6. Wil je de prijs drukken, gebruik dan een goedkoper –maar dampopen  – isolatiemateriaal (zie fiche isolatie), een goedkopere –maar dampopen  - winddichting , of minder isolatie (af te raden).
 - ➔ Zie: [Aansluiting HSB-muur op schuin dak](#)
 - ➔ Zie: [Aansluiting HSB-muur op plat dak](#)
 - ➔ Zie: [Aansluiting HSB-muur op verdiepingsvloer](#)
 - ➔ Zie: [Aansluiting HSB-muur op verluchte kruipkelder](#)
 - ➔ Zie: [Aansluiting HSB-muur op vloer op volle grond](#)

Materialen

Houten gevelbeplanking




Hout met duurzaamheidsklasse I, II of III is geschikt voor gevelbeplanking. Indien er voldoende rekening gehouden wordt met ventilating en bescherming, kunnen sommige minder duurzame (klasse IV) houtsoorten ook in aanmerking komen.

KSA-VKSJ Zele en VP Marsupilami, architect: Bart Van Lokeren

Brandweerstand:

Algemeen wordt aanvaard dat hout tot de brandreactieklasse A3 behoort. Een houten gevelbekleding kan volgens de Belgische norm dus enkel op de benedenverdieping gebruikt worden. Op de andere verdiepingen moet de gevelbekleding tot klasse A2 behoren.

Eerste keuze: houten gevelbekleding met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/07)

➔ Zie: www.natureplus.org>producte

Tweede keuze: streekeigen onbehandeld hout met het FSC-label 

Het houtoppervlak van een niet behandelde gevelbekleding zal mettertijd ververen en verkleuren. De natuurlijke vergrijzing kan afgeremd worden door het hout af te werken met een beits met pigment of met kookverf. Een dekkende en damopen afwerking vraagt echter de nodige controle en onderhoud.

➔ Zie databank: www.vibe.be> adressen en producten

➔ Zie databank: <http://fsc.wwf.be>> Zoeken op toepassing>gevelbeplanking

Derde keuze: thermisch gemodificeerd hout met het FSC-label of tropisch hout met het FSC-label

➔ Zie databank: www.vibe.be> adressen en producten

➔ Zie databank: <http://fsc.wwf.be>> Zoeken op toepassing>gevelbeplanking

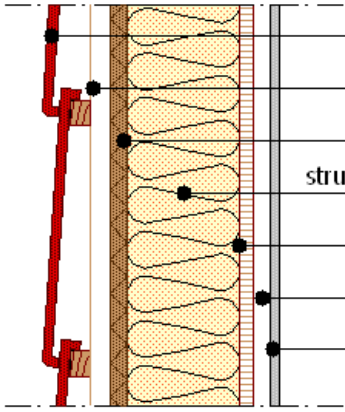
Tips

Voorzie een geventileerde spouw door middel van een lattenwerk achter de gevelbekleding:

- de ventilatingsspouw is minstens 2,5 à 3 cm breed,
- plaats het regelwerk dwars op de richting van de gevelbeplanking,
- bij horizontale gevelbeplanking heb je slechts één verticaal lattenwerk nodig, terwijl je bij verticale gevelbekleding een dubbel lattenwerk nodig hebt,
- voorzie de nodige ventilatingsspleten boven- en onderaan (vuistregel: de totale hoeveelheid ventilatieopening bedraagt ongeveer 0,2% van het geveloppervlak),
- de ventilatieopeningen kan je best met een insectengaas afsluiten, Voorzie een constructieve bescherming door een dakoversteek van 1 à 1,5 m, Voorkom opspattend vocht door bijvoorbeeld een sokkel van ongeveer 30 cm boven het maaiveld te voorzien,

➔ Zie boek: *Duurzaam zonder verduurzaming; deel 1: alle toepassingen*, VIBE, 2005

Steenachtige gevelbekleding


	keramische gevelbekleding panlat (24*32 mm) + stoflat (24*32 mm) isolerende houtvezelplaat (18 mm) structuur/ isolatie uit nagroeibare grondstoffen (14 cm) luchtdicht afgeplakte OSB leidingenspouw gipsvezelplaat
1 U-waarde	0,22 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen λ)
2 Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	47 dB
3 Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)RF 30
4 Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5 Prijs van totale muuropbouw (*)	Gemiddeld 171 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Eerste keuze: gevelbekleding met het natureplus-label 

Tweede keuze: natuursteen leien (NIBE-klasse 2c)

Derde keuze: keramische tegels (NIBE-klasse 3b)

Alternatief: vezelcementplaten
Deze zijn volgens VIBE niet echt bio-ecologisch  maar wel aanvaardbaar (NIBE-klasse 3b).



keramische tegels - architect evr-Architecten

Wind- en waterdichting








De halfzachte isolerende houtvezelplaat aan de buitenzijde van het skelet zorgt ervoor dat de constructie wind- en waterdicht is. Zoals hierboven al aangehaald, is deze plaat dampopen waardoor condensatie vermeden wordt.

Eerste keuze: halfzachte isolerende houtvezelplaat met het natureplus-label, bijvoorbeeld 'HOMATHERM UD protect' van HOMATHERM GmbH, 'Gutex Multiplex-top' van GUTEX, 'Isolair L' van Pavatex SA, 'STEICO standard natur' van Steico AG...


➔ Zie: www.natureplus.org > produkte


Tweede keuze: halfzachte isolerende houtvezelplaat met het VIBE-label


➔ Zie: www.vibe.be > adressen en producten

Dit zijn de enige platen die waterdichting  en winddichting  kunnen garanderen. Bovendien zijn deze platen dampopen  ($\mu = 5$, $\mu_d = 0.11m$) en hebben een isolerende waarde (lambdawaarde  = 0.050 à 0.055 W/m^2K). Bitumen- of lateximpregnering zorgen voor de waterdichting  van het materiaal. Specifieke tand- en groefverbindingen om de platen onderling te verbinden, maken de constructie water- en winddicht. Ze worden gemaakt uit afvalhout en onbehandeld zaagselafval. Houtafval en



zaagsel worden tot fijne houtvezels vernalen, kortstondig verhit en met eigen hars tot platen geperst.


Deze dampopen  platen maken het mogelijk met onbehandeld hout te werken.

Derde keuze: dampopen winddichtingsfolie  Opelet. Dit is niet de klassieke onderdakfolie (zie 'af te raden')!

Deze dampopen folies  maken het gebruik van onbehandeld hout mogelijk.

Alternatief: vezelcementplaat


Deze platen zijn redelijk dampdoorlatend ($\mu = 90$, $\mu_d = 0.27m$), maar garanderen geen volledige waterdichting . Een vezelcementplaat als wind- en waterdichting  van muren kan wel gecombineerd worden met onbehandeld hout, in tegenstelling tot bij daken. Een vezelcementplaat kan je samen met isolatie uit nagroeibare grondstoffen gebruiken.

Af te raden: microgeperforeerde onderdakfolies, aangezien zij niet dampopen  en niet echt waterdicht zijn.

Constructiehout




Architect Bruno Deraedt - Als een houtsoort met duurzaamheidsklasse I, II of III wordt gebruikt, is preventieve chemische verduurzaming overbodig.

Eerste keuze: constructiehout met het natureplus-label  (enkel op de Duitse markt op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: streekeigen onbehandeld hout met het FSC-label

- o Vanuit bio-ecologisch  perspectief kiezen we in de eerste plaats voor *lokaal of regionaal* beschikbare houtsoorten zoals robinia, eiken, kastanje, douglas.

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

- o Je kan best voor hout met het **FSC-label** kiezen. FSC betekent *Forest Stewardship Council*. Hout met dit label is afkomstig uit bossen die verantwoord beheerd worden. Het wordt gecontroleerd op ecologische,

maar ook op sociale aspecten.

