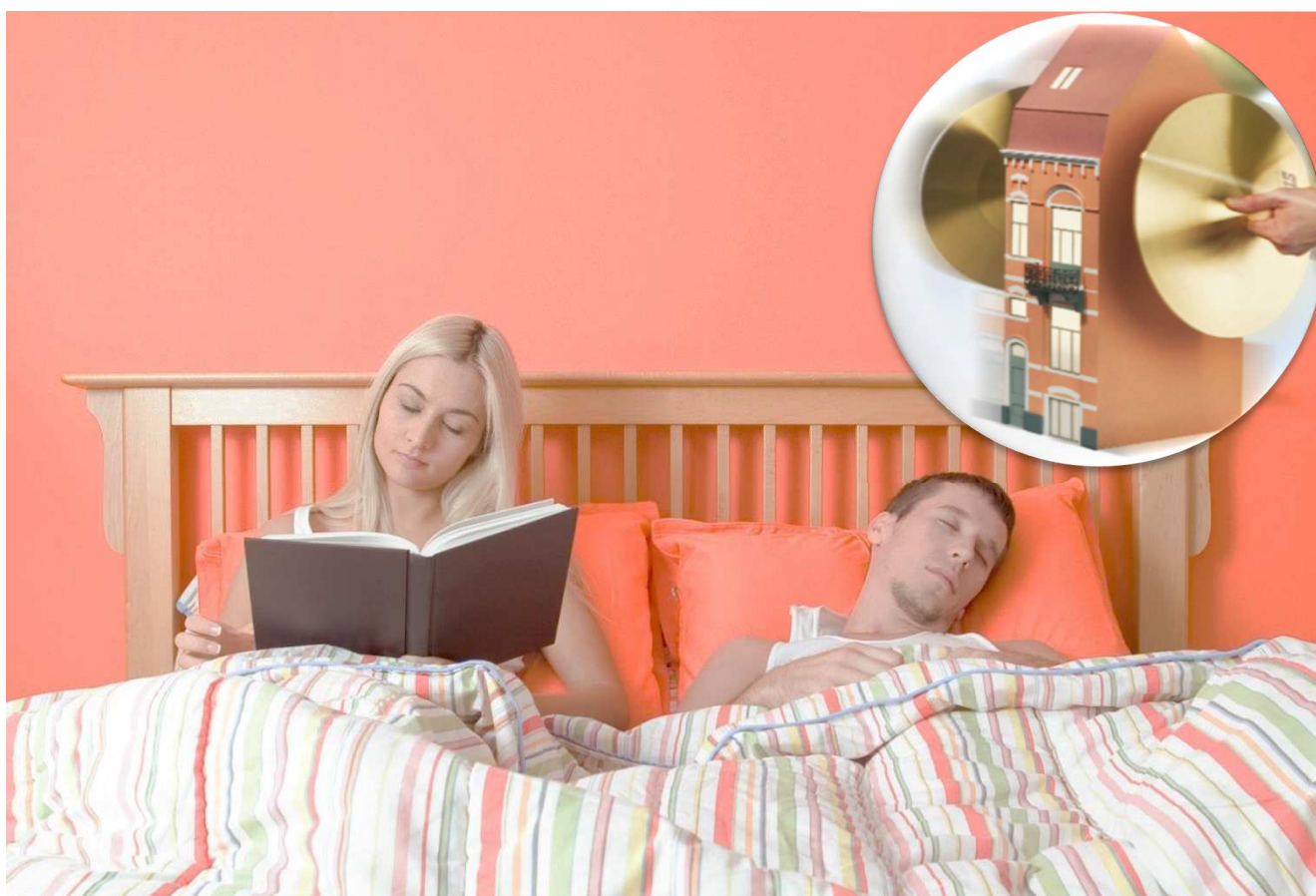


## CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

### Technisch referentiekader inzake geluidsisolatie voor de premie voor de renovatie van het woonmilieu



MAART 2015

Meer info

[www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels)

→ professionelen

[www.huisvesting.irisnet.be](http://www.huisvesting.irisnet.be)

→ gewestelijke premie voor de renovatie van het woonmilieu



# CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

Technisch referentiekader inzake geluidsisolatie van gebouwen voor de premie voor de renovatie van het woonmilieu

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Inleiding</b>                                                           | <b>4</b>  |
| Context                                                                    | 4         |
| Waarschuwing                                                               | 4         |
| Benadering                                                                 | 4         |
| <b>Materialen</b>                                                          | <b>5</b>  |
| Definities                                                                 | 5         |
| FICHE 1. De absorberende materialen                                        | 7         |
| FICHE 2. De soepele ontkoppelingsmaterialen                                | 9         |
| FICHE 3. Andere materialen die in een akoestisch systeem medebepalend zijn | 13        |
| <b>Vloeren tussen woningen</b>                                             | <b>14</b> |
| Gesubsidieerde werken                                                      | 14        |
| Diagnose                                                                   | 14        |
| FICHE 4. Droge zwevende dekvloer                                           | 16        |
| FICHE 5. Gegoten zwevende dekvloer                                         | 17        |
| FICHE 6. Isolerend vloercomplex op vloerbalken                             | 18        |
| FICHE 7. Isolerend vloercomplex met afwisselende lagen                     | 19        |
| FICHE 8. Gecombineerde isolatie boven en tussen de draagelementen          | 20        |
| FICHE 9. Gecombineerde isolatie onder en tussen de draagelementen          | 22        |
| FICHE 10. Verlaagd akoestisch plafond                                      | 23        |
| <b>Muren tussen woningen</b>                                               | <b>24</b> |
| Gesubsidieerde werken                                                      | 24        |
| Principes                                                                  | 24        |
| FICHE 11. Bekleding op onafhankelijke draagstructuur                       | 25        |
| FICHE 12. Gebruiksklare bekledingspanelen                                  | 27        |
| <b>Gevelelementen</b>                                                      | <b>28</b> |
| Gesubsidieerde werken                                                      | 28        |
| Diagnose                                                                   | 28        |
| FICHE 13. Vervanging van het raamwerk met akoestische verbetering          | 31        |
| FICHE 14. Vervanging van het raamwerk met akoestische beglazing            | 32        |
| FICHE 15. Vervanging of aanpassing van buitendeuren                        | 34        |
| FICHE 16. Natuurlijke ventilatie-inrichtingen                              | 36        |
| FICHE 17. Rolluikkasten                                                    | 37        |
| FICHE 18. Brievenbussen                                                    | 38        |
| <b>Andere werken</b>                                                       | <b>39</b> |
| Aandachtspunten                                                            | 39        |
| Bedoelde werken                                                            | 39        |
| FICHE 19. Herstelling van de luchtdichtheid van ramen                      | 40        |
| FICHE 20. Sanitaire en technische inrichtingen                             | 41        |
| FICHE 21. Méchanische ventilatie                                           | 43        |
| FICHE 22. Schoorstenen en kOKERS                                           | 45        |
| FICHE 23. Daken                                                            | 46        |
| <b>Verbintenisformulier</b>                                                | <b>48</b> |
| <b>Coördinaten</b>                                                         | <b>49</b> |



# INLEIDING

## CONTEXT

Deze Code van Goede Praktijk behandelt de verschillende subsidieerbare geluidsisolatiwerken in het kader van het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de toekenning van premies voor de renovatie van het woonmilieu van 4 oktober 2007 (BS van 23.10.2007), aangevuld door het ministerieel besluit van 21 september 2011 (BS van 01.10.2011) betreffende de toepassingsmodaliteiten.

Deze Code heeft als doel de aannemer te begeleiden bij de geluidsisolatiwerken voor de meest voorkomende gebouwentypes in het Brussels Gewest, waarbij de delicate punten die een bijzondere aandacht vereisen, verduidelijkt worden.

Opdat de werken gesubsidieerd kunnen worden in het kader van de renovatiepremie, moet de aannemer het formulier aan het einde van het document ondertekenen, waardoor hij zich ertoe verbindt op zijn erewoord om de richtlijnen van de Code van Goede Praktijk na te leven.

## WAARSCHUWING

De Code van Goede Praktijk bestaat uit technische fiches die per bouwelement in hoofdstukken zijn ondergebracht (vloer, muren, gevels, etc.) ; de meeste fiches verwijzen evenwel naar elkaar en kunnen dus niet afzonderlijk worden bekeken.

**De hierna beschreven voorschriften (paars omkaderd in de tekst) moeten strikt worden toegepast. De inspectiediensten van het bestuur kunnen op ieder ogenblik het goede verloop van de werken en de naleving van de huidige voorschriften controleren.**

De werken mogen alleen uitgevoerd worden door een aannemer die een ondernemingsnummer heeft – zie de [Kruispuntbank van Ondernemingen](#).

Dit document ontslaat de betrokken partijen in geen geval van de strikte naleving van de geldende normen en de aanbevelingen van de fabrikanten, bedoeld om zowel de akoestische prestaties als de prestaties op het vlak van stabiliteit en duurzaamheid van hun producten, te bewaren.

De producten en materialen moeten in **technische fiches** worden beschreven ter attentie van de inspectiediensten van het bestuur. Wanneer de Code dit vraagt, worden de **beproeivingsverslagen**, afgeleverd door een erkend laboratorium en uitgevoerd in overeenstemming met de norm NBN EN ISO 10140 (Laboratoriummeting van de geluidsisolatie van bouwelementen), bijgevoegd.

## BENADERING

Voor elke soort ingreep geeft de Code enkele algemeenheden en inlichtingen geschikt om de techniek en de particulier te helpen bij het kiezen van de meest gepaste technische modaliteiten en materialen. Ze zijn niet bindend maar het is aanbevolen er kennis van te nemen voor een goed begrip van de fiches die volgen. De Code beschrijft vervolgens verschillende **oplossingen die een bevredigende efficiëntie of akoestische verbetering kunnen aanbrengen indien ze correct worden uitgevoerd.**

Voor elk van hen geeft hij :

- de lijst van de uit te voeren werkzaamheden – dit wil zeggen : **welke posten moeten op het bestek vermeld worden ?**
- de eisen voor deze werken - dit wil zeggen : **waarmee en hoe ?**
- de na te leven minimumcriteria opdat deze werken recht zouden geven op de renovatiepremie : **welke diktes, hoeveel lagen, welke akoestische index... ?**
- aanvullende adviezen voor de bouwheer.

Het zwakste punt bepaalt de prestatie van de geluidsisolatie van het wandgeheel. Indien bijvoorbeeld een muur op de plaats van een sleuf dunner is gemaakt, is het alsof de hele muur dunner is. Aangezien de kleinste vergissing de totale mislukking betekent van de toegepaste oplossingen, benadrukt de Code de punten waarvoor men bij de uitvoering oplettend moet zijn.

Tenslotte geeft hij, naast de artikels van het besluit die specifiek voor akoestiek bedoeld zijn, **aanvullende adviezen of werkwijzen** ter verbetering van het akoestisch comfort. Hij geeft ook mogelijke verbanden met andere materies (ventilatie, stedenbouwkundige vergunning, energiepremies...).



# MATERIALEN

## DEFINITIES

De praktische oplossingen die worden toegepast in de geluidsisolatiwerken doen onveranderlijk een beroep op twee grote « families » van materialen :

*Fiche 1. De absorberende materialen*

*Fiche 2. De soepele ontkoppelingsmaterialen*

Hieraan moet nog worden toegevoegd :

*Fiche 3. Andere materialen die ingrijpen in een akoestisch systeem*

Allereerst dient men te identificeren met welk soort geluid men te maken heeft. De uit te voeren oplossingen zijn in functie van zijn karakteristieken. In het gebouw komen twee soorten geluid voor:

- Luchtgeluiden
- Contactgeluiden

### → De luchtgeluiden

#### Wat is een luchtgeluid ?

Een luchtgeluid wordt voortgebracht door een geluidsbron waarvan de energie in de vorm van trillingen aan de omringende lucht wordt overgedragen (stem, televisie, muziek). Het verspreidt zich van de ene naar de andere ruimte hoofdzakelijk via de scheidingswand tussen de twee (muur, vloer, beglazing) en wordt zonder onderscheid langs de ene of de andere kant behandeld.

#### Hoe behandelen ?

Om zich tegen luchtgeluiden te isoleren, past men de **twee grote principes van geluidsisolatie toe** :

- **De massawet**

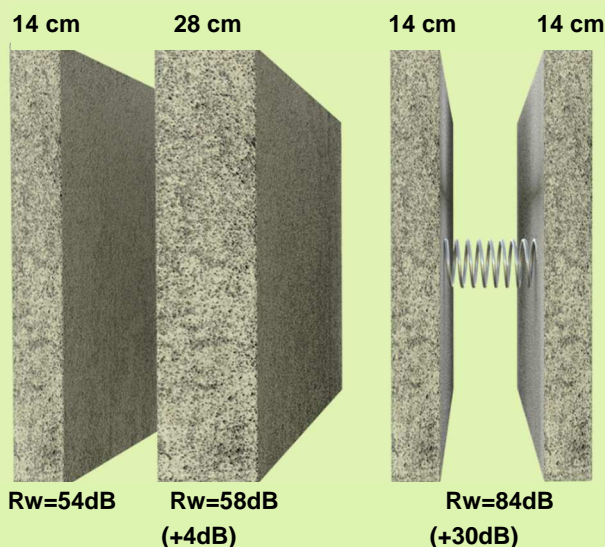
De geluidsisolatie van een wand is beter naarmate hij dikker is en samengesteld uit zware materialen.

De globale akoestische prestatie van een wand (muur of vloer) wordt door zijn zwakste elementen bepaald. Daarom dient men er voor te zorgen dat de homogeniteit van de wandmassa en zijn luchtdichting gewaarborgd wordt (geen barst, geen sleuf, geen ingebouwd licht element, geen afdichting van gaten met een licht materiaal...).

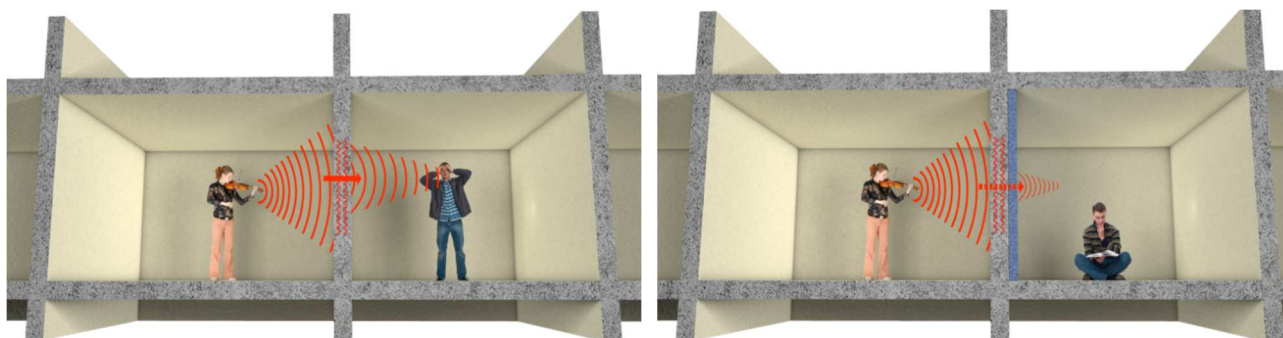
- **Het massa-veer-massa-effect**

Twee ontkoppelde massa's, dit wil zeggen zonder star contact met elkaar, isoleren beter dan een massa van dezelfde totale dikte. De ont koppeling van de twee massa's lost de geluidsenergie op. Op dit principe zijn de meeste akoestische systemen gebaseerd.

In de praktijk gebeurt de ont koppeling tussen de massa's door er een soepel ont koppelingsmateriaal tussen te plaatsen (*Fiche 2*) en, zo nodig, structurele elementen te gebruiken waarvan de flexibiliteit zorgt voor een veer-effect (zoals een licht metaal **frame**). Hoe soepeler de veer, hoe efficiënter het systeem.



Figuur 1 : Vergelijking van de akoestische prestatie volgens de massawet en het massa-veer-massa-effect



Figuur 2 : Overdracht van een luchtgeluid voor en na behandeling van de scheidingswand

De massa's zijn, volgens de systemen, samengesteld uit metselwerk, hout- en gipsplaten of een ander materiaal met een hoge volumieke massa (*Fiche 3*). Hoe groter de massa's en hoe groter de afstand ertussen, hoe efficiënter het systeem.

Een absorberend materiaal (*Fiche 1*) is in de meeste systemen noodzakelijk. Het vormt geen akoestisch isolatiemateriaal op zich, maar helpt het geluid in het systeem te dempen en voorkomt een resonantiefenomeen tussen de massa's, dat de prestaties van de systemen zou aantasten.

## → De contactgeluiden

### Wat is een contactgeluid ?

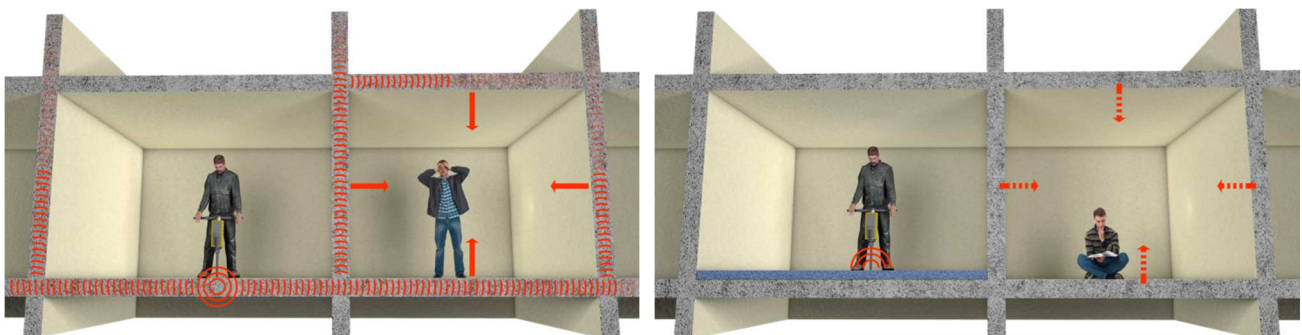
Een contactgeluid wordt voortgebracht door een schok of door een rechtstreeks contact tussen een geluidsbron en een bestanddeel van het gebouw (loopgeluid, verplaatsing van voorwerpen, trillingen van machines...). Het verspreidt zich in heel de gebouwstructuur, soms over een grote afstand, en kan zich naar de andere lokalen verbreiden via alle wanden die een star contact (rechtstreeks contact tussen twee harde lichamen) hebben met het gebouwelement dat de schok ontvangen heeft.

Het contactgeluid wordt ook schokgeluid of impactgeluid genoemd.

### Hoe behandelen ?

De behandeling gebeurt door een soepel ontkoppelingsmateriaal te plaatsen (*Fiche 2*) tussen de bron van geluidsemissie en het gebouw, dat het starre contact doet verdwijnen en de geluidstrillingen dempt. Op een vloer kan het plaatsen van een soepele vloerbekleding (tapijt, vinyl) reeds voor een verbetering zorgen. De meest efficiënte oplossing is het plaatsen van een zwevende dekvloer.

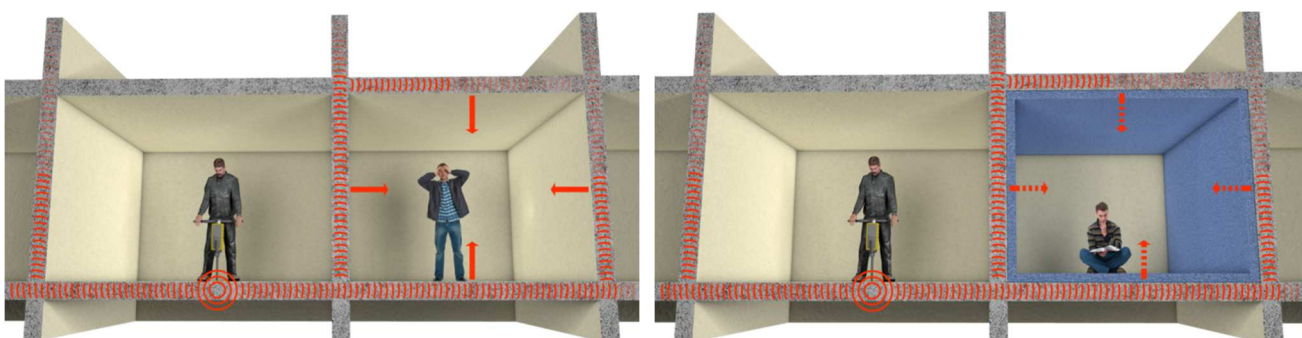
Wanneer de bron van geluidsemissie niet toegankelijk is, verdubbelt men de scheidingswand door het massa-veer-massa-principe toe te passen. Vaak echter volstaat deze interventie niet om het geluid tot een bevredigend niveau te verminderen en dan is de behandeling van alle wanden nodig, tot het realiseren van het *doos-in-doos-principe*.



Figuur 3 : Overdracht van een contactgeluid voor en na behandeling van de vloer

### Het *doos-in-doos-principe*

Een hoog isolatieniveau kan bereikt worden door alle wanden akoestisch te verdubbelen (muren, vloer en plafond) zodat de nieuwe afwerkingen geen star contact hebben met het gebouw of met een element dat er rechtstreeks mee in contact staat, zoals een leiding. De opnamestudio's worden op dergelijke wijze gerealiseerd.



