

**Seminarie Duurzaam Bouwen**

## **Akoestiek, onlosmakelijk verbonden met energierenovatie**

Gebruikmaken van renovatie om het akoestische comfort van woningen te verbeteren

**9 oktober 2015**



Leermaquette BRC Bouw. Fotocredit : BRC Bouw



**IBGE INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT | BIM BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER**

Site de Tour & Taxis · Avenue du Port 86C/3000 · 1000 Bruxelles  
T +32 2 775 75 11 · F +32 2 775 76 11  
info@environnement.irisnet.be · www.bruxellesenvironnement.be

Site van Thurn & Taxis · Havenlaan 86C/3000 · 1000 Brussel  
T +32 2 775 75 11 · F +32 2 775 76 11  
info@leefmilieu.irisnet.be · www.leefmilieubrussel.be







# Akoestiek, onlosmakelijk verbonden met energierenovatie

Tweetalig seminarie (simultaanvertaling)

Brussel, 09 Oktober 2015

Auditorium van de zetel van Leefmilieu Brussel  
Tour en Taxis – Helihavenlaan 86c/3000, 1000 Brussel



8:15	Onthaal van de deelnemers	
8:45	<b>Inleiding op het seminarie</b>	<i>Moderator</i>
9:00	<b>Tussenkomst van Mevrouw de Minister Céline Frémault</b>	
9:30	<b>Akoestiek in renovatie, elementaire noties</b> Wat is akoestiek? Verband tussen thermische en geluidsisolatie	<i>Debby Wuyts (NL), WTCB</i>
10:10	<b>Voorstelling van de Code van Goede Praktijk</b> Oplossingen ter verbetering van de akoestiek in de meest voorkomende gebouwtypes in het Brussels Gewest.	<i>Marie-Noëlle Adnet (FR), Leefmilieu Brussel</i> <i>Sophie Mersch (FR), Stadswinkel</i>
10:50	Vragen-antwoorden	
11:00	<i>Koffiepauze en gesprekken met de sprekers</i>	
11:20	<b>Concrete gevallen van geluidsisolatie tijdens de renovatie: kleine werven</b> Praktijkervaring van een aannemer op kleine werven in het Brussels Gewest	<i>Daniel Devroey (FR), Aannemer</i>
12:00	<b>Concrete gevallen van geluidsisolatie tijdens de renovatie: wooncomplexen</b> Praktijkervaring van een ingenieur in middelgrote tot grote wooncomplexen	<i>Manuel Van Damme, ing. (FR), Acoustical Expert, VK Group</i>
12:40	Conclusie van de ochtend	<i>Moderator</i>
13:00	Einde van het seminarie	

Het departement geluid van Leefmilieu Brussel organiseert een werklunch na het einde van het seminarie om de deelnemers de gelegenheid te bieden de maquettes te ontdekken en te praten met deskundigen op het vlak van akoestiek uit het Brussels Gewest.



## Orateurs/Sprekers

### **Monsieur Frederic LUYCKX**

CERAA asbl  
Rue Ernest Allard 21  
1000 BRUXELLES  
Email [frederic.luyckx@ceraa.be](mailto:frederic.luyckx@ceraa.be)

### **Mevrouw Debby WUYTS**

Labo hoofd  
Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het  
Bouwbedrijf (WTCB)  
Avenue Pierre Holoffe 31  
1342 LIMELETTE  
@ : [debby.wuyts@bbri.be](mailto:debby.wuyts@bbri.be)

### **Madame Marie-Noëlle ADNET**

Bruxelles Environnement IBGE / Leefmilieu Brussel BIM  
Avenue du Port 86c/3000  
1000 BRUXELLES/BRUSSEL  
@ : [mnadnet@environnement.irisnet.be](mailto:mnadnet@environnement.irisnet.be)

### **Madame Fabienne SAELMAEKERS**

Bruxelles Environnement IBGE / Leefmilieu Brussel BIM  
Avenue du Port 86c/3000  
1000 BRUXELLES/BRUSSEL  
@ : [fsaelmaekers@environnement.irisnet.be](mailto:fsaelmaekers@environnement.irisnet.be)

### **Commanditaire / Opdrachtgever**

Bruxelles Environnement (IBGE) - Leefmilieu Brussel (BIM)

#### **Monsieur Pierre MASSON**

Site Tour et Taxis  
Avenue du Port 86c/3000  
1000 BRUXELLES/BRUSSEL  
@ : [pmasson@environnement.irisnet.be](mailto:pmasson@environnement.irisnet.be)

### **Madame Sophie MERSCH**

Architecte  
Centre Urbain asbl  
Boulevard d'Anvers 24  
1000 BRUXELLES  
Email [sophie.mersch@curbain.be](mailto:sophie.mersch@curbain.be)

### **Monsieur Daniel DEVROEY**

Daniel De Vroey sprl  
Rue Elise 71  
1050 IXELLES  
Email [danieldevroey@skynet.be](mailto:danieldevroey@skynet.be)

### **Monsieur Manuel VAN DAMME**

Acoustical Expert  
VK Architects & Engineers  
Brugsesteenweg 210  
8800 ROESELARE  
Email [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be)

### **Encadrement – Omkadering**

CERAA asbl – Cenergie bvba – ICEDD asbl

### **Madame Cécile ROUSSELOT**

Rue Ernest Allardstraat 21  
1000 BRUXELLES/BRUSSEL  
@ : [cecile.rousselet@ceraa.be](mailto:cecile.rousselet@ceraa.be)



---

## **Akoestiek in renovatie, elementaire noties**

### **Wat is akoestiek?**

---

**Debby WUYTS**  
**CSTC - WTCB**

Tijdens deze tussenkomst worden kort de basisnoties inzake akoestiek, en de akoestiek in het gebouw in het bijzonder, besproken samen met de goede praktijken op vlak van geluidsisolatie tijdens een renovatie.

Als inleiding op de presentatie worden het geluid, de verspreiding van het geluid en de middelen om het geluidsniveau te meten bondig omschreven. Vervolgens worden de kenmerken van de geluidsisolatie bekeken, en meer bepaald noties zoals de massawet, het massa-veer-massaprincipe, geluidlekken, of nog het verschil tussen geluidsabsorptie en geluidsisolatie. Dankzij deze principes kunnen ontwerpers beter begrijpen hoe ze thermische en geluidsisolatie kunnen combineren.

Het reglementair en normatief kader voor de geluidsisolatie van woongebouwen worden tijdens de presentatie ook aangekaart, evenals de toepassing ervan in renovatieprojecten.





Seminarie Duurzaam Bouwen :

# Akoestiek, onlosmakelijk verbonden met energierenovatie

9 Oktober 2015  
Leefmilieu Brussel

## AKOESTIEK IN RENOVATIE, ELEMENTAIRE NOTIES

Debby WUYTS, ir.arch.

WTCB, Laboratorium Akoestiek

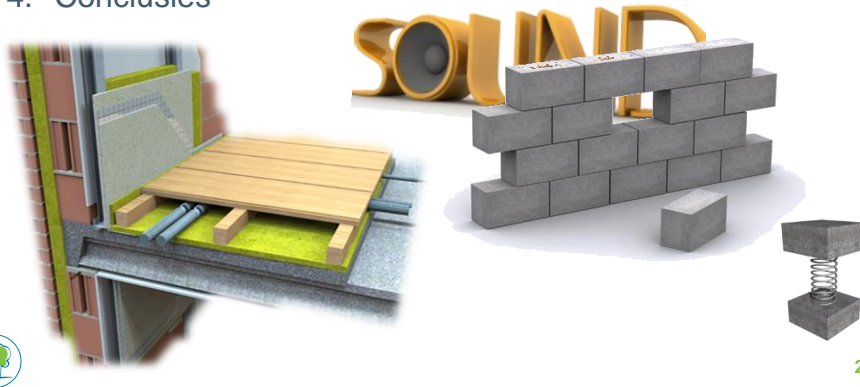
*Met de steun van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de financiering van het Brussels Instituut voor Onderzoek en Ontwikkeling (InnovIRIS)*



LEEFMILIEU BRUSSEL  
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

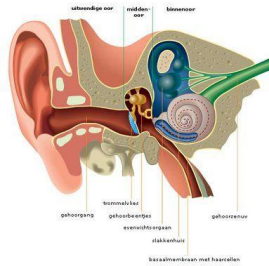
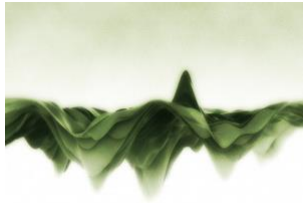
## Akoestiek in renovatie, Elementaire noties

1. Basisbegrippen Geluid
2. Werkingsprincipes Geluidisolatie
3. Prestatiegrootheden en -eisen
4. Conclusies





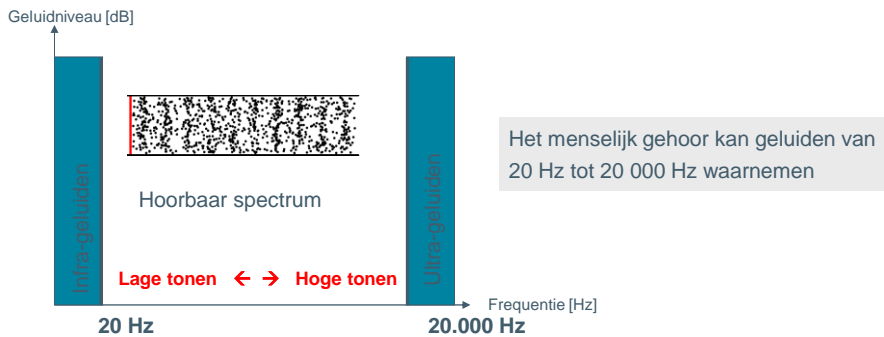
# I. Basisprincipes Geluid



## Frequentie van het geluid

De geluidsgolf is de **voortplanting van een kleine drukvariatie**, een zeker aantal keer per seconde, rond de atmosferische druk.

Observatie in een vast punt : het **aantal drukvariaties per seconde** bepaalt de frequentie  $f$  [Hertz] of de **toonhoogte van het geluid**



# Geluid in frequentiebanden

Lage frequenties : 100 tot 315 Hz

Middelhoge frequenties : 400 tot 1250 Hz

Hoge frequenties : 1600 tot 5000 Hz



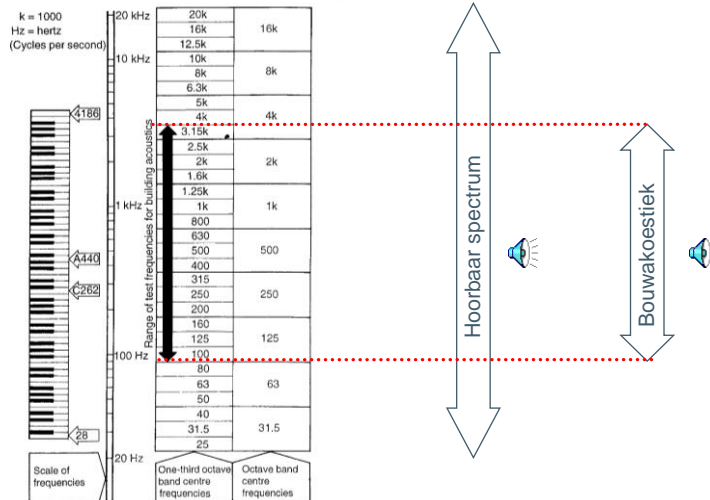
BAUDE D'OCTAVE Fréquence centrale	BANDES DE TIERS D'OCTAVE Fréquence centrale
16 000 Hz	20 000 Hz
	16 000 Hz
	12 500 Hz
	10 000 Hz
8000 Hz	8000 Hz
	6300 Hz
	5000 Hz
4000 Hz	4000 Hz
	3150 Hz
	2500 Hz
2000 Hz	2000 Hz
	1600 Hz
	1250 Hz
1000 Hz	1000 Hz
	800 Hz
	630 Hz
500 Hz	500 Hz
	400 Hz
	315 Hz
250 Hz	250 Hz
	200 Hz
	160 Hz
125 Hz	125 Hz
	100 Hz
	80 Hz
63 Hz	63 Hz
	50 Hz
	40 Hz
31,5 Hz	31,5 Hz
	25 Hz



5

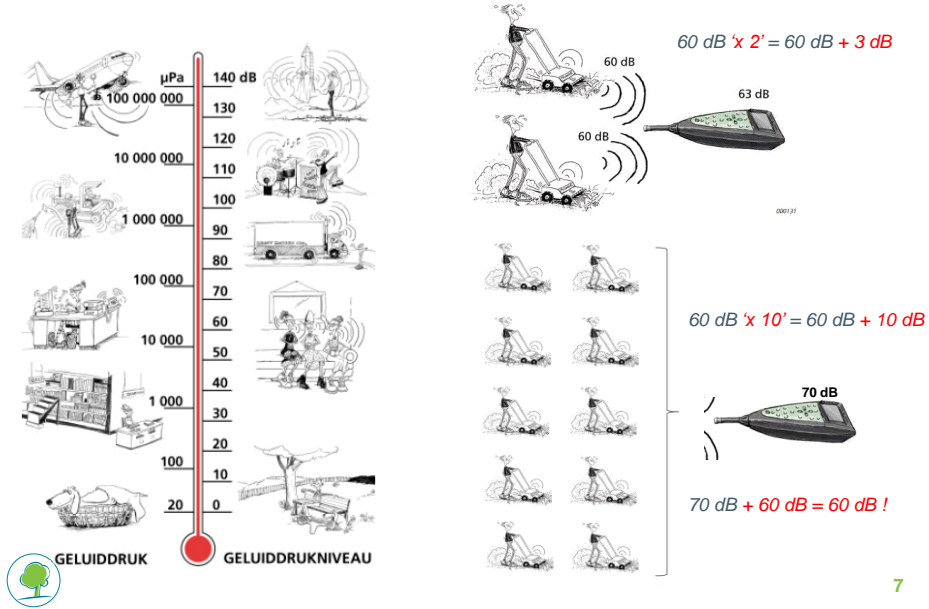
# Het bouwakoestisch « venster »

Terts- en octaafbanden:



6

# Het geluidniveau (dB)



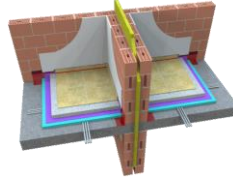
7

# De geluidwaarneming

Mate waarin een verbetering/verslechtering van de geluidisolatie hoorbaar is :



8

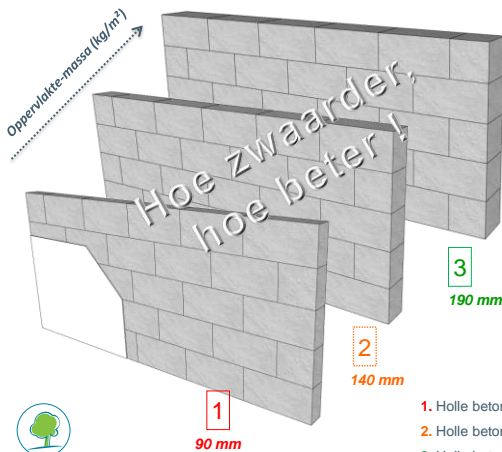


## II. Werkingsprincipes geluidisolatie



### Traagheidsbeginsel - Massawet

- De weerstand tegen geluid (R) neemt toe met de **frequentie**
- De weerstand tegen geluid (R) neemt toe met de **oppervlakte-massa** (kg/m<sup>2</sup>)



1  
90 mm

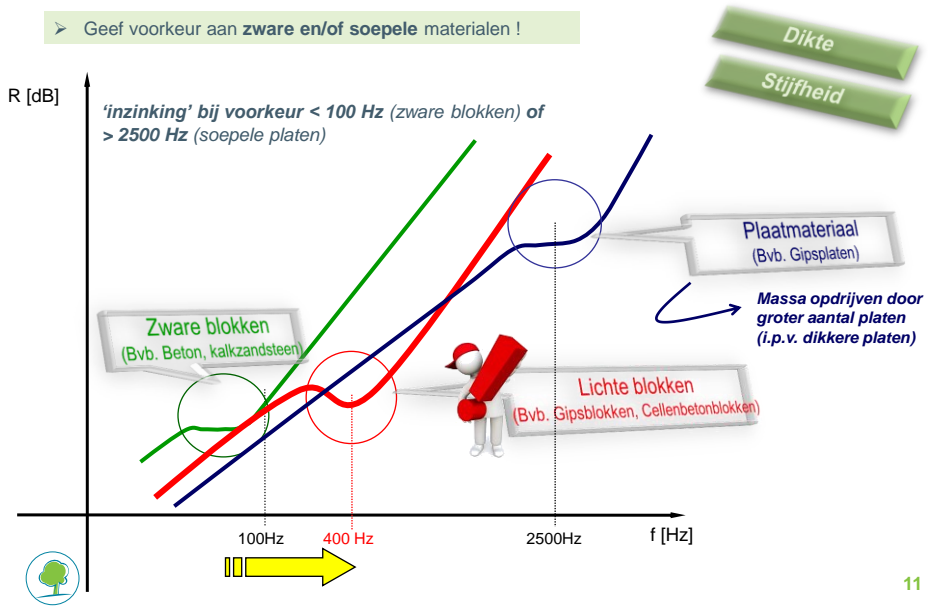
2  
140 mm

3  
190 mm

1. Holle betonblokken 90 mm (2 z. bepleisterd) – 140 kg/m<sup>2</sup>: 49 (-2;-5) dB
2. Holle betonblokken 140 mm (2 z. bepleisterd) – 210 kg/m<sup>2</sup>: 54 (-2;-6) dB
3. Holle betonblokken 190 mm (2 z. bepleisterd) – 250 kg/m<sup>2</sup>: 57 (-2;-5) dB

# Lokale 'inzinking' (kritische frequentie)

➤ Geef voorkeur aan **zware en/of soepele materialen** !

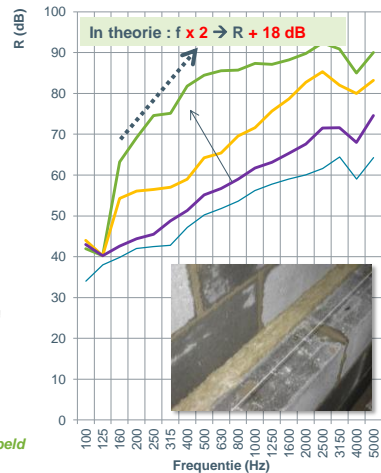
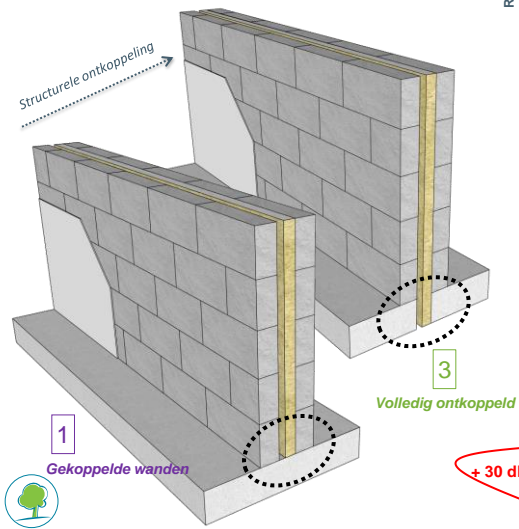


11

# Akoestische ontdebbling

➤ Belang van **ontkoppeling** tussen beide wanden

➤ **Grote isolatiewinsten** door ontdebbling



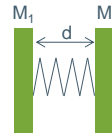
- 0. Enkele betonnen wand 140 mm : 54 dB
- 1. Dubbele wand op zelfde vloerplaat : 58 dB
- 2. Gedeeltelijk gekoppelde dubbele wand : 66 dB
- 3. Volledig ontkoppelde dubbele wand : 84 dB

+ 30 dB !