➔ Zie <http://fsc.wwf.be>>Zoeken op toepassing>constructiehout


- o Gebruik *onbehandeld hout*. Hout wordt heel vaak chemisch behandeld tegen aantasting door schimmels en insecten. Meestal gebeurt dit door het hout te 'impregneren' met stoffen die giftig zijn voor die schimmels en insecten, maar ook voor mensen. Zoals hierboven al aangehaald is het niet nodig om houtverduurzaming toe te passen in houtskeletbouw.

➔ Zie: hoofdstuk 1.1

Isolatie



Bron: Gutex


Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het natureplus-label . Aangezien er veel isolatiematerialen met het natureplus-label op de markt zijn, verwijzen we hier door naar de website.

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen.

Gebruik in een houtskeletbouwmuur een isolatiemateriaal dat stijf genoeg is om op zijn plaats te blijven. Stijve platen (uit houtvezel, hennep, papiervlokken of vlas), of ingeblazen papiervlokken zijn meer geschikt dan dekens (uit vlas of hennep bijvoorbeeld), tenzij je gebruik maakt van extra nageltjes om het isolatiedeken op zijn plaats te houden in verticale richting.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale

grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) en dampopen  is (bijvoorbeeld glaswol, rotswol).




➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' www.vibe.be>downloads>jeugdlokalen

Luchtdichting/damprem



Het is van groot belang de binnenkant van een gebouw goed luchtdicht af te werken.

Om een gebouw luchtdicht te maken bestaan twee mogelijkheden:


- dampremmend membraan  met afgeplakte naden (u moet dan wel nog een uitstijving aanbrengen: bijvoorbeeld een OSB-plaat  of een andreaskruis...)
- harde houtvezelplaat of een OSB-plaat  met afgeplakte of gelijmde voegen (deze plaat kan gelijktijdig als uitstijving dienen)







In de meeste houtskeletbouwen wordt een OSB (Oriented Strand Board) gebruikt als uitstijving en luchtdichting.

Eerste keuze: harde houtvezelplaat, dampremmend membraan  of OSB-plaat met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/07)


➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: harde houtvezelplaat of dampremmend membraan  uit papier

Derde keuze: een formaldehyde-arme  OSB-plaat  of dampremmend membraan  uit PE 


➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

Binnenafwerking

De binnenafwerking is o.a. afhankelijk van de brandeisen. Meestal wordt een brandweerstand van 30 minuten gevraagd. Een gipsvezelplaat en een dubbele OSB-plaat  voldoen hieraan.




bron Fermacell

Eerste keuze: gipsvezelplaat met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

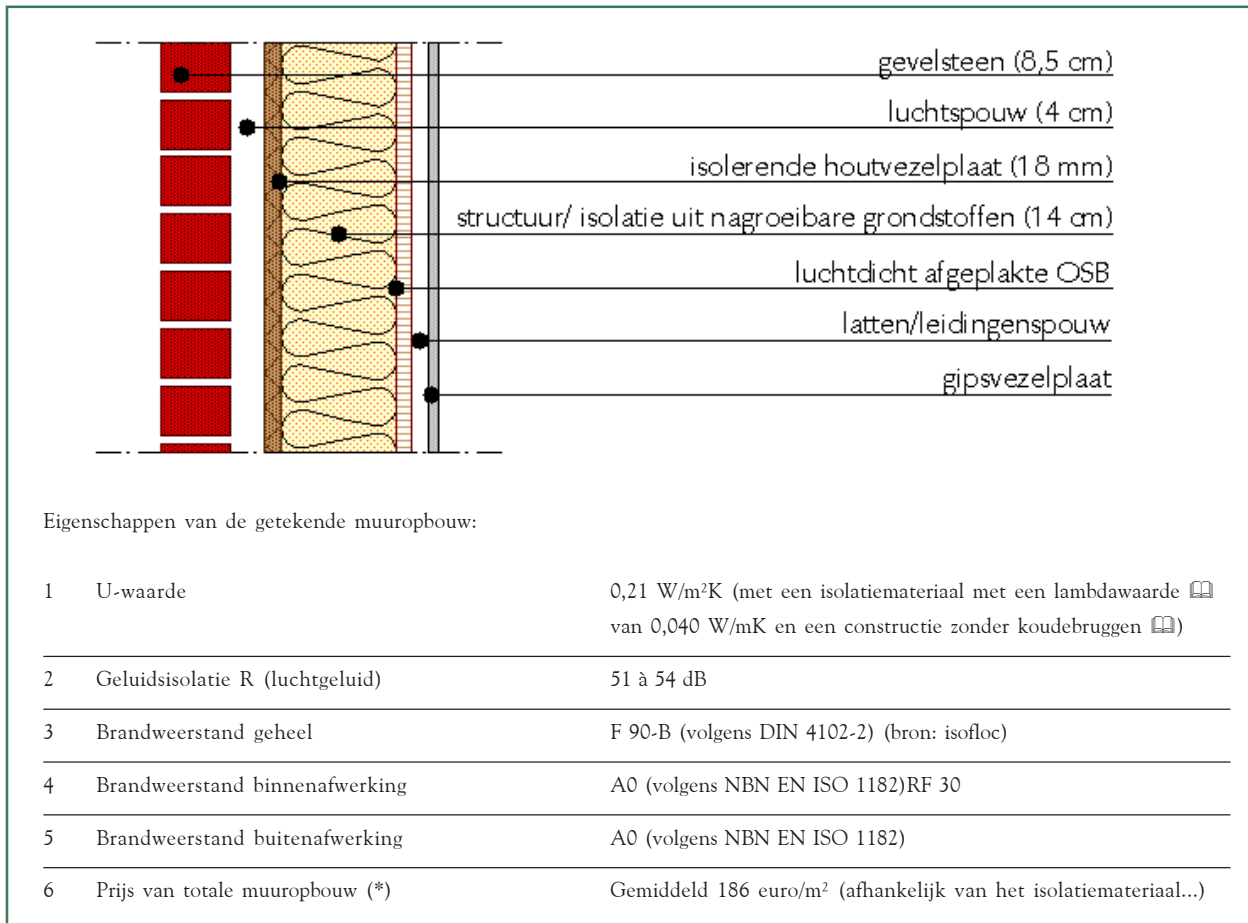
Tweede keuze: gipsvezelplaat uit rogips of natuurgips (geen fosfogips)

Derde keuze: een dubbele formaldehyde-arme OSB-plaat 

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

II Houtskeletbouw met gevelmetselwerk

Deze opbouw is, op de gevelafwerking, na identiek aan de vorige opbouw.




(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager

1. Wil je de thermische isolatiewaarde verbeteren, gebruik dan meer isolatie of een isolatiemateriaal met een betere lambdawaarde λ .
2. Wil je de geluidsisolatiewaarde verhogen, gebruik dan een dikkere houtvezelplaat, meer isolatie, metal stud i.p.v. houten latten (+ 2 dB), veerprofielen, 2 gipsvezelplaten (+ 2 dB) of een isolerende binnenafwerking (+ 13dB).
4. Wil je de brandweerstand van de binnenafwerking verhogen, pas dan meerdere gipsvezelplaten als binnenafwerking toe.
6. Wil je de prijs drukken, gebruik dan een goedkoper –maar dampopen λ - isolatiemateriaal (zie fiche isolatie), een goedkopere –maar dampopen λ - winddichting λ , of minder isolatie (af te raden).