Figuur 4 : Overdracht van een contactgeluid voor en na alle wanden akoestisch verdubbelen

## FICHE 1. DE ABSORBERENDE MATERIALEN

Alle wol of schuim dat aan de eisen hieronder voldoet :

### EISEN

#### Materialen

- Het materiaal is soepel of halfstijf, dit wil zeggen met een geringe of gemiddelde dichtheid
- De structuur van het materiaal is wolachtig of schuimig met open cellen, dit wil zeggen dat de poriën met elkaar in verbinding staan en de lucht kan tussen de vezels circuleren

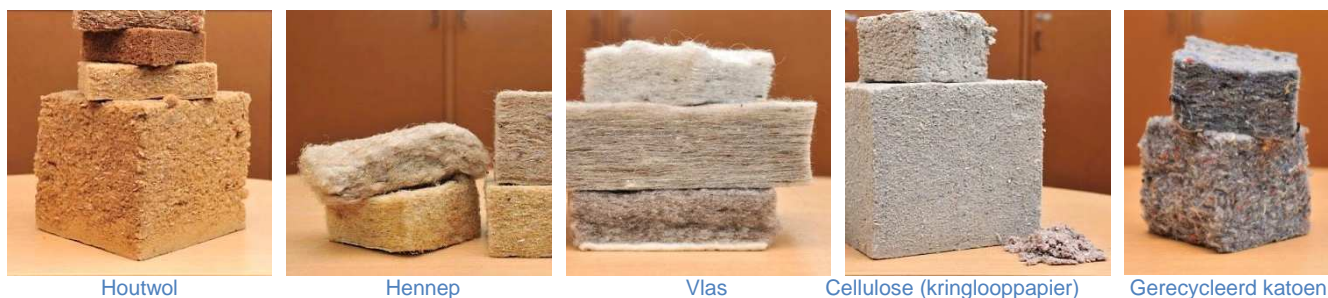
Drie soorten materialen voldoen aan deze eisen :

#### 1. Minerale wol



Figuur 5 : Minerale wol

#### 2. Natuurlijke wol en andere natuurlijke materialen van plantaardige of dierlijke oorsprong



Figuur 6 : Natuurlijke wol

#### 3. Schuim en synthetische wol (melamine, polyurethaan met open cellen)



Figuur 7 : Schuim en synthetische wol

Het gebruik van harde materialen met gesloten cellen (polystyreen, polyurethaan..) en van niet-elastisch schuim in spuitbussen is verboden.

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → De natuurlijke absorberende materialen

In het kader van de renovatiepremie wordt het bedrag van de aanvaarde werken verhoogd indien natuurlijke isolatiematerialen op basis van plantaardige of dierlijke vezels gebruikt worden, zoals (onvolledige lijst) :

- Houtwol,
- Hennepwol



- Vlaswol
- Cellulose in vlokken of in soepele panelen
- Gerecycleerde katoenwol
- Schapenwol
- Verenmatras

Een groot voordeel van de materialen op basis van plantaardige of dierlijke vezels, is hun vermogen om de omgevingsvochtigheid te reguleren en zo de problemen van schimmels en zwammen te beperken. In hun vezels kunnen ze een grote hoeveelheid waterdamp opslaan zonder dat hun isolerende eigenschappen worden aangetast, en deze in drogere periodes afgeven. Om uit deze vochtregulerende eigenschappen voordeel te halen, mogen geen verven, lakken of andere waterdampdichte membranen gebruikt worden.

Bovendien zijn hun vezels, in tegenstelling tot minerale wol, noch voor de huid, noch voor de ademhalingswegen irriterend. Het dragen van handschoenen en maskers is bijgevolg overbodig.

#### → Thermische en akoestische isolatie

Alle absorberende akoestische materialen zijn ook thermische isolatiematerialen. De twee soorten isolatie kunnen gecombineerd worden. Maar opgelet : de thermische harde isolatiematerialen met gesloten cellen kunnen in sommige gevallen de akoestische prestatie van de wand die ze isoleren, verminderen. Zie *fiche 11*.

Informeer bij de [Stadswinkel](#)<sup>1</sup> of consulteer de cursus van de opleiding [Energie](#), "Energie en akoestisch comfort in woningen", Sophie Mersch<sup>2</sup>.

#### → Akoestische correctie of isolatie ?

Akoestische isolatie vermindert de geluidsoverdracht van het ene naar het andere lokaal, terwijl de akoestische correctie de geluidskwaliteit binnen een lokaal verbetert door het absorptie en/of weerkaatsingsvermogen van de wanden te wijzigen, door gebruik te maken van de bekledingsmaterialen, de geometrie, de textuur of het reliëf, zonder de geluidsoverdracht naar de naburige lokalen te veranderen.

Een « kathedraaleffect » veroorzaakt door de buitenmatige weerkaatsingstijd wordt opgelost door absorberende oppervlakken toe te voegen, meestal in de vorm van muurkaders of kaders bevestigd aan het plafond, die een laag absorberend materiaal omsluiten en met textiel bekleed zijn.

**De akoestische correctie wordt niet gesubsidieerd.**

<sup>1</sup> [www.curbain.be](http://www.curbain.be)

<sup>2</sup> [www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels) > Loket > Seminars en opleidingen > Verslagen en nota's > Gebouwen > Verslagen en nota's van de opleidingen 2013 > Duurzaam gebouw – Energie > Module Individuele of collectieve huisvesting (< 10 eenheden) 5<sup>de</sup> dag.





## FICHE 2. DE SOEPELE ONTKOPPELINGSMATERIALEN

Elk materiaal dat, tussen twee harde lichamen ingelast, het starre contact tussen hen wegneemt en de geluidstrillingen dempt, en dat aan de eis hieronder voldoet.

### EISEN

#### Materialen

- Het materiaal vertoont een zekere soepelheid onder invloed van een belasting en neemt na de vervorming zijn oorspronkelijke vorm weer aan.

Twee soorten materialen kunnen aan deze eis voldoen :

1. **De soepele materialen met gesloten cellen**, dit wil zeggen zonder verbinding tussen de poriën (elastomeer, rubber, silicone, verschillende synthetische schuimen) ;



Figuur 8 : Soepele materialen met gesloten cellen

2. **De halfstijve wollige materialen met hoge dichtheid** (glaswol of hennepwol, mat van jute of kokos, vilt, cellulose...), in combinatie met een ander materiaal met gesloten cellen dat voor hun luchtdichtheid zorgt. Behalve op [Fiche 4](#), waar ze als halfstijf geïdentificeerd worden, worden ze in de volgende fiches bij de categorie van soepele ontkoppelingmaterialen ondergebracht. Noteer dat hetzelfde materiaal een absorberend materiaal kan zijn als zijn geringe dichtheid hem buigzaam maakt, of een ontkoppelingmateriaal als zijn dichtheid hoger is



Figure 9 : Halfstijve wollige materialen met hoge dichtheid

Naar gelang van de toegepaste oplossingen, wordt het ontkoppelingmateriaal gebruikt in de vorm van lagen, stroken, noppen of stukken die in de trillingsdempende systemen worden geïntegreerd. Maken ook deel uit van deze groep producten : de trillingsdempende systemen en de verende, elastische of viskeus-elastische materialen. De trillingsdempende noppen worden ook aangeduid als « silentblocs » of akoestische isolatoren.

Onder de soepele producten vindt men ook :

- de randvoegen voor afwerking en/of luchtdichtheid, die steeds in silicone zijn uitgevoerd,
- de zware dempende membranen (ook zware geluidsbarrières genoemd) samengesteld uit een elastomeer met zeer hoge dichtheid. Ze worden gebruikt voor het verzwaren van de installaties of de installatieonderdelen die de neiging hebben om te trillen wegens hun gebrek aan massa (wanden van motors maar ook van badkuipen ),
- de fijne onderlagen, die onder een houten bedekking moeten ingelast worden – zie nota [Fiche 3](#)

De keuze en de dikte van het materiaal zijn aangepast :

- aan het gewicht van de lagen die op het materiaal worden aangebracht : de zeer elastische materialen zijn zeer efficiënt onder zware vloerpanelen, maar zouden een « trampoline-effect » kunnen uitlokken onder te lichte panelen;
- aan de regelmatigheid van de onderlaag : de soepele laag mag niet geperforeerd worden, zelfs niet in precieze gevallen. Bijgevolg moet, als de onderlaag niet glad is, de soepele laag dikker zijn.

## EISEN

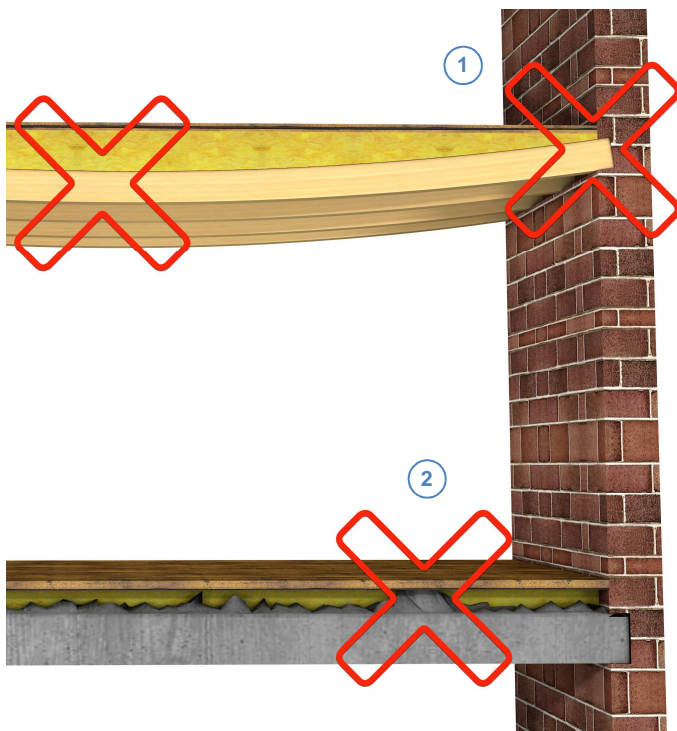
### Uitvoering

- De ontkoppeling moet volkomen zijn – één contactpunt is voldoende om het systeem te doen mislukken
- Het soepele ontkoppelingsmateriaal mag nooit geperforeerd of platgedrukt worden zodanig dat er terug een star contact is.
- Er moeten soepele stroken of een trilvast systeem worden ingelast, overal waar er een star contact mogelijk is tussen :
  - een installatie en het gebouw, of een element dat zelf in contact zou kunnen komen met het gebouw (leiding, radiator, luidspreker, mechanisme van garagepoort ...)
  - de elementen die de losgekoppelde massa vormen van een veer-massa-veer-systeem (zwevende vloer, verlaagd akoestisch plafond , bekledingspaneel...) en het gebouw

Het enige geval waar een star contact is toegelaten : de schroeven die de voorzetstructuren op hun plaats houden, bedoeld om de luchtgeluiden te dempen, vormen aanvaardbare contactpunten.

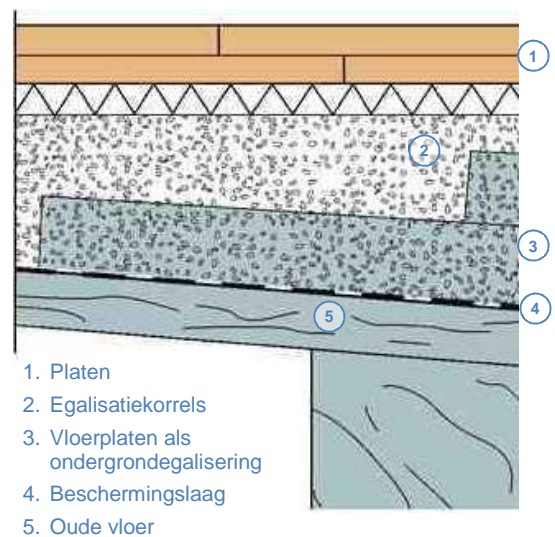
Om perforatie van het ontkoppelingsmateriaal te voorkomen, dienen volgende voorzorgsmaatregelen te worden genomen :

- Zo nodig moet de onderlaag voorbereid worden. Vooral de vloer waarop de inrichting geplaatst wordt, moet volkomen vrij zijn van afval of andere elementen die de soepele strook zouden kunnen beschadigen of perforeren en zijn efficiëntie teniet doen.
- Als de onderlaag een doorbuiging of oneffenheden heeft, moet men een laag egalisatiekorrels leggen alvorens de soepele ontkoppelingslaag aan te brengen.
- Het materiaal moet dik genoeg zijn. Zie de tabel hieronder. Er mag geen materiaal van minder dan 5 mm gebruikt worden voor een perfecte vlakheid. Als de vlakheid niet perfect is, kies dan voor minstens 10 mm. Om bijvoorbeeld de zeer grote oneffenheden van een stenen metselwerk te herstellen, bestaan er stroken in voorgecomprimeerd met hars doordrenkt polyurethaanschuim, dat opzwellt en zo alle barsten in het metselwerk vult.



Figuur 10 : Vloer met een doorbuiging of oneffenheden

1. Overmatig samendrukken van het ontkoppelingsmateriaal door een doorbuiging of uitzakking in de vloer
2. Perforatie van het ontkoppelingsmateriaal door een oneffenheid in de draagconstructie



Figuur 11 : Herstelling van oneffenheden (© Batirama)



## → Prestatie van soepele ontkoppelingsmaterialen

|                                 | dikte (mm) | $\Delta L_w$ in dB (A) |                    |
|---------------------------------|------------|------------------------|--------------------|
| geëxtrudeerd polystyreen (XPS)  | 20 / 40    | 10 / 15                | Onvoldoende        |
| minerale wol hoge densiteit     | 8          | 11                     |                    |
| reticulair polyethyleenschuim   | 3          | 15 tot 19              |                    |
| reticulair polyethyleenschuim   | 5          | 20 tot 22              | Goed               |
| rubber                          | 20         | 18 tot 26              |                    |
| reticulair polyethyleenschuim   | 8          | 21 tot 27              |                    |
| minerale wol hoge densiteit     | 30         | 25 tot 29              |                    |
| gerecycleerd polyurethaanschuim | 10 / 20    | 25 / 34                |                    |
| kokosvezels                     | 15         | 22                     | Goed en natuurlijk |
| textielvezels                   | 6          | 24                     |                    |
| cellulose hoge densiteit        | 45         | 25                     |                    |

Deze tabel geeft de isolatie-efficiëntie tegen impactgeluiden  $\Delta L_w$  van enkele materialen naar gelang van hun dikte (onvolledige lijst). Er wordt gestreefd naar een prestatie van minstens 20 dB(A).

Zie ook [De Dossiers van het WTCB Nr 2009/03.15 Respecteren van de contactgeluids-isolatiecriteria uit de NBN S 01-400-1 Van Damme M.](#)

## → De natuurlijke soepele ontkoppelingsmaterialen



Figuur 12 : Natuurlijke soepele ontkoppelingsmaterialen

In het kader van de renovatiepremie wordt het bedrag van de aanvaarde werken verhoogd bij het gebruik van natuurlijke isolatiematerialen op basis van plantaardige of dierlijke vezels, zoals (onvolledige lijst) :

- Houtwol met hoge densiteit
- Cellulose met hoge densiteit
- Vlasvilt
- Schapenwolvilt
- Kokosvezels
- Mat van jute
- Latex of natuurrubber

Zoals de tabel hierboven aantoont, is hun prestatie op het vlak van isolatie interessant.

## → De trilvaste systemen

De trilvaste systemen verminderen de amplitude van de geluidstrillingen door de aanwezigheid van een soepel materiaal (elastomeer, natuurrubber, metalen veer ...).

Het gaat in het bijzonder om :

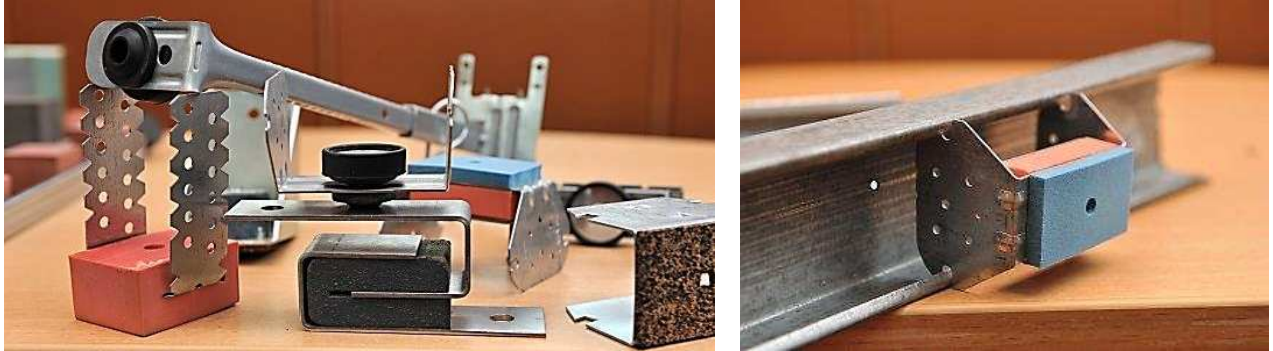
- Rubberen noppen en onderlegplaatjes om onder de kleine apparaten te leggen (sanitaire toestellen, wasmachines...),
- Trilvaste sokkels bestaande uit een zware vloerplaat op noppen of op een doorlopende veerkrachtige laag, om onder de zware machines te plaatsen (liftmachinerie, verwarmingsketel ...),
- Trilvaste bevestigingen, hangstaven, beugels,
- Trilvaste moffen of klemmen voor de plaatsing van leidingen.



© Surosol

© CEF

**Figuur 13 : Trilvaste noppen**



**Figuur 14 : Trilvaste bevestigingen, hangstaven en beugel**



© Mupro

© Deco.fr

© Haxo

**Figuur 15 : Trilvaste klem**

De trilvaste systemen worden niet afzonderlijk gesubsidieerd maar zijn medebepalend in de samenstelling van vele systemen, die in de volgende fiches uitvoerig worden uiteengezet.

### FICHE 3. ANDERE MATERIALEN DIE IN EEN AKOESTISCH SYSTEEM MEDEBEPALEND ZIJN

#### → Welk type structuur?

De structuur wordt meestal uitgevoerd in metaalprofielen, die met hun flexibiliteit voor een veereffect zorgen. De schroeven die de structuur op zijn plaats houden door het soepele materiaal heen, zijn de enige aanvaardbare akoestische bruggen in een akoestisch geheel.

De keuze kan zich ook richten op houten stijlen met geïntegreerde ontkoppeling. Ze bestaan uit twee houten elementen, gescheiden door veerkrachtige contactblokken waardoor ze geen akoestische efficiëntie verliezen. Klassieke houten stijlen zouden de prestatie met 5 tot 10 dB verminderen.



© Gyproc



© CDM

Figuur 16 : Metaal en houten structuur

#### → Welke afwerkingspanelen?

De afwerkingspanelen vormen de massa's van het massa-veer-massa-systeem waartoe ze bijdragen. Naar gelang van de systemen gebruikt men panelen van hout (meestal OSB), gips, gipsvezel of een ander materiaal met een hoge volumieke massa.

De massa van de platen mag niet lichter gemaakt worden, ook niet in precieze gevallen, bijgevolg mag men er geen sleuven maken of materiaal inbouwen dat een geringere massa heeft en/of dat de luchtdichting van de afwerking schaadt.



OSB



gipsplaat



gipsvezel

Figuur 17 : Afwerkingspanelen

#### → Houtbekleding

In geval van houtbekleding (zelfs vastgenageld of vastgeschroefd), is het raadzaam een dunne flexibele onderlaag (type vilt) onder de bekleding in te voegen, om eventueel geklepper of geknars te voorkomen.

Geef, nog altijd met het doel de geluidshinder te beperken in het lokaal waar de bekleding geplaatst wordt, de voorkeur aan een massieve of halfmassieve vloer van minstens 14 mm (ideaal 21 mm) met ingebouwde onderlaag (de halfmassieve vloeren bestaan uit 3 mm edel hout en de overschot van dennenhout of fineerhout).

# VLOEREN TUSSEN WONINGEN

## GESUBSIDIEERDE WERKEN

De werken voor de geluidsisolatie van vloeren die in het kader van de premie voor de renovatie van het woonmilieu gesubsidieerd worden, zijn :

- [Fiche 4.](#) Droge zwevende dekvloer
- [Fiche 5.](#) Gegoten zwevende dekvloer
- [Fiche 6.](#) Isolierend vloercomplex op vloerbalken
- [Fiche 7.](#) Isolierend vloercomplex met afwisselende lagen
- [Fiche 8.](#) Gecombineerde isolatie bovenaan en tussen de draagelementen
- [Fiche 9.](#) Gecombineerde isolatie onderaan en tussen de draagelementen
- [Fiche 10.](#) Verlaagd akoestisch plafond

Deze werken worden in het besluit van 21 september 2011 vermeld onder de nummering :

- Artikel 7 – Thermische en geluidsisolatie

## DIAGNOSE

De keuze van de toe te passen methode hangt af de aard van de vloer, van het soort geluidshinder en de toegangsmogelijkheden tot de vloer bovenaan of onderaan.