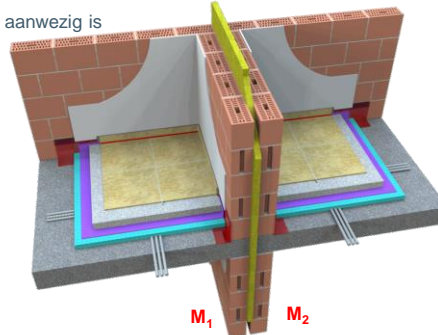
# Massa-veer-massa resonantie

De geluidisolatie van de **dubbele wand** is **optimaal** naarmate :

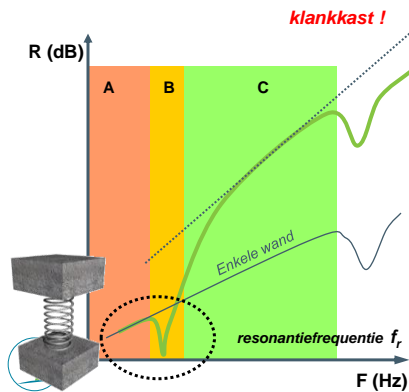
- De samenstellende deelwanden **zwaarder** zijn
- De wanden **volledig ontkoppeld** zijn
- De **spouw** tussen beide wanden **breder** is
- Een **soepel, geluidabsorberende spouwvulling** aanwezig is



Spouw = veer + klankkast



Spouw = veer + klankkast



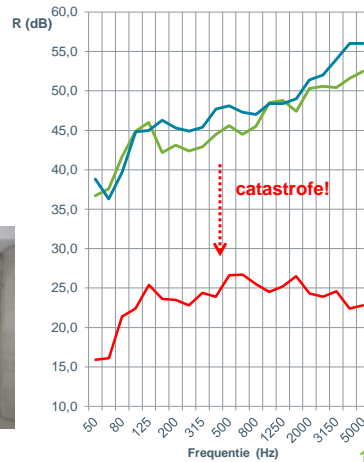
$$f_r \approx \frac{75}{\sqrt{d}} \cdot \sqrt{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}}$$

bij voorkeur < 100 Hz

# Geluidlekken

➤ Belang van **bepkeistering** (minstens 1 zijde) bij poreuze blokken

- Muur in ongebakken aarde 140 mm (**onbepkeisterd**) : 25 dB
- Muur in ongebakken aarde 140 mm (**1z. bepkeisterd**) : 48 dB
- Muur in ongebakken aarde 140 mm (**2z. bepkeisterd**) : 49 dB



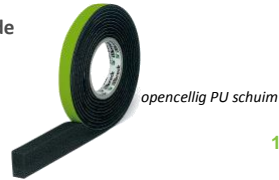
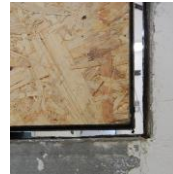
# Geluidlekken

## Belang van aangepaste voegvulling

- ✓ **Smalle voegen** (hoogfrequente verliezen)
  - tot 7 mm >>> siliconen
  - tot 1.5 cm >>> oliehoudende stopverven, mastieken, rubber... (zwaardere opvullingen)
  
- ✓ **Brede voegen of gaten** (hoog- én laagfrequente verliezen)
  - >>> zwaardere materialen (hout, pleisteren, cementeren, dubbele wand constructies...)
  
- ✓ **Beweegbare delen** (vensters, ramen)
  - >>> voldoende samendrukbare, soepele en/of absorberende materialen



Vermijd akoestische lekken in aansluitingen tussen bouwdeelen!

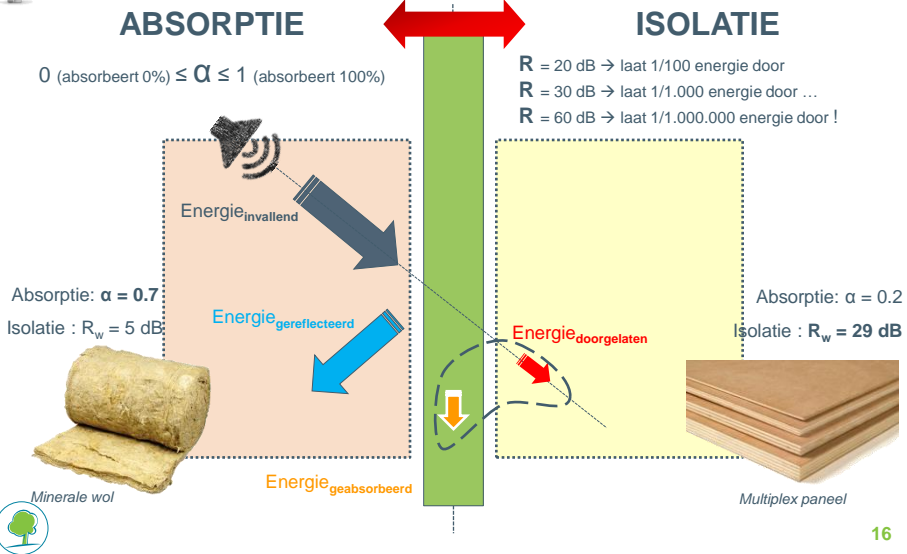


15

# Geluidabsorptie ≠ Geluidsisolatie



Geluidabsorptie kan **wel bijdragen** tot de geluidsisolatie... !



16



# De ene « isolatie » is de andere niet...



Thermische isolatie kan **wel bijdragen** tot de geluidisolatie, indien absorberend en/of soepel ... !

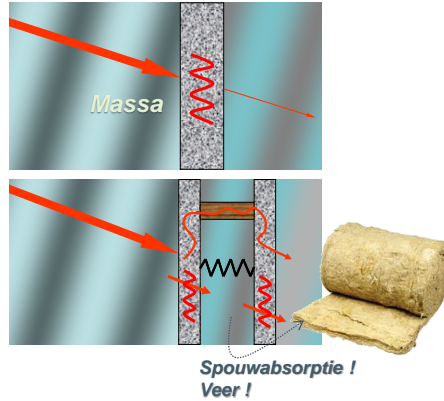
## THERMISCHE isolatie

Warmteisolatie voornamelijk afhankelijk van de **aard en dikte** van het gekozen materiaal.



## AKOESTISCHE isolatie

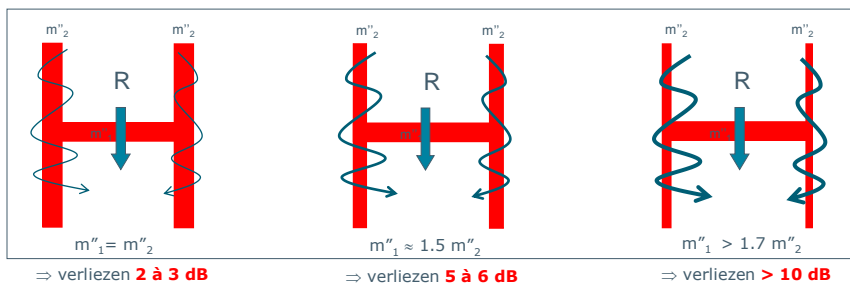
Geluidisolatie voornamelijk gerealiseerd door **massa en eventueel ontduubeling en absorptie**



17

# Directe en indirecte geluidsoverdracht

➤ Rekening houden met **verliezen vanwege flankerende geluidsoverdracht**



$$D_{nT} = R \text{ (flankerende bijdragen)} + 10\log(V/3S)$$

Geluidisolatie van de scheidingswand

≠

Geluidisolatie tussen twee lokalen

Niet-efficiënte inzet van de scheidingswand

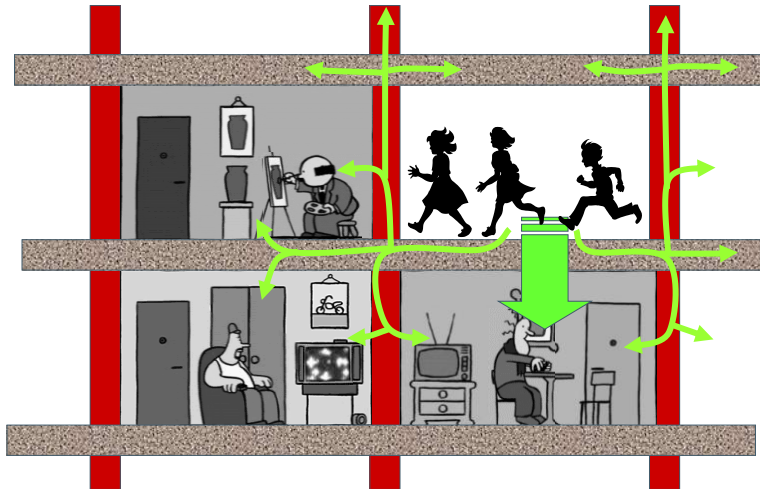
Verzwaren, ontkoppelen of ontduubelen van de flankerende wanden !



18

## Overdracht van contactgeluiden

➤ Directe aanstoting van de structuur : directe + flankerende overdracht



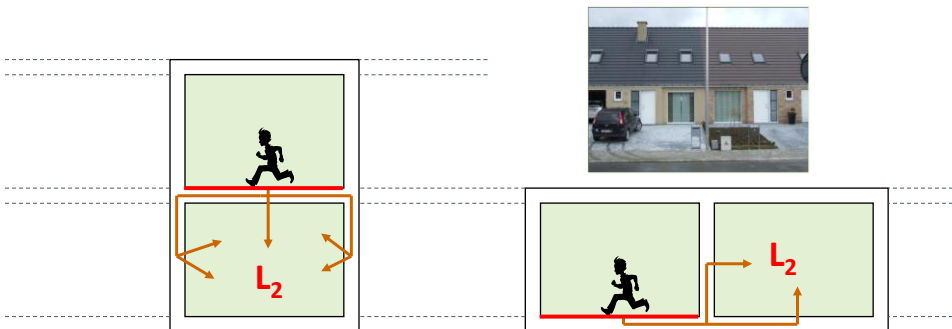
19

## Overdracht van contactgeluiden

➤ Ingrijpen aan de **bovenzijde van de vloer** = meest efficiënte maatregel !

VERTIKAAL : 1 directe + 4 flankerende wegen

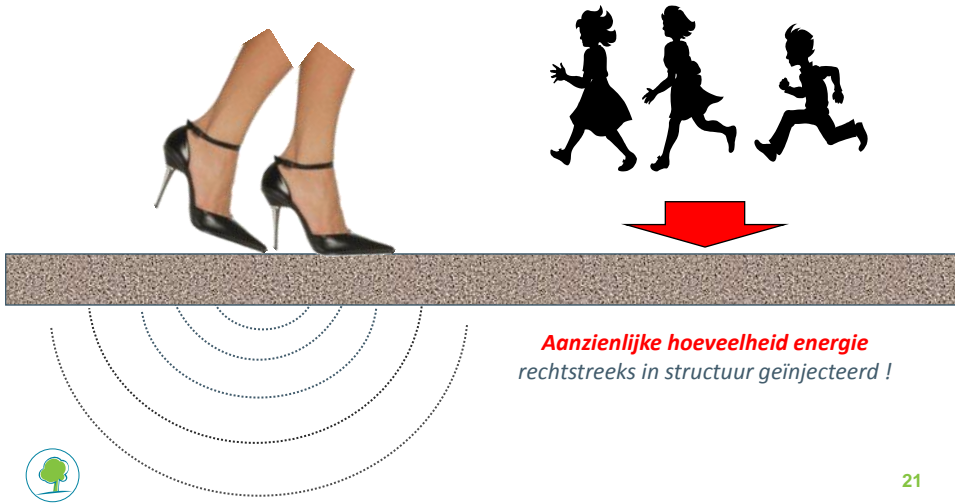
HORIZONTAAL : 0 directe + 2 flankerende wegen



20

## Overdracht van contactgeluiden

➤ Directe aanstoting van de structuur (↔ luchtgeluidoverdracht)

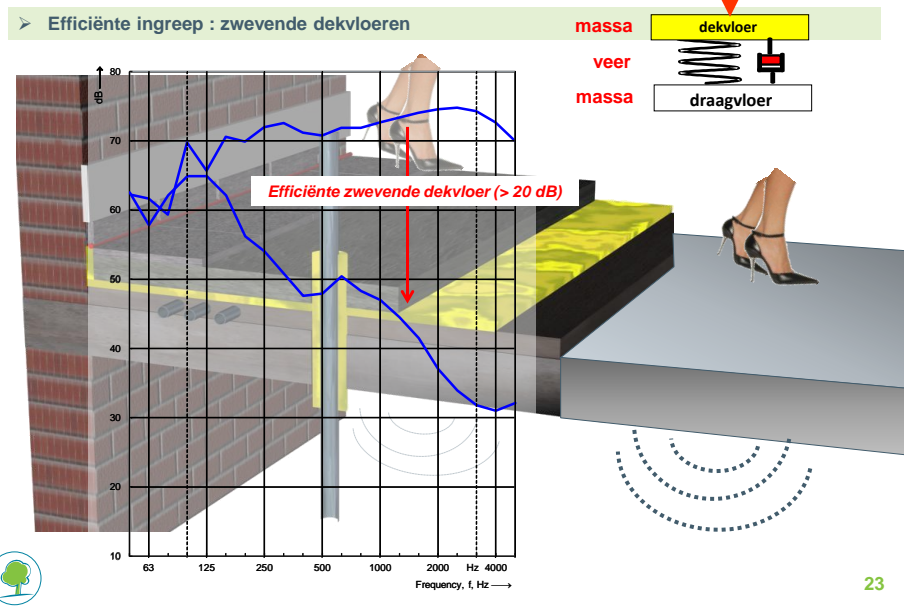


## Overdracht van contactgeluiden

➤ Massa opdrijven van de vloer = **onvoldoende** efficiënt



# Overdracht van contactgeluiden

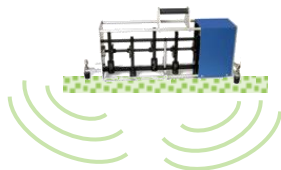


23

LOCAL D'EMISSIE hors de l'habitation	LOCAL DE RECEPTION hors d'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Tout type de local	Tout type de local sauf en local technique ou en hall d'entrée	$L_{w,eq} \leq 54$ dB	$L_{w,eq} \leq 58$ dB
Tout type de local d'une mezzanine mezzanine	Tout type de local d'une mezzanine mezzanine sauf en local technique	$L_{w,eq} \leq 50$ dB	$L_{w,eq} \leq 52$ dB
LOCAL D'EMISSIE dans l'habitation	LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Chambre à coucher, cuisine, living, salle à manger et salle de bain (sauf chambre pas de chambre pièce de réception)	Chambre à coucher, bureau	$L_{w,eq} \leq 35$ dB	$L_{w,eq} \leq 43$ dB



## III. Prestatiegrootheden en -eisen



## Luchtgeluidisolatie in woongebouwen

### Gestandaardiseerde geluidisolatie $D_{nT,w}$ (EN ISO 16283-1)

*Hoe hoger, hoe beter !*

Zend – Ontvangst = maat voor « comfortaanvoelen »

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \log(T/T_0) \text{ [dB]}$$

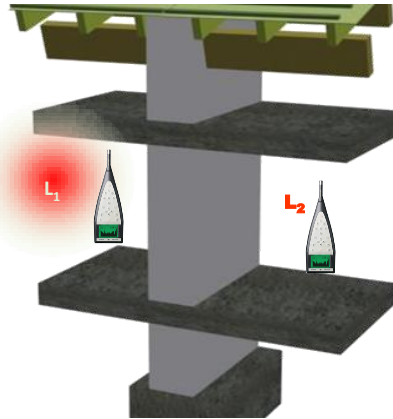
$L_2$  herleid naar « normaal bemeubelde ontvangstruimte »

$L_1$ : Zendniveau [dB]

$L_2$ : Ontvangsniveau [dB]

$T$ : Nagalmtijd [s]

$T_0$ : Referentie-nagalmtijd = 0.5 s ( $V > 30m^3$ )  
= 0.3 s ( $V < 20m^3$ )



25

## Luchtgeluidisolatie in woongebouwen

### NBN S 01-400-1 (2008) : Algemeen

54/58



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning	Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning uitgezonderd een technische ruimte	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB



Cfr. NBN S01-400 (1977): aanbevelen categorie II  $a \approx D_{nT,w} \geq 52$  dB

**MINIMUMWAARDEN**

26

## Luchtgeluidisolatie in woongebouwen

NBN S 01-400-1 (2008) : Nieuwbouw rijwoningen

58/62

+ 4 dB



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	NC	VC
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning	Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning uitgezonderd een technische ruimte	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB



Cfr. NBN S01-400 (1977): aanbevolen categorie II<sub>a</sub> ≈  $D_{nT,w} \geq 52$  dB

27

## Luchtgeluidisolatie in woongebouwen

NBN S 01-400-1 (2008) : Binnen één woning

35/43



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	NC	VC
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning	Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning uitgezonderd een technische ruimte	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB



Cfr. NBN S01-400 (1977): aanbevolen categorie veelal III<sub>a</sub> ≈  $D_{nT,w} \geq 44$  dB

28

## Luchtgeluidisolatie in woongebouwen

### NBN S 01-400-1 (2008) : Subjectieve indruk

$R'_w$ [dB]	Subjectieve indruk	Criteria NBN (2008)	rijw	app
62 (Ia)	Luid ingestelde radio onhoorbaar	62	VC	
57 (Ib)	Normaal ingestelde radio onhoorbaar, luid ingesteld apparaat wel hoorbaar	58	NC	VC
52 (IIa)	Normaal ingestelde radio hoorbaar	54		NC
47 (IIb)	Luide spraak nog juist verstaanbaar, melodieën herkenbaar			intern
42 (IIIa)	Normale spraak juist verstaanbaar	43	VC	
37 (IIIb)	Normale spraak goed verstaanbaar	35	NC	