Materialen

Gevelsteen

Eerste keuze: gevelsteen met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)
➔ Zie: www.natureplus.org > produkte

Tweede keuze: kalkzandsteen

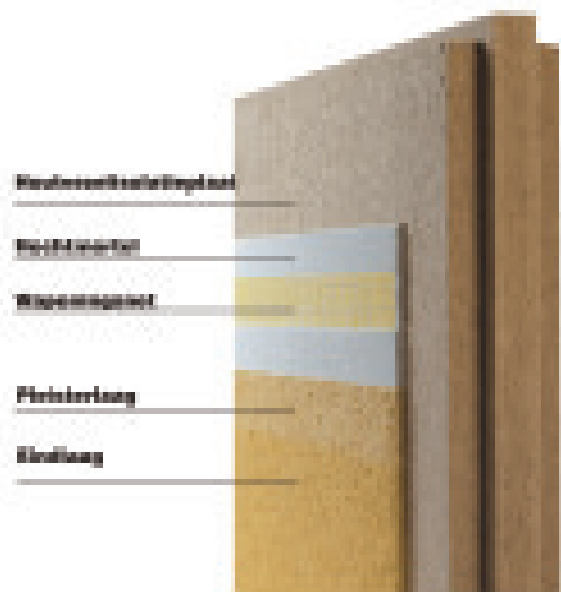
Derde keuze: baksteen

Tip

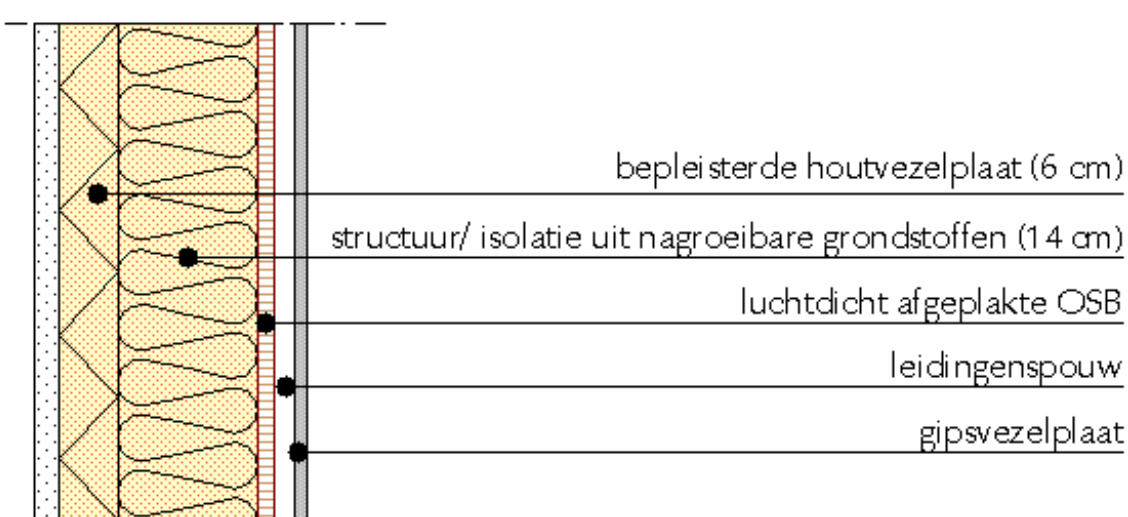
De spouwhaken mogen door de houtvezelplaat geschroefd worden op voorwaarde dat ze *sterk* afhellend naar buiten worden gemonteerd en dat ze dan nog eens van een drupneus zijn voorzien.

III Houtskeletbouw met gevelbepleistering

Deze opbouw is relatief eenvoudig aangezien de halfzachte houtvezelplaat rechtstreeks tegen het skelet geplaatst kan worden. Een spouw is dus niet nodig. Op de houtvezelplaten wordt er een net en een hechtlaag aangebracht waartegen rechtstreeks bepleisterd kan worden.



Unger Diffutherm, bron Pavatex



Eigenschappen van de getekende muuropbouw:


1	U-waarde	0,18 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen λ)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	48 à 50 dB
3	Brandweerstand geheel	F 30-B (volgens DIN 4102-2) (bron: isofloc)
4	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)RF 30
5	Brandweerstand buitenafwerking	E (volgens EN 13501-1)
6	Prijs van totale muuropbouw (*)	Gemiddeld 175 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

1. Wil je de thermische isolatiewaarde verbeteren, gebruik dan meer isolatie of een isolatiemateriaal met een betere lambdawaarde λ .
2. Wil je de geluidsisolatiewaarde verhogen, gebruik dan een dikkere houtvezelplaat, meer isolatie, metal stud i.p.v. houten latten (+ 2 dB), veerprofielen, twee gipsvezelplaten (+ 2 dB) of een isolerende binnenafwerking (+ 13dB).
4. Wil je de brandweerstand verhogen, pas dan meerdere gipsvezelplaten als binnenafwerking toe.
6. Wil je de prijs drukken, gebruik dan een goedkoper –maar dampopen λ - isolatiemateriaal (zie fiche isolatie), een andere gevelafwerking, of minder isolatie (af te raden).

Materialen

Houtvezelplaat

Eerste keuze: bepleisterde houtvezelplaat met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: bepleisterde houtvezelplaat

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten


Bepoistering

Eerste keuze: pleister met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: traskalk

Voordelen:

- ademend (vanwege het dampopen  karakter van de halfzachte houtvezelplaat is het aangewezen om een zeer ademende pleister toe te passen),
- elastisch (een houtskelet is immers minder massief en toch meer onderhevig aan trillingen in de ondergrond of werken van het skelet zelf),
- kan zeer glad en fijn afgewerkt worden wat dan weer voordelen biedt in stedelijk milieu omwille van het feit dat er minder vuiligheid in de korrel blijft hangen

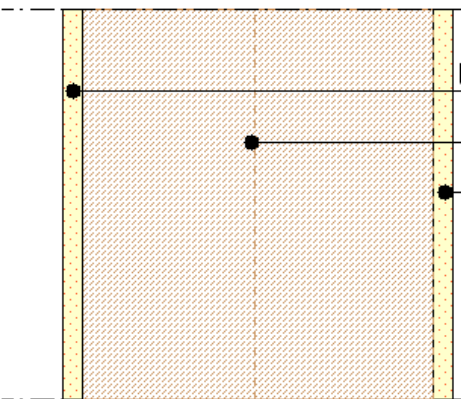
1.2 Strobalen



Architect Herwig Van Soom

Er bestaan twee soorten strobalenmuren. De zelfdragende muren bestaan vooral uit stro. Het is ook het stro dat het gewicht van het dak draagt. Dit is de oorspronkelijke en meest pure vorm van bouwen met stro. Dit heet de Nebraska- of zelfdragende methode. De balen worden geplaatst zoals grote bouwblokken en vastgepind in de funderingen.

Bij de 'palen en balken' methode of structuurbouw wordt het gewicht van het dak gedragen door een houten structuur. De balen dienen als isolerende opvulling tussen de stijlen. In België wordt tot nu toe enkel deze methode toegepast.



buitenbepleistering (leem met kalk) (2,5 cm)
 houten structuur (23 cm)/ strobalen (45 cm)
 binnenbepleistering (leem) (2,5 cm)

Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,07 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	50 à 60 dB
3	Brandweerstand strobalenwand met houten panelen afgewerkt	F90-B2 (ÖNORM B 3800-2 en DIN 4102)
4	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
6	Prijs van totale muuropbouw (*)	Gemiddeld 162 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen

Stro

De meeste balenpersen produceren balen die 45 cm breed en 35 cm hoog zijn. De lengte varieert van 90 cm tot 175 cm.



Tips

- De balen moeten zo dicht en compact mogelijk zijn.
- De balen moeten droog zijn, m.a.w. de vochtinhoud van de strobaal mag de 15% niet overschrijden.
- Koop balen uit de buurt indien mogelijk.