### → Welke type vloerstructuur?

#### Hout of beton?

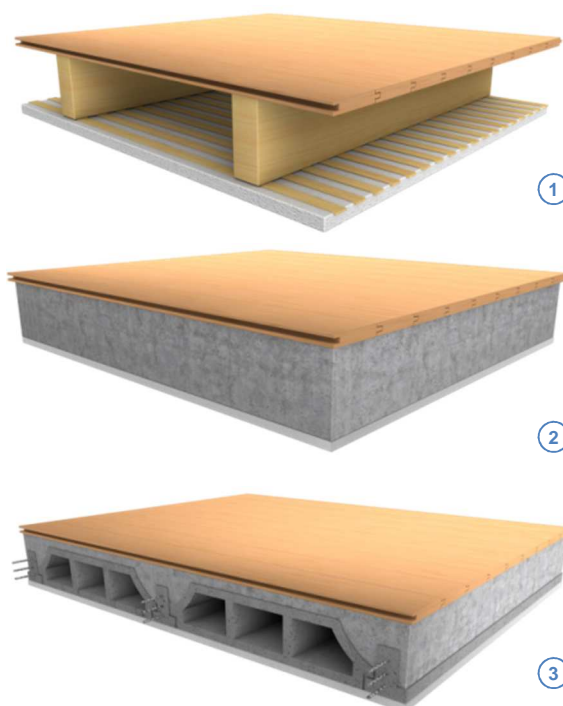
- **Lichte structuur : vloer met houten draagstructuur**

Met dit type structuur kunnen alle methodes beschreven in de Code toegepast worden. Men dient evenwel na te gaan of de bestaande structuur de bijkomende belasting kan opvangen. Omwille van zijn gewicht wordt de gegoten dekvloer zelden toegepast op een bestaande structuur in hout. Bovendien moet de *stijfheid* van de structuur gecontroleerd worden – zie hieronder.

- **Zware structuur : betonplaat, hol betonelement**

Isolatie tussen zware draagelementen is slechts uitzonderlijk mogelijk, en alleen wanneer men toegang heeft vanaf de onderkant (zie hieronder). De voorkeur gaat uit naar een gegoten dekvloer wanneer de realisatie ervan mogelijk is .

1. Lichte structuur - vloer met dragende structuur in hout
2. Zware structuur – betonsteen
3. Zware structuur - welfsel



Figuur 18 : Type structuren

### → Welk type geluid?

[Zie hoofdstuk materialen](#)

De tabellen hieronder geven, in het paars, de efficiënte methodes tegen luchtgeluiden en, in het groen, die tegen contactgeluiden. Verschillende methodes zijn tegelijk doeltreffend tegen de twee geluidtypes.

### → Is de toegang mogelijk langs boven?

Door langs boven (de vloer van het bovenste lokaal) in te grijpen, kunnen de contactgeluiden aan de geluidsbron behandeld worden door een zwevende dekvloer te maken, wat het efficiëntst is.

Bij een houten structuur, indien de planken van de vloerbedekking kunnen verwijderd worden, kan een correcte geluidsisolatie tegen luchtgeluiden en tegen schokgeluiden in één enkele operatie gebeuren zonder het afgewerkte niveau nauwelijks te verhogen – Gecombineerde isolatie langs boven en tussen de draagelementen [Fiche 8](#) Voor de andere methodes langs boven is de verhoging van het afgewerkte niveau nodig, wat soms problemen kan opleveren (afzagen van de dorpels, uitrustingen die verhoogd moeten worden, verbindingen met andere vertrekken, aanpassing van de trappen,...).



| Type structuur |       | Type geluid |       | Methode                                                               | Minimale verhoging (buiten bekleding) |
|----------------|-------|-------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| hout           | beton | Lucht       | schok |                                                                       |                                       |
| ✓              | ✓     |             | ✓     | <u>Droge zwevende dekvloer</u>                                        | 40 mm                                 |
| ✓              | ✓     | ✓           | ✓     | <u>Gegoten zwevende dekvloer</u>                                      | 55 mm                                 |
| ✓              | ✓     | ✓           | ✓     | <u>Isolerend vloercomplex op vloerbalken</u>                          | 122 mm                                |
| ✓              | ✓     | ✓           | ✓     | <u>Isolerend vloercomplex met afwisselende lagen</u>                  | 70 mm                                 |
| ✓              |       | ✓           | ✓     | <u>Gecombineerde isolatie langs boven en tussen de draagelementen</u> | 27 mm                                 |

### → Is de toegang mogelijk langs onder?

De plaatsing van een verlaagd akoestisch plafond is een efficiënt systeem om de luchtgeluiden te dempen.

Het dempt tegelijkertijd de krachtcomponent van de contactgeluiden, die rechtstreeks door de vloer gaat, maar de contactgeluiden planten zich door de hele gebouwstructuur voort en bijgevolg ook door de muren en de vloeren. Voor een echt bevredigend resultaat is het soms nodig om ook de andere wanden te isoleren, en zelfs om de "doos-in-de-doos" te realiseren – zie het hoofdstuk [materialen](#).

#### Opmerking :

Om een isolatieniveau te bereiken dat de NBN S01-400-1 norm naleeft, is de combinatie van isolatie langs boven en langs onder het vaak noodzakelijk.

| Type structuur |       | Type geluid |       | Methode                                                               | Minimale verhoging (buiten bekleding) |
|----------------|-------|-------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| hout           | beton | lucht       | schok |                                                                       |                                       |
| ✓              |       | ✓           |       | <u>Gecombineerde isolatie langs boven en tussen de draagelementen</u> | 30 mm                                 |
| ✓              | ✓     | ✓           |       | <u>Akoestisch verlaagd plafond</u>                                    | 80 mm                                 |

### → Stijfheid van een houten structuur

Als de vloer schommelt wanneer men er op springt (« trampoline-effect »), is zijn stijfheid onvoldoende en is een versteviging nodig, anders zouden de resultaten van de ingreep in het gedrang komen.

Soms is het voldoende om de balken te verankeren (dit wil zeggen houten dwarsliggers met dezelfde doorsnede als de balken loodrecht vastmaken). Het is evenwel dikwijls efficiënter om de balken te verdubbelen door er aan weerszijden een plank aan te bevestigen. Controleer ook of de balken, op de plaats waar ze in de muren zijn bevestigd, niet rot zijn of door insecten aangetast.

### → Trappen

Trappen brengen aanzienlijke schokgeluiden over en daarom moeten ze van het gebouw ontkoppeld zijn : de treden zijn niet ingebouwd in de muur en de eerste en laatste trede van de traparm zijn op een soepel ontkoppelmateriaal geplaatst.

### → Rol van de vloerbekleding

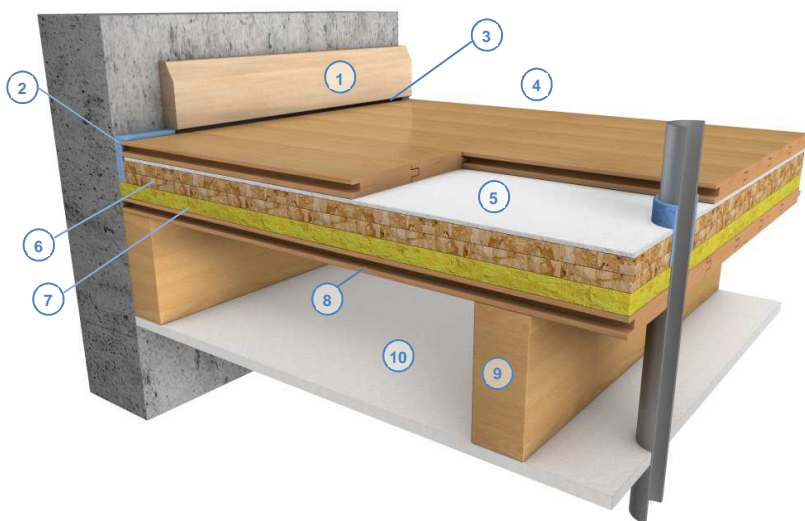
De renovatiepremie subsidieert de vloerbekleding niet. Toch kan de keuze van een bekleding die het geluid van stappen en van de verplaatsing van voorwerpen dempt, de contactgeluiden die in de woning beneden waargenomen worden, soms tot een aanvaardbaar niveau brengen, zonder dure werken te moeten ondernemen. Tapijten met grote lussen of tapijten op vilt zijn de beste keuze, gevolgd door sommige vinyls en linoleums, vooral als ze op een soepele laag gelegd worden.

Wordt de bekleding op een goed uitgevoerde zwevende dekvloer geplaatst, dan heeft de keuze ervan geen belang meer op voorwaarde dat ze zonder starre contacten met de muren geplaatst wordt.



## FICHE 4. DROGE ZWEVENDE DEKVLOER

Dekvloer samengesteld uit vloerpanelen die verbonden zijn met een wolachtige halfstijve isolatielaag met hoge dichtheid, geplaatst op de draagstructuur en ontkoppeld van de muren.



1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidsstrook
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Vloerbekleding
5. Dunne flexibele onderlaag voor houten vloer
6. Twee platen – hier OSB (=massa)
7. Scheidingslaag - hier van halfstijf en sterk geconcentreerd isolerend materiaal (= veerkracht)
8. Bestaande vloer
9. Bestaande vloerbalken
10. Bestaand stucplafond

Figuur 19 : Droge zwevende dekvloer

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, aanbrengen van een laag egalisatiekorrels
2. Plaatsen van soepele randstroken voor ont koppeling
3. Plaatsen van de halfstijve isolatie met hoge dichtheid, geen bevestiging
4. Plaatsen van twee lagen gipsvezelplaten
5. Plaatsen van de vloerbekleding

**Variante 3 en 4 :** Plaatsen van geprefabriceerde droge dekvloerplaten (panelen samengesteld uit 2 in verbinding staande gipsvezelplaten en een isolatielaag met hoge dichtheid die op deze platen is voorgelijmd)



Figuur 20 : Geprefabriceerde droge dekvloerplaten (© Gyproc)

### EISEN

#### Vorbereiding van de onderlaag

- Als de onderlaag een doorbuiging of oneffenheden heeft, moet men een laag egalisatiekorrels leggen volgens de aanbevelingen van de fabrikant

#### Soepele ont koppelingsstroken

- Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
- Te plaatsen aan de rand langs de muren en rond eventuele leidingen
- Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minimum **5 mm**
- Ze boven het afgewerkte niveau van de bekleding laten uitsteken om deze van de plinten te scheiden

#### Ontkoppelingsslaag

- Halfstijf wolachtig isolatiemateriaal met hoge dichtheid van minimum **20 mm** dik

#### Vloerpanelen

- **Minstens 2 lagen** - Minimumdikte : 2 x 15mm OSB of 2 x 10mm gipsvezel (of een combinatie van de twee materialen), verbonden of in 2 lagen geplaatst
- Bij zwevende plaatsing, zonder bevestiging in de onderlaag - geen star contact met een gebouwelement

#### Vloerbekleding

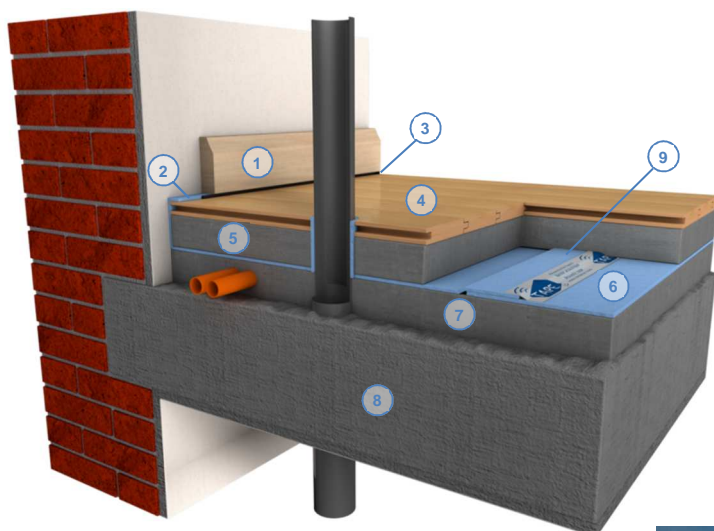
- Deze moet van de muren en de leidingen ontkoppeld zijn
- Gelijmd, zwevend, vastgenageld of vastgeschroefd (maar vermijden dat de schroef terug contact heeft met de structuur )
- De eventuele plinten worden losgekoppeld van de bekleding
- De afwerkingsvoegen aan de rand worden gerealiseerd met siliconemastiek
- Bij houten bekleding : zie nota [Fiche 3](#)





## FIGE 5. GEGOTEN ZWEVENDE DEKVLOER

Dekvloer in gewapende mortel, gegoten op een ontkoppelingslaag en volledig gescheiden van de muren.

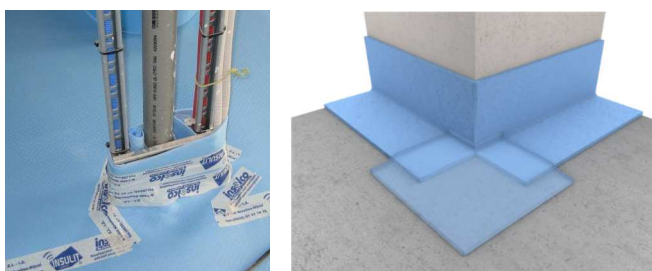


1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidingsstrook
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Vloerbekleding (hier op slijtlaag gekleefde houten vloer)
5. Gegoten zwevende slijtlaag
6. Onderliggende scheidingslaag
7. Egalisatielaag
8. Bestaande vloersteen
9. Minstens 10 cm bedekking tussen twee banen + bedekking met kleefband aan het voegsel

Figuur 21 :Gegoten zwevende dekvloer

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Aanbrengen van een egalisatielaag
2. Plaatsen van soepele randstroken voor ont koppeling
3. Plaatsen van de ont koppelingslaag
4. Gieten van de dekvloer



Figuur 22: Extra scheidingsstuk plaatsen voor de uitgaande hoeken (Photo © Insulco)

### EISEN

#### Vorbereiding van de onderlaag

- Zo nodig een egalisatielaag aanbrengen om de dikte van de leidingen die op de vloerplaat geplaatst werden, te herstellen

#### Soepele ont koppelingsstroken

- Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
- Te plaatsen aan de rand langs de muren (**opgelet voor uitstekende hoeken !**) en rond eventuele leidingen
- Ze kunnen bestaan uit verticale opstanden van de horizontaal geplaatste ont koppelingslaag
- Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minimum **5 mm**
- Ze boven het afgewerkte niveau van de bekleding laten uitsteken om deze van de plinten te scheiden

#### Ontkoppelingslaag

- Dikte in functie van het soort gebruikte materiaal : minimum **5 mm**
- Isolatie-efficiëntie tegen impactgeluiden  $\Delta Lw \geq 20 \text{ dB(A)}$  - [zie tabel Fiche 2](#)
- Doorlopende laag (geen open voegen, geen perforaties). Zorg voor een afdekking van minstens 10 cm tussen de stroken

#### Dekvloer

- Uitvoering waarbij alle nodige voorzorgen worden genomen om de ont koppelingslaag niet te perforeren. Verpak in het bijzonder de poten van de toestellen die op deze laag staan

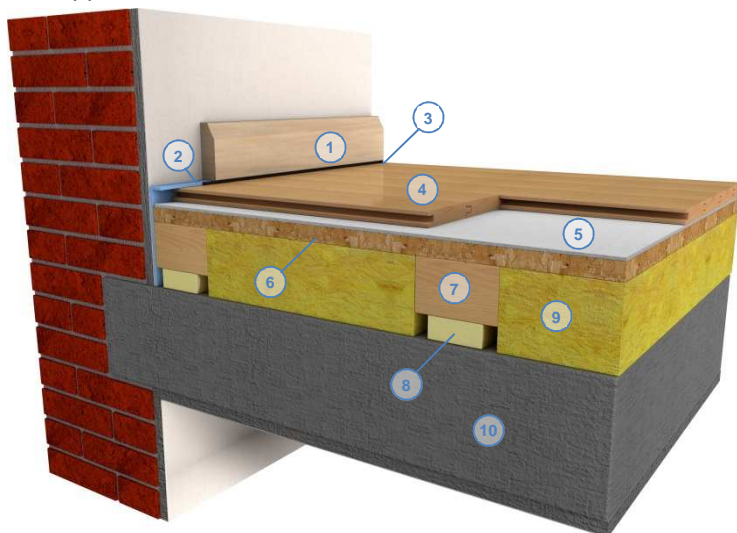
#### Vloerbekleding

- Idem droge zwevende dekvloer :
- Deze moet van de muren en de leidingen ont koppeld zijn
- Gelijmd, zwevend, vastgenageld of vastgeschroefd (maar vermijden dat de schroef terug contact heeft met de structuur)
- De eventuele plinten worden losgekoppeld van de bekleding
- De afwerkingsvoegen aan de rand worden gerealiseerd met siliconemastiek



## FIGE 6. ISOLEREND VLOERCOMPLEX OP VLOERBALKEN

Complex uitgevoerd op de bestaande vloer door het inlassen van een absorberend materiaal tussen de ontkoppelde vloerbalken



1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidingstrook
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Houten zwevende vloer
5. Dunne flexibele onderlaag voor houten vloer
6. OSB-vloerpanelen, 22 mm
7. Vloerbalken
8. Scheidingsblokjes
9. Absorberend materiaal
10. Bestaande vloersteen

Figuur 23 : Isolerend vloercomplex op vloerbalken

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Plaatsen van vloerbalken met soepele ontkoppelingsstroken (of -contactblokjes)
2. Aanbrengen van absorberend materiaal tussen de vloerbalken
3. Plaatsen van vloerpanelen



(© Tramico)

(© CDM)

Figuur 24 : Soepele ontkoppelingsstroken en contactblokjes te plaatsen op of onder de vloerbalken

### EISEN

#### Soepele ontkoppelingsstroken (Idem droge zwevende dekvloer)

- Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
- Te plaatsen aan de rand langs de muren en rond eventuele leidingen
- Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minimum **5 mm**
- Ze boven het afgewerkte niveau van de bekleding laten uitsteken om deze van de plinten te scheiden

#### Vloerbalken

- Minimumhoogte **100 mm**
- Geplaatst met een regelmatige tussenruimte van maximum 40 cm (bevestigingen : zie vloerpanelen)
- De soepele ontkoppelingsstroken op of onder de vloerbalken inlassen om ze ofwel van de vloerpanelen, ofwel van de draagstructuur te scheiden
- Volledig ontkoppeld van de muren

#### Absorberend materiaal

- Materiaal conform aan [Fiche 1](#)
- Minimumdikte **100 mm**

#### Vloerpanelen

- Minimumdikte : **22 mm** OSB (of combinatie van OSB en gipsvezel of een ander zwaar materiaal)
- Als de soepele ontkoppelingsstroken zich onder de vloerbalken bevinden, kunnen de panelen bevestigd worden aan de vloerbalken ; als ze boven de vloerbalken geplaatst zijn, worden de panelen zwevend geplaatst
- Geen star contact met een gebouwelement

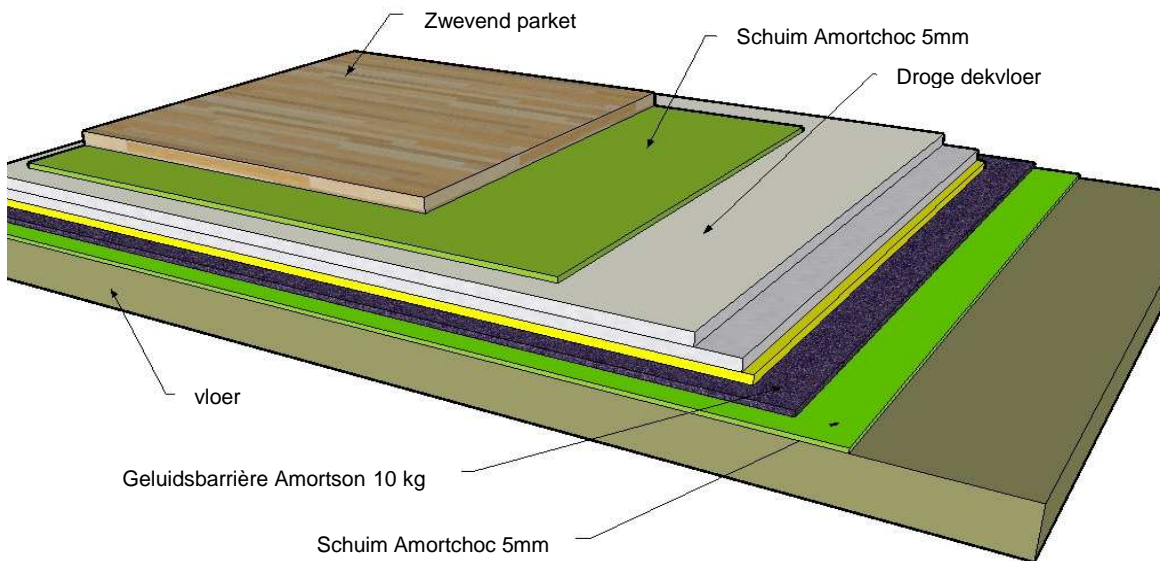
#### Vloerbekleding (Idem droge zwevende dekvloer)

- Deze moet van de muren en de leidingen ontkoppeld zijn
- Gelijmd, zwevend, vastgenageld of vastgeschroefd (maar vermijden dat de schroef terug contact heeft met de structuur )
- De eventuele plinten worden losgekoppeld van de bekleding
- De afwerkingsvoegen aan de rand worden gerealiseerd met siliconemastiek
- Bij houten bekleding : zie nota [Fiche 3](#)



## FIGE 7. ISOLEREND VLOERCOMPLEX MET AFWISSELENDE LAGEN

Afwisseling van op elkaar geplaatste lagen met verschillende dichtheid, zonder bevestiging.