29

## Luchtgeluidisolatie in woongebouwen

### NBN S 01-400-1 (2008) : Bijzonderheden

- Door onzekerheid op prognose en beperking van meetnauwkeurigheid, is een **afwijking van 2 dB toegelaten** op de tabelwaarde

*Bvb : een gemeten  $D_{nT,w}$  waarde van 52 dB wordt als aanvaardbaar beschouwd tussen 2 appartementen voor normaal comfort (54 dB)*

- **Vrijstelling en afwijkingen**

*“Bij de **renovatie van gebouwen** kan soms slechts beperkt ingegrepen worden omwille van constructieve of andere beperkingen. In deze gevallen wordt aan de ontwerper aanbevolen om het mogelijke gebrek aan normaal akoestisch comfort te evalueren en dit schriftelijk te melden aan de bouwheer vóór de start van de werken. Aan de bouwheer wordt aanbevolen om deze vaststellingen schriftelijk te melden aan de toekomstige kandidaat bewoners vóór het afsluiten van koop- of huurverbintenissen.”*



30

# Contactgeluidisolatie in woongebouwen

## Gestandaardiseerd contactgeluidniveau $L'_{nT,w}$ (EN ISO 16283-2)

*Hoe hoger, hoe slechter ...*

Geluidniveau vanwege gestandaardiseerde klogeluidmachine

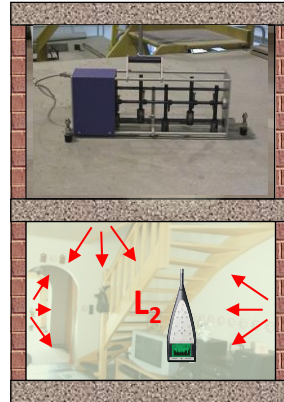
$$L'_{nT} = L_2 - 10 \log(T/T_0) \text{ [dB]}$$

$L_2$  herleid naar « normaal bemeubelde ontvangstruimte »

$L_2$  : Ontvangstniveau [dB]

$T$  : Nagalmtijd [s]

$T_0$  : Referentie-nagalmtijd = 0.5 s ( $V > 30 \text{ m}^3$ )



31

# Contactgeluidisolatie in woongebouwen

NBN S 01-400-1 (2008) : Algemeen

**58/50**



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
Elke ruimte uitgezonderd een slaapkamer	Slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	/	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$



Vergelijk NBN 501-400 (1977) : « aanbevolen categorie »  $I_{10} = L'_{nT,w} \leq 61 \text{ dB}$

**MAXIMUMWAARDEN**



# Contactgeluidisolatie in woongebouwen

NBN S 01-400-1 (2008) : Slaapkamers

54/50



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
<b>Niet-slaapkamer</b>	<b>slaapkamer</b>	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	/	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB

Vergelijk NBN S01-400 (1977) : « aanbevolen categorie » onder kritische ruimten  $L_0 \approx L'_{nT,w} \leq 53$  dB

Akoestische criteria woongebouwen 33

# Contactgeluidisolatie in woongebouwen

NBN S 01-400-1 (2008) : Binnen één woning

-/58



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Elke ruimte uitgezonderd een slaapkamer	Slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	/	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB

Vergelijk NBN S01-400 (1977) : /

Akoestische criteria woongebouwen 34

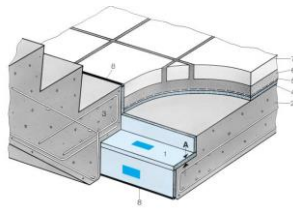
# Contactgeluidisolatie in woongebouwen

## NBN S 01-400-1 (2008) : Bijzonderheden

- ... voor vloeren **met of zonder vloerbedekking** ! (ongeacht de vloerbekleding)
- Door onzekerheden op de prognose en beperking van de meetnauwkeurigheid, is een **afwijking van 2 dB** toegestaan op de tabelwaarden

*Bvb : een gemeten  $L'_{nT,w}$  waarde van 56 dB wordt als aanvaardbaar beschouwd tussen appartementen voor normaal comfort wanneer de ontvangstruimte een slaapkamer is ( $L'_{nT,w} \leq 54$  dB)*

- De eisen zijn ook van toepassing voor **trappen** binnen woongebouwen



De nieuwe norm NBN S 01-400-1  
Akoestische criteria  
woongebouwen 35

## Wat moet ik onthouden van de presentatie ?

- Geluidisolatie **enkele wanden** : massa & soepelheid
- Geluidisolatie **dubbele wanden** : IDEM + ontkoppeling, spouwbreedte & spouwabsorptie
- Aansluiting bouwdelen & poreuze blokken : **lektheid** !
- **Absorptie** kan bijdragen aan geluidisolatie , onder de vorm van spouwabsorptie, lekdichting
- **Thermische isolatie** kan bijdragen aan geluidisolatie, mits opencellig en/of soepel
- **Contactgeluiden** : massa is onvoldoende efficiënt, zwevende dekvloer is dé oplossing bij uitstek
- Comfortcriteria in situ : **NBN S 01-400**, ook voor renovatie tenzij technische beperkingen ...



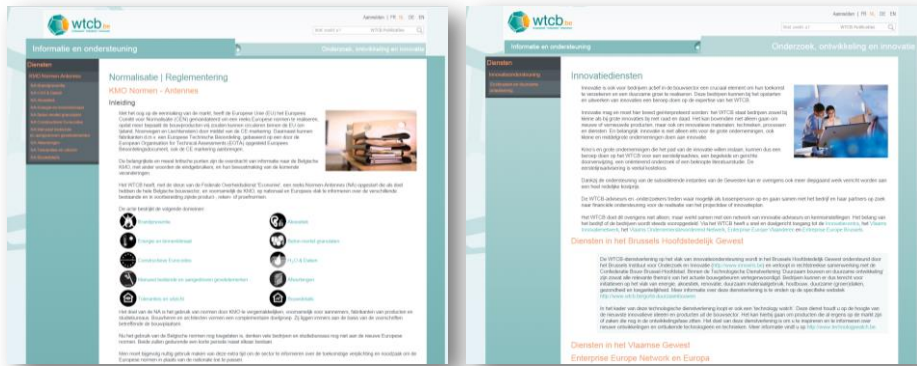
36

# Nuttige links:



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

- Publicaties, normen, bouwproducten, proeven
- Normen-Antennes
- Innovatie-ondersteuning, Technology Watch
- ...



## Technologische Dienstverlening Duurzaam Bouwen en Duurzame Ontwikkeling in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

### Prioritaire thema's:

- Energie en gebouwen
- Restauratie, renovatie en onderhoud van gebouwen
- Akoestisch comfort
- Toegankelijkheid van gebouwen
- Duurzaam materiaalgebruik en gezondheid
- Duurzame houtbouw, groene gevels en daken
- Innovatieve prospectie
- Technology watch

### Missie:

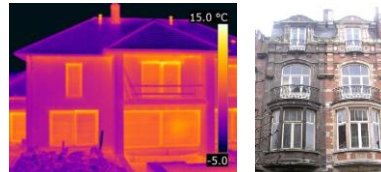
- Rechtstreekse en multidisciplinaire technologische ondersteuning
- Informatieverstrekking en collectieve vorming
- Marktverkenning en innovatiestimulering
- Steun voor de introductie van onderzoeksprogramma's en de aanvraag van subsidies

### Doelgroep:

- Gratis dienstverlening voor alle Brusselse ondernemingen uit de bouwsector



In samenwerking met de  
Confederatie Bouw Brussel Hoofdstad



Gesubsidieerd door het  
Brussels Hoofdstedelijk Gewest  
via InnovIRIS



**INNOVIRIS**  
ENGINEERING RESEARCH  
HET BRUSSELS INSTITUUT  
VOOR ONDERZOEK EN INNOVATIE

Poincarélaan 79  
1060 Brussel

[info@ibri.be](mailto:info@ibri.be)  
[www.wtcb.be/gold-duurzaambouwen](http://www.wtcb.be/gold-duurzaambouwen)

+32 (0)2 528 81 06  
+32 (0)2 653 07 29

## Contact



**Debby WUYTS**

Laboratorium Akoestiek, WTCB

☎ : 02 655 77 11

Email : [debby.wuyts@bbri.be](mailto:debby.wuyts@bbri.be)



---

## **Voorstelling van de Code van Goede Praktijk**

Oplossingen voor een betere akoestiek in de meest frequente situaties in de Brusselse woningen.

---

**Sophie MERSCH**

**Stadswinkel**

**Marie-Noëlle ADNET en Fabienne SAELMAEKERS**

**Departement Geluid, Leefmilieu Brussel**

Leefmilieu Brussel heeft recent een code uitgebracht met goede praktijken voor het ontwerp en de uitvoering van de geluidsisolatie in de Brusselse woningen. Deze publicatie heeft als doel aannemers te begeleiden en de technische voorwaarden te bepalen voor het behalen van de renovatiepremie en biedt een reeks oplossingen voor de geluidsisolatie in de meest frequente situaties in de Brusselse woningen.

Het Departement Geluid van Leefmilieu Brussel zal deze uiteenzetting inleiden. Er worden voorbeelden uit de Code van Goede Praktijk gegeven en het soort beschikbare informatie wordt geïllustreerd. Deze code die een onderscheid maakt per type te isoleren onderdeel (vloer/plafond, muur, gevel, andere werken) omvat verschillende technische fiches per interventie. Vloercomplexen, verlaagde plafonds of de vervanging van de beglazing of van het raamwerk worden voorgesteld aan de hand van de technische details, de uitvoeringsstappen met aandachtspunten voor de beste mogelijke geluidsprestaties.

Demomaquettes werden gemaakt op basis van de interventies uit de Code van Goede Praktijk. De maquettes worden tijdens het seminarie en de daaropvolgende werklunch tentoongesteld.



## CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

Technisch referentiekader inzake geluidsisolatie  
voor de premie voor de renovatie van het woonmilieu**Seminarie Duurzaam Bouwen**  
**Akoestiek, onlosmakelijk verbonden met de energierenovatie**

Sophie Mersch, ir arch.  
Stadswinkel vzw  
9 oktober 2015

## INLEIDING

## CONTEXT

Deze Code van Goede Praktijk behandelt de verschillende subsidieerbare geluidsisolatielösungen 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 geluidsisolatielösungen 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 **beproevingsverslagen**, afgeleverd door een erkend laboratorium en uitgevoerd in overeenstemming met de norm NBN EN ISO 10140 (Laboratoriummeting van de geluidsisolatie van gebouwelementen), 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 artikelen 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: Les bruits aériens

- 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

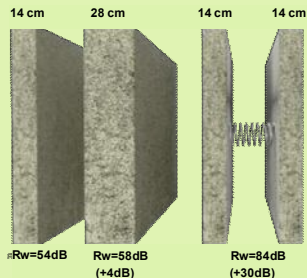
De geluidsisolatie van een wand is beter naarmate hij dikker is en samengesteld uit zware materialen.

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...).

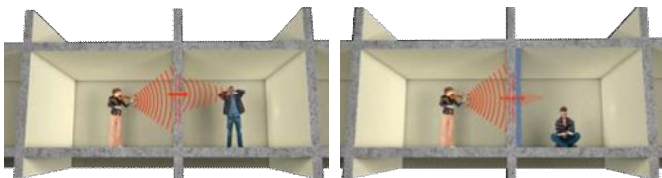
###### • Het massa-veer-massa-effect

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

In de praktijk gebeurt de ontkoppeling tussen de massa's door er een soepel ontkoppelingsmateriaal 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



PAGINA 3 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 20/02/2015 TECHNISCH REFERENTIEKADER  
INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET WOONMILIEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

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 ?

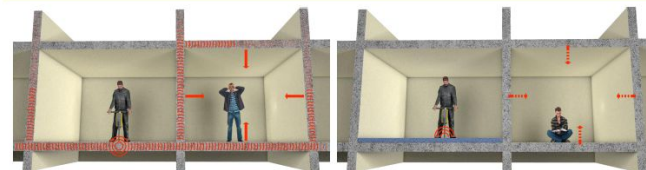
Een contactgeluid wordt voortgebracht door een schok of door een rechtstreeks contact tussen een geluidsbron en een bestanddeel van het gebouw (loopgeluid, verplaatsing van voorwerpen, trillingen van machines...). Het verspreidt zich in heel de bouwstructuur, soms over een grote afstand, en kan zich 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 geluidsemisatie 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 geluidsemisatie 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-doo*s-principe.

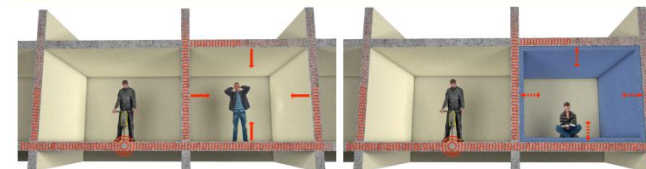


Figuur 3 : Overdracht van een contactgeluid voor en na behandeling van de vloer

##### Het doos-in-doo

s-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



PAGINA 4 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 20/02/2015 TECHNISCH REFERENTIEKADER  
INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET WOONMILIEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST



## FIGE 1. DE ABSORBERENDE MATERIELEN

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

### Minerale wol

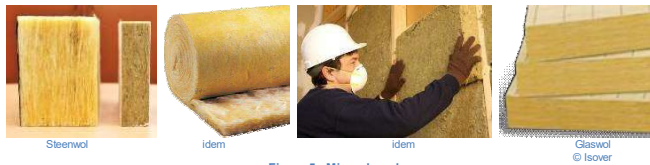


Figure 5 : Minerale wol



Figure 6 : Natuurlijke wol

### Schuim en synthetische wol



Figure 7 : Schuim en synthetische wol



## FIGE 2. DE SOEPELE ONTKOPPELINGSMATERIELEN

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.

### 1. De soepele materialen met gesloten cellen



Figure 8 : Soepele materialen met gesloten cellen

### 2. De halfstijve wollige materialen met hoge dichtheid



Figure 9 : Halfstijve wollige materialen met hoge dichtheid



### 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. De performance is 5 à 10 dB.



Figuur 16 : Metaalen 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.



Figuur 17 : Afwerkingspanelen

#### → Houtbekleding

In geval van houtbekleding (zelfs vastgenageld of vastgeschroefd), is het raadzaam een dunne onderlaag voor bijkomende ontkoppeling 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).



### INHOUDSOPGAVE

- FICHE 1. De absorberende materialen
- FICHE 2. De soepele ontkoppelmateriaal
- FICHE 3. Andere materialen die in een akoestisch systeem medebepalend zijn

### Vloeren tussen woningen

- Fiche 4. Droge zwevende dekvlies
- Fiche 5. Gegoten zwevende dekvlies
- Fiche 6. Isolerend vloercomplex op vloerbalken
- Fiche 7. Isolerend vloercomplex met afwisselende lagen
- Fiche 8. Gecombineerde isolatie boven en tussen de draagelementen
- Fiche 9. Gecombineerde isolatie onder en tussen de draagelementen
- Fiche 10. Verlaagd akoestisch plafond

### Muren tussen woningen

- FICHE 11. Bekleding op onafhankelijke draagstructuur
- FICHE 12. Gebruiksklare bekledingspanelen

### Gevelelementen

- FICHE 13. Vervanging van het raamwerk 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. Rolliikkasten
- FICHE 18. Brievenbussen

### Andere werken

- 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



# VLOEREN TUSSEN WONINGEN

## GESUBSIDIEERDE WERKEN

- [Fiche 4](#) Droge zwevende dekvloer
- [Fiche 5](#) Gegoten zwevende dekvloer
- [Fiche 6](#) Isolerend vloercomplex op vloerbalken
- [Fiche 7](#) Isolerend 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

## 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**

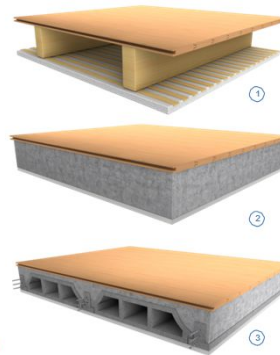
Met dit type structuur kunnen alle methodes beschreven in de Code toegepast worden. Men dient evenwel na te gaan of de bestaande structuur de toekomstige belasting kan opvangen. Omwille van zijn gewicht wordt de gegoten dekvloer zelden toegepast op een bestaande structuur in hout. Bovendien moet de stijfheid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

Figuur 1 : 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		
✓	✓			✓	<a href="#">Droge zwevende dekvloer</a>	40 mm
✓	✓	✓		✓	<a href="#">Gegoten zwevende dekvloer</a>	55 mm
✓	✓	✓		✓	<a href="#">Isolerend vloercomplex op vloerbalken</a>	122 mm
✓	✓	✓		✓	<a href="#">Isolerend vloercomplex met afwisselende lagen</a>	70 mm
✓		✓		✓	<a href="#">Gecombineerde isolatie langs boven en tussen de draagelementen</a>	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 berekenen dat de NBN S01-400-1 norm naleeft, is de combinatie van isolatie langs boven en langs onder het meestal noodzakelijk.

Type structuur	Type geluid				Methode	Minimale verhoging (buiten bekleding)
	hout	beton	lucht	schok		
✓			✓		<a href="#">Gecombineerde isolatie langs boven en tussen de draagelementen</a>	30 mm
✓	✓		✓		<a href="#">Akoestisch verlaagd plafond</a>	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

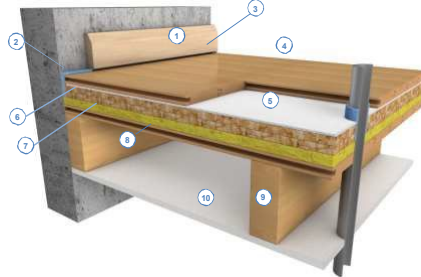
De renovatiepremie subsidieert de vloerbekleding niet. Toch kan de keuze van een bekleding die het geluid van stappen en van de verplaatsing van voorwerpen dempt, de contactgeluiden die in de woning beneden waargenomen worden, soms tot een aanvaardbaar niveau brengen, zonder dure werken te moeten ondernemen. 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 densiteit, geplaatst op de draagstructuur en ontkoppeld van de muren.