Buitenbepleistering

Eerste keuze: pleister met het natureplus-label (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org > produkte

Tweede keuze: kalkpleister, traskalkpleister, leem met kalk

Tips

- Het gebruik van kalk vereist echter wel enige kennis van de eigenschappen van kalk.
- Breng het kalkmengsel rechtstreeks op het getrimde stro aan. Het is niet nodig om het stro eerst in 'pleisterkalk' of kippendraad in te wikkelen, zoals bij veel cementbepleisterde gebouwen werd gedaan in de Verenigde Staten. Dat is totaal overbodig en tijdverspilling. Wel kan je overwegen om rieten matten te gebruiken als wapening en drager voor de bepleistering.
- Buiten wordt leem minder vaak gebruikt. Een lemen buitenafwerking vergt zeer beschutte plaatsen en brede dakoverstekten.
 - ➔ Zie keuzefiche *bouwmaterialen en gezondheid: 'binnenpleisters'* www.vibe.be>downloads> technische documentatie

Binnenbepleistering

Eerste keuze: pleister met het natureplus-label

📖, bijvoorbeeld Claytec

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte



Tweede keuze: leempleister

Tips

- De eerste laag op het stro wordt met de hand ingewreven of gespoten en is een dunne leemrijke mix. Alle andere lagen bevatten veel fijngehakt stro gemengd onder de pleister om treksterkte te geven en het scheuren te stoppen. De laatste laag bevat fijner zand om een gladdere afwerking te krijgen.
- Kant en klare leempleisters zoals die van het merk Tierrafino of Claytec zijn samengesteld uit bruine leem, zand en strohaksels en hebben een ideale mengverhouding om de verwerkbaarheid te verbeteren.
 - ➔ Zie keuzefiche *bouwmaterialen: 'binnenpleisters'* www.vibe.be>downloads> bouwmaterialen
 - ➔ Zie: *Aansluiting strobalemuur op schuin dak*
 - ➔ Zie: *Aansluiting strobalemuur op plat dak*
 - ➔ Zie: *Aansluiting strobalemuur op kruipkelder*
 - ➔ Zie VIBE-publicatie: *'Inleiding in de strobalembouw'*
 - ➔ Zie: www.strobouw.be

1.3 Dragende muren uit leemsteen, kalkzandsteen of baksteen

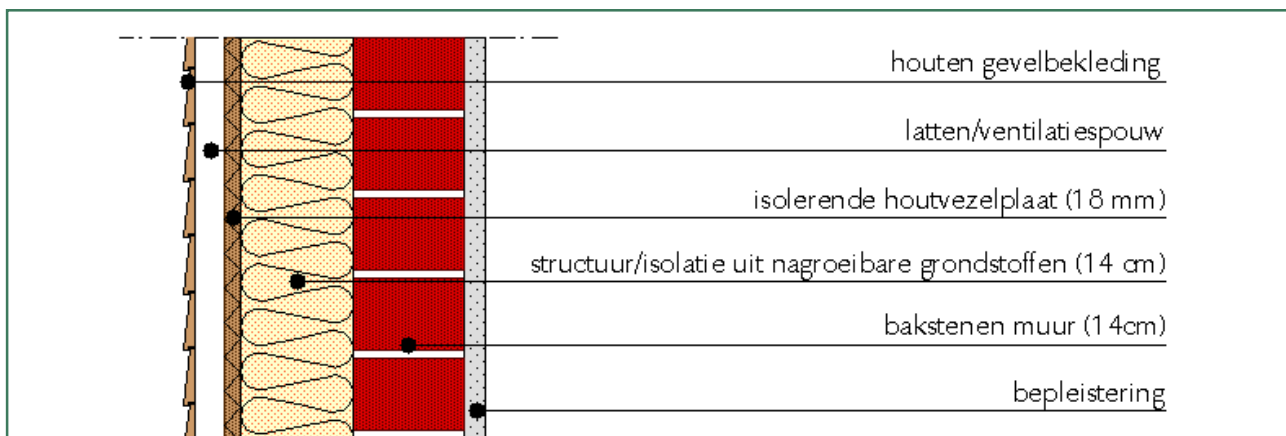
Ook klassieke spouwmuren kunnen 'bio-ecologisch' zijn op voorwaarde dat ze uit gezonde en milieuverantwoorde materialen zijn opgebouwd en dat ze voldoende isoleren.

Materialen

Buitenspouwblad

1. Houten gevelbeplanking: zie 1.1. I)
2. Gevelsteen: zie 1.1.I I)


Isolatiemateriaal bij het gebruik van een houten gevelbeplanking



Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,23 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen λ)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
4	Brandweerstand buitenafwerking	A3 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van totale muuropbouw (*)	Gemiddeld 208 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het naturepluslabel 

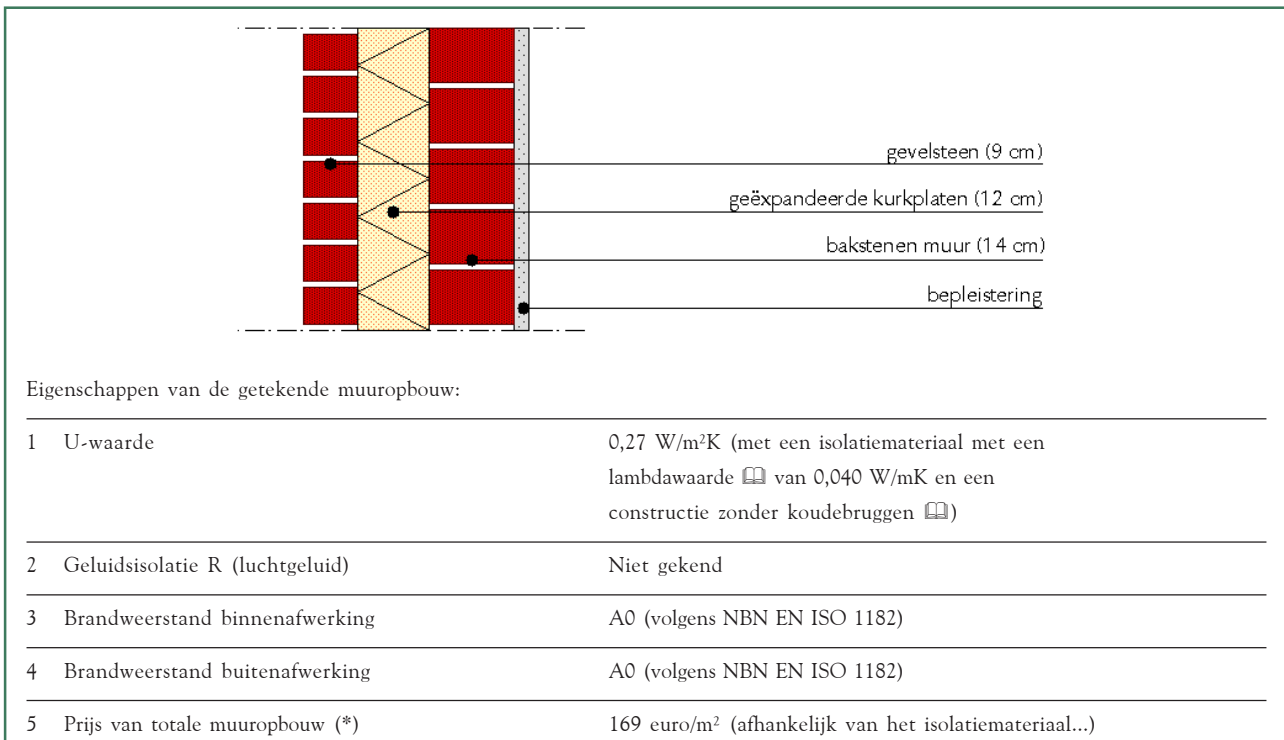
➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: (half)stijve platen uit een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen, bijvoorbeeld papiervlokken, houtvezel, vlas, hennep.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) en dampopen ☞ is, bijvoorbeeld glaswol, rotswol.