Figuur 25 : Isolerend vloercomplex met afwisselende lagen (©Teleac)

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Plaatsen van soepele ontkoppelingsstroken
2. Plaatsen van lagen zonder bevestiging
3. Plaatsen van de vloerbekleding

### EISEN

#### Soepele ontkoppelingsstroken (Idem droge zwevende dekvloer)

- Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
- Te plaatsen aan de rand langs de muren en rond eventuele leidingen
- Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minimum **5 mm**
- Ze boven het afgewerkte niveau van de bekleding laten uitsteken om deze van de plinten te scheiden

#### Lagen

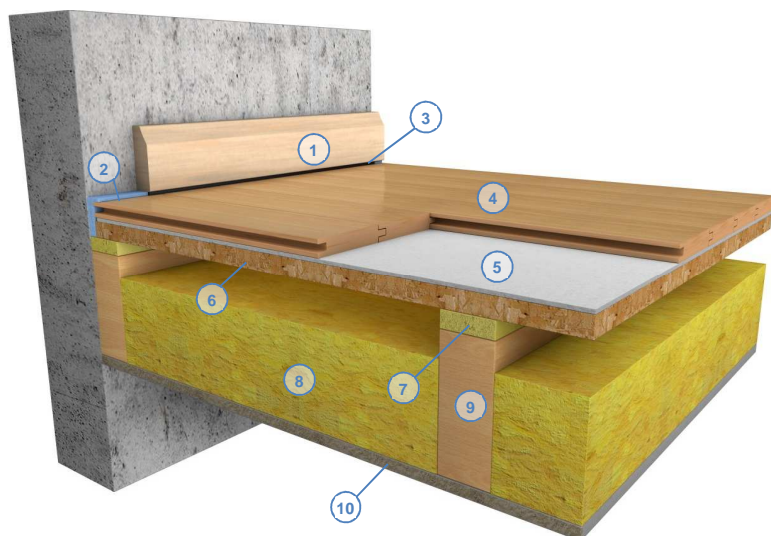
- Minimumhoogte **70 mm**
- **Het complex bestaat tenminste uit :**
  - een of 2 lagen polyurethaanschuim 5 tot 10 mm (of equivalent). Als het polyurethaanschuim in 2 lagen wordt aangebracht, worden een of meerdere materialen ingelast tussen de 2 lagen
  - een laag steenwol met hoge dichtheid (of equivalent), **min 10 mm**
  - een droge zwevende dekvloer in gipsplaat, **20 mm**
  - een laag zware dempingsfolie, **5 mm**
- Ze moeten volledig ontkoppeld zijn van de muren
- [Zie hoofdstuk Materialen](#)

#### Vloerbekleding

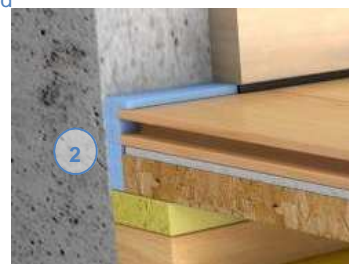
- Als de laatste laag van het complex bestaat uit OSB- of gipsvezelplaten, kan er om het even welke bekleding op geplaatst of bevestigd worden. Zoniet wordt de bekleding zwevend geplaatst, zonder bevestiging.
- Deze moet van de muren en de leidingen ontkoppeld zijn
- De eventuele plinten worden losgekoppeld van de bekleding
- De randvoegen worden gerealiseerd met siliconemastiek

## FIGE 8. GECOMBINEERDE ISOLATIE BOVEN EN TUSSEN DE DRAAGELEMENTEN

Combinatie van een absorberend materiaal in de dikte van de vloerstructuur (tussen de dwarsbalken) en van een nieuwe zwevende vloer.



1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidingsstrook
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Vloerbekleding
5. Dunne flexibele onderlaag voor houten vloer
6. OSB-vloerpanelen 22 mm in zwevende laag (= massa)
7. Soepele scheidingsstrook
8. Absorberend materiaal
9. Bestaande vloerbalk
10. Bestaand stucplafond



Figuur 26 : Gecombineerde isolatie boven tussen de draagelementen

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Demonteren van de bestaande vloer
2. Zo nodig, correctie van de plafonddichting van de benedenverdieping
3. Zo nodig, versteviging van de structuur
4. Aanbrengen van een absorberend materiaal
5. Plaatsen van soepele ontkoppelingsstroken aan de rand
6. Plaatsen van soepele ontkoppelingsstroken op de dwarsbalken
7. Plaatsen van vloerpanelen
8. Plaatsen van de vloerbekleding (of herplaatsen van de gedemonteerde vloer)



Figuur 27 : Aanbrengen  
(© Thermofloc)

### EISEN

#### Vorbereiding van de onderlaag

- De vloer moet zorgvuldig gedemonteerd worden als deze later nog hergebruikt wordt
- Controleer de plafonddichting van de benedenverdieping : maak de barsten dicht en verwijder de ingebouwde spots (of verpak ze in dozen in een zwaar materiaal maar let op hun ventilatie langs onder)
- Als de draagstructuur niet stijf genoeg is, dient men ze te verstevigen – zie diagnose Vloeren

#### Absorberend materiaal

- Materiaal conform aan [Fiche 1](#)
- Minimum dikte **40mm**

#### Soepele ontkoppelingsstroken

- Te plaatsen op de vloerbalken en aan de rand langs de muren en rond de eventuele leidingen
- Minimumdikte van **5 mm** – dik genoeg om de oneffenheden van de onderlaag te repareren en perforatie te vermijden
- Ze boven het afgewerkte niveau van de bekleding laten uitsteken om deze van de plinten te scheiden

#### Vloerpanelen

- Minimumdikte : **22 mm** OSB (of combinatie van OSB en gipsvezel of ander zwaar materiaal)
- Zwevende plaatsing op de soepele stroken die op de vloerbalken werden geplaatst (geen starre bevestiging)
- Geen star contact met een gebouwelement

#### Vloerbekleding

- Deze moet van de muren en de leidingen ontkoppeld zijn
- Gelijmd, zwevend, vastgenageld of vastgeschroefd (maar vermijden dat de schroef terug contact heeft met de structuur)
- De eventuele plinten worden losgekoppeld van de bekleding
- De afwerkingsvoegen aan de rand worden gerealiseerd met siliconemastiek
- Bij houten bekleding : [Zie nota op Fiche 3](#)



## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → Vulling van het absorberend materiaal

Een goede kwaliteit / prijsverhouding is het vullen van ongeveer 60% van de beschikbare hoogte tussen de dwarsbalken. De bijkomende centimeters zullen altijd een verbetering geven, maar deze zal steeds minder relevant zijn.

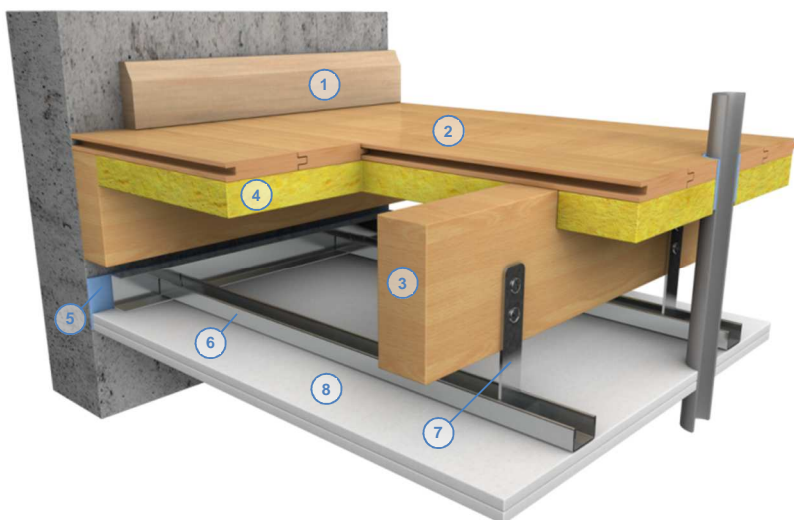
### → Voordelen van deze methode

- Aangepast aan de renovatie
- Gecombineerde isolatie tegen lucht-en contactgeluiden
- Maakt recuperatie van de bestaande vloer mogelijk
- Verminderde verhoging van het vloerniveau (zie diagnose Vloeren)



## FICHE 9. GECOMBINEERDE ISOLATIE ONDER EN TUSSEN DE DRAAGELEMENTEN

Combinatie van een absorberend materiaal in de dikte van de vloerstructuur (tussen de dwarsbalken) en een nieuw verlaagd akoestisch plafond.



1. Bestaande plint
2. Bestaande houten vloer (niet zwevend)
3. Bestaande vloerbalk
4. Absorberend materiaal
5. Soepele scheidingsstrook
6. Trilwerend geplaatste metalen structuur
7. Trilwerende hangkabel
8. 2 van de muren gescheiden pleisterplaten



Figuur 28 : Isolatie onder en tussen de draagelementen

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Demonteren van het eventueel bestaande plafond
2. Invoegen van een soepel absorberend materiaal
3. Aanbrengen van de metalen structuur op trilvaste wijze
4. Bevestigen van de panelen op de structuur, zonder star contact met de muren
5. Realiseren van de perifere dichtingsvoegen

**Variante** : omgekeerde stap 2 en 3 : het absorberend materiaal kan worden vastgeklemd tussen de dwarsbalken, of op de structuur van het verlaagd plafond geplaatst worden.



Figuur 29 : Hangkabel  
(© Plakabeton)

### EISEN

#### Metaalstructuur

- De structuur wordt **op trilvaste wijze geplaatst** door de rails van de structuur te verankeren in de muren door een soepele strook (conform aan [Fiche 2](#)) van min. **5 mm** dikte – als de overspanningen de aanbevelingen van de fabrikant overschrijden (vaak 4 m), voeg dan hangkabels toe (maximum een hangkabel per m<sup>2</sup>)
- Geen star contact met een bouwelement

#### Absorberend materiaal

- Materiaal conform aan [Fiche 1](#)
- Minimumdikte **40 mm**

#### Afwerkingspanelen

- De afwerking bestaat uit **tenminste 2 op elkaar geplaatste platen** waarbij de voegen worden verplaatst
- Gipsplaten (min. dikte van 2 x 12,5mm) of gipsvezelplaten (min. dikte van 2 x 10mm)
- Ze moeten volledig gescheiden zijn van de muren en van de eventuele leidingen
- Geen ingebouwde spots

#### Dichtingsvoegen

- De randvoegen worden gerealiseerd met siliconemastiek en niet met gips

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → Voordelen, nadeel en efficiëntie van deze methode

- Is een efficiënte isolatie tegen de luchtgeluiden, maar is geen garantie voor een performante isolatie tegen de contactgeluiden - zie diagnose Vloeren
- De performantie van het systeem hangt af van de hoogte tussen de bestaande vloer en het nieuwe verlaagd plafond: hoe groter de afstand tussen beide, hoe beter de geluidsisolatie.
- Aangepast aan de renovatie, weinig hoogteverlies onder het plafond – zie Diagnose



## FICHE 10.VERLAAGD AKOESTISCH PLAFOND

Verlaagd akoestisch plafond onder het bestaande plafond.



**Figuur 30 : Verlaagd akoestisch plafond** (© Gyproc)



**Figure 31 : Aanbrengen** (© Renov PM)

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, correctie van de dichting van het bestaande plafond
2. Aanbrengen van de metaalstructuur op trivaste wijze
3. Invoegen van een soepel absorberend materiaal
4. Bevestigen van de panelen aan de structuur, zonder star contact met de muren
5. Realiseren van de perifere dichtingsvoegen

### EISEN

#### Vorbereiding van de onderlaag

- Controleer de dichting van het bestaande plafond : maak de eventuele gaten of barsten dicht

#### Andere eisen

- Idem [Fiche 9](#)

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → Voor-en nadelen van deze methode

- Voordelen vergeleken met het systeem van *Fiche 9* : men kan zich gemakkelijk verzekeren van de dichting van het bestaande plafond, terwijl het moeilijker is om die van de bovenste vloer te garanderen.
- Nadelen : ofwel is de afstand tussen de massa's beperkt, wat de efficiëntie vermindert, ofwel is het niveau onder het plafond aanzienlijk verlaagd.

# MUREN TUSSEN WONINGEN

## GESUBSIDIEERDE WERKEN

De geluidsisolatiowerken van muren die in het kader van de premie voor de renovatie van het woonmilieu gesubsidieerd worden, zijn :

[Fiche 11.](#) *Bekleding op onafhankelijke draagstructuur*

[Fiche 12.](#) *Gebruiksklare bekledingspanelen*

Deze werken worden in het besluit van 21 september 2011 vermeld onder de nummering :

- Artikel 7 – Thermische en akoestische isolatie

## PRINCIPES

Hoe zwaarder een muur, dit wil zeggen dik en gerealiseerd met materialen met een hoge volumieke massa, hoe beter zijn geluidsisolatie (tegen luchtgeluiden). Het is de massawet – zie hoofdstuk [Materialen – de luchtgeluiden](#). De isolatie van een bestaande muur kan verbeterd worden door het massa-veer-massa-principe toe te passen in de vorm van een akoestische verdubbeling.

### → Geen smalle oplossing

De efficiënte oplossingen om de geluidsoverdracht tussen twee lokalen te verminderen, brengen onvermijdelijk een verlies van nuttig volume mee, door een verdubbeling op een onafhankelijke structuur te realiseren (minimumdikte van 8 cm). Als dit systeem niet kan toegepast worden, zijn de panelen beschreven in [Fiche 12](#) het enige aanvaardbare alternatief.

### → Voorbereiding van de onderlaag

Aangezien de globale akoestische performantie van een wand door zijn zwakste elementen bepaald wordt, dient men opletteend te zijn voor elementen die de prestatie van de wand kunnen veranderen, zoals een dichtgemaakte deur of een elektriciteitsinbouwbox.

Alvorens de akoestische verdubbeling uit te voeren moet men elke barst, opening of sleuf dichtmaken met mortel of gips. Als de muur uit kale blokken bestaat, breng dan een pleisterlaag aan om hem luchtdicht te maken. Deze pleisterlaag mag zowel aan de te verdubbelen zijde als aan de andere zijde van het metselwerk aangebracht worden.

Om gebruiksklare panelen aan te brengen, moet het oppervlak van de te verdubbelen muur volledig vlak zijn en geen gebreken of uitspringende elementen hebben. Desnoods moet men hem corrigeren.

### → Ontwerp van de woning

Vermijd om geluidsgevoelige ruimtes, zoals een slaapkamer, naast een technisch lokaal met potentieel lawaaierige installaties (stookruimte, liftmachinerie, mechanisme garagepoort ...) te plaatsen.

Vermijd het bevestigen van sanitaire of technische inrichtingen

- in een gemene muur met een gevoelige ruimte zoals een slaapkamer (van dezelfde of van een andere woning,
- in een lichte muur.

Geef de voorkeur aan het samenvoegen van leidingen en andere buizen in geïsoleerde technische kokers - zie [Fiche 20](#).





## FICHE 11. BEKLEDING OP ONAFHANKELIJKE DRAAGSTRUCTUUR

Complex samengesteld uit een zelfdragende structuur die volledig van de andere wanden is ontkoppeld, met een akoestisch absorberend in de aldus gecreëerde tussenruimten en afwerkingsplaten die op het frame worden bevestigd en die ook van de bestaande structuren zijn gescheiden.

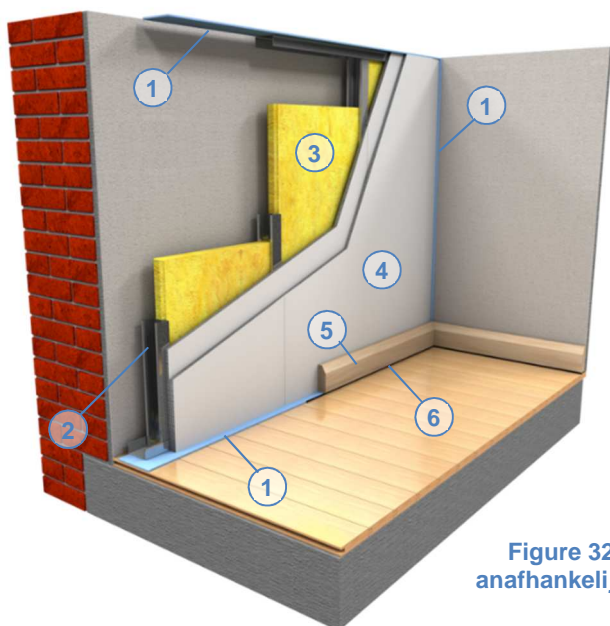


Figure 32 : Bekleding op onafhankelijke draagstructuur

1. Soepele scheidingsstrook
2. Trilwerend geplaatst metalen skelet
3. Soepel absorberend materiaal
4. Afwerkingspanelen
5. Plint aan de muur vast en los van de vloer
6. Tochtstrip met siliconestopverf



Figuur 33 : Plafond aansluiting  
(© Gyproc)

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, voorbereiding van de muur
2. Aanbrengen van een soepele ontkoppelingsstrook op de vloer en langs de zijmuren en het plafond
3. Realiseren van een zelfdragende structuur
4. Invoegen van een soepel absorberend materiaal in de dikte van de structuur
5. Bevestigen van de afwerkingspanelen op de structuur
6. Realiseren van perifere dichtingsvoegen

### EISEN

#### Soepele ontkoppelingsstroken

- Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
- Te plaatsen onder de verdubbelingsstructuur en aan de rand langs de zijmuren en het plafond
- Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minstens **5 mm** als de vlakheid perfect is, anders 10 mm
- Hun breedte moet gelijk zijn aan die van het verdubbelingscomplex (structuur + afwerkingspanelen)

#### Structuur

- **Plaatsing op trilvaste wijze:** ze mag geen star contact hebben met de te verdubbelen muur (ideaal wordt ze op 2 cm van de te verdubbelen muur opgetrokken om elk toevallig te vermijden) en wordt over heel de omtrek ontkoppeld door een soepele strook (zie hierboven). Bij grote hoogten kan de structuur aan de bestaande muur worden bevestigd door middel van trilvaste bevestigingsbeugels - [Fiche 2](#)

#### Absorberend materiaal

- Materiaal conform aan [Fiche 1](#)
- Minimumdikte **40 mm**

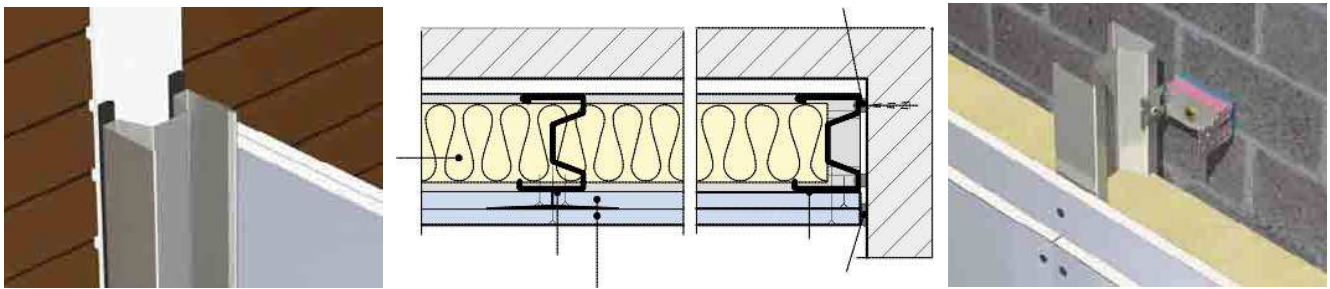
#### Afwerkingsplaten

- **Tenminste 2 op elkaar geplaatste platen** geplaatst met verschoven voegen
- Gipsplaten (min. dikte van de 2 x 12,5mm) of gipsvezelplaten (min. dikte van 2 x 10mm)
- Volledig ontkoppeld van de muren, de vloer en het plafond en van eventuele leidingen
- Geen sleuven of inbouw materiaal (gebruik stopcontacten en schakelaars om te bevestigen)

#### Dichtingsvoegen

- De randvoegen worden gerealiseerd met siliconemastiek en niet met gips





Figuur 34 : Bevestigingsbeugels van de structuur (© Gyproc)

## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → De performantie van het systeem verhoogt met :

- de soepelheid van de verende elementen (structuur + soepele stroken),
- de massa van de wanden (bestaande muur en afwerkingsplaten),
- de afstand tussen hen.

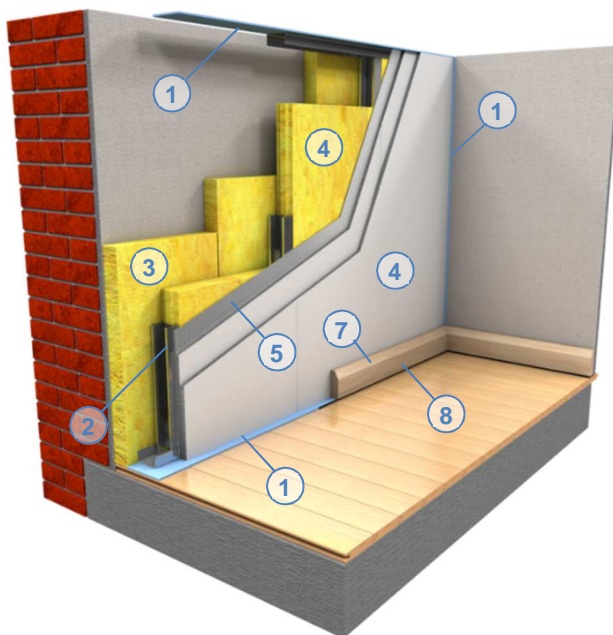
### → Geluidsisolatie van een buitenmuur en andere premies

Omdat alle akoestische absorberende stoffen ook thermisch isoleren, kunnen de twee soorten isolatie gecombineerd worden in geval van het verdubbelen van een gevelmuur of indien het gemeenschappelijke lokaal niet verwarmd is (bijv. garage of inrijpoort).