1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidingsstrook van min. 5 mm
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Houten zwevende vloer
5. Onderliggende scheidingslaag 5 mm (omdat houten vloer)
6. Twee OSB-platen 2 x 15 mm in zweeflaag (=massa)
7. Scheidingslaag, 20 mm, van halfstijf en sterk geconcentreerd isolerend materiaal (= voerkracht)
8. Bestaande vloer
9. Bestaande voerbalken
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 ontkoppeling
  3. Plaatsen van de halfstijve isolatie met hoge densiteit, zonder 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 densiteit die op deze platen is voorgelijmd)



Figuur 20 : Geprefabriceerde droge dekvloerplaten

### EISEN

- Voorbereiding van de onderlaag
- Als de onderlaag een doorbuiging of oneffenheden heeft, moet men een laag egalisatiekorrels leggen volgens de aanbevelingen van de fabrikant
- Soepele ontkoppelsstroken
- 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
- Ontkoppelslaag
- Halfstijf wolachtig isolatiemateriaal met hoge densiteit 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



PAGINA 11 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONWELUUD - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

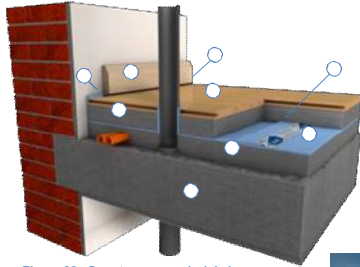
## FICHE 4. DROGE ZWEVENDE DEKvloER

Type structuur	Type geluid				Méthode	Minimale verhoging (buiten bekleding)
	hout	beton	lucht	schok		
✓	✓		✓		Droge zwevende dekvloer	40 mm



## FICHE 5. GEGOTEN ZWEVENDE DEKVLOR

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



Figuur 22 : Gegoten zwevende dekvloer

1. Plint aan de muur vast en los van de vloer
2. Soepele scheidingsstrook van min. 5 mm
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Op slijllaag gelijkevloer houten vloer
5. Gegoten zwevende slijllaag
6. Onderliggende scheidingslaag, minstens 5 mm (car houten vloer)
7. Egalisatielaag
8. Bestaande vloersteen
9. Minstens 10 cm bedekking tussen twee banen + bedekking met kleefband aan het voegsel



Figuur 21 : Extra scheidingsstuk plaatsen voor de uitgaande hoeken

### UIT TE VOEREN WERKEN

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

### 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 koppingsstroken

- 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

#### Ontkoppingslaag

- Halfstijf wolachtig isolatiemateriaal met hoge densiteit 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

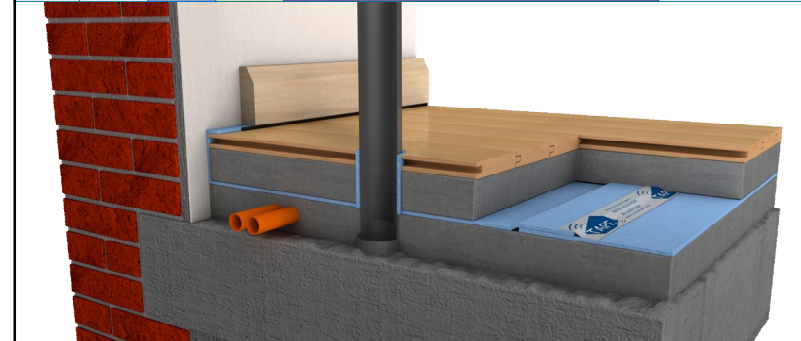
#### Vloerbekleding

- Deze moet van de muren en de leidingen 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
- Bij houten bekleding : zie nota [Fiche 3](#)



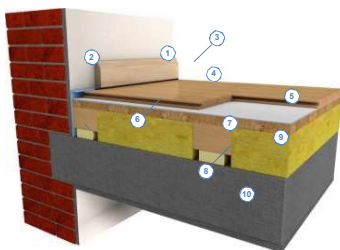
## FICHE 5. GEGOTEN ZWEVENDE DEKVLOR

Type structuur	T type geluid				Methode	Minimale verhoging (buiten bekleding)
	hout	beton	lucht	schok		
✓	✓		✓		<i>Drode zwevende dekvloer</i>	40 mm
✓	✓	✓	✓		<b>Gegoten zwevende dekvloer</b>	<b>55 mm</b>



## FICHE 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 scheidingsstrook van min. 5 mm
3. Tochtstrip met siliconestopverf
4. Houten zwevende vloer
5. Onderliggende scheidingslaag (car houten vloer)
6. OSB-vloerpanelen, 22 mm
7. Vloerpanelen, minstens 100 mm
8. Scheidingsblokje
9. Absorberend materiaal, min. 100 mm(Dalle existante
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



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

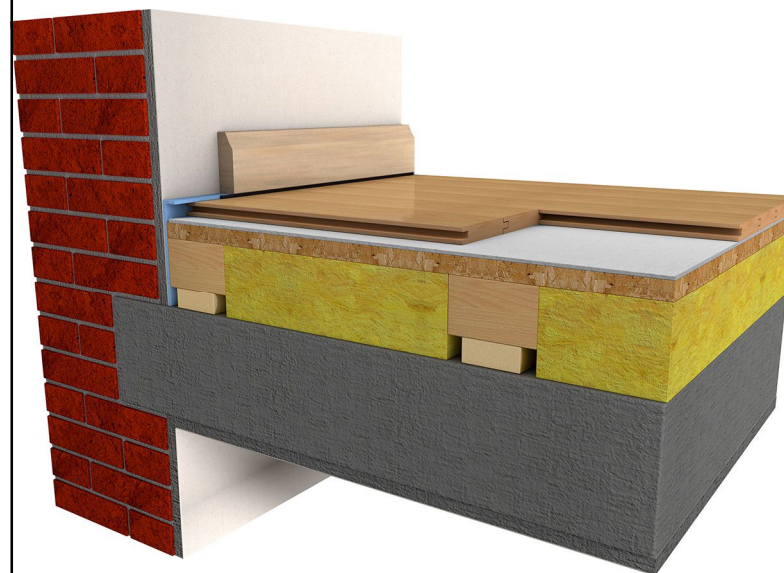
#### Vloerbekleding (idem droge zwevende dekvloer)

- 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](#)

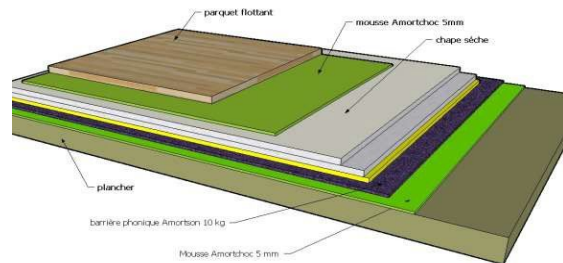


## FICHE 6. ISOLEREND VLOERCOMPLEX OP VLOERBALKEN

Type structuur	Type geluid				Methode	Minimale verhoging (buiten bekleding)
	hout	beton	lucht	schok		
✓	✓		✓		<i>Droge zwevende dekvloer</i>	40 mm
✓	✓	✓	✓		<i>Gegoten zwevende dekvloer</i>	55 mm
✓	✓	✓	✓		<i>Isolerend vloercomplex op vloerbalken</i>	122 mm



## FICHE 7. ISOLEREND VLOERCOMPLEX MET AFWISSELENDE LAGEN



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

### UIT TE VOEREN WERKEN

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

### EISEN

#### Soepele ontkoppingsstroken (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

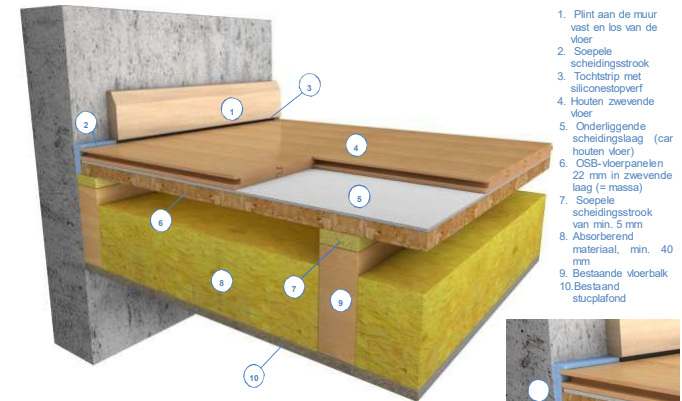
- Minimumhoogte **70 mm**
- **Het complex bestaat tenminste uit :**
  - een of 2 lagen polyurethaanschuim 5 tot 10 mm (of equivalent). Als het polyurethaanschuim in 2 lagen wordt aangebracht, worden een of meerdere materialen ingelast tussen de 2 lagen
  - een laag steenwol met hoge densiteit (of equivalent), **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



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



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 ontkoppingsstroken aan de rand
6. Plaatsen van soepele ontkoppingsstroken op de dwarsbalken
7. Plaatsen van vloerpanelen
8. Plaatsen van de vloerbekleding (of herplaatsen van de gedemonteerde vloer)



Figuur 27 : Aanbrengen (©Thermoloc)

### EISEN

#### Voorbereiding 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 ontkoppingsstroken

- 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

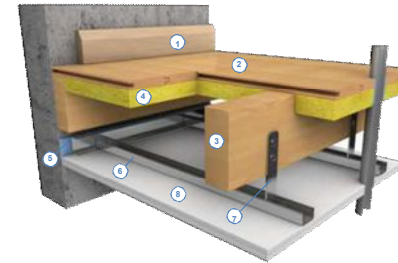


## FICHE 8. GECOMBINEERDE ISOLATIE BOVEN EN TUSSEN DE DRAAGELEMENTEN

Type de structure		Type de bruit		Méthode	Surélévation min. (hors revêtement)
bois	béton	aérien	choc		
✓	✓		✓	<i>Chape flottante sèche</i>	40 mm
✓	✓	✓	✓	<i>Chape flottante coulée</i>	55 mm
✓	✓	✓	✓	<i>Complexe de sol isolant sur lambourdes</i>	122 mm
✓	✓	✓	✓	<i>Complexe de sol isolant avec alternance de couches</i>	70 mm
✓		✓	✓	<i>Isolation combinée par le haut et entre les éléments porteurs</i>	27 mm



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



1. Bestaande plint
2. Bestaande houten vloer (niet zwevend)
3. Bestaande vloerbalk
4. Absorberend materiaal, min. 40 mm
5. Soepele scheidingsstrook van min. 5 mm
6. Trilwerend geplateerde metalen structuur
7. Trilwerende hangkabel
8. 2 van de muren gescheiden pleisterplaten (dikte min. 2 x 12,5 mm)



Figuur 28: Isolatie onder en tussen de draagelementen

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Demonderen van het eventueel bestaande plafond
  2. Invogen 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
- Opmerking : punten 2 en 3 mogen verwisseld worden : het absorberend materiaal kan worden vastgeklemd tussen de dwarsbalken, of op de structuur van het verlaagd plafond geplaatst worden.



Figuur 29 : Suspente  
(© Plakablon)

### 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 lichtgeluiden, 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 Vloeren





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

Type de structure		Type de bruit		Méthode	Surélévation min. (hors revêtement)
bois	béton	aérien	choc		
✓		✓		<i>Isolation combinée par le bas et entre les éléments porteurs</i>	30 mm



## FICHE 10. VERLAAGD AKOESTISCH PLAFOND



Figuur 30 : Verlaagd akoestisch plafond (© Gyproc)

Figure 31 : Aanbrengen (© Renov FM)

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Zo nodig, correctie van de dichting van het bestaande plafond
2. Aanbrengen van de metaalstructuur op trivaste wijze
3. Invegen 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.



## FICHE 10. VERLAAGD AKOESTISCH PLAFOND

Type de structure		Type de bruit		Méthode	Surélévation min. (hors revêtement)
bois	béton	aérien	choc		
✓		✓		<i>Isolation combinée par le bas et entre les éléments porteurs</i>	30 mm
✓	✓	✓		<i>Faux plafond acoustique</i>	80 mm



PAGINA 23 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
 TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
 IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
 WOONMILIEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## MUREN TUSSEN WONINGEN

### GESUBSIDIEERDE WERKEN

De geluidsisolatiwerken 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 opletten 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 lawaaiërie 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](#).



PAGINA 24 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
 TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
 IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
 WOONMILIEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## FICHE 11. BEKLEDING OP ONAFHANKELIJKE DRAAGSTRUCTUUR

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

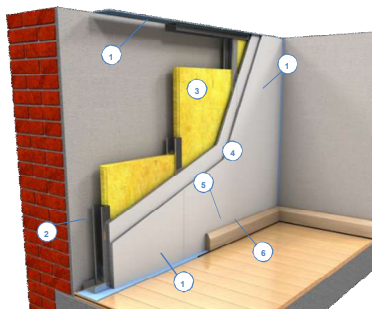


Figure 32 : Bekleding op onafhankelijke draagstructuur

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



Figure 33 : Plafond aansluiting  
(© Gyproc)

### UIT TE VOEREN WERKEN

Zo nodig, voorbereiding van de muur

Aanbrengen van een soepele ontkoppingsstrook op de vloer en langs de zijmuren en het plafond

Realiseren van een zelfdragende structuur

Invoegen van een soepel absorberend materiaal in de dikte van de structuur

Bevestigen van de afwerkingspanelen op de structuur

Realiseren van perifere dichtingsvoegen

### EISEN

#### Soepele ontkoppingsstroken

•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 trivaste 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 trivaste bevestigingsbeugels - [Fiche 2](#)

•Volledig ontkoppeld van de muren, de vloer en het plafond en van eventuele leidingen

•Geen sleuven of inbouwmaterialen (gebruik stopcontacten en schakelaars om te bevestigen)

#### 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 inbouwmaterialen (gebruik stopcontacten en schakelaars om te bevestigen)

#### Dichtingsvoegen

•De randvoegen worden gerealiseerd met siliconemastiek en niet met gips

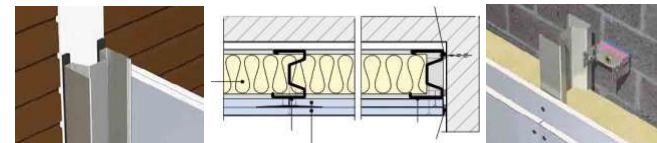


Figure 34 : Bevestigingsbeugels van de structuur

### AANVULLENDE ADVIEZEN

→ De prestatie van het systeem wordt verhoogd 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 :

- 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 dampscherm. 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.

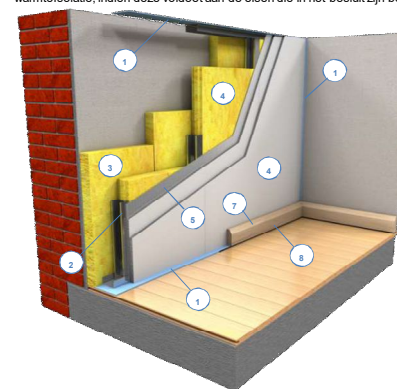


Figure 35 : Bekleding op onafhankelijke draagstructuur gecombineerd met thermische isolatie

De energiepremie kan met de renovatiepremie gecombineerd worden als de thermische prestaties van de isolatie voldoen aan de eisen bepaald door Leefmilieu Brussel voor deze energiepremie - Info : [www.environment.brussels](http://www.environment.brussels)  
Zie de nota over akoestische en thermische isolatie - Fiche 1



## FIGE 12.GEBRUIJKLARE BEKLEDINGSPANELEN

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

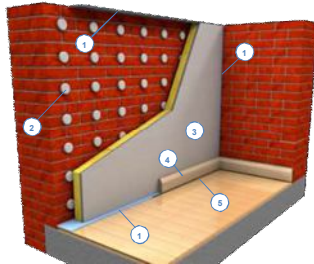


Figure 36 : Gebruiksklare bekleding spanelen

- 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



Figuur 37 : Bekledingspanelen  
(© Isover)

### UIT TE VOEREN WERKEN

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

### EISEN

#### Vorbereiding van de onderlaag

Zie principe Muren

#### Soepele ontkoppelsstroken

- 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 ontkoppelsstrook (zie hierboven) of een trivast bevestigingssysteem
- Geen sleuven of inbouw materiaal (gebruik stopcontacten en schakelaars om te bevestigen)
- Plaatsen door te lijmen of door de specifieke trivaste bevestigings systemen 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



## FIGE 12. GEBRUIJKLARE BEKLEDINGSPANELEN



## GEVELEMENTEN

### GESUBSIDIEERDE WERKEN

[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.](#) Rolliukasten

[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.

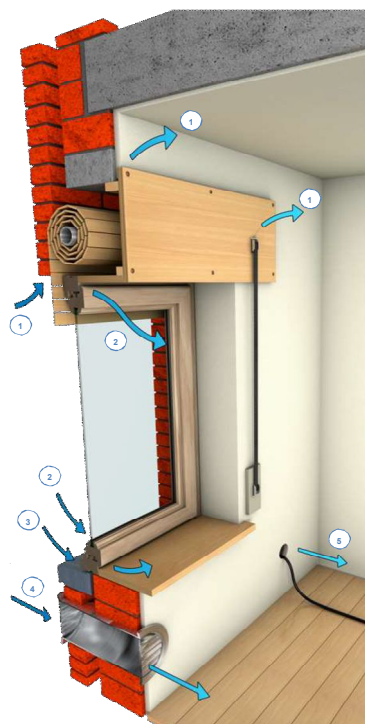
#### → Welke prioriteiten?

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 gesicht 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](#).



Figuur 38: Luchtdichtingsgebreken van een gevel

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



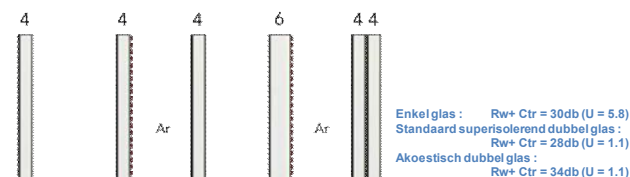
PAGINA 29 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONWILDEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

#### → 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 glasdiktes) 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  $Rw + Ctr$  – 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 efgoedwaarde, 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 toepassing voor smartphones.

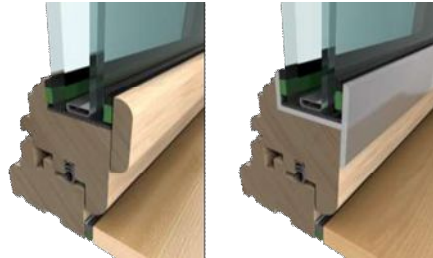


Figuur 40 : Vitrometers - de raakcirkels geven de glasdiktes aan (bron: Energy+ et Prismaver)



PAGINA 30 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONWILDEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

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



Figuur 41 : Aanpassen van het raamwerk door uitbreiding van de houten sponning of door de plaatsing van een profielzijzer 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

#### 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  $R_w + C_{tr} \geq 30 \text{ dB(A)}$  bevestigd door een beproevingsverslag afgeleverd door een erkend laboratorium**
- **De luchtdichting van het raamwerk moet gecorrigeerd worden; lees 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.

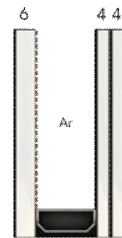
Het aanvaarde bedrag voor de renovatiepremie is hoger voor de herstelling en de aanpassingen van een bestaand raam dan voor een nieuw raam van hout zonder duurzaam label.