- ➔ Zie www.vibe.be> databank> alfabetische lijst van producten>isolatie
- ➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' www.vibe.be> downloads> technische documentatie

Isolatiemateriaal bij het gebruik van een gevelsteen



(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

In dit geval dient er een hydrofoob (waterafstotend) isolatiemateriaal toegepast te worden. Willen we een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen gebruiken, komen enkel geëxpandeerde kurkplaten of -korrels in aanmerking. Indien je een ander isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen wil gebruiken, kan je dit afwerken met een houtvezelplaat. (zie 2.1.2 III)

Eerste keuze: een hydrofoob isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het natureplus-label ☞ (nog niet beschikbaar op 01/03/2007).

- ➔ Zie: www.natureplus.org> Produkte

Tweede keuze: geëxpandeerde kurkplaten of -korrels




Tips

Wil je bij het gebruik van kurkplaten spleten vermijden, kan je best twee platen geschrinkt plaatsen of de platen met sponning gebruiken.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) bijvoorbeeld perliet, glaswol, rotswol.

➔ Zie databank: www.vibe.be > adressen en producten

Binnenspouwblad

Eerste keuze: stenen met het natureplus-label , bijvoorbeeld 'Wienerberger Porotherm Mauerziegel (Werk Hennersdorf)' van Wienerberger Ziegelindustrie GmbH.

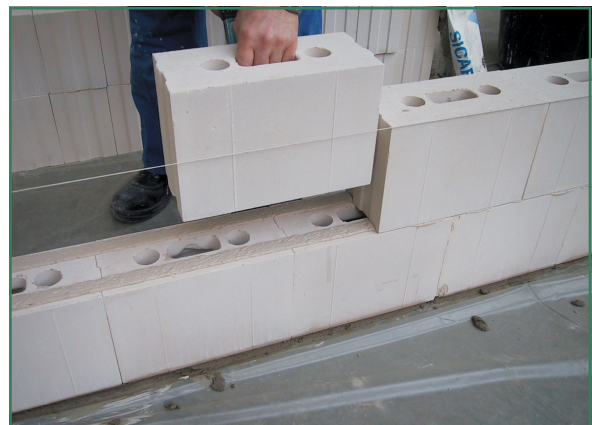
➔ Zie: www.natureplus.org > produkte

Tweede keuze: leemsteen



- Leem zorgt voor een regularisatie van temperatuur en luchtvochtigheid, twee factoren die bepalend zijn voor een comfortabel gevoel binnen een leefruimte.
- Leemsteen bestaat enkel uit leem en water. Leem kunnen we beschouwen als wereldwijd ruim voorradige oppervlaktedelfstof.
- De energie-inhoud van het product behoort met 183 MJ/FE tot de laagste van alle alternatieven volgens NIBE. Het interessante aan constructies met leemstenen is dat ze eigenlijk alleen uit leem bestaat. Andere producten komen er nauwelijks aan te pas.

Derde keuze: kalkzandsteen/ silicaatsteen



Bron: Xella, producent van Silka

- Kalkzandsteen zorgt evenzeer voor een regularisatie van temperatuur en luchtvochtigheid, echter in mindere mate dan leemsteen.
- Kalkzandsteen bestaat enkel uit water, kalk en zand. Kalk en zand kunnen we beschouwen als wereldwijd ruim voorradige oppervlaktedelfstoffen.

- De gemiddelde energie-inhoud van kalkzandsteen (ca 300 MJ/FE) is iets hoger dan die van leemsteen.
- Dankzij de sterke vochtweerstand is kalkzandsteen ook geschikt voor funderings- en keldermuren.

Tips

- Gebruik een traskalk- of bastaardmortel om kalkstenen te metselen. CEM I is de meest 'natuurlijke' cement. Gebruik de kant-en-klare lijm mortel niet; deze kan polyvinylacetaat bevatten.
- Bij droge weersomstandigheden is het aangewezen om de stenen te bevochtigen voor de verwerking.

Vierde keuze: geperforeerde baksteen



Bron: Wienerberger

- De gemiddelde energie-inhoud van geperforeerde baksteen (ca 400 MJ/FE) is een stuk hoger dan die van leemsteen en kalkzandsteen.

Vijfde keuze: cellenbeton



Bron: Xella, producent van Ytong

- Cellenbeton is niet stevig genoeg is om dingen op te bevestigen.
- Cellenbeton is niet het meest bio-ecologische materiaal aangezien er aluminiumpoeder en cement in verwerkt wordt.
- De energie-inhoud van cellenbeton (ca 350 MJ/FE) is iets hoger dan die van kalkzandsteen en lager dan die van geperforeerde baksteen.
- De recyclage van gebruikt cellenbeton is nog niet mogelijk.
Vermijd muren van gewapend beton; deze zijn niet dampopen

Mortel

Eerste keuze: mortel met het natureplus-label
(nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: kalk, traskalk

Kalk en tras zijn vrij van toegevoegde schadelijke stoffen, dampdoorlatend en het ademend vermogen heeft een vochtregulerende werking. Tras op zich verhardt niet door toevoeging van water maar in verbinding met hydraulische kalk en cement wordt het een uitstekende metsel- of voegmortel. Trascement is soepeler dan gewone cement. Net als kalk vergt traskalk of trascement ook minder energie in de productiefase dan de conventionele cementsoorten.

Bijkomend voordeel is dat je bij toepassing van kalkmortel de bakstenen kunt hergebruiken. De stenen kunnen bij het afbreken gemakkelijk van aanhangende mortel worden ontdaan. Op deze wijze gaan baksteen langer mee, waardoor op energiegebruik en kosten wordt bespaard.

Derde keuze: trascement, bastaardmortel

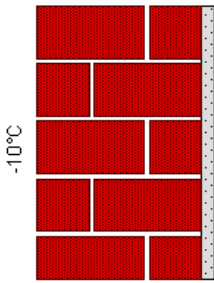
Een 'bastaardmortel' bestaat uit een mengeling van kalk of traskalk, cement (CEM I) en zand. Het voordeel van een bastaardmortel is dat het metselwerk, zoals bij kalk- of trasmortels, soepeler is dan een cementmortel.

2. Verbouwing

Hier volgen verschillende mogelijkheden om een bestaande muur (enkelvoudige muur of spouwmuur) te isoleren.

2.1 Isolatie van een enkelvoudige bakstenen muur

Een enkelvoudige bakstenen muur van 29 cm isoleert heel slecht. De U-waarde bedraagt 2,23 W/m² K, terwijl de U-waarde van een goed geïsoleerde muur 0,30 W/m²K bedraagt. Je kunt een aanzienlijke besparing op de verwarmingskosten realiseren door deze niet-geïsoleerde muren te isoleren. Bovendien zal de ruimte aangenamer aanvoelen dan bij een niet-geïsoleerde muur aangezien de temperatuur van het binnenoppervlak hoger is.

 <p>-10°C</p> <p>massieve muur</p>	T binnenopp.	Tlucht	U (W/m ² C)	Verlies (W/m ²)
	15	25	2.23	78

Je kunt een muur aan de binnenzijde of aan de buitenzijde isoleren. Indien je kan kiezen tussen beide, is het beter om langs de buitenzijde te isoleren. Aan de binnenzijde isoleren is niet altijd aangewezen. Lees aandachtig de voorwaarden!