Om koudebruggen en problemen met inwendige condensatie te vermijden, moet men, zonder dat dit de akoestische prestaties van een bekleding op onafhankelijke draagstructuur wijzigt :dotten

- tussen de muur en de draagstructuur een bijkomende absorberende laag invoegen,
- een luchtdichtingsmembraan tussen de draagstructuur en de afwerkingsplaten invoegen. Is de absorberende stof minerale wol, plaats dan een volledig lucht- en waterdampdicht damp scherm. Is het een natuurlijk absorbers, gebruik dan een damprem, volledig luchtdicht maar waterdampopen (+ dampopen verf).

In het kader van de renovatiepremie wordt de geluidsisolatie van een buitenmuur niet gesubsidieerd, maar wel zijn warmteisolatie, indien deze voldoet aan de eisen die in het besluit zijn bepaald.



1. Soepele scheidingsstrook
2. Trilwerend geplaatst metalen skelet
3. Soepel absorberend thermisch isolerend materiaal
4. Soepel absorberend materiaal in de skeletdikte
5. Afdichtingsmembraan (condensbescherming / dampdichte laag)
6. Afwerkingspanelen
7. Plint aan de muur vast, los van de vloer
8. Tochtstrip met siliconestopverf

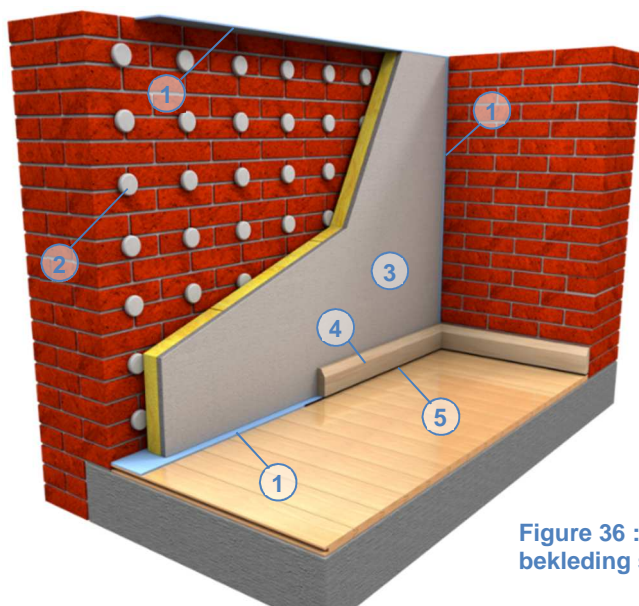
Figuur 35 : Bekleding op onafhankelijke draagstructuur gecombineerd met thermische isolatie

De energiepremie kan met de renovatiepremie gecumuleerd worden als de thermische prestaties van de isolatie voldoen aan de eisen bepaald door Leefmilieu Brussel voor deze energiepremie - Info : [www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels)

Zie de nota over akoestische en thermische isolatie - [Fiche 1](#)

## FICHE 12.GEBRUIKSKLARE BEKLEDINGSPANELEN

Bekledingspaneel bestaande uit een afwerkingsplaat waarop een akoestisch absorberend materiaal is voorgelijmd, aan de bestaande muur bevestigd (absorbens kant bestaande muur) door middel van dotten elastische lijm of specifieke bevestigingssystemen, en van de zijmuren, de vloer en het plafond gescheiden door soepele ontkoppelingstroken.



1. Soepele scheidingstrook
2. Toefjes elastische lijm
3. Voeringspaneel uit een absorberend materiaal en een pleister- of vezelpleisterplaat
4. Plint aan de muur vast, los van de vloer
5. Tochtstrip met siliconestopverf

Figure 36 : Gebruiksklare bekleding panelen



Figuur 37 : Bekledingspanelen  
(© Isover)

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, voorbereiding van de muur
2. Plaatsen van soepele ontkoppelingstroken
3. Plaatsen van panelen
4. Realiseren van perifere dichtingsvoegen

### EISEN

#### Vorbereiding van de onderlaag

- Zie principe Muren

#### Soepele ontkoppelingstroken

- Materiaal conform aan [Fiche 2](#)
- Te plaatsen onder de bekledingspanelen en aan de rand langs de zijmuren en het plafond
- Ze moeten dik genoeg zijn om perforatie te vermijden : minstens **5 mm** als de vlakheid perfect is, anders 10 mm

#### Bekledingspaneel

- Absorberend materiaal conform aan [Fiche 1](#) - minimumdikte **40 mm**
- Gipsplaat van 12,5mm of gipsvezelplaat van 10mm dik
- Volledig gescheiden van de zijmuren, de vloer en het plafond door een soepele ontkoppelingstrook (zie hierboven) of een trilvast bevestigingssysteem
- Geen sleuven of inbouw materiaal (gebruik stopcontacten en schakelaars om te bevestigen)
- Plaatsen door te lijmen of door de specifieke trilvaste bevestigingssystemen te gebruiken. Het absorberend materiaal mag bij de plaatsing niet samengedrukt worden. Het rechtstreeks bevestigen van de panelen aan de muur door starre elementen (spijkers, schroeven) is verboden

#### Dichtingsvoegen

- De perifere afwerkingsvoegen worden gerealiseerd met siliconemastiek en niet met gips

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → Efficiëntie

De performantie van het systeem verhoogt met de soepelheid van de verende elementen (absorberend materiaal + soepele stroken), de massa van de wanden (bestaande muur en afwerkingsplaat) en de afstand tussen hen.

Opgelet : De panelen met een absorptiedikte van minder dan 40 mm kunnen de aanvankelijke situatie verergeren, vooral in de lage frequenties.



# GEVELEMENTEN

## GESUBSIDIEERDE WERKEN

De geluidsisolatiowerken van gevels die in het kader van de premie voor de renovatie van het woonmilieu gesubsidieerd worden, zijn

[Fiche 13.](#) *Vervanging van de beglazing met akoestische verbetering*

[Fiche 14.](#) *Vervanging van het raamwerk met akoestische beglazing*

[Fiche 15.](#) *Vervanging of aanpassing van buitendeuren*

[Fiche 16.](#) *Natuurlijke ventilatie-inrichtingen*

[Fiche 17.](#) *Rolluikkasten*

[Fiche 18.](#) *Brievenbussen*

Deze werken worden in het besluit van 21 september 2011 vermeld onder de nummering

- artikel 8 – Raamwerk en deuren
- artikel 11 - Geluidsisolatie

## DIAGNOSE

De globale akoestische prestatie van een gevel wordt bepaald door zijn zwakste elementen. In de traditionele bouw hebben de gestukadoorde gevelmuren voldoende massa en dichtheid om geen zwak punt te vormen (met uitzondering van holle muren – zie nota hieronder). De zwakke punten van een gevel zijn meestal zijn lichtste elementen (rolluikkast, panelen van bow-window,...) en de luchtdichtingsgebreken van deuren en ramen.

### → Welke prioriteiten?

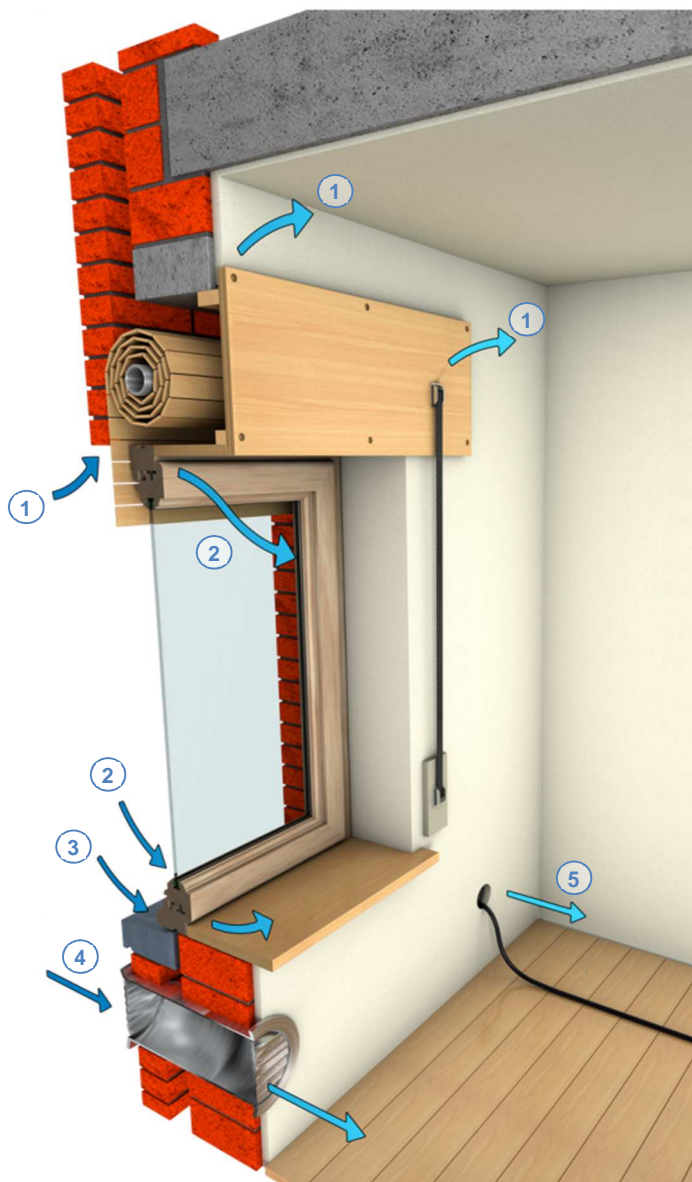
Het plaatsen van een performante akoestische beglazing heeft weinig nut als de ramen niet voldoende luchtdicht zijn, de verbinding tussen de ramen en het metselwerk licht of luchtdoorlaatbaar is, en niet-geïsoleerde rolluikkasten en ongeschikte ventilatie-inrichtingen de prestaties van het geheel verzwakken.

### → Dichtheid van ramen

Het herstellen van de luchtdichting van de ramen is de eerste maatregel die moet genomen worden.

Wordt enkel deze verbetering uitgevoerd, zonder de werken die in de *Fiches 13 tot 15* worden vermeld, dan heeft men geen recht op de renovatiepremie. Is het raamwerk evenwel in goede algemene staat, dan is het verstevigen van de luchtdichting soms toereikend om een voldoende geacht comfortniveau tegenover extern lawaai te bereiken. Deze verbetering **kost** meestal **weinig**, is gemakkelijk te realiseren en verbetert ook de thermische isolatie.

De toe te passen voorschriften worden vermeld in [Fiche 19](#)



1. Luchtlek ter hoogte van de rolluikbak
2. Luchtlek tussen het raamkozijn en de openslaande vleugel van het venster
3. Luchtlek tussen het schrijnwerk en de muur
4. Tocht langs het ventilatierooster
5. Minder goede afdichting door de elektriciteitsbuizen, -kasten, aansluitingen, enz.

**Figuur 38 : Luchtdichtingsgebreken van een gevel**

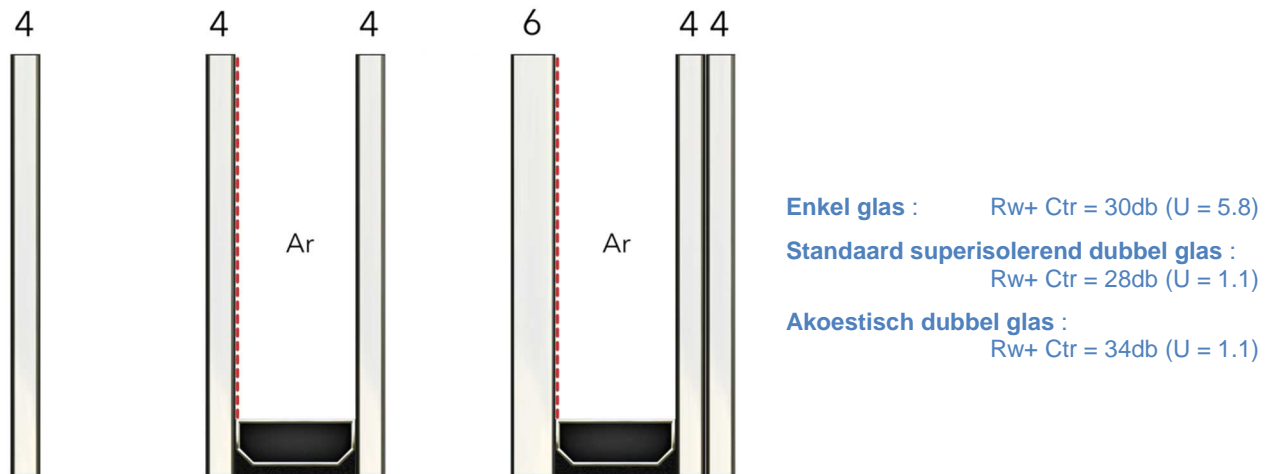


## → Keuze van de beglazing

### Akoestisch of thermisch ?

Om zich tegen externe geluiden te isoleren, is een dubbele of driedubbele standaardbeglazing (d.w.z. met identieke glassdiktes) minder efficiënt dan een enkele beglazing van dezelfde dikte, in het bijzonder wegens het resonantiefenomeen. Om dit probleem tegen te gaan, kan een dubbele of driedubbele asymmetrische beglazing worden gebruikt (glas van verschillende diktes) of, nog efficiënter, een gelaagd glas. De akoestische en thermische eisen zijn gemakkelijk te combineren.

De akoestische prestatie van een beglazing in de stedelijke omgeving wordt gemeten door de index  $R_w + C_{tr}$  - zie [Fiche 14](#). Bij het vervangen van enkele beglazing is het naleven van de eis vermeld in [Fiche 14](#) niet vereist.



Figuur 39 : Prestatie van verschillende beglazingen types (rood = laag metaaloxide / akoestisch gelaagd glas = 44.2A / Ar = Argon)

### Gelaagd glas

Gelaagd glas bestaat uit twee glasbladen die aan elkaar gelijmd zijn door een tussenlaag van een of meerdere doorschijnende elastische laagjes – meestal van PVB, eventueel akoestisch verbeterd (A).

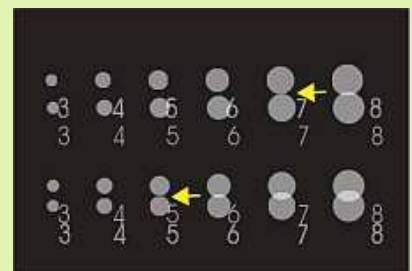
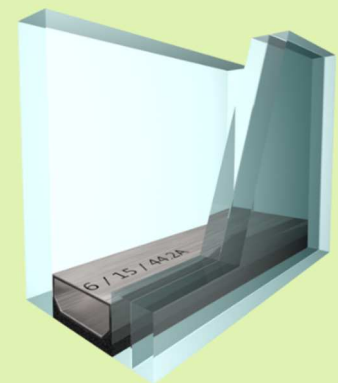
Sommige enkele gelaagde beglazingen kunnen goede geluidsisolatie-niveaus geven. Hun gebruik kan worden gestimuleerd bij gevels met een hoge erfgoedwaarde, maar ze worden niet gesubsidieerd.

### Samenstelling van de beglazing

De samenstellingen van de beglazing worden door codes beschreven die de dikte van het glas, de dikte van de luchtlaag en de eventuele aanwezigheid van PVB beschrijven. De identificatiecode wordt meestal op de tussenlaag aangebracht.

Bijvoorbeeld : de code 6/12/44.2A betekent een dubbele beglazing samengesteld uit 6mm glas – tussenruimte van 12mm (gevuld met argon voor zijn thermische eigenschappen) – gelaagd glas van 2x4mm met 2 lagen akoestische PVB.

Om de samenstelling van een reeds geplaatste beglazing na te gaan, kunnen zeer eenvoudige meettoestellen worden gebruikt die het aantal en de dikte van de lagen controleren (vitrometers). Er bestaan ook toepassingen voor smartphones.



Figuur 40 : Vitrometers - de raakcirkels geven de glassdiktes aan (bron: Energy+ et Prismaver)

### → Andere premies

De energiepremie voor superisolerende beglazing kan gecumuleerd worden met de renovatiepremie als de thermische prestaties van de beglazing voldoen aan de eisen bepaald door Leefmilieu Brussel voor deze energiepremie. Info : [www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels)

### → Is een vergunning nodig?

Er is geen vergunning nodig voor de vervanging van ramen en deuren « op identieke wijze ». Elke wijziging daarentegen van het uitzicht van ramen of deuren die vanaf de openbare weg zichtbaar zijn (materiaal, indelingen, welvingen, raamstijlen en -vleugels) moet het voorwerp zijn van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag. De dienst stedenbouw van de gemeente controleert systematisch de aanvragen voor de renovatiepremie.

Bovendien maakt elke aanvraag van stedenbouwkundige vergunning voor de vervanging van ramen, zoals deze bedoeld in de aanvraag, volgende voorschriften van toepassing:

- De wetgeving inzake EPB met betrekking tot de ventilatie – [Fiche 21](#)
- De aanbevelingen van de akoestische norm NBN S01-400-1 (Akoestische criteria voor woongebouwen). **De eisen van de norm NBN S 01-400-1 zijn strenger dan die van de Code van Goede Praktijk.** De complexiteit van de berekeningen en het metingsprotocol impliceert de tussenkomst van een studie bureau akoestiek. Details op [www.normes.be](http://www.normes.be)

### → Ventilatie

Door de luchtdichting van de gevelelementen te verstevigen, elimineert men de lekken die voor de natuurlijke ventilatie van het lokaal zorgden. Onvoldoende ventilatie kan aanleiding geven tot condensatieverschijnselen die het optreden van schimmels of zwammen kunnen veroorzaken. Om deze problemen te beperken dient men voor voldoende ventilatie te zorgen langs de natuurlijke – [Fiche 16](#) - of mechanische weg – [Fiche 21](#)

### → Holle gevelmuren

De woningen gebouwd na 1945 hebben vaak een holle ruimte in de gevelmuur (spouw tussen de structurele wand en de gevelstenen). Als de holle ruimte leeg is of bekleed met harde thermische isolatie, en de dichting tussen het raam en metselwerk niet correct is, dan kan het geluid langs deze weg van het ene naar het andere appartement circuleren.

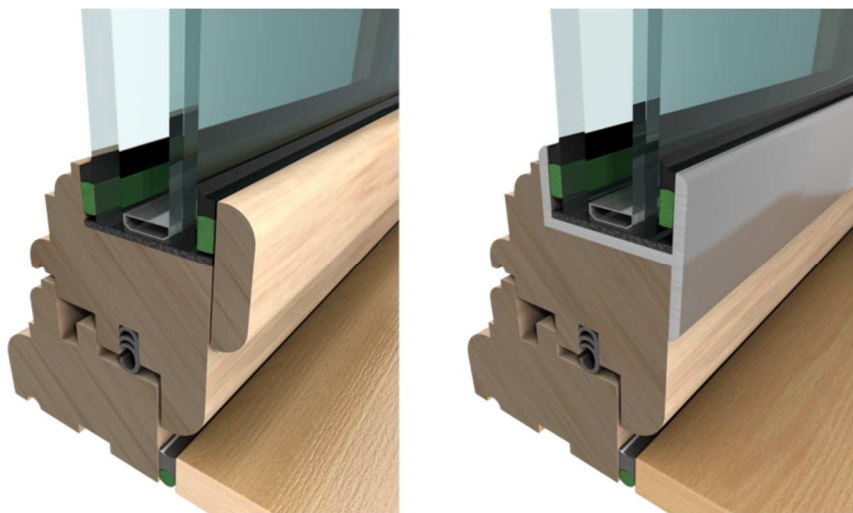
Als de holle ruimte leeg is, injecteer dan een los absorberend materiaal dat ook als thermische isolatie dienst doet.

Als er een harde isolatie is, maak dan gebruik van de vervanging van het raam om deze te verwijderen en te vervangen door een absorberend materiaal over minstens 15 cm rondom het raam - zie [Fiche 14](#)



## FICHE 13.VERVANGING VAN HET RAAMWERK MET AKOESTISCHE VERBETERING

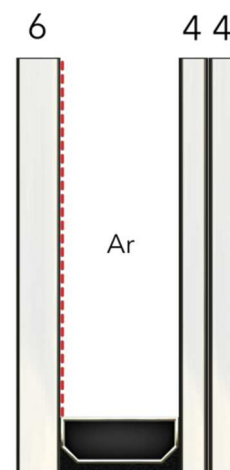
Plaatsen van een nieuwe beglazing in het bestaande raam.