##### → Aanpassing van de ramen

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

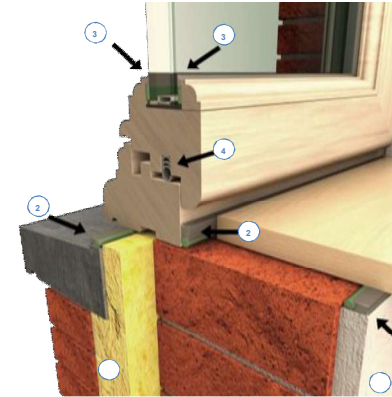
- Verbreding van de sponning (enkel voor houten ramen),
  - Gebruik van profielijzers in hout of in aluminium.
- Voordeel : deze methode is omkeerbaar; nadeel : de nuttige oppervlakte van de beglazing vermindert

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



Figuur 42: Dubbele akoestisch beglazing

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



1. Absorbierend materiaal
2. Voegbasischium in gesloten cellen + siliconevoeg
3. Elastomere aanspanning + glasstopper
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 absorbierend 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 raamstij 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

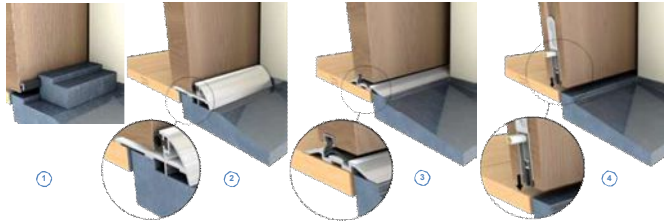
- Akoestische prestatie :  **$R_w + C_{tr} \geq 34 \text{ dB(A)}$**

##### Afwerking

- **Vulling door een absorbierend 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](#)



## FICHE 15.VERVANGING OF AANPASSING VAN BUITENDEUREN



Figuur 44 : Prestatie dorpel types :  
(1) Anslag 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 dichtten 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



Figure 45 : Mauvaise liaison maçonnerie / chambranle

### 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:

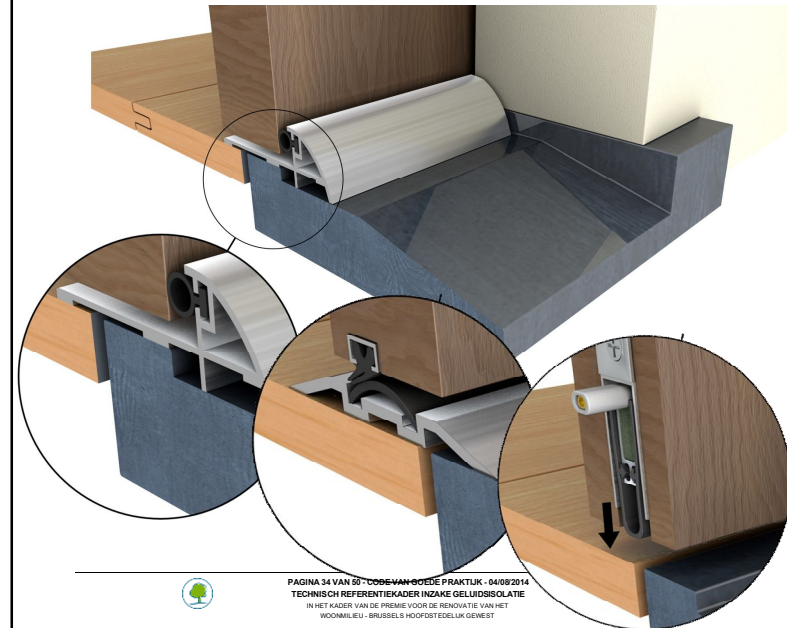
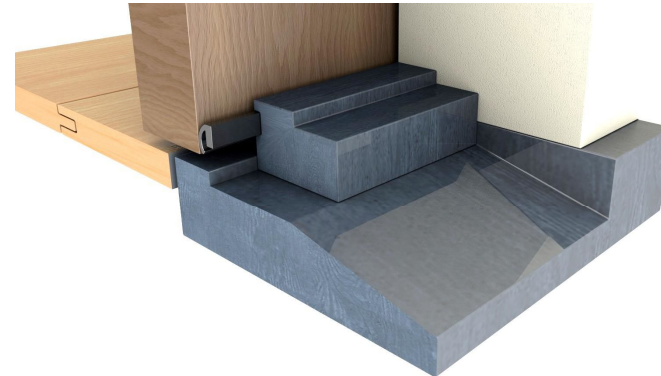
- inrichting van een sponning (of aanslag) met dichte voegen
- « Zwitsers » drempeltje (ingebouwde vaste aanslag)
- tussendorpel gecombineerd met een slab
- guillotinedichting in elastomeer (en niet met borstel)

#### Deur

- De deur moet stevig, zwaar, niet kromgetrokken en zonder openingen zijn
- Bij een nieuwe deur :  **$R_w + C_{tr} \geq 30 \text{ dB(A)}$  met [beproeverslag afgeleverd door een erkend laboratorium](#)**



## FICHE 15. VERVANGING OF AANPASSING VAN BUITENDEUREN



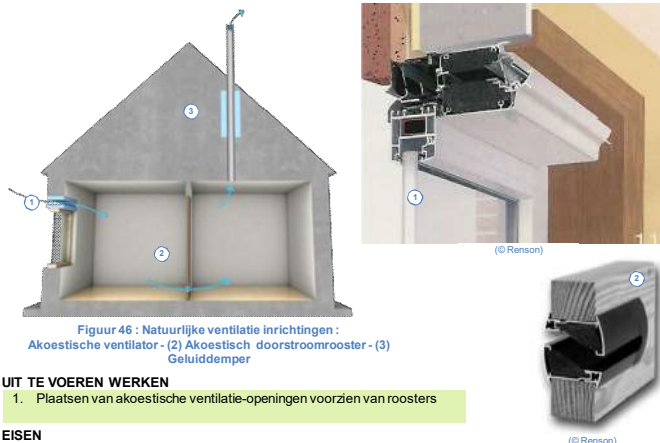
## FICHE 16. NATUURLIJKE VENTILATIE-INRICHTINGEN

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 geluidsisolatielampen 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 muuroosters 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.



Figuur 46 : Natuurlijke ventilatie inrichtingen :  
Akoestische ventilator - (2) Akoestisch doorstroombroos - (3)  
Geluiddemper

### 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 doorstroombopeningen die in de binnendeuren of – muren zijn aangebracht. Gebruik zo nodig akoestische doorstroombroosters.

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](#)



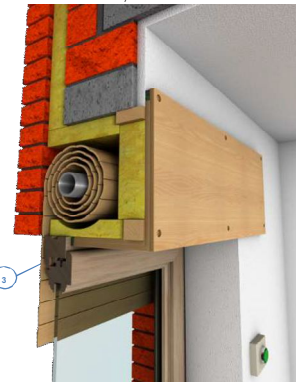
## FICHE 17. ROLLUIKKASTEN

Reparatie, versteviging of vervanging van de bestaande rolluikkasten om de geluidsisolatie ervan te verbeteren, gelet 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. Soepele 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

#### Voorbereiding

- 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.

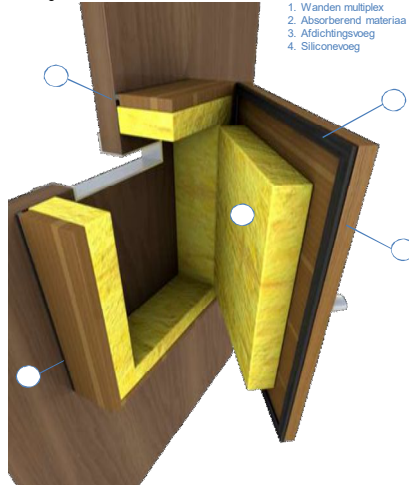
Het verstevigen van de luchtdichting van de kast elimineert de luchtlekken, die voor de natuurlijke ventilatie van het lokaal zorgden. Om ervoor te zorgen dat deze toevoer blijft bestaan, kan in de kast een akoestische luchtingang worden geïntegreerd - [Fiche 16](#).





## 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

- [Fiche 19](#) Herstelling van de luchtdichting van ramen
- [Fiche 20](#) Sanitaire en technische inrichtingen
- [Fiche 21](#) Mechanische ventilatie
- [Fiche 22](#) Schoorstenen en kokers
- [Fiche 23](#) Daken

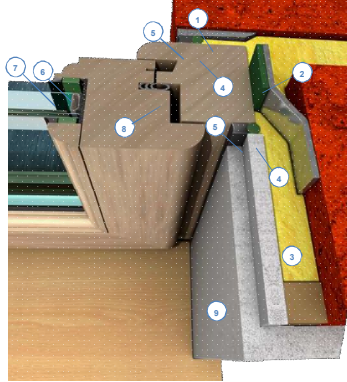
Deze werken worden vermeld in het besluit van 21 september 2011 in de volgende artikels :

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



## FIGE 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 beglazing, weinig nut indien de ramen niet luchtdicht zijn.



(© Hebgo)

1. Herstelemortel
2. Elastomere strook
3. Absorberend materiaal
4. Voegbassischuim in gestoken cellen
5. Siliconevoeg
6. Elastomere aanspanning
7. Glasstopverf
8. Rubberen voeg in V-vorm
9. 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) en/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 spanning 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

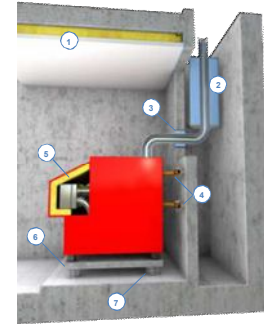


PAGINA 39 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONWILDEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## FIGE 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. Geluiddemper
3. Soepele afdichting
4. Trilwerende huls
5. Geluiddempend tochtportaal
6. Sokkel
7. Trilwerende veer

Figuur 53 : Trilwerende veer



Figuur 52 : Geluiddemper (© Systemair)



Figuur 54 : Ressor Verwarmingsketel

### UIT TE VOEREN WERKEN

1. Installatie van de inrichting via een trilwerende aanspanning
2. Ontkoppeling van de leidingen van hun draagsteunen 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 ontkoppingsstroken in conform aan Fiche 2
- Dicht de wanddoorvoeringen af met een soepel materiaal
- Beperk de uitloopsnelheid

### AANVULLENDE ADVIEZEN

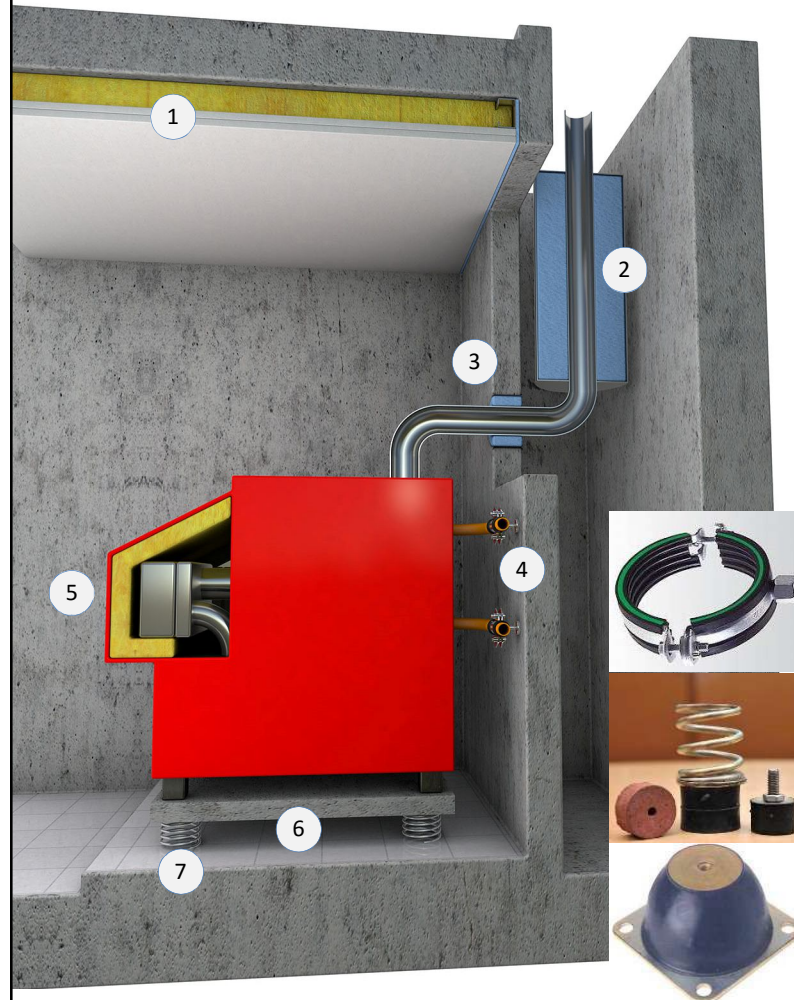
→ Keuze van de inrichting en afstelling van de installatie

Kies een inrichting die stil is en/of voorzien is van een geluiddemper. De geluidssterkte van een inrichting wordt uitgedrukt door een Lw-index. Hoe lager de index, hoe stiller het apparaat.



PAGINA 40 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONWILDEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## FICHE 20. SANITAIRE EN TECHNISCHE INRICHTINGEN



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 trilverende contactblokken 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](#).



1. Rubberen ringtjes
2. Siliconevoeg
3. Trilverende blokken
4. Elastomeer membraan



Figuur 55 : trillingswerende banden voor de leidingbuizen vast te maken



Figuur 56 : Bochtstuk van 45°  
(© Gebert)

Figuur 57 : Geluidsisolatie van badkuipen

### → Lawaai van leidingbuizen

Het afvoergeluid van vloeistoffen kan, zoals dat van de installaties, zeer ver van zijn bron uitwaaien. 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 geleidelijk mogelijk uit te voeren - geef dus de voorkeur aan 2 bochtstukken van 45° in plaats van aan één bochtstuk van 90°.

### → 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](#).

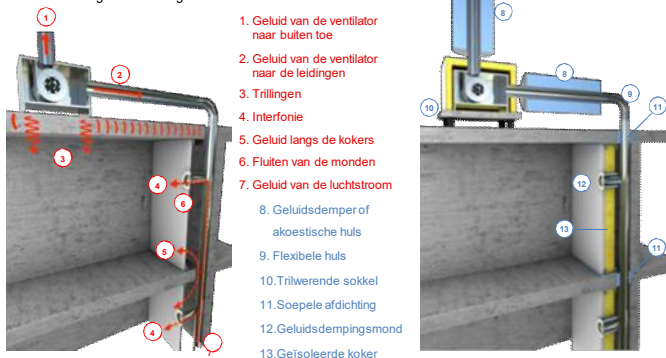
De isolatiedikte en het perforatietype kunnen worden aangepast in functie van de te absorberen frequenties.



## 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 (lawaai van de ventilator, trillingen van de leidingen, gefluit van de ventilatieopeningen, interferentie), moet men zorgen voor hun geluidsisolatie.



1. Geluid van de ventilator naar buiten toe
2. Geluid van de ventilator naar de leidingen
3. Trillingen
4. Interferentie
5. Geluid langs de kokers
6. Fluiten van de monden
7. Geluid van de luchtstroom
8. Geluidsdemper of akoestische huls
9. Flexibele huls
10. Trilwerende sokkel
11. Soepele afdichting
12. Geluidsdempingsmond
13. Geïsoleerde koker

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

#### Kuize en plaats van de ventilator

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

#### Ventilatieleidingen

- Installeer geluiddempers van minimum 90 cm in de luchtvoer- 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 ontkoppelingsstroken 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

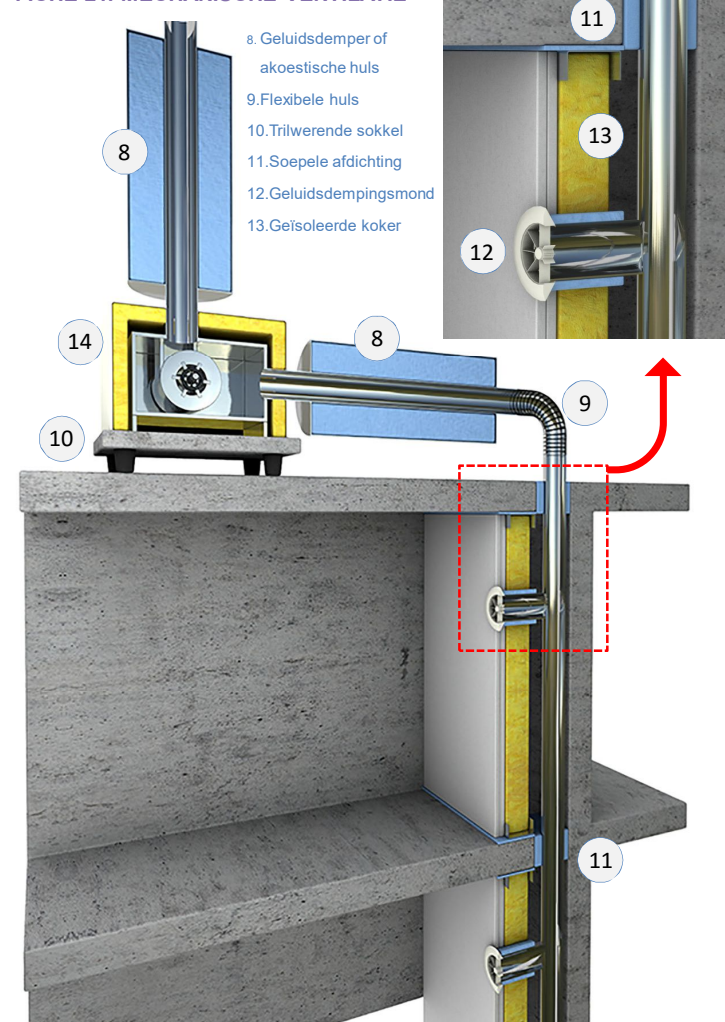
#### Dimensionering van de installatie

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



PAGINA 43 VAN 59 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONBILDEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## FICHE 21. MECHANISCHE VENTILATIE



8. Geluidsdemper of akoestische huls
9. Flexibele huls
10. Trilwerende sokkel
11. Soepele afdichting
12. Geluidsdempingsmond
13. Geïsoleerde koker

## 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.

- Soepele afdichting
- Akoestische verdubbeling van de kokers
- Vaste trilwerende ring in zware muur

### UIT TE VOEREN WERKEN

- Zo nodig, afsluiten van de dichtgemaakte openingen
- Een geluiddemper installeren in functie van de technische mogelijkheden
- Akoestische verdubbeling van de schoorsteenkanalen
- 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 lichtstromen (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.