2.1.1 Isolatie aan de binnenzijde


Voordelen:

- snelle opwarming,
- uitzicht aan de buitenkant kan behouden blijven,
- doe-het-zelf mogelijk,
- koudebruggen veroorzaakt door rolluikkasten kunnen gemakkelijk weggewerkt worden,
- een nieuwe leidingenspouw kan ingewerkt worden,

Nadelen:

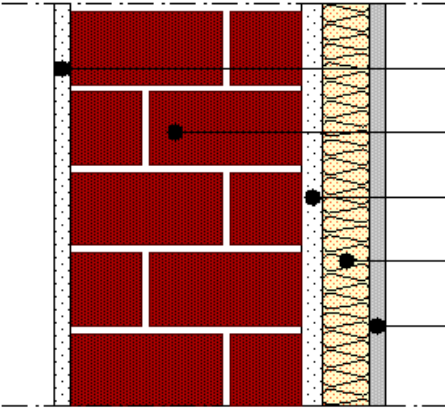
- koudebruggen zijn heel moeilijk weg te werken,
- kans op condensatie in de muur,
- isolatie moet doorgetrokken worden in tussenvloeren en tussenmuren, (10x de isolatiedikte aan beide zijden van de muur),
- geen warmteopslag mogelijk,
- ruimte verkleint,
- de volledige wand komt bij lage wintertemperaturen in de vorstzone terecht wat het gevaar van vorstschade vergroot (scheurvorming, afschilfering van de stenen, breuk van de steen).
Vorstbestendige parement metselwerk is dus vereist.

Voorwaarden:

- de muur moet beschermd zijn tegen opstijgend vocht,
- de muur moet regendoorslagdicht zijn,
- de bestaande muur moet nagenoeg luchtdicht zijn, bijvoorbeeld dankzij een bestaande pleister,
- de binnenzijde van de muur moet gemakkelijk vocht op kunnen nemen,
- enkel de zones die moeilijk vocht opnemen, bvb. beton, worden aan de warme zijde van de isolatie voorzien van een vochtgestuurde damprem ,
- een dampscherm aan de binnenzijde vermindert de kans op uitdrogen naar binnen toe en wordt beter niet toegepast,
- koudwaterleidingen die in de isolatie liggen worden vooraf geïsoleerd met een sterk dampremmende isolatie om condensatie op het koude oppervlak van de leidingen te vermijden,
- elektriciteitsleidingen ingebouwd in de isolatie dienen stevig bevestigd te worden om te vermijden dat de kabels bij het aansluiten kunnen bewegen en daardoor kieren in de isolatie kunnen maken,
- de isolatie vult best de volledige ruimte tussen binnenafwerking en buitenmuur om ongewenste luchtstromen, windspoeling en buitenluchtventilatie) te bemoeilijken. De hoge stromingsweerstand en de kierloze aansluiting van papiervlokken beperken de invloed van gebreken,
- de binnenafwerking gebeurt best zo luchtdicht mogelijk, met zo weinig mogelijk doorboringen.

Naargelang het isolatie- en afwerkingsmateriaal dat je wilt gebruiken, zijn er twee soorten opbouwen mogelijk.



1) Isolatie aan de binnenzijde en een beplating als afwerking



The diagram shows a cross-section of a wall with the following layers from left to right:

- Bestaande binnenbepleistering (existing interior plaster)
- Papiervlokkenisolatie tussen houten latten (6 cm) (paperwool insulation between wooden battens)
- Gipsvezelplaat (zo luchtdicht mogelijk) (gypsum fiber board, as airtight as possible)
- Bestaande bakstenen muur (29 cm) (existing brick wall)
- Bestaande buitenbepleistering (existing exterior plaster)

Eigenschappen van de getekende muuropbouw:


1	U-waarde	0,44 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde  van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen )
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)RF 30
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie + afwerking (*)	Gemiddeld 56 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen


Isolatie

Het isolatiemateriaal moet redelijk stijf zijn (platen op basis van papiervlokken, houtvezel, hennep, vlas) of moet tegen de muur gespoten kunnen worden (bijvoorbeeld papiervlokken).

Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het naturepluslabel . Aangezien er veel isolatiematerialen met het natureplus-label op de markt zijn, verwijzen we hier door naar de website.

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte


Tweede keuze: een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) en dampopen  is bijvoorbeeld glaswol, rotswol.

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' www.vibe.be>downloads> technische documentatie


Afwerking

De binnenafwerking is o.a. afhankelijk van de brandeisen. Meestal wordt een brandweerstand van 30 minuten gevraagd. Een gipsvezelplaat en een dubbele OSB-plaat  voldoen hieraan.

Eerste keuze: gipsvezelplaat met het natureplus-label  (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

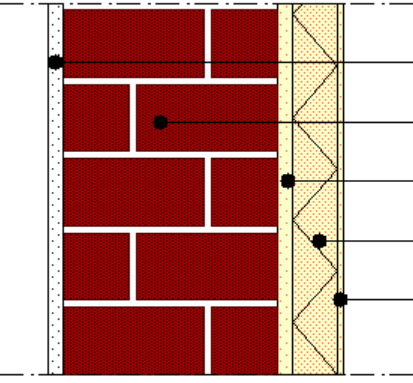
➔ Zie: www.natureplus.org> produkte

Tweede keuze: gipsvezelplaat uit rogips of natuurgips (geen fosfogips)

Derde keuze: een dubbele formaldehyde-arme OSB-plaat 



➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

II) Isolatie aan de binnenzijde met een bepleisterde houtvezelplaat



	bestaande buitenbepleistering
	bestaande bakstenen muur (29 cm)
	egalisatielaag uit leem
	harde houtvezelplaat (6 cm)
	leembepleistering


Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,44 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde  van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen )
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	E (volgens EN 13501-1)
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie + afwerking (*)	Gemiddeld 71 euro/m ² (afhankelijk v/h isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen

Houtvezelplaat


Eerste keuze: bepleisterde houtvezelplaat met het natureplus-label  bv. 'Thermowall' van Gutex

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: harde houtvezelplaat

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

Bepkeistering

Eerste keuze: pleister met het natureplus-label , bijvoorbeeld Claytec

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: leembepleister

2.1.2. Isolatie aan de buitenzijde

Voordelen:

- koudebruggen worden gemakkelijker weggewerkt,
- warmteopslag is mogelijk,
- een damprem aanbrengen aan de binnenkant is niet noodzakelijk,

Nadelen:

- trage opwarming
- doe-het-zelf is moeilijk,
- (redelijk) duur,
- uitzicht aan de buitenkant verandert,
- moeilijke aansluiting op ramen,

Indien je aan buitenzijde wil isoleren, kan je naargelang het beoogde uitzicht kiezen tussen een bepleisterde houtvezelplaat of isolatie met een houten beplanking of gevelsteen.

1) Isolatie aan de buitenzijde met een bepleisterde houtvezelplaat

Eigenschappen van de getekende muuropbouw:		
1	U-waarde	0,31 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	53 dB (bron: Gutex)
3	Brandweerstand geheel	RF 180
4	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Brandweerstand buitenafwerking	E (volgens EN 13501-1)
6	Prijs van de na-isolatie + afwerking (*)	70 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen

Houtvezelplaat

Eerste keuze: bepleisterde houtvezelplaat met het natureplus-label (nog niet beschikbaar op 01/03/2007).