Figuur 41 : Aanpassen van het raamwerk door uitbreiding van de houten sponning of door de plaatsenn van een profielijzer in aluminium

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Eventuele herstellingen van het raam en van zijn dichting
2. Eventuele versteviging van de scharnieren
3. Afnemen van de opleglijsten en de beglazing
4. Aanpassen van de sponningen
5. Plaatsen van de nieuwe beglazing, herplaatsen van de opleglijsten en verbinding met mastiek



Figuur 42 : Dubbele akoestischbeglazing

### EISEN

#### Raamwerk

- Het raamwerk moet stevig zijn en de scharnieren moeten een overbelasting kunnen opvangen
- Het raamwerk is :
  - van hout
  - van aluminium met thermische onderbreking
  - van PVC **met  $Rw + Ctr \geq 30 \text{ dB(A)}$  bevestigd door een beproevingsverslag afgeleverd door een erkend laboratorium**
- **De luchtdichting van het raamwerk moet gecorrigeerd worden: leef de eisen van Fiche 19 na**

#### Beglazingen

- In een dubbele beglazing **is een van de glasbladen gelaagd en is het andere minstens 6 mm dik**
- In een driedubbele beglazing mogen de niet gelaagde glasbladen niet dezelfde dikte hebben

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → Duurzame keuze

Als het raam stevig is en nog in goede staat, is het goedkoper om enkel de beglazing te vervangen in plaats van het hele raam.

Het aanvaarde bedrag voor de renovatiepremie is hoger voor de herstelling en de aanpassingen van een bestaand raam dan voor een nieuw raam van hout zonder duurzaam label.

#### → Aanpassing van de ramen

De sponning van het raam wordt aangepast om een dikkere beglazing te krijgen, door een van deze methodes:

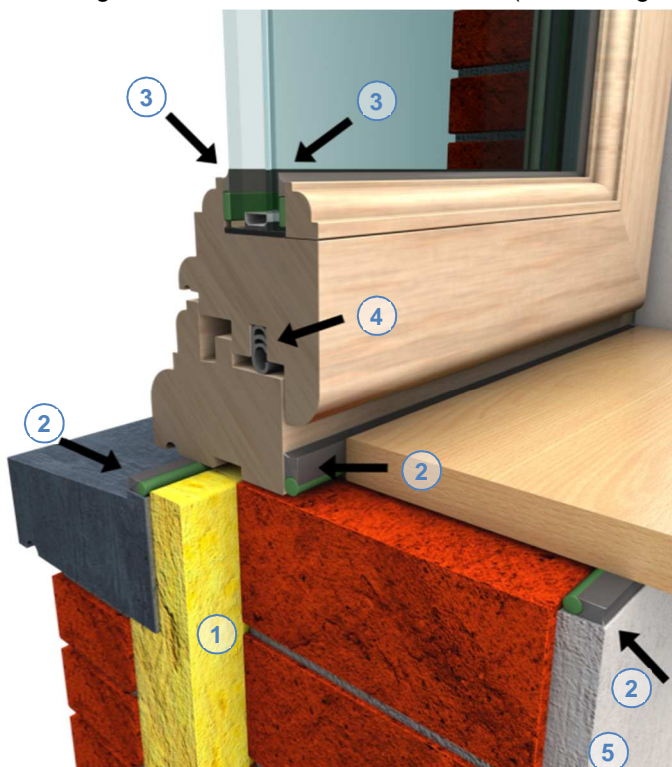
- Verbreding van de sponning (enkel voor houten ramen),
- Gebruik van profielijzers in hout of in aluminium.  
Voordeel : deze methode is omkeerbaar; nadeel : de nuttige oppervlakte van de beglazing vermindert.

Opgelet, zorg dat de drainering van de sponning gewaarborgd wordt.



## FICHE 14. VERVANGING VAN HET RAAMWERK MET AKOESTISCHE BEGLAZING

Plaatsing van een nieuw houten raamwerk (of overwegend in hout) met een akoestische beglazing.



1. Absorberend materiaal
2. Voegbasisschuim in gesloten cellen + siliconevoeg
3. Elastomere aanspanning + glasstopverf
4. Rubberen voeg in V-vorm
5. Plafonnering

Figuur 43 : Vervanging van het raamwerk met akoestische beglazing

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Wegnemen van het bestaande raamwerk en voorbereiding van de raamopening
2. Plaatsen van voegen met gesloten cellen
3. Verankeren van het raam
4. Vullen van de zijdelingse ruimte en herstellen van de plafonneringen
5. Realiseren van perifere dichtingsvoegen

### EISEN

#### Vorbereiding van de opening

- Het metselwerk wordt gereinigd; de afdichtingen ter hoogte van de dorpels worden gecontroleerd
- De holle ruimtes en eventuele spouwen rondom de opening moeten gevuld worden op een diepte van minstens 15 cm door een absorberend materiaal conform aan [Fiche 1](#)
- **Een dubbele laag soepel materiaal met gesloten cellen wordt op de dorpel geplaatst en een soepele strook met gesloten cellen wordt op het raamstijl geplaatst.** Deze materialen, bedoeld om een star contact te vermijden tussen de ramen en het metselwerk, zijn **conform aan [Fiche 2](#)**

#### Raamwerk

- Raamwerk in hout (zie nota hieronder)
- De raamprofielen bevatten minstens drie aanslagen en minstens twee elastomeervoegen
- Luchtdichting : houd rekening met de eisen van [Fiche 19](#)

#### Beglazingen

- Akoestische prestatie :  **$R_w + C_{tr} \geq 34 \text{ dB(A)}$**

#### Afwerking

- **Vulling door een absorberend materiaal conform aan [Fiche 1](#)** van de residuele spouwen tussen het raamwerk en het metselwerk
- **Herstelling van de plafonneringen conform aan [Fiche 19](#)**
- Perifere dichtingsvoegen conform aan [Fiche 19](#)





## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → Welk raam?

De renovatiepremie subsidieert alleen ramen van hout . Ramen van hout/aluminium of hout/PVC worden evenwel aanvaard als het hout het grootste deel van het profiel vormt.

Het aanvaarde bedrag is hoger als het hout een FSC of PEFC-label heeft.

Via databanken kunt u gelabeld hout vinden, met name op [www.fsc.be](http://www.fsc.be) en [www.pefcbelgium.be](http://www.pefcbelgium.be)

### → Akoestische prestatie van de beglazing

Rw + Ctr is de akoestische verzwakkingsindex tegenover geluiden met een hoog gehalte aan lage frequenties (vb. stedelijk wegverkeer), gemeten volgens de norm NBN EN ISO 10140 – Laboratoriummeting van de geluidsisolatie van gebouwelementen. Hij wordt uitgedrukt in decibels of in dB(A).

Met de tool « Glass configurator » op de site van AGC Glass [www.yourglass.com](http://www.yourglass.com) kunt u de akoestische prestatie van een beglazing, in functie van zijn samenstelling, controleren.

Orde van grootte : een beglazing 6/12/44.2A heeft een Rw + Ctr van 34 tot 36 dB.

### → Dubbel venster

In het geval waar de bestaande ramen een patrimoniale waarde hebben of glasramen omsluiten, geniet het de voorkeur om ze op hun plaats te laten en aan de binnenkant een tweede venster te plaatsen.

Plaats het tweede venster aan de binnenkant op minstens 10 cm van de bestaande beglazing, en verzeker de luchtdichting van de twee vensters conform [Fiche 19](#).

**De plaatsing van een tweede venster wordt niet gesubsidieerd.**

### → Voorzetraam

Het plaatsen van een bijkomende beglazing op het bestaande raamwerk (voorzetraam) kan de situatie lichtjes verbeteren en heeft als voordeel dat het omkeerbaar is en niet veel kost.

Het voorzetraam wordt idealiter op scharnieren geplaatst, zodat het gereinigd kan worden. Voor de luchtdichting zorgt een goed samengedrukte voeg. Een gebrekkige dichting kan condensatie tussen de beglazingen veroorzaken.

**Het plaatsen van een voorzetraam wordt niet gesubsidieerd.**



## FICHE 15.VERVANGING OF AANPASSING VAN BUITENDEUREN

Verbetering van de akoestische eigenschappen van een buitendeur door deze te herstellen of te vervangen. De herstelling gebeurt voornamelijk door de deur te verzwaren en haar dichting te verzekeren.



Figuur 44 : Prestatie dorpelen types :  
(1) Aanslag met luchtdichte voeg - (2) "Zwitserse" dorpel - (3) Tussendorpel + slab - (4) Guillotinedichting

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Wegnemen van de deur en van het kozijn, en voorbereiden van de deuropening
2. Versterken van de perifere dichting
3. Controle van de toestand van de scharnieren of stiftscharnieren en, zo nodig, versterking
4. Zo nodig, vervangen van het deurblad of verzwaren ervan, en opnieuw dichten van alle eventuele openingen
5. Zo nodig, vervangen van de deurdorpel
6. (Her)plaatsen van de deur en afwerken van de dichting ter hoogte van de dorpel



Figuur 45 : Slechte verbinding metselwerk / kozijn

### EISEN

#### Vorbereiding van de opening

- Zo nodig het kozijn verwijderen en het metselwerk reinigen
- De eventuele sponningen en spouwen rond de openingen moeten tot 15 cm diep worden gevuld met een absorberend materiaal conform [Fiche 1](#)

#### Deuromlijsting en voegen

- Een soepele strook met gesloten cellen (conform [Fiche 2](#)) geplaatst tussen het kozijn en het metselwerk vermijdt een star contact met dit laatste
- **De luchtdichting tussen kozijn en metselwerk moet verstevigd worden overeenkomstig [Fiche 19](#)**
- De verticale en horizontale uitlijningen moeten perfect zijn

#### Dorpel

- **De dorpel moet aangepast of vervangen worden.** In volgorde van voorkeur en efficiëntie wordt een van de volgende systemen aanvaard :
  - inrichting van een sponning (of aanslag) met dichte voegen
  - « Zwitsers » drempeltje (ingebouwd vaste aanslag)
  - tussendorpel gecombineerd met een slab
  - guillotinedichting in elastomeer (en niet met borstel)

#### Deur

- De deur moet stevig, zwaar, niet kromgetrokken en zonder openingen zijn
- Bij een nieuwe deur :  **$Rw + Ctr \geq 30 \text{ dB(A)}$  met beproevingsverslag afgeleverd door een erkend laboratorium**



## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → Aanpassing van een bestaande deur

Een deur kan verzaamd worden door een zwaar maar dun complex toe te voegen, bijv. door er een rubberen membraan van 5 mm dik en een plaat asbestcement van dezelfde dikte op te lijmen.

Alle openingen moeten verwijderd worden ; alleen sloten en dichte bijhorigheden mogen gebruikt worden.

Het is beter om de bestaande brievenbussen in de deur af te sluiten. Het is evenwel mogelijk deze akoestisch te versterken - [Fiche 18](#)

### → Akoestische prestatie van een nieuwe deur

Rw + Ctr is de akoestische verzwakkingsindex ten opzichte van geluiden met een hoog gehalte aan lage frequenties (bijv. stedelijk wegverkeer ), gemeten volgens de norm NBN EN ISO 10140 – Laboratoriummeting van de geluidsisolatie van gebouwelementen. Hij wordt uitgedrukt in decibel of in dB(A).

### → Luchtdichting van deuren

De eisen inzake de luchtdichting die voor de vensterramen zijn beschreven, gelden ook voor de buitendeuren - zie [Fiche 19](#). Bij deuren stellen zich volgende bijkomende problemen :

- De gebrekkige luchtdichting door de afwezigheid van een dorpelaanslag, vormt een favoriete weg voor geluidsoverdracht,
- De belasting bij het courante gebruik van de deur kan een vervorming van de deur of van haar scharnieren veroorzaken, of een beschadiging van de metselwerk/kozijnverbinding, wat de perifere dichting van het geheel kan beschadigen. Versterk indien nodig.
- De bijhorigheden waarvan de deur is voorzien (slot, deurklink, brievenbus...), kunnen akoestische lekken creëren.

De scharnieren moeten, zonder te vervormen, zorgen voor het correcte samendrukken van de aanslagdichtingen.

Het verstevigen van de luchtdichting van de deur **kost weinig** en is soms voldoende om een bevredigend comfortniveau te bereiken ten opzichte van buitenlawaai. Deze ingreep geeft ook een thermische verbetering.



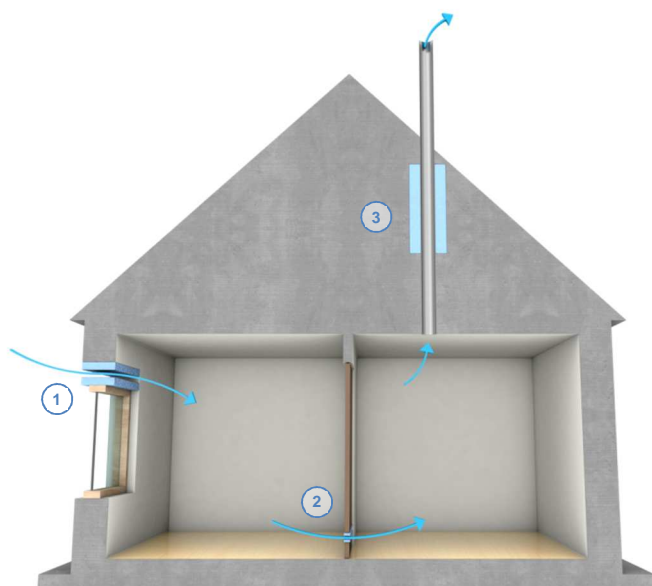
## FICHE 16. NATUURLIJKE VENTILATIE-INRICHTINGEN

Aanpassing of vervanging van een natuurlijke ventilatie-inrichting in de gevel om zijn akoestische eigenschappen te verbeteren, of realisatie van een opening in de gevel om de natuurlijke ventilatie van de vertrekken waar geluidsisolatielösungen zijn uitgevoerd, te waarborgen.

De luchtingangen kunnen gemaakt worden :

- via de ramen, door ventilatoren die in het raam-of deurwerk zijn geïntegreerd - meestal in de bovenkant van het raam en, wanneer de sponning dit mogelijk maakt, boven het raam in de dikte van de sponning (meest discrete oplossing),
- via de rolluikkast (zie ook [Fiche 17](#)),
- door muurroosters in het metselwerk.

Aangezien de globale akoestische prestatie van een gevel bepaald wordt door zijn zwakste elementen, moet elke luchtingang in een gevel van het akoestische type zijn.



(© Renson)



(© Renson)

Figuur 46 : Natuurlijke ventilatie inrichtingen :

Akoestische ventilator - (2) Akoestisch doorstroomrooster - (3) Geluidemper

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Plaatsen van akoestische ventilatie-openingen voorzien van roosters

### EISEN

- De ventilatie-opening is voorzien van een rooster dat voldoet aan de voorwaarde :  **$D_{n,ew} + C_{tr} \geq 36 \text{ dB(A)}$  in open stand – met beproevingsverslag afgeleverd door een erkend laboratorium**

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → Akoestische prestatie van de ventilatieroosters

$D_{n,ew} + C_{tr}$  kenmerkt de akoestische verzwakking van de kleine gebouwelementen ten opzichte van de geluiden met een hoog gehalte aan lage frequenties gemeten volgens de norm NBN EN ISO 10140 – Laboratoriummeting van de geluidsisolatie van gebouwelementen.

#### → Natuurlijke ventilatie : hoe werkt het ?

Een natuurlijke ventilatie resulteert uit de drukverschillen die in een gebouw optreden als gevolg van de temperatuurverschillen tussen binnen en buiten en als gevolg van de winddruk. De lucht moet vrij kunnen circuleren van de “droge” naar de “vochtige” lokalen via doorstroomopeningen die in de binnendeuren of – muren zijn aangebracht. Gebruik zo nodig akoestische doorstroomroosters.

De luchtingangen zijn regelbaar.

De luchtingangen worden idealiter op de dakvorst geplaatst. De natuurlijke ventilatie kan worden ondersteund door een mechanische extractie, die moet voldoen aan de geldende regelgeving inzake de ventilatie : [Fiche 21](#)



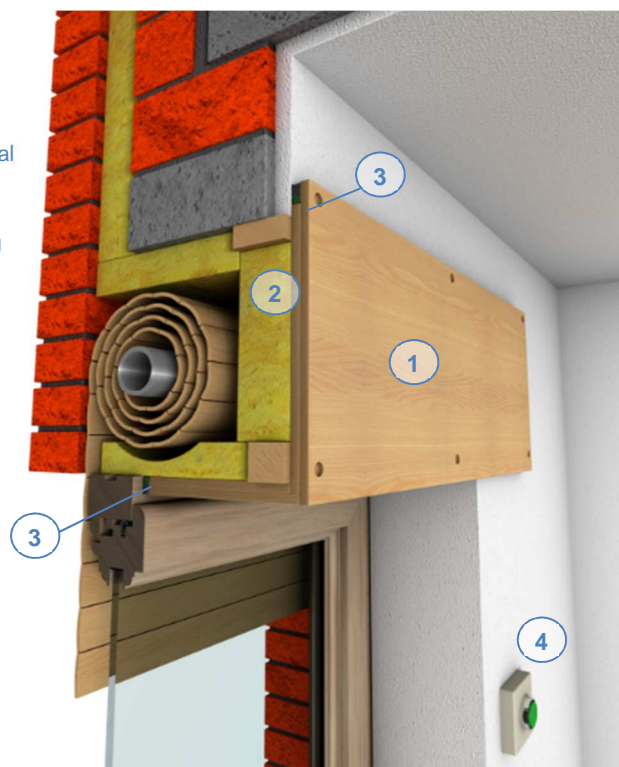
## FICHE 17.ROLLUIKKASTEN

Reparatie, versteviging of vervanging van de bestaande rolluikkasten om de geluidsisolatie ervan te verbeteren, geleid op het feit dat een rolluikkast binnen of in de dikte van de muur een belangrijke doorgang kan vormen voor extern lawaai en de globale akoestische prestatie van het venster kan verminderen.



Figuur 47 : Aanbrengen

1. Wanden multiplex
2. Absorberend materiaal
3. Soepelen voegen en siliconevoegen
4. Elektrische bediening



Figuur 48 : Geïsoleerde rolluikkast

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Wegnemen van de voorkant van de kast
2. Bestrijken van de binnenvlakken van de kast met een absorberend materiaal
3. Verzwaren van de kastwanden
4. Plaatsen van soepele voegen en realiseren van een randvoeg in silicone

### EISEN

#### Vorbereiding

- Het voorvlak van de kast openen zonder het pleisterwerk en de plafonneersels te beschadigen
- De staat van het mechanisme controleren – onderhoud uitvoeren

#### Kast

- **De wanden van de kast zijn zwaar** – minstens 2 x 22mm multiplex
- Haar binnenvlakken (het opengaande deel inbegrepen) zijn bekleed met een **absorberend materiaal conform aan Fiche 1** en zo dik mogelijk, in functie van de beschikbare ruimte wanneer het rolluik naar omhoog is
- **De kast is luchtdicht**. De dichtheid moet verzekerd worden :
  - aan de rand : door een siliconevoeg aan haar verbinding met andere elementen (plafond, muur, raam...)
  - bij het sluiten : Idealiter is de kast demonteerbaar – soepele voegen plaatsen aan de verbinding tussen het vaste deel en de opengaande kant. De voegen zijn conform **Fiche 2**

### AANVULLENDE ADVIEZEN

#### → Geïsoleerde kast ?

De kasten die als « geïsoleerde kasten » verkocht worden, zijn meestal licht (PVC of dun hout) en geïsoleerd met een hard niet-absorberend materiaal. Ze kunnen interessante thermische eigenschappen hebben maar moeten aangepast worden om aan de eisen van de geluidsisolatie te voldoen. Indien er reeds een hard materiaal (polystyreen, PU...) aanwezig was in de kast, moet dit verwijderd worden en vervangen door een geschikt materiaal.

#### → Luchtdichting

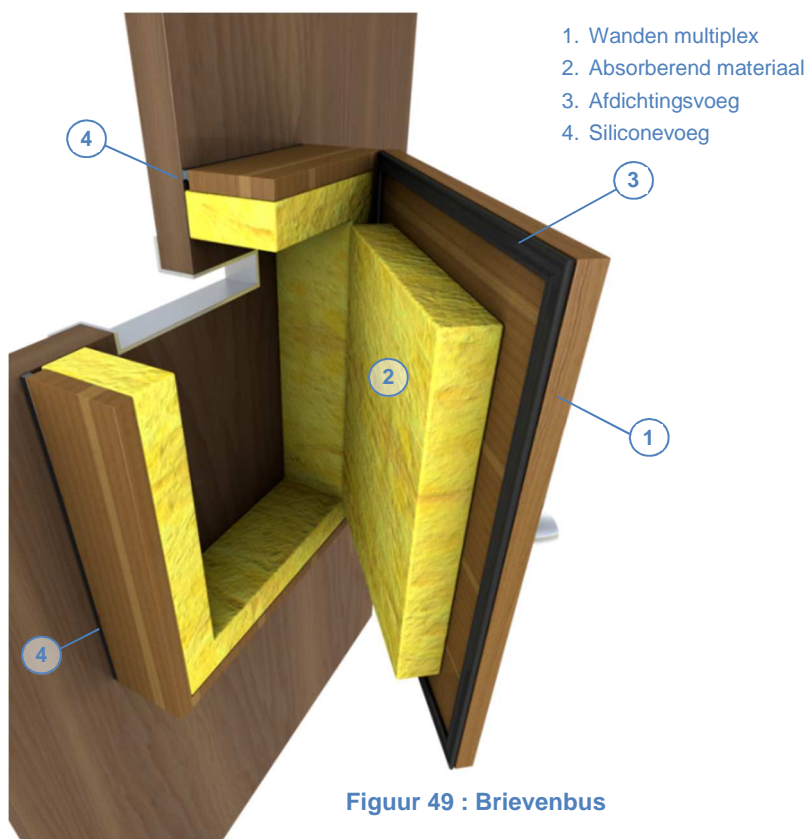
Het is raadzaam het mechanisme met riem door een elektrische bediening te vervangen. Zelfs als men de verticale sleuf van een absorberend materiaal zorgvuldig bekleedt, blijft de gleuf waar de riem doorgaat nog altijd een aanzienlijk zwak punt.