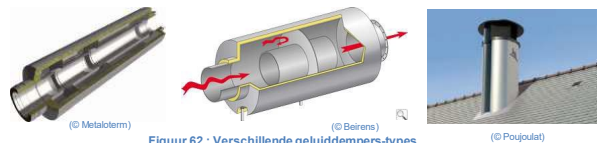


Figure 62 : Verschillende geluiddempers-types

#### → 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



PAGINA 45 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONBEBUUR - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

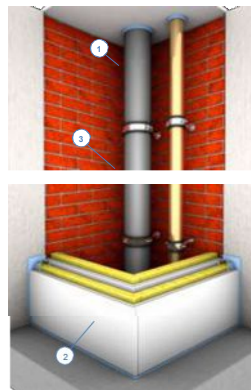
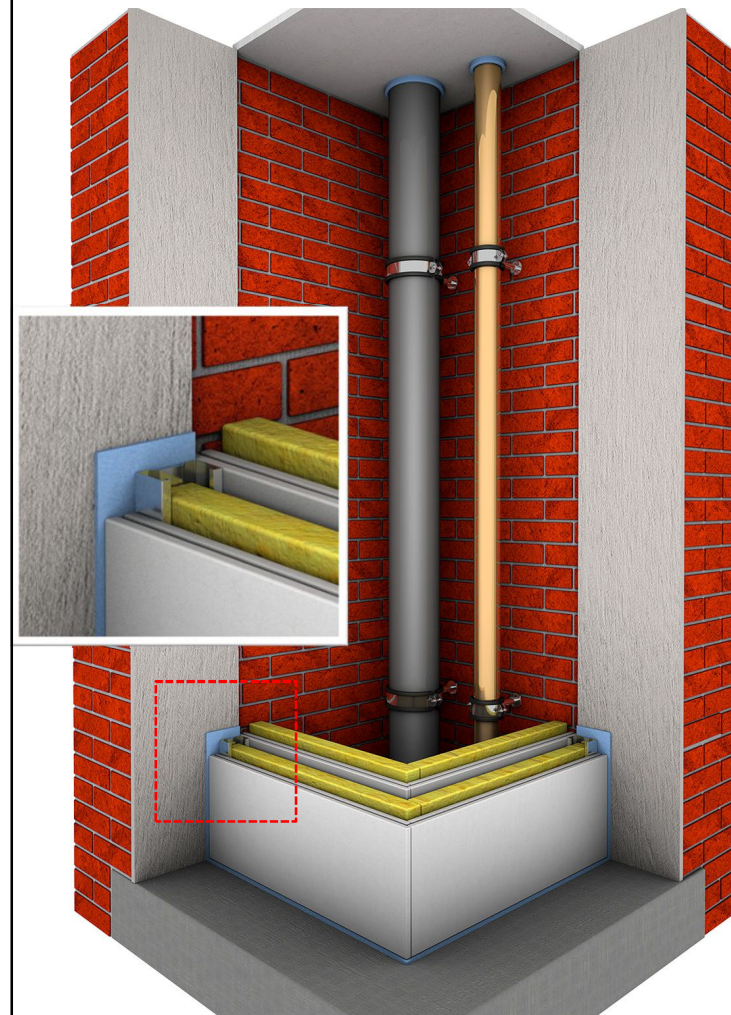


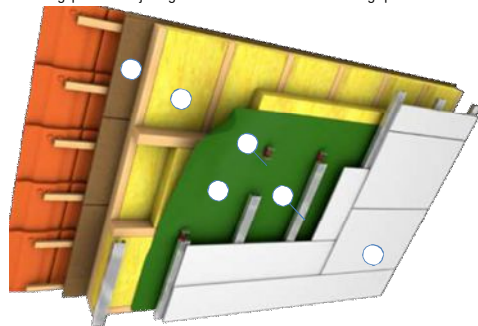
Figure 61 : Koker voor leidingen en buizen

## FICHE 22. SCHOORSTENEN EN KOKERS



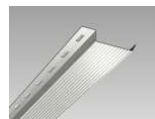
## FICHE 23.DAKEN

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

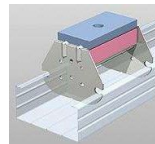


1. Zwaar onderdak2)
2. Soepel absorberend materiaal
3. Afdichtingsmembran (condensbescherming/
4. Trilwerendebeugel
5. Metalen rail
6. Afwerkingspanelen. Baksteenverband boven elkaar geplaatste platen.

Figuur 63 : Zadel dak



Figuur 64 : Metalen rail



Figuur 65 : Trilwerende beugel (© Gyproc)

### 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 luchtdichtingsmembran
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

#### Variante 2 tot 4 :

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

### EISEN

#### Absorberend materiaal

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

#### 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 gebouwelement
- 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



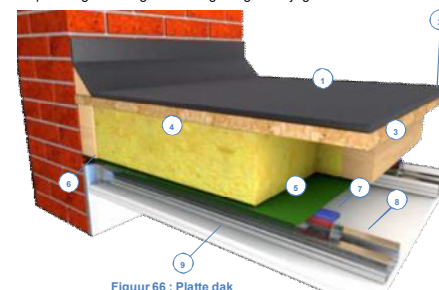
PAGINA 47 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONLEEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

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 geconcentreerd 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.



1. Afdichtingsmembran
2. Soepele isolatie
3. Soepel absorberend materiaal
4. Afdichtingsmembran (condensbescherming)
5. Trillingswerende beugel
6. Metalen rail
7. Afwerkingspanelen. Baksteenverband boven elkaar geplaatste platen
8. Baksteenverband

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 ondoorlaatbaar maar zeer dampopen materiaal dat een aanzienlijke volumieke massa heeft. Idealerweise 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 dichtingsmembran ?

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 dichtingsmembran hangt af van de aard van de isolatie :

- Minerale wol (glas- of steenwol) degenereren door het waterdamp-effect. In hun aanwezigheid moet men een dampstremmer plaatsen, dit wil zeggen een membran 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.



PAGINA 48 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONLEEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## VERBINTENISFORMULIER

Verbintenisformulier va, de aanemer of installateur betreffende de geluidsisolatielwerken

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 :			

S'engage par la présente à respecter scrupuleusement, lors de l'exécution des travaux d'isolation acoustique à effectuer à l'adresse suivante :

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 isolatielwerken zijn uitgevoerd.

Datum : □□/□□/20□□

Handtekening en stempel van de aanemer / installateur



PAGINA 49 VAN 50 - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK - 04/09/2014  
TECHNISCH REFERENTIEKADER INZAKE GELUIDSISOLATIE  
IN HET KADER VAN DE PREMIE VOOR DE RENOVATIE VAN HET  
WOONMILIEU - BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

## De Code van Goede Praktijk downloaden:

<http://www.leefmilieu.brussels/themas/geluid/mijn-geluidsomgeving/een-betere-geluidsisolatie/code-van-goede-praktijk>



**Sophie Mersch  
Stadswinkel vzw**

Antwerpselaan 24

1000 Brussel

02 219 40 60

[info@curbain.be](mailto:info@curbain.be)

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



02 775 75 75  
WWW.LEEFMILIEUBRUSSEL.BE

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

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

**Infographie :** Rodrigo J. PIZARRO - Oma Kiwi Design

**Infographie:** Sophie HOLEMANS, Eglantine DAUMERIE - Centre Urbain  
Fabienne SAELMACKERS - Bruxelles Environnement

**Leescomité:** Jean-Philippe LAHAYE - ECAM  
Manuel VAN DAMME, Maxime LIGNIAN - WTCB  
Sophie HOLEMANS, Eglantine DAUMERIE - Stadswinkel  
Marie POUPE, Fabienne SAELMACKERS - Leefmilieu Brussel

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





---

## **Concrete gevallen van geluidsisolatie tijdens de renovatie: kleine werven**

### **Praktijkervaring van een aannemer op kleine werven in het Brussels Gewest**

---

**Daniel DE VROEY**  
**Aannemer**

Met meer dan twintig jaar ervaring als aannemer op de Brusselse woonerven, heeft Daniel De Vroey zich gespecialiseerd in eco-constructies en renovaties, en in het bijzonder de isolatie en luchtdichtheid. Tijdens de renovaties komt hij regelmatig in aanraking met de kwestie van de geluidsisolatie. Hij belicht in het kader van deze uiteenzetting zijn praktijkervaring en de concrete oplossingen die hij heeft uitgewerkt voor de Brussels werven.

Tijdens de presentatie worden de oplossingen en resultaten voorgesteld om de akoestiek van de woningen te verbeteren. Het belang van die maatregelen wordt hierbij benadrukt: zoals bij een blowerdoor test, kunnen dankzij een tussentijdse geluidstest mogelijke zwaktes gedetecteerd worden alvorens de afwerking te plaatsen. Het is trouwens ook belangrijk de arbeiders en bedrijven goed te omkaderen: concrete uitleg en praktische toepassingen maken het voor elk bedrijf mogelijk de principes van de geluidsisolatie te ontdekken.



Seminarie Duurzaam Bouwen:

## Akoestiek, onlosmakelijk verbonden met energierenovatie

9 oktober 2015  
Leefmilieu Brussel

### CONCRETE GEVALLEN VAN GELUIDSISOLATIE TIJDENS DE RENOVATIE: KLEINE WERVEN

Daniel DEVROEY, aannemer



LEEFMILIEU BRUSSEL  
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

- Contactgeluiden
- Hoe meten

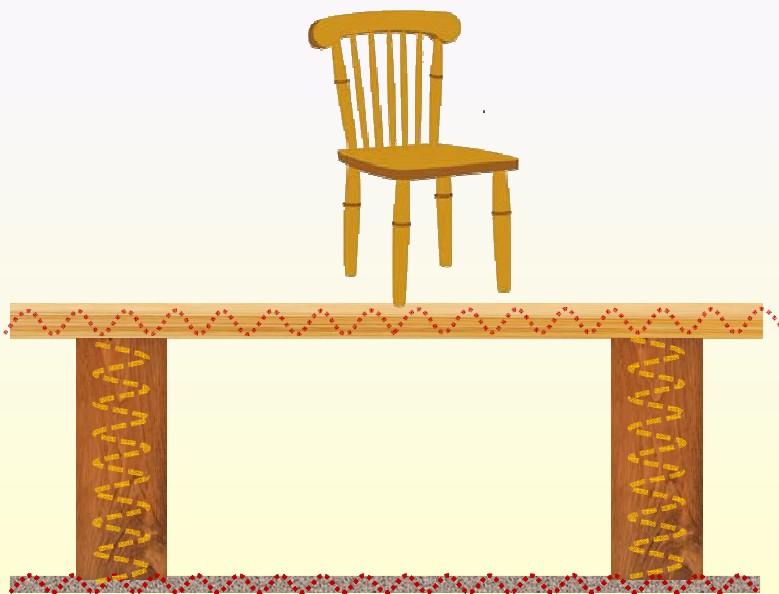
- Studie van het frequentiespectrum
- Concreet voorbeeld