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: bepleisterde houtvezelplaat

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

Bepleistering

Eerste keuze: pleister met het natureplus-label (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

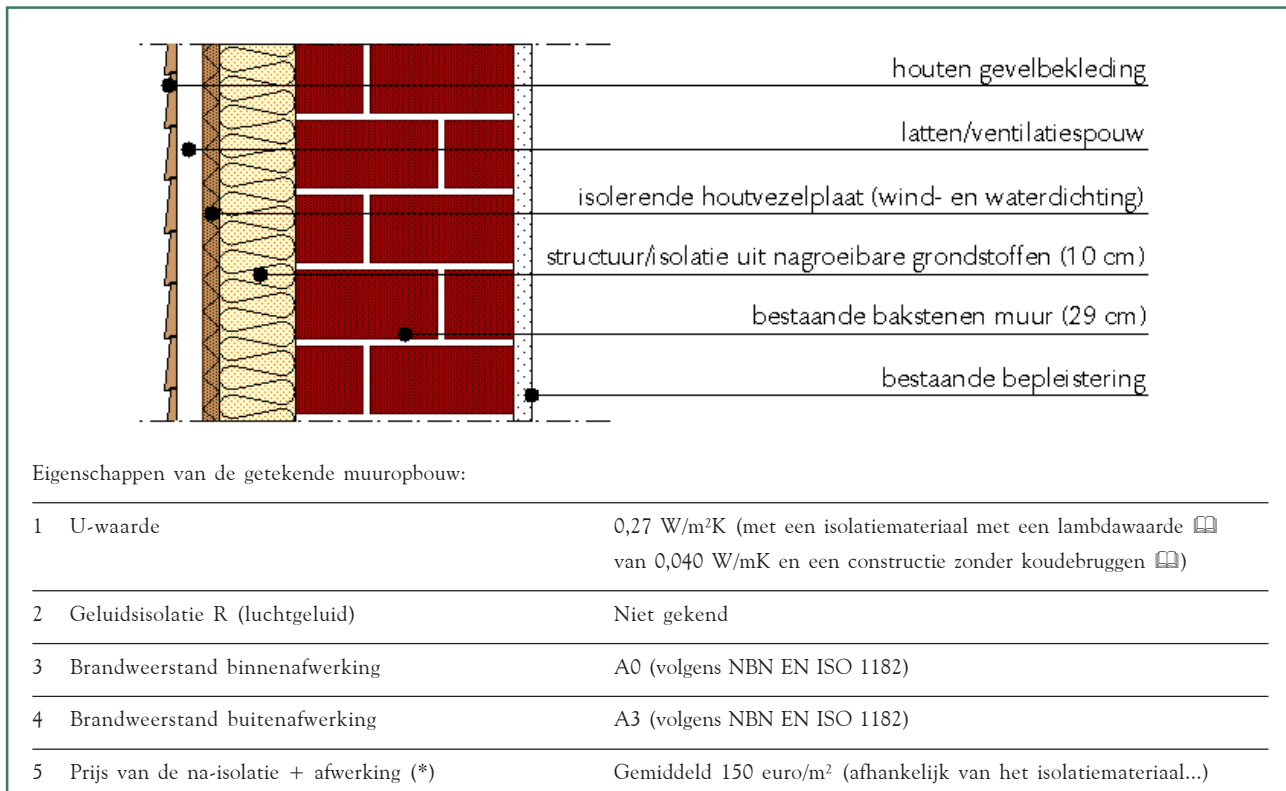
➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: traskalk

Voordelen:

- ademend (vanwege het diffusie-open karakter van de halfzachte houtvezelplaat is het aangewezen om een zeer ademende pleister toe te passen),
- kan zeer glad en fijn afgewerkt worden wat dan weer voordelen biedt in stedelijk milieu omwille van het feit dat er minder vuiligheid in de korrel blijft hangen.

II) Isolatie aan de buitenzijde en een houten gevelbekleding als afwerking



(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen

Isolatiemateriaal

Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het naturepluslabel . Aangezien er veel isolatiematerialen met het natureplus-label op de markt zijn, verwijzen we hier door naar de website.

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: (half)stijve platen uit een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen bijvoorbeeld papiervlokken, houtvezel, hennep of vlas.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) en dampopen is bijvoorbeeld glaswol, rotswol.

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' www.vibe.be>downloads>technische documentatie


Houten gevelbekleding

zie 1.1

III) Isolatie aan de buitenzijde en een gevelsteen als afwerking

Materialen

Gevelsteen


Eerste keuze: gevelsteen met het natureplus-label
 (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: kalkzandsteen

Derde keuze: baksteen

Mortel

Eerste keuze: mortel met het natureplus-label 
(nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: kalk, traskalk

Kalk en tras zijn vrij van toegevoegde schadelijke stoffen, dampdoorlatend en het ademend vermogen ervan heeft dus een vochtregulerende werking.

Tras op zich verhardt niet door toevoeging van water maar in verbinding met hydraulische kalk en cement wordt het een uitstekende metsel- of voegmortel. Trascement is soepeler dan gewone cement. Net als kalk vergt traskalk of trascement ook minder productie-energie dan de conventionele cementsoorten.

Derde keuze: trascement, bastaardmortel

Een 'bastaardmortel' bestaat uit een mengeling van kalk of traskalk, cement (CEM I) en zand. Het voordeel van een bastaardmortel is dat het metselwerk, zoals bij kalk- of trasmortels, soepeler is dan een cementmortel.

Isolatiemateriaal geval 1

Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,30 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde van 0.040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie + afwerking (*)	Gemiddeld 96 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

In dit geval dient er een hydrofoob (waterafstotend) isolatiemateriaal toegepast te worden. Willen we een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen gebruiken, komen enkel geëxpandeerde kurkplaten of -korrels hier in aanmerking.

Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het natureplus-label (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: geëxpandeerde kurkplaten of -korrels

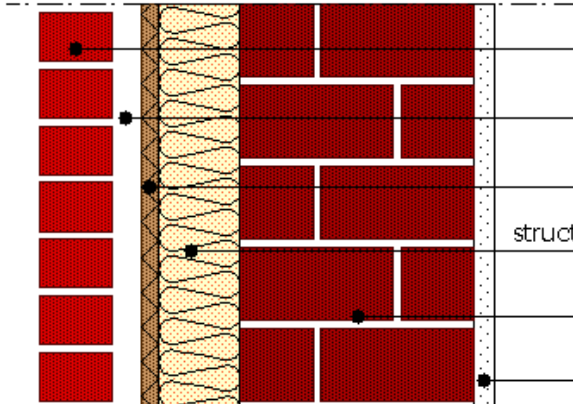
Tips

Wil je bij het gebruik van kurkplaten spleten vermijden, kan je best twee platen geschrinkt plaatsen of de platen met sponning gebruiken.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) bijvoorbeeld perliet, glaswol, rotswol.

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten


Isolatiemateriaal geval 2:

	nieuwe gevelsteen (8,5 cm)
	ventilatiespouw (4 cm)
	isolerende houtvezelplaat (18 mm)
	structuur/isolatie uit nagroeibare grondstoffen (10 cm)
	bestaande bakstenen muur (29cm)
	bestaande bepleistering

Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,25 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen λ)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie + afwerking (*)	Gemiddeld 144 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het natureplus-label . Aangezien er veel isolatiematerialen met het natureplus-label op de markt zijn, verwijzen we hier door naar de website.

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: (half)stijve platen uit een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen, bijvoorbeeld papiervlokken, houtvezel, hennep, vlas.

➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' voor technische eigenschappen: www.vibe.be>downloads>technische documentatie

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) en dampopen & ?is bijvoorbeeld glaswol, rotswol.