Het verstevigen van de luchtdichting van de kast elimineert de luchtlekken, die voor de natuurlijke ventilatie van het lokaal zorgden. Om ervoor te zorgen dat deze toevoer blijft bestaan, kan in de kast een akoestische luchtingang worden geïntegreerd - **Fiche 16**.



## FICHE 18.BRIEVENBUSSEN

Dichtstoppen, aanpassen of vervangen van de brievenbussen die in een muur of een buitendeur geïntegreerd zijn om de geluidsisolatie ervan te verbeteren.



Figuur 49 : Brievenbus



Figuur 50 : Veel brievenbussen  
= veel akoestische lekken

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Bekleden van de binnenvlakken van de bus met een absorberend materiaal
2. Verzwaren van de wanden
3. Plaatsen van soepele voegen en realiseren van een randvoeg in silicone

### EISEN

- **De wanden van de bus zijn zwaar** - minstens 2 x 22mm multiplex
- Haar binnenvlakken (het opengaande deel inbegrepen) zijn bekleed met een **absorberend materiaal conform aan Fiche 1** en zo dik mogelijk, zonder afbreuk te doen aan de functionaliteit van de bus
- **De luchtdichting van de bus en haar opening wordt verstevigd.** De dichtheid moet verzekerd worden :
  - aan de rand : door een siliconevoeg aan haar verbinding met de deur of de muur
  - bij het sluiten : door soepele voegen aan de verbinding tussen het vaste deel en de opengaande kant. De voegen zijn conform [Fiche 2](#)



## ANDERE WERKEN

### AANDACHTSPUNTEN

Bepaalde werken, zoals de herstelling van de luchtdichting van ramen, worden niet gesubsidieerd als ze niet gelijktijdig met de vervanging van beglazingen of ramen worden uitgevoerd. Ze zijn nochtans essentieel voor een optimale geluidsisolatie.

Andere werken die door de premie voor de renovatie van het woonmilieu gesubsidieerd worden, zijn aan geen enkele eis op akoestisch gebied onderworpen. Voorzorgsmaatregelen in hun ontwerp en uitvoering kunnen evenwel geluidsoverlast voorkomen.

### BEDOELDE WERKEN

Worden vermeld in dit hoofdstuk, de akoestische aspecten van volgende elementen :

*[Fiche 19.](#) Herstelling van de luchtdichtheid van ramen*

*[Fiche 20.](#) Sanitaire en technische inrichtingen*

*[Fiche 21.](#) Mechanische ventilatie*

*[Fiche 22.](#) Schoorstenen en kokers*

*[Fiche 23](#) Daken*

Deze werken worden vermeld in het besluit van 21 september 2011 in de volgende artikels :

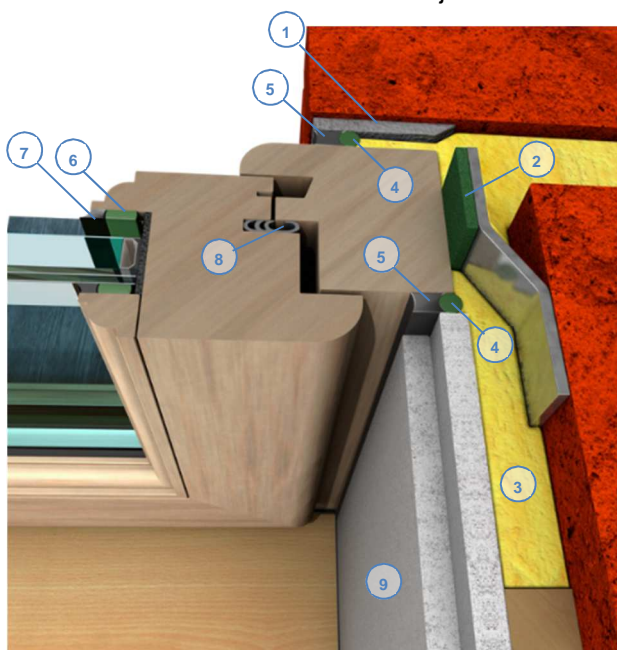
- Fiche 19 : artikel 8 – Raamwerk en deuren
- Fiche 20 : artikel 9 – Verwarming en sanitair
- Fiche 21 : artikel 5 – Behandeling tegen vocht, huiszwam en verluchting
- Fiche 22 : geen specifiek artikel, maakt deel uit van de isolatie van de muren (artikel 7)
- Fiche 23 : artikel 7 - Thermische en geluidsisolatie



## FICHE 19.HERSTELLING VAN DE LUCHTDICHTHEID VAN RAMEN

De gebrekkige luchtdichting, vooral van de ramen, vormt meestal het gebrekkig punt van de gevel. De luchtdichting van een raam versterken kan in sommige gevallen volstaan om een bevredigend isolatieniveau te bereiken met betrekking tot het buitenlawaai.

Overigens heeft een dure ingreep aan de gevel, zoals het plaatsen van efficiënte geluiddichte beglazingen, weinig nut indien de ramen niet luchtdicht zijn.



(© Hebgo)

6. Herstelmortel
7. Elastomere strook
8. Absorberend materiaal
9. Voegbasischium in gesloten cellen
10. Siliconevoeg
11. Elastomere aanspanning
12. Glasstopverf
13. Rubberen voeg in V-vorm
14. 2 x 12,5 mm pleister

Figuur 51 : Herstelling van de luchtdichtheid van de ramen

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Controle en, zo nodig, herstelling van de verbinding raamwerk/beglazing met mastiek
2. Plaatsen van voegen tussen vast raam en draairaam, of vervangen van de bestaande voegen
3. Afdichting van de lekken tussen het raamwerk en het metselwerk (vaak verborgen door de kozijnen) et/of toevoeging van massa na verwijdering van de afwerkingen aan de rand van het raamwerk
4. Realiseren van de perifere dichtingsvoegen

### EISEN

#### Voegen tussen vast raam en draairaam

- De voegen zijn van het elastomeertype, met gesloten cellen (d.w.z. zonder verbinding tussen de poriën)
- Ze moeten compatibel zijn met de breedtes van de sponning en correct samengedrukt kunnen worden
- Plaats verschillende voegen als het raamprofiel dit toelaat (verschillende aanslagen)
- Geef de voorkeur aan profielen met open naden. Ze worden vastgeklemd in de gleuven die gemaakt zijn met de freesmachine. In sommige gevallen kunnen siliconevoegen ter plaatse worden gegoten.
- Hun gedraging moet in de tijd gewaarborgd worden (ongevoelig voor UV, schimmel, thermische shock)
- Niet schilderen

#### Verbinding raamwerk/metselwerk

- Vulling met een absorberend materiaal (conform [Fiche 1](#)) van de resterende holle ruimtes tussen het raamwerk en het metselwerk
- Herstelling van de plafonneersels waarbij een voeg langs het raam wordt gelaten. Het raamkozijn moet weer gesloten worden met een zwaar materiaal (bijv. 25 mm gips) zelfs indien een houten bekleding is voorzien.

#### Perifere dichtingsvoegen

- Deze voegen zijn in silicone, tussen 3 en 5 mm breed. Zo nodig, de breedte van de rugvulling aanpassen met corrigerende mortel of een houten lat.
- Hun gedraging moet in de tijd gewaarborgd worden (ongevoelig voor UV, schimmel, thermische shock)
- Worden gerealiseerd op een droge onderlaag

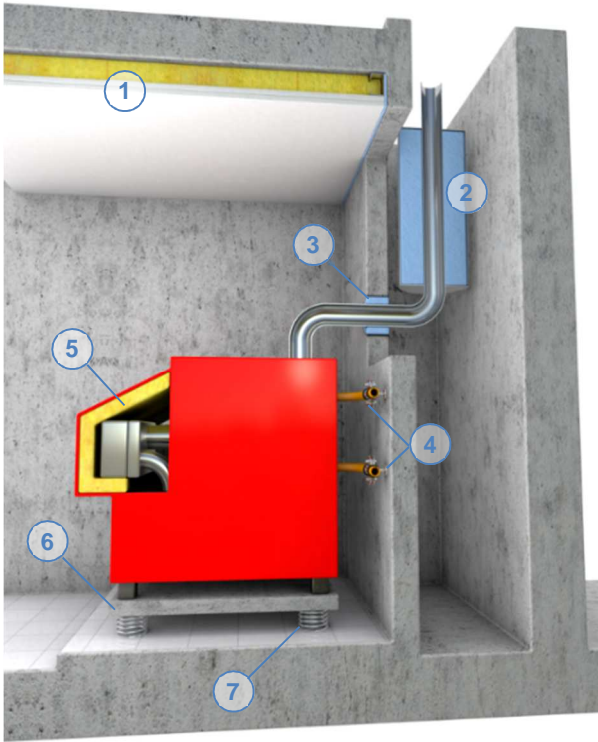




## FICHE 20.SANITAIRE EN TECHNISCHE INRICHTINGEN

Sanitaire en technische inrichtingen (liftmachinerie, verwarmingsketel, pomp, ventilator, koelgroep, mechanisme garagepoort...) veroorzaken drie soorten lawaai die zich rechtstreeks of onrechtstreeks voortplanten via de lucht en in de vorm van contactgeluiden door trilling van de wanden :

- het lawaai van de inrichting ;
- het lawaai overgebracht in het gebouw in de vorm van trillingen ;
- het lawaai voortgeplant door de water- of luchtleidingen.



1. Akoestisch verlaagd plafond
2. Geluidsdemper
3. Soepele afdichting
4. Trilwerende huls
5. Geluidsdempend tochtportaal
6. Sokkel
7. Trilwerende veer



Figuur 52 : Geluidsdemper  
(© Systemair)



Figuur 53 : Trilwerende veer

Figure 54 : Verwarmingsketel

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Installatie van de inrichting via een trilvast systeem
2. Ontkoppeling van de leidingen van hun draagsteun en van de wanden die ze doorboren met de hulp van soepele elementen
3. Afdichting van leidingdoorgangen door de wanden
4. Afstelling van de installatie

### EISEN

#### Keuze en plaats van de inrichting

- De lawaaibronnen mogen niet geïnstalleerd worden :
  - in de hoeken van vertrekken,
  - in een gemene muur met een vertrek dat gevoelig is voor lawaai, zoals een slaapkamer
  - in een lichte muur
- De inrichtingen worden in de zwaarste muren bevestigd
- Installatie op een trilvaste sokkel of via trilwerende bevestigingsbeugels (zie [Fiche 2](#))
- Plaats nooit twee stopcontactdozen of schakelaars rug-aan-rug aan weerszijden van een muur

#### Leidingen

- Gebruik soepele buizen
- Bouw ze niet in
- Vermijd elk star contact tussen de leidingen en het gebouw – voeg soepele ontkoppelingsstroken in conform aan [Fiche 2](#)
- Dicht de wanddoorvoeringen af met een soepel materiaal
- Beperk de uitloopsnelheid



## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → Keuze van de inrichting en afstelling van de installatie

Kies een inrichting die stil is en/of voorzien is van een geluiddemper. De geluidsterkte van een inrichting wordt uitgedrukt door een Lw-index. Hoe lager de index, hoe stiller het apparaat. Sommige apparaten worden geleverd met een geluiddemper die speciaal ontworpen is om het soort lawaai dat ze voortbrengen zoveel mogelijk te absorberen, zoals de geluiddempers voor verwarmingsketels, die speciaal ontworpen zijn om het verbrandingslawaai te absorberen.

Om de geluidsoverlast te beperken is een goede afstelling van de installatieonderdelen nodig. Vermijd in het algemeen alle plotselinge schommelingen en veranderingen op het vlak van de druk, het debiet, de snelheid, de diameter ...

De akoestische norm NBN S 01-400-1 (Akoestische criteria voor woongebouwen) bevat aanbevelingen om het geluidsniveau van technische installaties te beperken.

### → Badkuipen

Plaats de badkuipen op rubberen onderlegplaatjes of trilvaste contactblokjes en laat een siliconevoeg tussen de badkuip en de tegels, om de overdracht van contactgeluiden te vermijden.

De geluidshinder van lichte badkuipen wordt beperkt door onder hun wanden zware membranen in elastomeer te kleven - [Fiche 2](#).



Figuur 57 : Geluidsisolatie van badkuipen



Figuur 55 : trillingswerende banden voor de leidingbuizen vast te maken



Figuur 56 : Bochtstuk van 45°  
(© Geberit)

### → Lawaai van leidingbuizen

Het afvoergeluid van vloeistoffen kan, zoals dat van de installaties, zeer ver van zijn bron uitwaaiëren. Het kan worden overgedragen via de getransporteerde vloeistof, de leidingen en het gebouw.

Om de geluidshinder die door de leidingen wordt getransporteerd te vermijden, moet men ervoor zorgen om :

- ze samen te brengen in geïsoleerde kasten – [Fiche 22](#),
- ze vast te maken door trillingswerende banden of moffen – [Fiche 2](#)
- de wijzigingen van richting of van diameter zo gradueel mogelijk uit te voeren – geef dus de voorkeur aan 2 bochtstukken van 45° in plaats van aan één bochtstuk van 90°.

Kies voor soepele leidingen in PVC of, voor de waterafvoer, in verbeterd hogedichtheidspolyethyleen (PES2), die de afvoergeluiden dempen.

### → Elektrische inrichtingen

De elektrische generatoren, transformatoren en motoren zijn lawaaibronnen. De elektrische draden transporteren het geluid niet, maar de harde buizen waarin ze zijn ondergebracht kunnen het naar andere vertrekken overbrengen. Daarom dient men voor deze buizen dezelfde voorzorgsmaatregelen te nemen als met de leidingen die vloeistoffen transporteren.

### → Omkasting

Het lawaai dat sommige installaties voortbrengen, kan aan de bron verminderd worden door het met absorberende panelen te omgeven – meestal cassettes van metaal of kunststof met een geperforeerde zijde aan de kant van de geluidsbron, en met een sterk absorberend materiaal – [Fiche 1](#).

De isolatiedikte en het perforatietype kunnen worden aangepast in functie van de te absorberen frequenties. Dit geldt ook voor de installaties in open lucht, bijv. op het dak of op een terras.

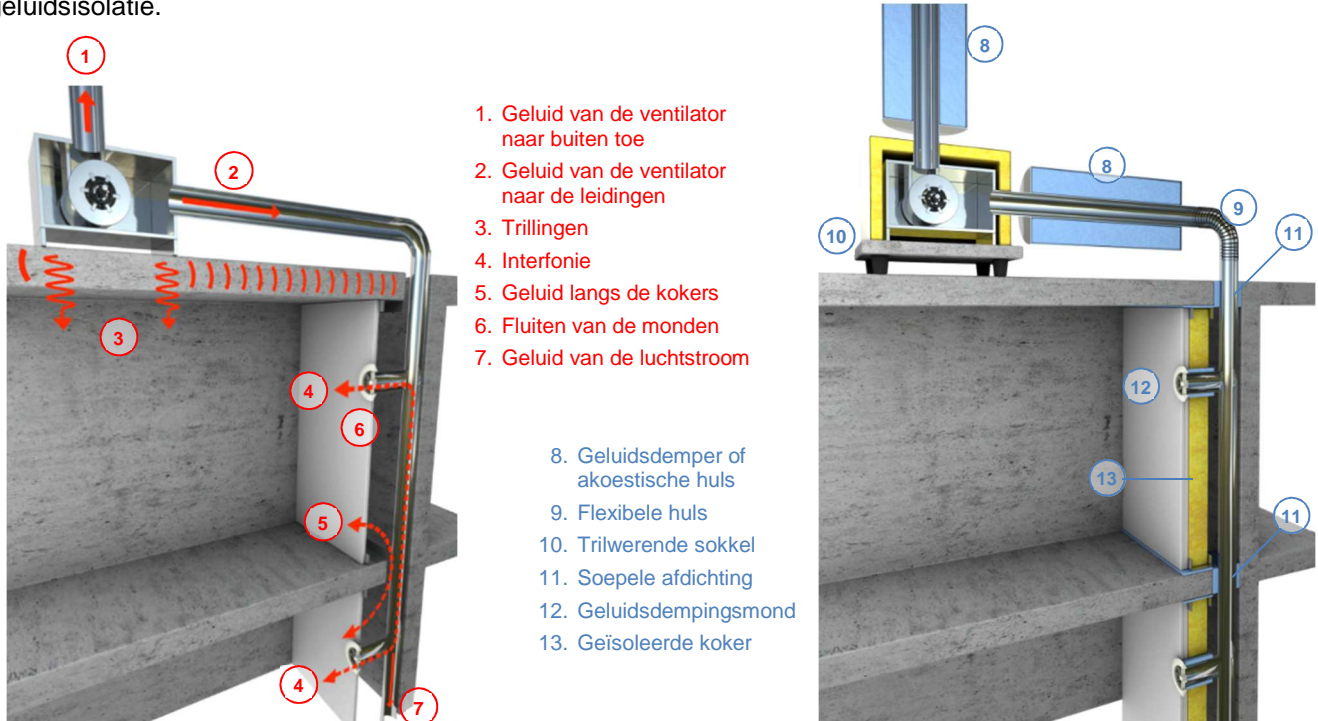


## FICHE 21.MECHANISCHE VENTILATIE

De renovatiepremie (artikel 5) subsidieert sommige mechanische ventilatiesystemen :

- individuele mechanische ventilatie
- gecontroleerde mechanische ventilatie enkele flux
- gecontroleerde mechanische ventilatie dubbele flux met warmterecuperatie.

Omdat de mechanische ventilatiesystemen zowel geluidshinder kunnen voortbrengen als verspreiden (lawaaï van de ventilator, trillingen van de leidingen, gefluit van de ventilatieopeningen, interfonie), moet men zorgen voor hun geluidsisolatie.



Figuur 58 : Geluidsbronnen van een ventilatiesysteem en oplossingen

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Installatie van de ventilator via een trillingswerend systeem
2. Aansluiting op de buizen door soepele verbindingen en/of geluiddempers
3. Afdichting van leidingdoorgangen door de wanden en voorkomen van elk star contact



Figuur 59 : Flexibele huls

### EISEN

#### Keuze en plaats van de ventilator

- Kies een stille ventilator -  $L_w < 46$  dB(A) bij lage snelheid en 65 dB(A) bij grote snelheid
- Plaats conform aan [Fiche 20 – Sanitaire en technische inrichtingen](#)
- Ventileer nooit verschillende woningen met hetzelfde circuit

#### Ventilatieleidingen

- Installeer geluiddempers van minimum 90 cm in de luchtaanvoer- en luchtversningsleidingen, zo dicht mogelijk bij de ventilator
- Gebruik soepele verbindingen
- Dicht de leidingdoorgangen door de muren en vloerplaten af
- Vermijd elk star contact tussen de leidingen en het gebouw – voeg soepele ontkoppelingstroken in conform aan [Fiche 2](#)
- Breng de leidingen bijeen in geïsoleerde kokers - zie [Fiche 22 – Schoorstenen en kokers](#)
- Gebruik geluiddempende en goed aangepaste luchtversningsopeningen om gefluit te vermijden

#### Dimensionering van de installatie

- Dimensioneer de installatie om de luchtsnelheid te beperken en houd rekening met de belastingsverliezen.



## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → Ontwerp van de installatie en onderhoud

De installatie zo ontwerpen dat er geen interfonie optreedt (overdracht van geluid van het ene naar het andere lokaal door de nabijheid van openingen op hetzelfde circuit).

Voorzie de nodige ruimte voor de geluiddempers aan de verbinding met de ventilator.

Opgelet, de systemen die in de installatie geïntegreerd zijn ter beperking van de geluidshinder, kunnen de belastingsverliezen aanzienlijk verhogen. Daarom moet men er vanaf de eerste dimensionering rekening mee houden, wil men voldoende debiet met een verminderde luchtsnelheid te behalen.

Gebruik voldoende brede leidingdoorsnedes om een maximale snelheid van 2 m/s ter hoogte van de openingen te kunnen naleven (de snelheid kan ter hoogte van de ventilator 6 m/s bereiken).

De installatie moet onderhouden worden, en de filters regelmatig gereinigd of vervangen, om gefluit veroorzaakt door vervuiling te voorkomen.

Zie ook de gids [Geluid en HVAC – Handleiding goede praktijken en beste beschikbare technologieën](#)<sup>3</sup>, Leefmilieu Brussel, 2009.



Figuur 60 : geluiddempingsmond  
(© Atlantic)

### → Reglementeringen

Inzake de ventilatie zijn de volgende reglementeringen van toepassing :

- EPB
- Norm over de ventilatie NBN D 50-001 – Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
- Akoestische norm NBN S 01-400-1 – Akoestische criteria voor woongebouwen

#### Eisen van de EPB

De eisen inzake EPB (Energieprestatie van Gebouwen) worden bepaald in het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke regering van 21 december 2007 (en zijn tekstbijwerkingen) dat van kracht is sinds 1 juli 2011. Info : [Energieprestatie van gebouwen](#)<sup>4</sup>

Artikel 15 van het besluit bepaalt dat in het geval van een toevoeging, verwijdering of vervanging van de ramen van een lokaal in een residentieel gebouw voorzieningen voor luchtaanvoer en -afvoer moeten geïnstalleerd worden die voldoen aan de ventilatienorm NBN D 50-001 en aan de bijlage VI van het besluit (Belgisch Staatsblad van 5 februari 2008, p.6501).