# Contact- geluiden



IBGE 9/10/2015

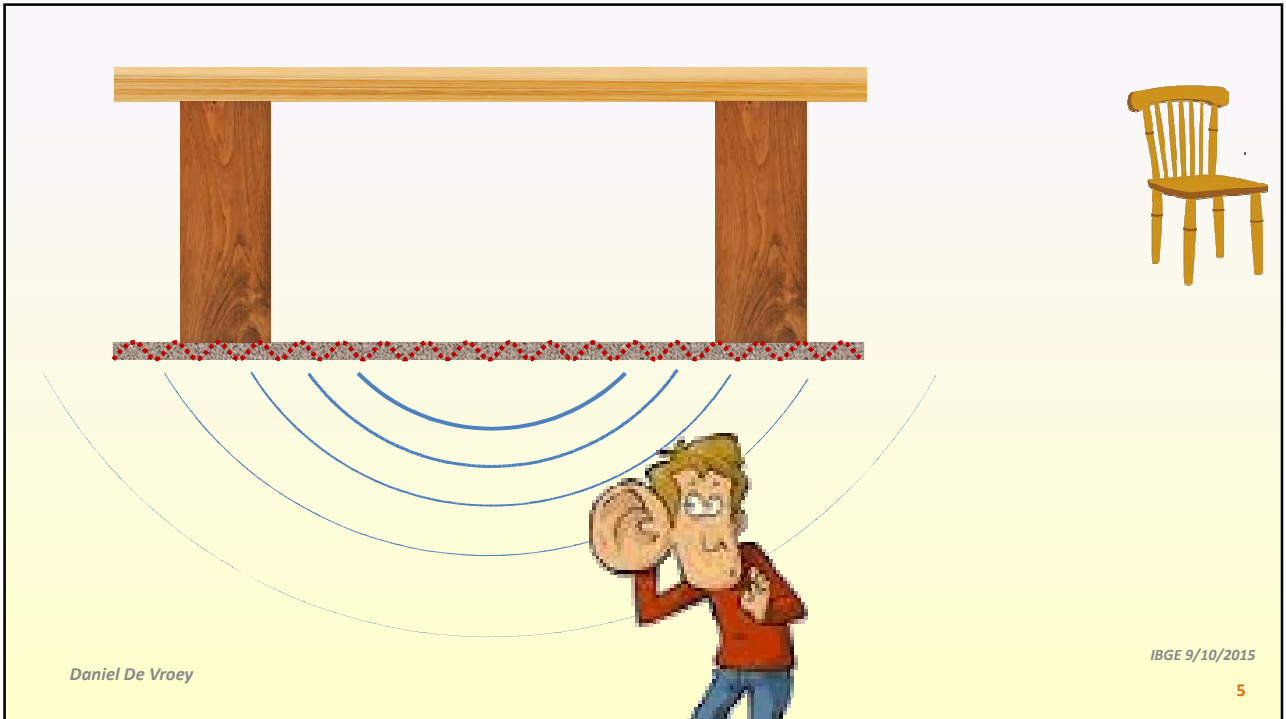
3



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

4





## Genormaliseerde klopmachine



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

7

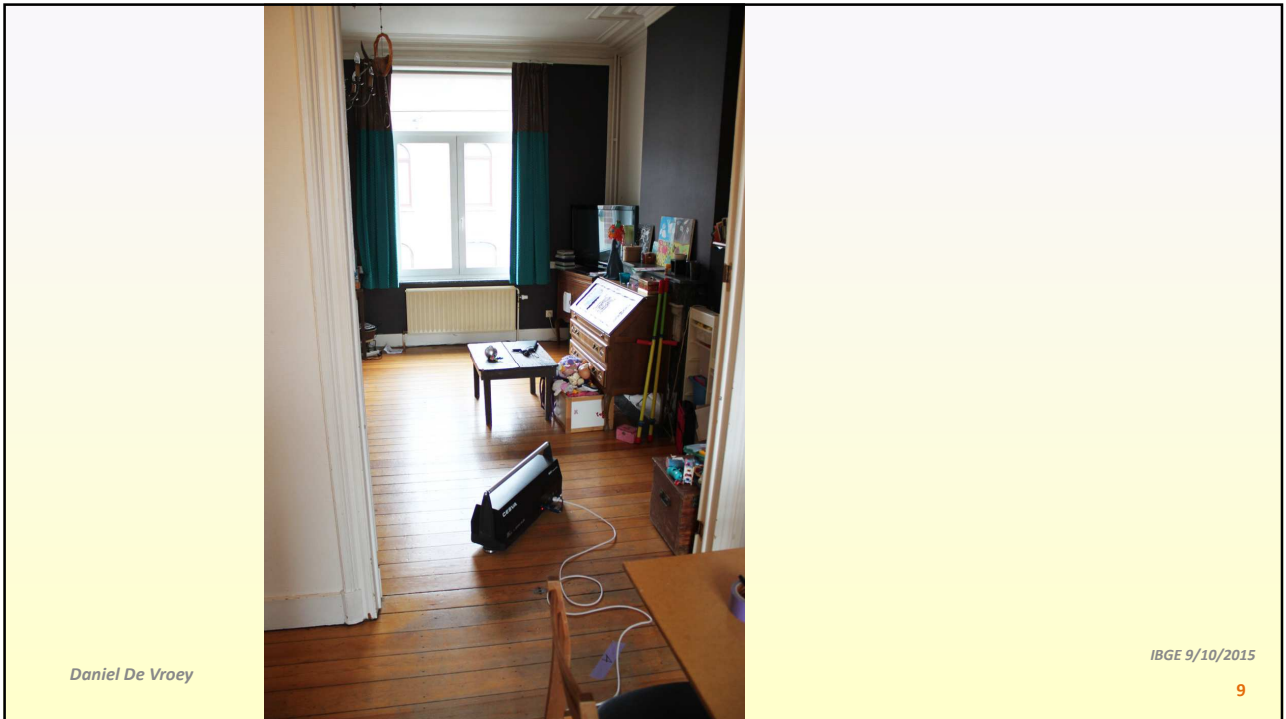


## Appartement boven

Daniel De Vroey

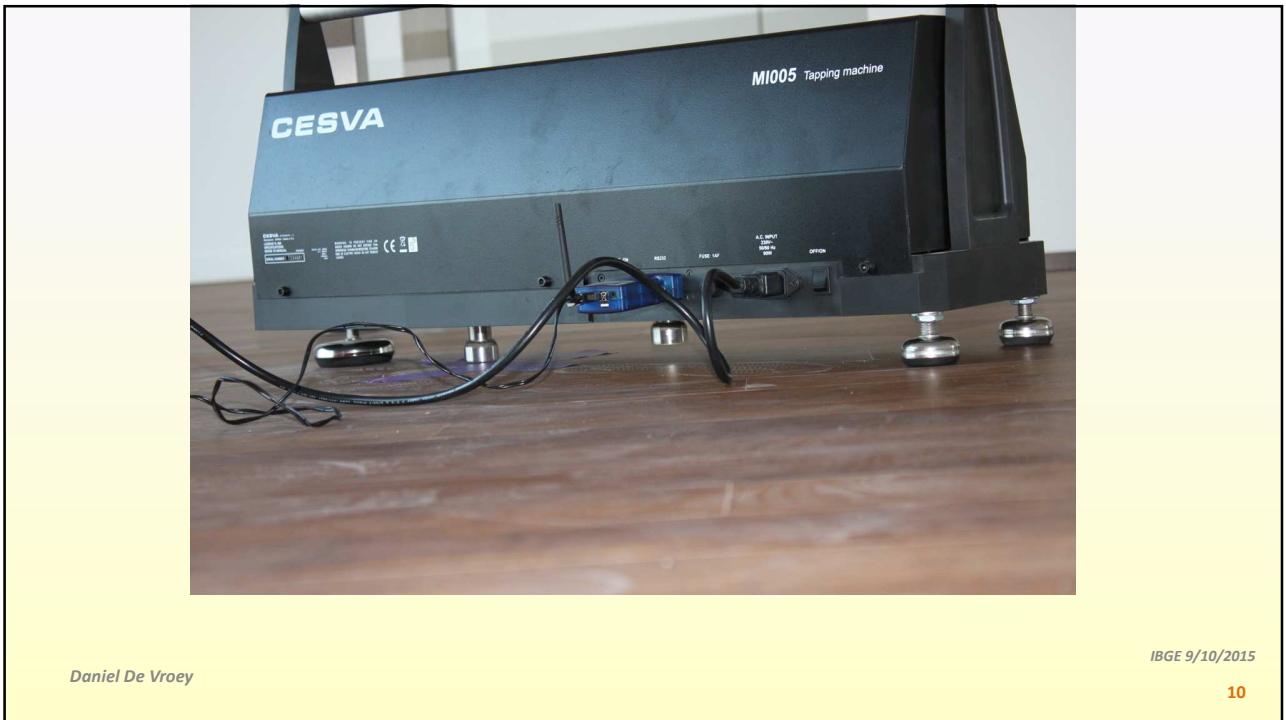
IBGE 9/10/2015

8



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

# Sonometer klasse 1

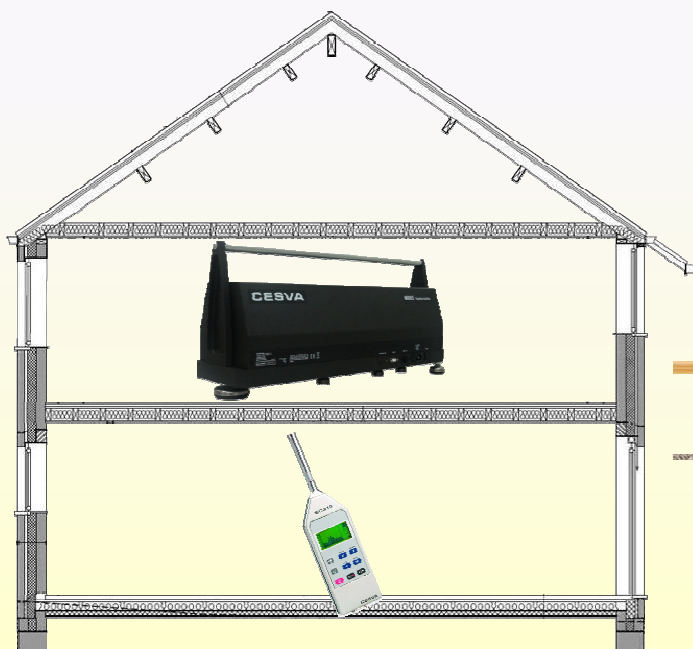


Daniel De Vroey



IBGE 9/10/2015

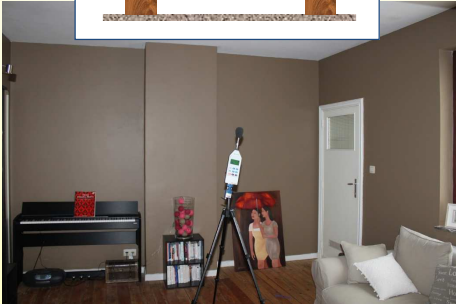
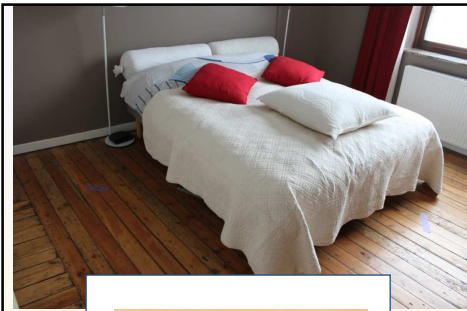
# Gebruikelijke houten vloer in Brussel



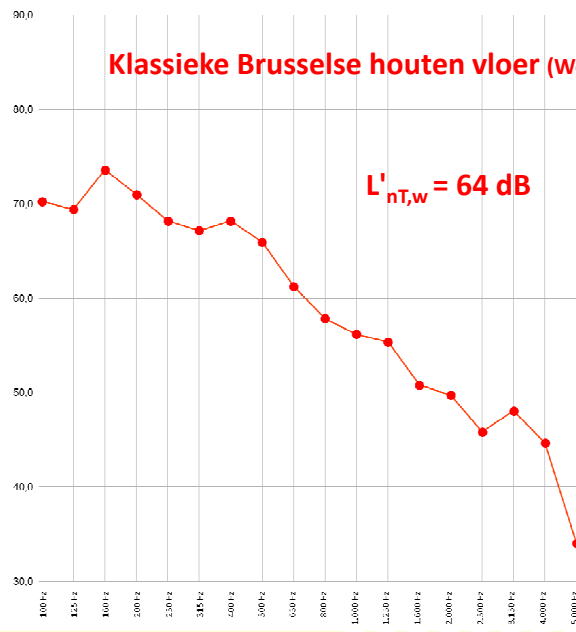
Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

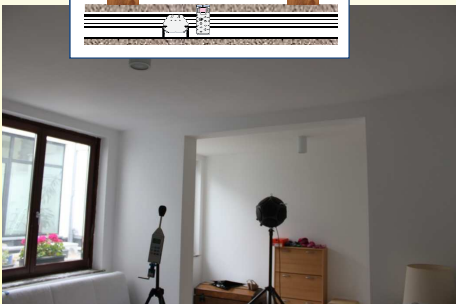
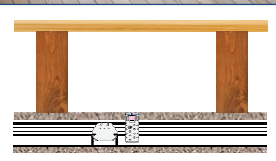
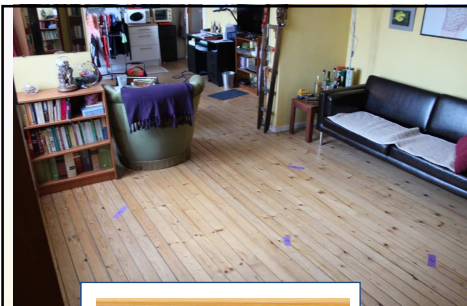




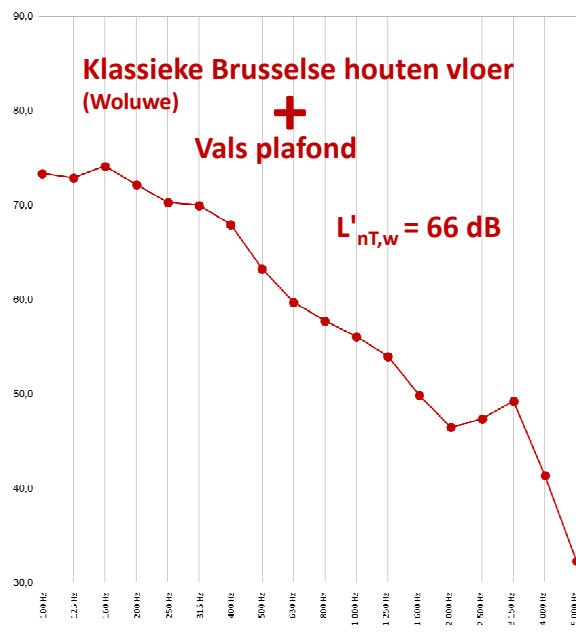
### Klassieke Brusselse houten vloer (woluwe)



IBGE 9/10/2015



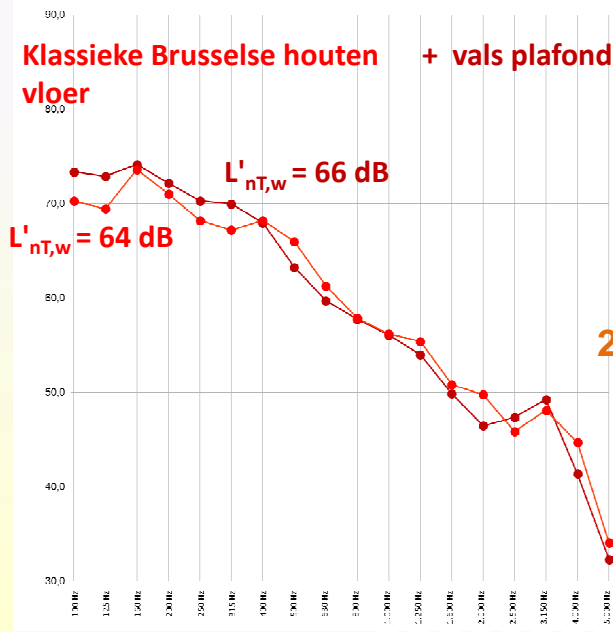
### Klassieke Brusselse houten vloer (Woluwe) + Vals plafond



IBGE 9/10/2015

**Klassieke Brusselse houten vloer + vals plafond**

$L'_{nT,w} = 66 \text{ dB}$   
 $L'_{nT,w} = 64 \text{ dB}$



2 gelijkaardige curves

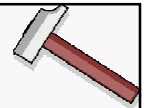


IBGE 9/10/2015

Daniel De Vroey

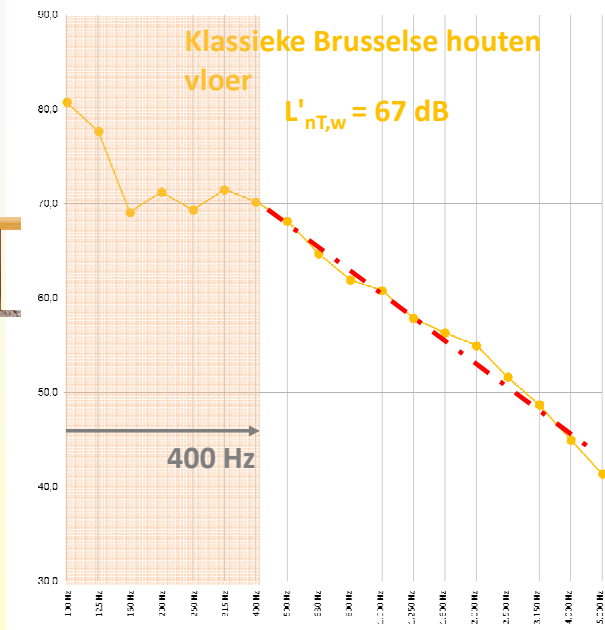
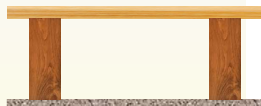
15

**Strikte uitvoering van de plaatsing van de geluidsstructuren.**



Daniel De Vroey

16 IBGE 9/10/2015

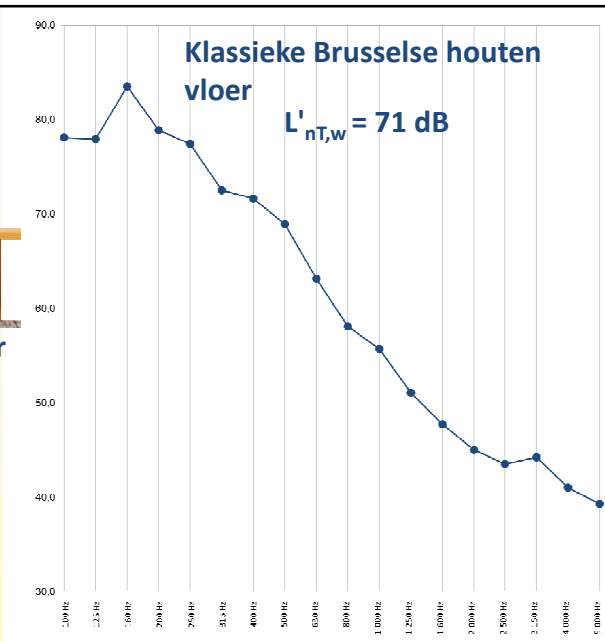
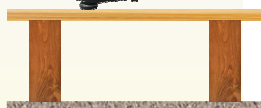


## Eengezinswoning Schaarbeek Voor werken

Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

17

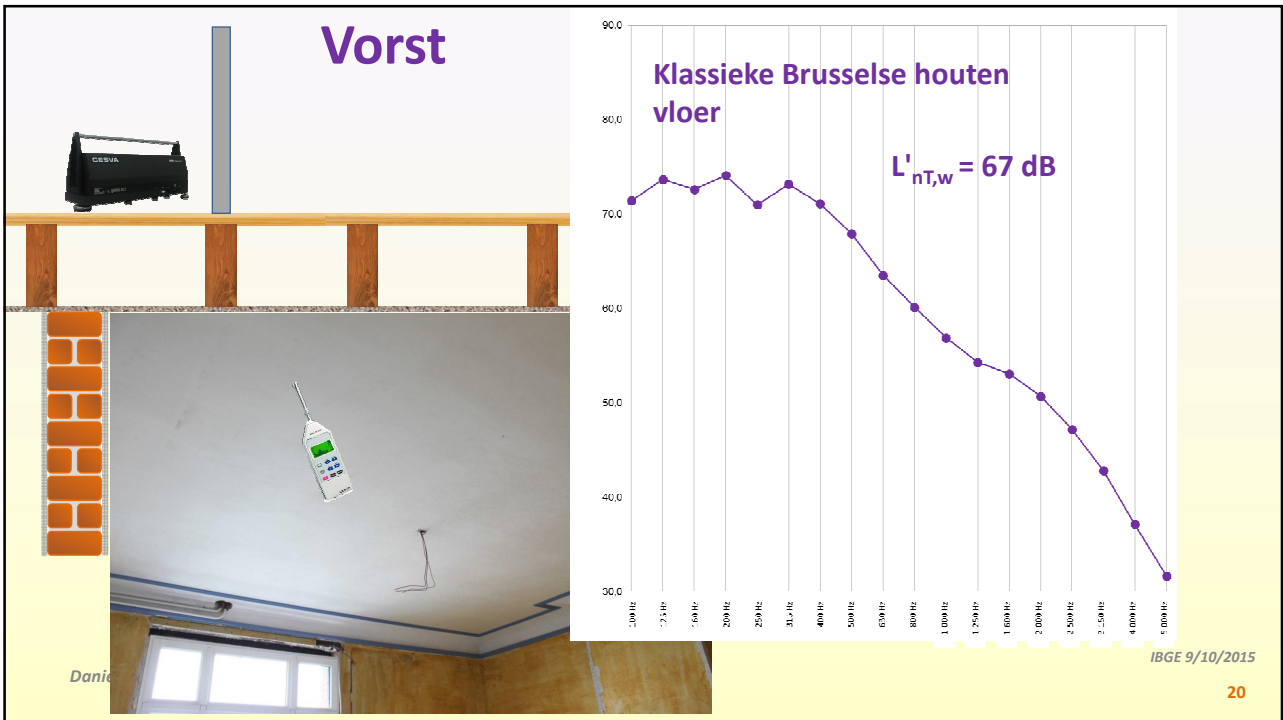
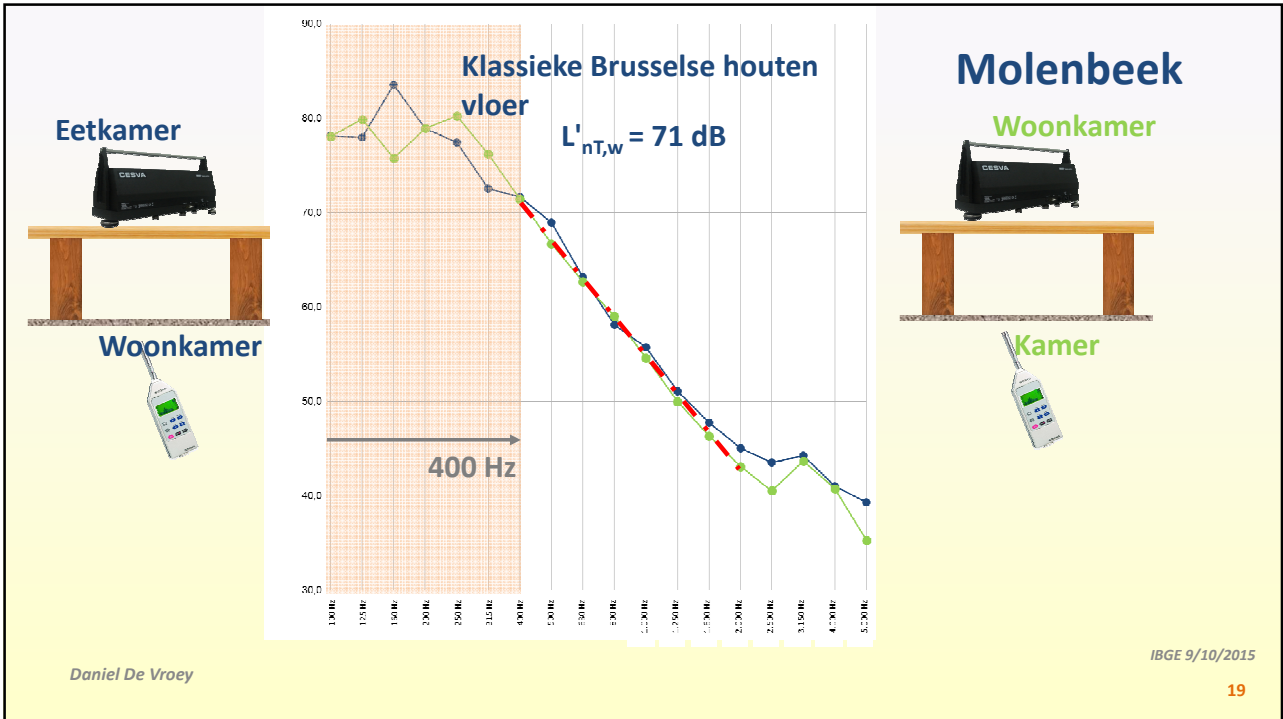