2.2 Isolatie van een bestaande spouwmuur

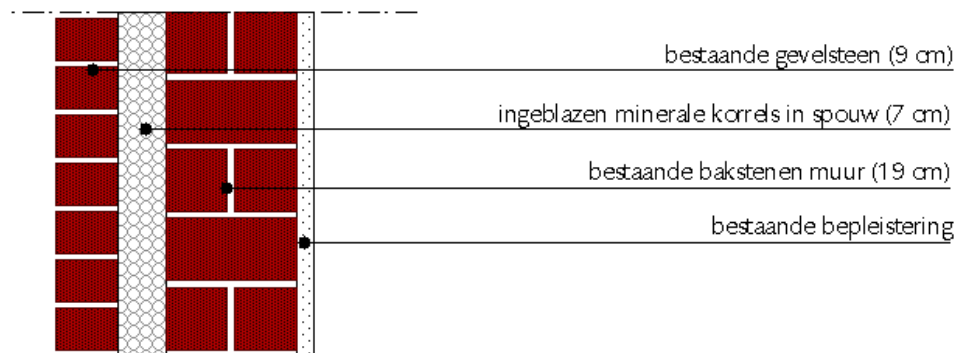
2.2.1. Isolatie in de spouw

Voordelen

- Een naadloze isolatielaag in variabele dikte.
- Nauwelijks uitval van isolatiemateriaal.
- Eenvoudige oplossing bij moeilijke bouwomstandigheden.
- Vormt zich naadloos rondom alle vormen van installaties in de spouw.

Nadelen

- (Redelijk) duur.
- Geen volledige vulling gegarandeerd als de spouw niet helemaal vrij is.



Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,39 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde λ van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen λ)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie (*)	Gemiddeld 25 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

➔ Zie technische fiche 'Isolatie':
www.vibe.be>downloads>technische documentatie

Materialen

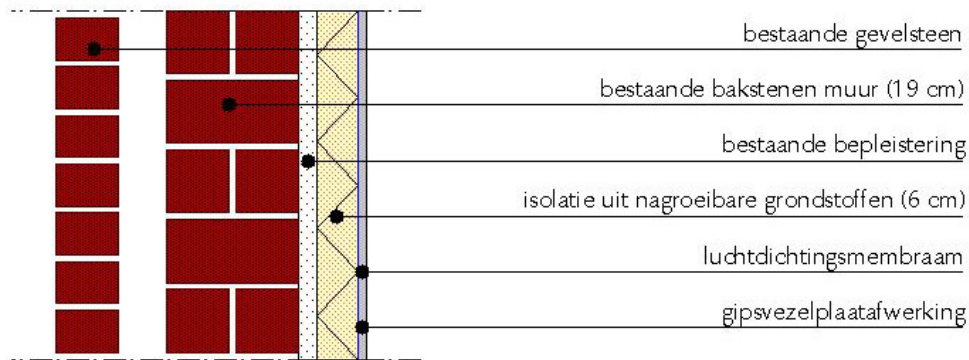
Isolatiemateriaal

Eerste keuze: silicaatschuimkorrels die in de spouw worden ingeblazen

2.2.2. Isolatie aan de binnenzijde

Naargelang het isolatie- en afwerkingsmateriaal dat je wilt gebruiken, zijn er twee soorten opbouwen mogelijk.

l) Isolatie aan de binnenzijde en een beplating als afwerking



Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,41 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambdawaarde van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)RF 30
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie +afwerking (*)	Gemiddeld 56 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen

Isolatie

Het isolatiemateriaal moet redelijk stijf zijn (bijvoorbeeld platen op basis van papiervlokken, houtvezel, hennep of vlas) of moet tegen de muur gespoten kunnen worden (bijvoorbeeld papiervlokken).

Eerste keuze: een isolatiemateriaal (uit nagroeibare of minerale grondstoffen) met het naturepluslabel . Aangezien er veel isolatiematerialen met het natureplus-label op de markt zijn, verwijzen we hier door naar de website.

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: (half)stijve platen uit een isolatiemateriaal uit nagroeibare grondstoffen.

Derde keuze: een isolatiemateriaal uit minerale grondstoffen dat een kleine milieukost heeft (NIBE-klasse 1, 2 of 3) en dampopen is bijvoorbeeld glaswol, rotswol.

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

➔ Zie technische fiche: 'Isolatie' www.vibe.be>downloads> technische documentatie

Afwerking

De binnenafwerking is o.a. afhankelijk van de brandeisen. Meestal wordt een brandweerstand van 30 minuten gevraagd. Een gipsvezelplaat en een dubbele OSB-plaat voldoen hieraan.

Eerste keuze: gipsvezelplaat met het natureplus-label (nog niet beschikbaar op 01/03/2007)

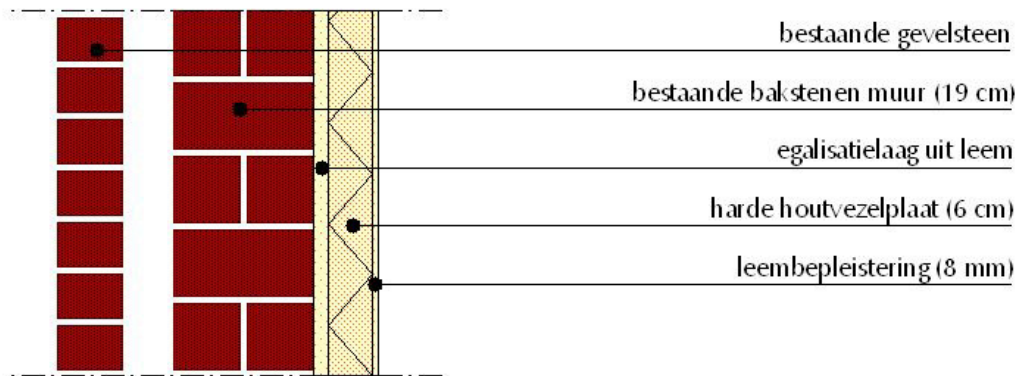
➔ Zie www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: gipsvezelplaat uit rogips of natuurgips (geen fosfogips)

Derde keuze: een dubbele formaldehyde-arme OSB-plaat

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

II) Isolatie aan de binnenzijde met een bepleisterde houtvezelplaat



Eigenschappen van de getekende muuropbouw:

1	U-waarde	0,41 W/m ² K (met een isolatiemateriaal met een lambda-waarde van 0,040 W/mK en een constructie zonder koudebruggen)
2	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	Niet gekend
3	Brandweerstand binnenafwerking	E (volgens EN 13501-1)
4	Brandweerstand buitenafwerking	A0 (volgens NBN EN ISO 1182)
5	Prijs van de na-isolatie + afwerking (*)	Gemiddeld 71 euro/m ² (afhankelijk van het isolatiemateriaal...)

(*) de opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal geleverd en geplaatst door een aannemer. Indien jullie bepaalde werken zelf uitvoeren zijn de prijzen uiteraard beduidend lager.

Materialen

Houtvezelplaat

Eerste keuze: bepleisterde houtvezelplaat met het natureplus-label (nog niet beschikbaar)

➔ Zie: www.natureplus.org>produkte

Tweede keuze: harde houtvezelplaat

➔ Zie databank: www.vibe.be>adressen en producten

Bepoistering

Eerste keuze: pleister met het natureplus-label , bijvoorbeeld Claytec.

➔ Zie: www.natureplus.org>Produkte

Tweede keuze: leempleister

Colofon:

Deze **technische fiche** is een licht herwerkte versie van de technische fiche die werd opgemaakt in het kader van het project 'duurzame jeugdwerkinfrastructuur'. Een project dat financieel gesteund werd door de Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

Auteurs:

Arch. Sigrid Van Leemput
Arch. Eva Heuts

VIBE vzw

Vlaams Instituut voor
Bio-Ecologisch bouwen en wonen
natureplus Belgium
Grotesteenweg 91
B - 2600 ANTWERPEN (Berchem)
Tel: +32/(0)3/218.10.60
Fax: +32/(0)3/218.10.69
eva.heuts@vibe.be,
sigrid.vanleemput@vibe.be
www.vibe.be

Verantwoordelijke uitgever

• Thomas Lootvoet
Grotesteenweg 91
2600 Antwerpen