#### Norm over de ventilatie

De norm **NBN D 50-001** bepaalt de eisen inzake luchtverversing in woongebouwen en geeft meer bepaald de minimumdebieten in functie van het soort lokaal.

Details in de TV 192 en 203 van het WTCB, samenvatting op de site van de Stadswinkel – [www.curbain.be](http://www.curbain.be)

#### Akoestische norm

De norm **NBN S 01-400-1** bevat de eisen inzake het geluid van installaties en geeft maximaal aanvaardbare geluidsniveaus in functie van het soort lokaal en de toelaatbare overschrijdingen van het achtergrondgeluidniveau.

Details op [www.normen.be](http://www.normen.be) of op [www.curbain.be](http://www.curbain.be)

**De eisen van de norm NBN S 01-400-1 zijn strenger dan die van de Code van Goede Praktijk.**

### → Andere premies

De installatie van een performant mechanisch ventilatiesysteem kan recht geven op een energiepemie die cumuleerbaar is met de renovatie-premie. Info : [www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels).

<sup>3</sup> [www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels) > Loket > De milieuvergunning > De algemene exploitatievoorwaarden > Geluid > Documenten

<sup>4</sup> [www.environnement.brussels](http://www.environnement.brussels) > Thema's > Gebouwen > De EPB



## FICHE 22.SCHOORSTENEN EN KOKERS

Een schoorsteen vormt dikwijls een zwak punt in de akoestische prestatie van een gebouw :

- als de schoorsteen door verschillende appartementen loopt, kan hij het geluid van het ene naar het andere appartement overdragen,
- de gemene muur tussen twee open haarden is soms dunner gemaakt, wat zijn akoestische prestatie verzwakt,
- het tuberen van de schoorsteen kan de overdracht van de geluiden van de verwarmingsketel versterken.

Bovendien is het raadzaam om de ventilatieleidingen en -buizen in kokers bijeen te brengen - zie nota over lawaai van leidingbuizen [Fiche 20](#). Deze kokers moeten geluiddicht gemaakt worden.

1. Soepele afdichting
2. Akoestische verdubbeling van de kokers
3. Vaste trilverende ring in zware muur

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, afsluiten van de dichtgemaakte openingen
2. Een geluiddemper installeren in functie van de technische mogelijkheden
3. Akoestische verdubbeling van de schoorsteenkanalen
4. Zo nodig de vrije ruimtes opvullen

### EISEN

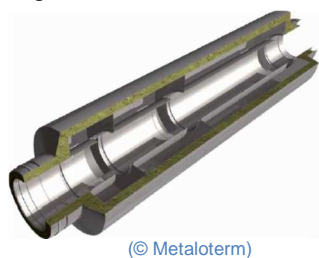
- De afsluitingen gebeuren met mortier over gans de dikte van de wand om de homogeniteit van massa te herstellen
- De dempende installatie mag de schouwtrek niet wijzigen en moet , zo nodig, bestand zijn tegen corrosie, condensatie, warmte en temperatuurschommelingen
- De verdubbelingen worden uitgevoerd conform de eisen voor de muren - [Fiche 11](#)

### AANVULLENDE ADVIEZEN

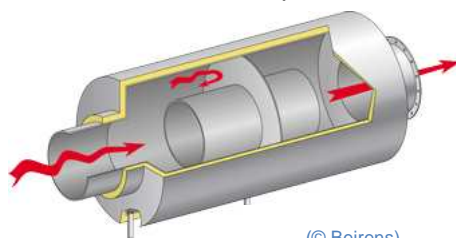
#### → Geluiddemper

Er bestaat een breed assortiment aan geluiddempers om het lawaai voortgebracht of verspreid door luchtstromen (vervuilde lucht van de ventilatiegroepen, verbrande lucht van verwarmingsketels, rookgassen van open haarden...) te verminderen.

Sommige geluiddempers worden geïnstalleerd in de plaats van een stuk van het rookkanaal, andere aan de uitgang van de schoorsteen. Er bestaan er ook voor de open haard.



(© Metaloterm)



(© Beirens)



(© Poujoulat)

Figuur 62 : Verschillende geluiddempers-types

#### → Technische kokers

Het is raadzaam om de ventilatieleidingen en -buizen bijeen te brengen in geïsoleerde kokers - zie nota over het lawaai van leidingbuizen [Fiche 20](#).

Om te voorkomen dat de kokers de verspreiding van het geluid tussen de verdiepingen of de lokalen bevorderen, moeten evenwel bepaalde voorzorgsmaatregelen worden genomen :

- Bekleed de binnenwanden van de koker met absorberend materiaal - [Fiche 1](#) - of vul deze volledig op met dit materiaal,
- Zorg, daar waar een toegang noodzakelijk is, voor zware en luchtdichte klapdeurtjes - zie 'hoe een goede luchtdichtheid waarborgen' [Fiche 19](#),
- Gebruik buizen en leidingen die het geluid dempen – zie nota over het lawaai van leidingbuizen [Fiche 20](#).
- Bevestig ze (via trillingswerende beugels) in de massieve muren en niet in een van de wanden van de koker

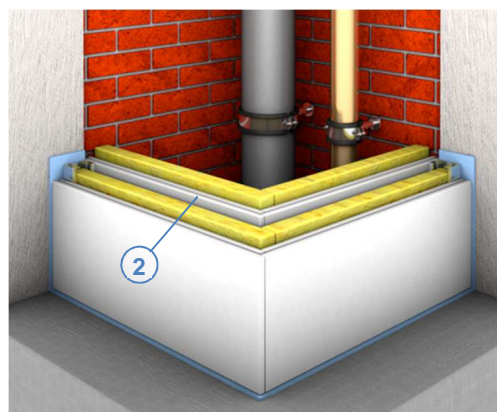
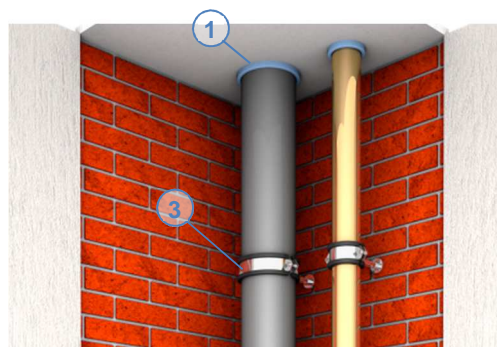
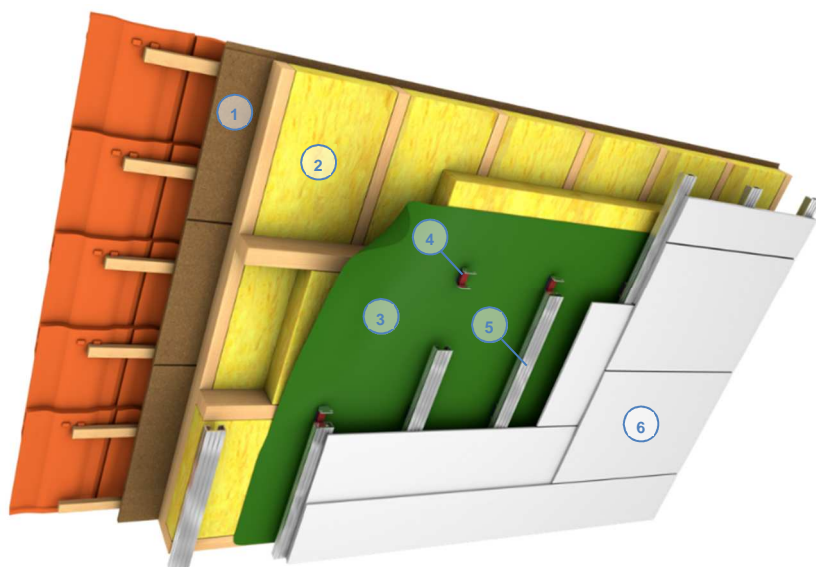


Figure 61 : Koker voor leidingen en buizen



## FICHE 23.DAKEN

Combinatie van een absorberend materiaal in de dikte van de dakstructuur (tussen de daksparren) en nieuwe afwerkingsplaten die zijn uitgevoerd als een akoestisch verlaagd plafond.



Figuur 63 : Zadeldak

1. Zwaar onderdak
2. Soepel absorberend materiaal
3. Afdichtingsmembraan (condensbescherming / dampdichte laag)
4. Trilwerende beugel
5. Metalen rail
6. Afwerkingspanelen. Baksteenverband boven elkaar geplaatste platen.

### UIT TE VOEREN WERKEN

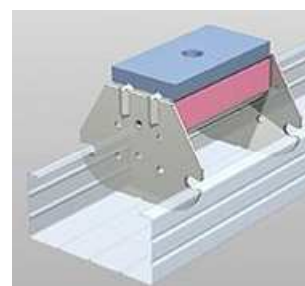
1. Zo nodig, plaatsing van het onderdak en aanbrengen van de bekleding
2. Plaatsing van het isolerend en absorberend materiaal
3. Plaatsing van het luchtdichtingsmembraan
4. Plaatsing van een metalen structuur
5. Plaatsing van soepele ontkoppelingsstroken aan de rand
6. Bevestiging van de panelen aan de structuur
7. Realisatie van de perifere dichtingsvoegen

#### Variant 2 tot 4 :

2. Realisatie van een of meerdere luchtdichte inblaascompartimenten
3. Inblazen van een isolerend en absorberend materiaal in bulk (bijv. cellulosevlokken)
4. Indien bij de realisatie van de caisson geen trillingswerende systemen werden geïntegreerd, toevoeging van een soepele metalen structuur via trillingswerende ophangingen



Figuur 64 : Metalen rail



Figuur 65 : Trilwerende beugel (© Gyproc)

### EISEN

#### Absorberend materiaal

- Het materiaal gebruikt voor de isolatie is een absorberend materiaal conform aan [Fiche 1](#)
- Plaatsing tegen het onderdak, tussen de daksparren, goed aaneensluitend en zonder luchtsponw

#### Metalen structuur

- De structuur kan bestaan uit om het even welk element met het veereffect : klassieke metalen rails (in U-vorm) trilvast geplaatst, Z-profielen of speciale haken

#### Afwerkingspanelen

- De afwerking bestaat uit minstens 2 boven elkaar geplaatste platen waarbij de voegen worden verplaatst - platen van gips (min. dikte van 2 x 12,5mm) of van gipsvezel (min. dikte van 2 x 10mm)
- Geen star contact met een bouwelement
- Volledig gescheiden van de muren en eventuele leidingen
- Niets inbouwen in de afwerkingspanelen

#### Dichtingsvoegen

- De perifere afwerkingsvoegen worden gerealiseerd met siliconemastiek en niet met gips

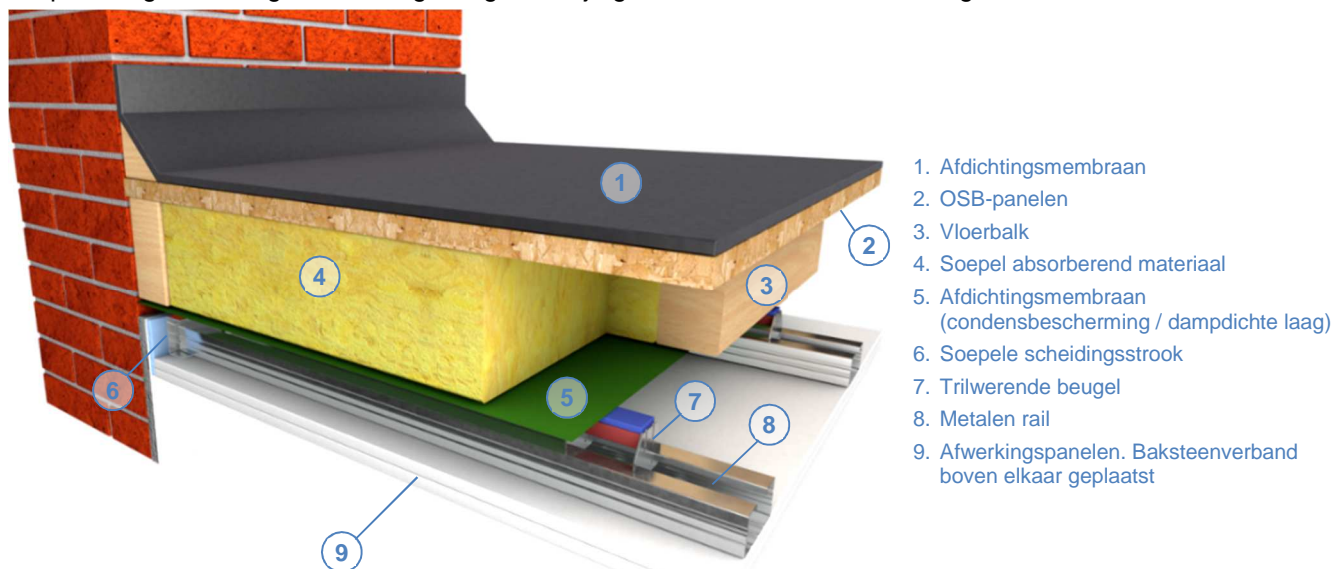


De geluidsisolatie van een plat dak met structuuronderdelen in hout kan op dezelfde wijze uitgevoerd worden als de isolatie van een zadeldak (door punt 1 te vervangen door een waterdichting op spaanplaten).

Deze van een dak in beton (waarvan de massa het lawaai reeds in zekere mate dempt) wordt geconcipeerd zoals een akoestisch verlaagd plafond - [Fiche 10](#).

De geluidsisolatie van een plat dak kan ook van buitenuit gebeuren als de configuratie van de plaatsen het aanbrengen van de vereiste dikte van het soepele isolatiemateriaal mogelijk maakt. De nieuwe vloerpanelen zijn dan zo zwaar mogelijk.

De plaatsing van een groendak is gunstig voor zijn geluidsisolatie door het verhogen van de dakmassa.



Figuur 66 : Platte dak

## AANVULLENDE ADVIEZEN

### → Welk onderdak ?

Het onderdak zorgt voor de winddichting van een hellend dak.

Geef de voorkeur aan een zwaar onderdak in met latex of bitumen geïmpregneerde houtvezels, of elk ander doorlaatbaar maar zeer dampopen materiaal dat een aanzienlijke volumieke massa heeft. Idealiter worden twee diktes (2 x 22 mm) op elkaar geplaatst als de structuur het bijkomende gewicht kan opvangen.

De bestaande daken zijn meestal licht en bestaan slechts, bij wijze van onderdak, uit een micro-geperforeerd polyethyleenblad. Voor een goede geluidsisolatie moet men het dak demonteren, en onder de bedekking een nieuw zwaar onderdak plaatsen. Het is evenwel mogelijk in twee fasen te werk te gaan, en eerst de binnenisolatie te realiseren. Men zal reeds genieten van de thermische isolatie en van een geluidsverzwakking, en na het herstellen van de bedekking zal de geluidsisolatie beter zijn.

### → Welk dichtingsmembraan ?

Wanneer de isolatielaag niet luchtdicht is, veroorzaken de temperatuurverschillen een luchtcirculatie in en rondom de thermische isolatie (en in de dakvlakken). Er moet een volkomen luchtdichte schil zijn om de warmteverliezen en beschadigingen door inwendige condensatie, die deze luchtcirculatie met zich meebrengt, te voorkomen.

Omdat de lucht wordt aangezogen door elke scheur of discontinuïteit in deze schil, moet men er alle doorboringen dichtmaken met plakband of andere dichtingsaccessoires.

De keuze van het dichtingsmembraan hangt af van de aard van de isolatie :

- Minerale wol (glas- of steenwol) degenereren door het waterdamp-effect. In hun aanwezigheid moet men een damp scherm plaatsen, dit wil zeggen een membraan dat niet alleen luchtdicht is maar ook dampdicht ;
- De natuurlijke isolerende en absorberende materialen helpen de omgevingsvochtigheid te reguleren. Kies voor een damprem om van deze eigenschap te profiteren. De dampremmen moeten volkomen luchtdicht zijn maar laten de damp gecontroleerd passeren.

### → Thermische eisen voor de premies

De geluidsisolatie van een dak verbetert gelijktijdig zijn thermische prestaties.

De thermische isolatie van een dak kan recht geven op een energiepremie die cumuleerbaar is met de renovatiepremie. De isolatiedikte moet hoger zijn dan of gelijk aan de vereiste weerstand R vermenigvuldigd met de  $\lambda$  coëfficiënt van het materiaal. De meeste natuurlijke materialen hebben een  $\lambda$  coëfficiënt van 0,040. In 2015 bedraagt de vereiste weerstand R 4. De toe te passen materiaaldikte is dus  $4 \times 0,040 = 0,16$  m, of 16 cm.

In 2015 kan de thermische isolatie van het dak ook recht geven op een belastingvermindering.



# VERBINTENISFORMULIER

Verbintenismulier va, de aanemer of installateur betreffende de geluidsisolatiwerken

## COÖRDINATEN VAN DE AANNEMER / INSTALLATEUR

|                                            |                    |                                         |  |      |  |
|--------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|--|------|--|
| Naam van de onderneming & Ondernemingsvorm |                    | Naam van de aanemer &/of contactpersoon |  |      |  |
|                                            |                    |                                         |  |      |  |
| Straat                                     |                    | Nr                                      |  | Bus  |  |
| PC                                         |                    | Plaats                                  |  | Land |  |
| Ondernemingsnummer                         | □□□□ - □□□□ - □□□□ |                                         |  |      |  |
| Tel :                                      |                    | Gsm :                                   |  |      |  |
| E-mail :                                   |                    |                                         |  |      |  |

Verbindt zich hierbij om, bij de uitvoering van de op het volgende adres te verrichten werken, nauwgezet na te leven:

|        |  |        |  |     |  |
|--------|--|--------|--|-----|--|
| Straat |  | Nr     |  | Bus |  |
| PC     |  | Plaats |  |     |  |

de eisen geformuleerd in de CODE VAN GOEDE PRAKTIJK – Technisch referentiekader inzake geluidsisolatie voor de premie voor de renovatie van het woonmilieu – downloadbaar op [www.huisvesting.irisnet.be](http://www.huisvesting.irisnet.be) en op [www.leefmilieubrussel.be](http://www.leefmilieubrussel.be).

## BEDOELDE WERKEN

- Akoestische isolatie van muren en wanden die de scheiding vormen tussen twee woningen
- Ter aanvulling van de werken bepaald in artikel 8 : de plaatsing van akoestische beglazing en de vervanging of de aanpassing van het raamwerk en buitendeuren ter verbetering van de akoestische eigenschappen, hun ventilatie-inrichtingen inbegrepen
- Herstelling, versteviging of vervanging van de bestaande rolluikkasten ter verbetering van de akoestische isolatie
- Afdichten, aanpassen of vervangen van de brievenbussen die in een muur of buitendeur zijn geïntegreerd, ter verbetering van de akoestische isolatie;
- Aanpassing of vervanging van een systeem in de gevel voor de natuurlijke ventilatie ter verbetering van zijn akoestische eigenschappen, of realisatie van een opening in de gevel ter verzekering van de natuurlijke ventilatie van de lokalen waar isolatiwerken zijn uitgevoerd.

Datum : □□/□□/20□□

Handtekening en stempel van de aanemer / installateur





## COÖRDINATEN



### **Leefmilieu Brussel - BIM**

Thurn & Taxis-site, Havenlaan 86C - 1000 Brussel

02 775 75 75 - [info@leefmilieu.irisnet.be](mailto:info@leefmilieu.irisnet.be)

<http://www.leefmilieu.brussels>



### **Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Brussel Stedelijke ontwikkeling - Directie Huisvesting**

Vooruitgangstraat 80 / bus 1 - 1035 Brussel

0800 40 400 - [broh.huisvesting@gob.irisnet.be](mailto:broh.huisvesting@gob.irisnet.be)

[www.huisvesting.irisnet.be](http://www.huisvesting.irisnet.be)



### **Stadswinkel vzw**

Antwerpselaan 24 - 1000 Brussel

02 219 40 60 - [info@curbain.be](mailto:info@curbain.be)

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



### **WTCB – Dienstverlening ecobouwen en duurzame ontwikkeling**

Avenue Pierre Holoffe 21 - 1342 Limelette

02 716 42 11 - [info@bbri.be](mailto:info@bbri.be)

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



INFO



02 775 75 75  
WWW.LEEFMILIEUBRUSSEL.BE

**Redactie en illustraties:** Sophie MERSCH - Stadswinkel

**Foto's:** Stadswinkel, tenzij anders vermeld

**Infographie:** Oma Kiwi Design (Rodrigo J. PIZARRO)

**Leescomité:** Jean-Philippe LAHAYE - ECAM

Manuel VAN DAMME, Maxime LIGNIAN - WTCB

Sophie HOLEMANS, Eglantine DAUMERIE - Stadswinkel

Marie POUPÉ, Fabienne SAELMACKERS - Leefmilieu Brussel

**Verantwoordelijke uitgevers:** F. FONTAINE & R. PEETERS – Havenlaan 86C – 1000 Brussel