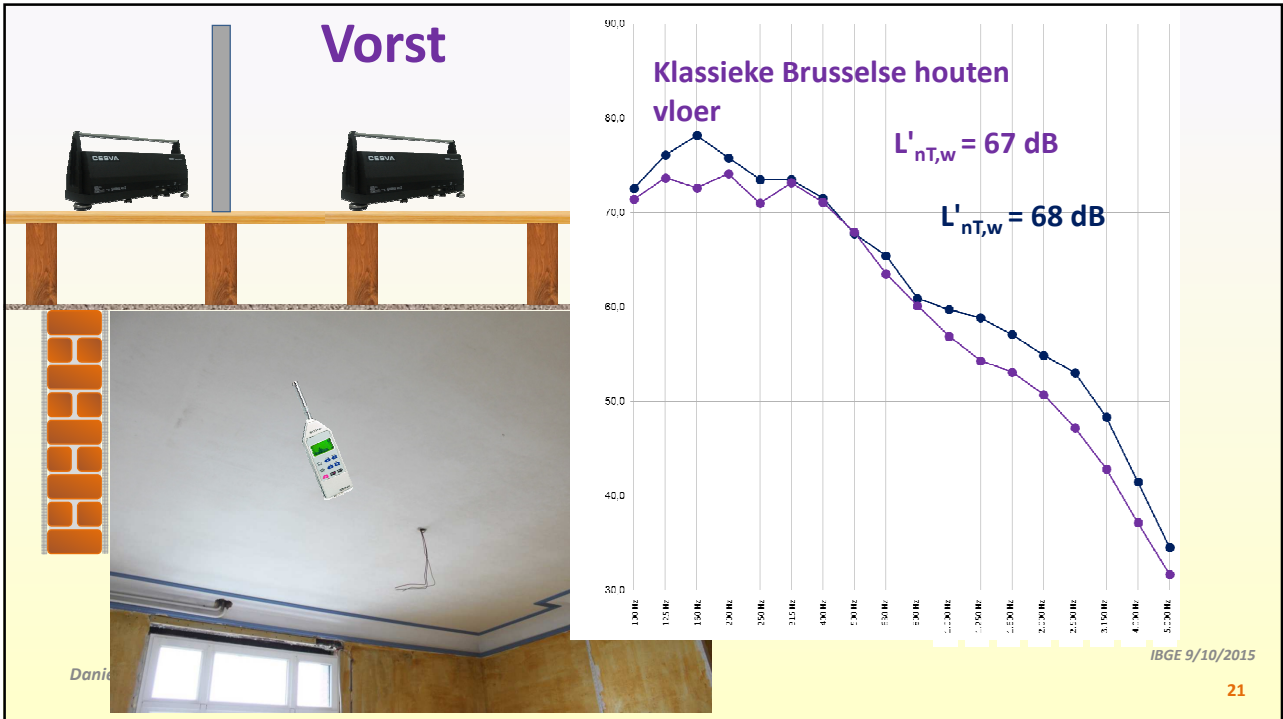
## Molenbeek

Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

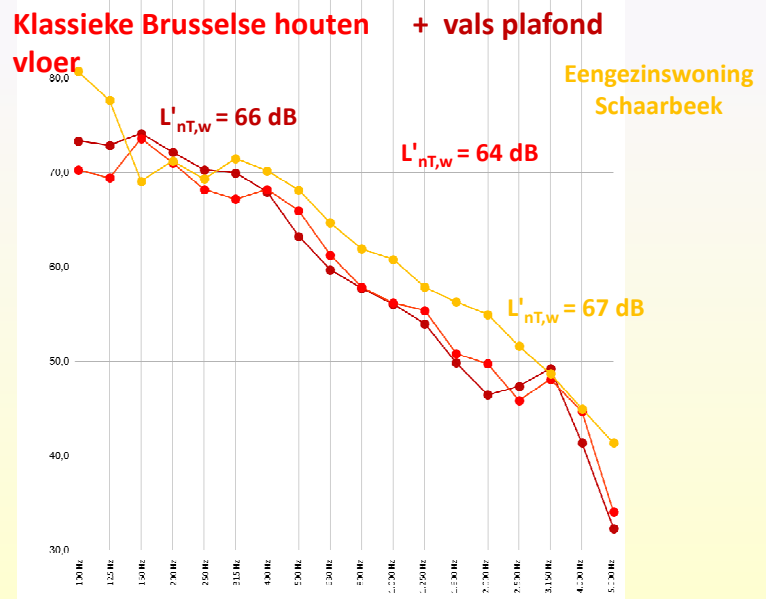
18





# SYNTHESE

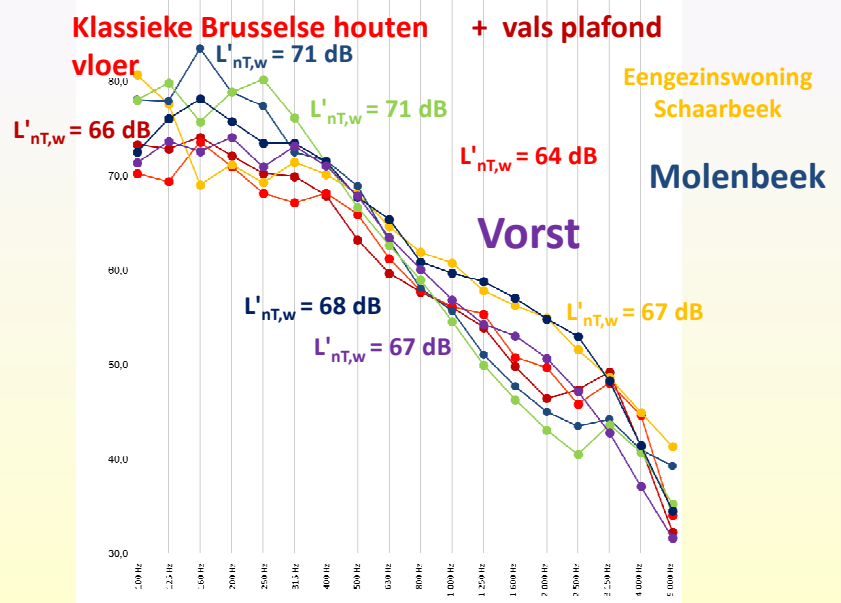
22



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

23



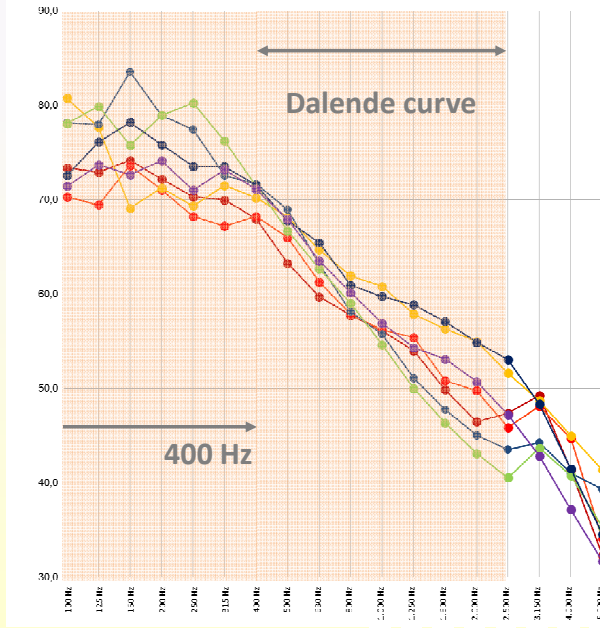
Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

24



$L'_{nT,w} = 64 \text{ dB}$  →  $L'_{nT,w} = 71 \text{ dB}$



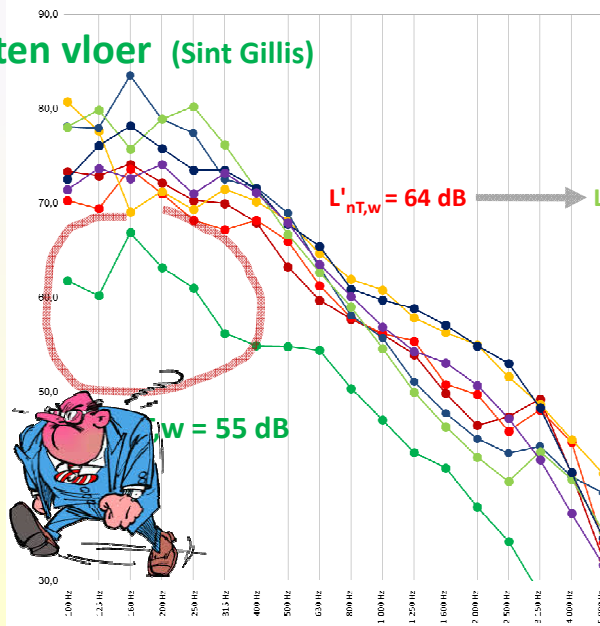
Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

25

### Klassieke Brusselse houten vloer (Sint Gillis)


+  
Vals plafond



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

26






De buiging van de structuur brengt geluid teweeg in de laagste frequenties.

Daniel De Vroey

27 IBGE 9/10/2015

### Welke prestaties bereiken?



Daniel De Vroey

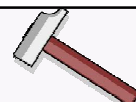
IBGE 9/10/2015

28

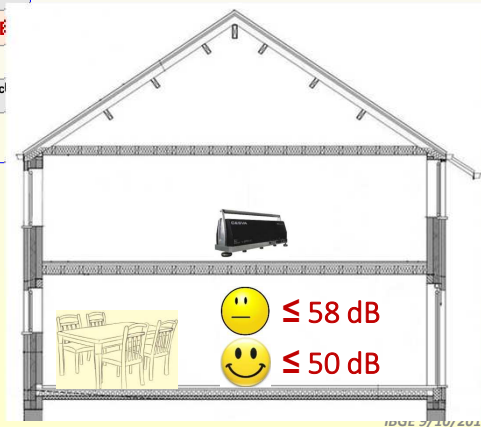


# Norm NBN S 01-400-1: 2008

## Contactgeluid Geluidscriteria voor woongebouwen



NBN S 01-400-1 : 2008 Eisen voor het contactgeluidniveau in de ontvangstruimtes			
Zendruimte buiten de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
Elke ruimte uitgezonderd een slaapkamer	Een slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
Zendruimte binnen de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	-	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$



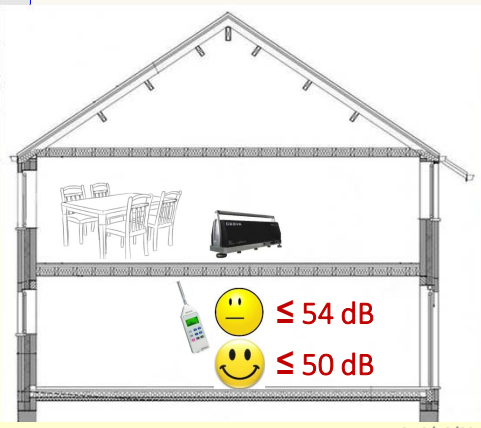
IBGE 2/14/2013

# Norm NBN S 01-400-1: 2008

## Contactgeluid Geluidscriteria voor woongebouwen



NBN S 01-400-1 : 2008 Eisen voor het contactgeluidniveau in de ontvangstruimtes			
Zendruimte buiten de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
Elke ruimte uitgezonderd een slaapkamer	Een slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
Zendruimte binnen de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	-	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$

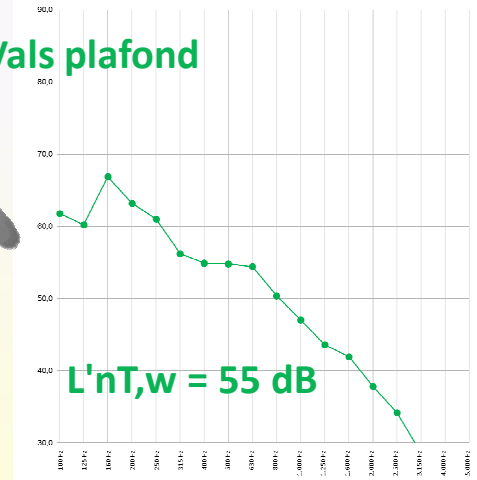


IBGE 9/10/2015

**Klassieke Brusselse houten vloer**  
(St Gillis)

**+ Vals plafond**

keuken



Daniel De Vroey

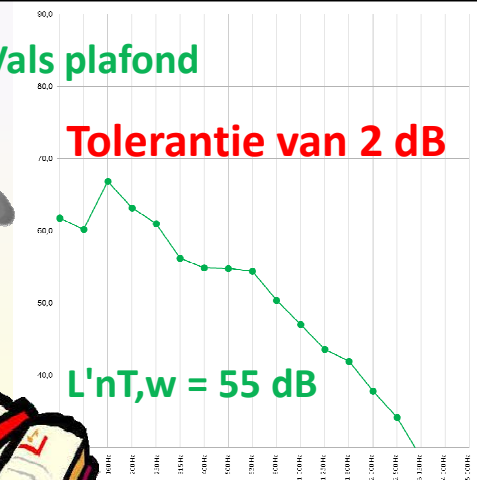
IBGE 9/10/2015

31

**Klassieke Brusselse houten vloer**  
(St Gillis)

**+ Vals plafond**

keuken



**Tolerantie van 2 dB**

**< 54 dB**

Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

32



*De aanbevolen niveaus  
in de norm garanderen  
niet noodzakelijk een  
aanvaardbare situatie.*

Daniel De Vroey

33 IBGE 9/10/2015



**CASA  
BLANCO**

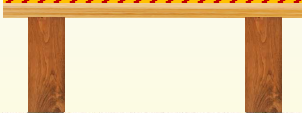
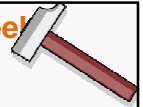
**Bedrijf voor  
socioprofessionele  
inschakeling**

**Brussels huis  
in  
Molenbeek**

Daniel De Vroey

# Contactgeluid

Concreet voorbeeld



IBGE 9/10/2015

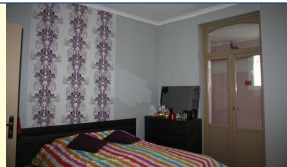
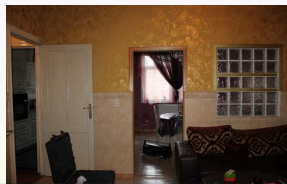
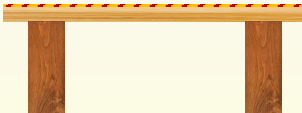


Daniel De Vroey

35

# Contactgeluid

Concreet voorbeeld



IBGE 9/10/2015



Daniel De Vroey

36

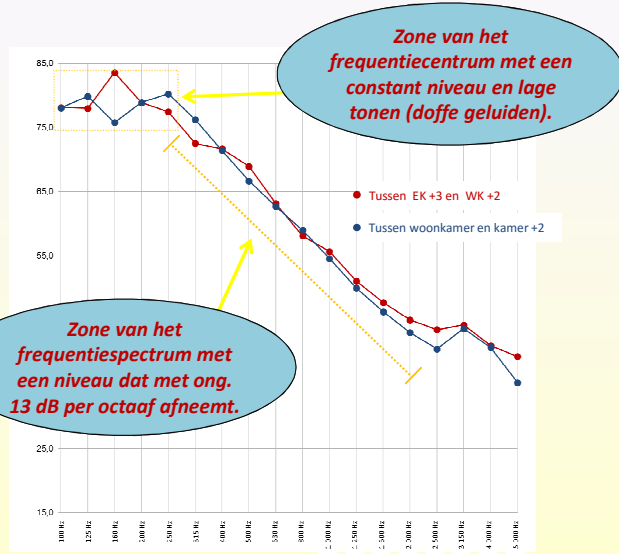
# Contactgeluid



$L'_{nT,w} = 71 \text{ dB}$



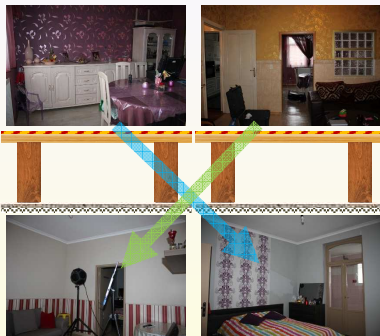
Concreet voorbeeld



IBGE 9/10/2015

37

# Contactgeluid



$L'_{nT,w} = 63 \text{ dB}$

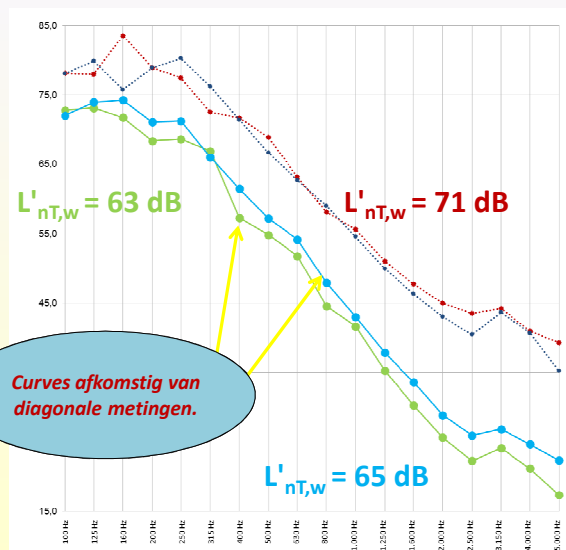
$L'_{nT,w} = 71 \text{ dB}$

$L'_{nT,w} = 65 \text{ dB}$

Curves afkomstig van diagonale metingen.



Concreet voorbeeld



IBGE 9/10/2015

38



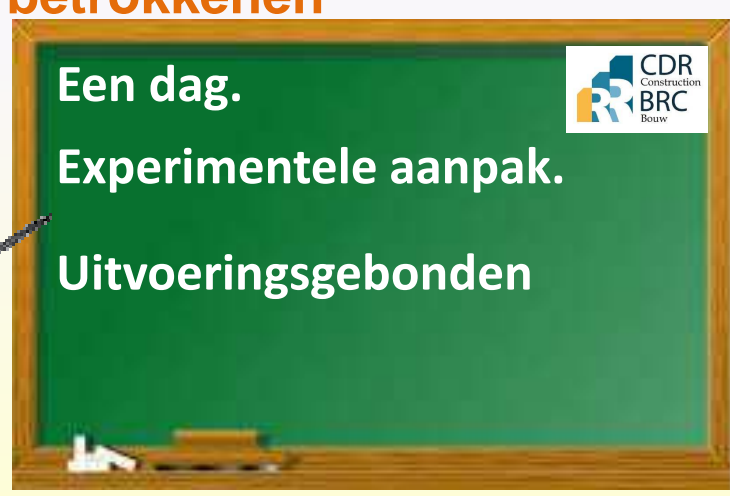

*De analyse is  
essentieel voor de  
uitvoering van een  
isolatieproject.*




Daniel De Vroey

39 IBGE 9/10/2015

## Opleiding van de betrokkenen



Een dag.  
Experimentele aanpak.  
Uitvoeringsgebonden



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

40

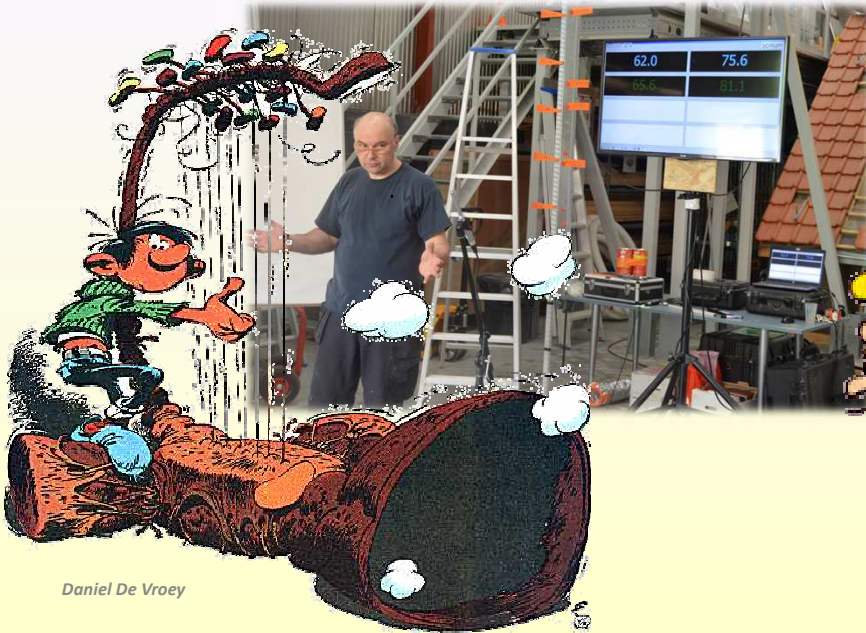
# Experimentele aanpak.



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

# Ontdekken door de zintuigen.



Daniel De Vroey



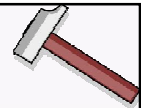
# Uitvoeringsgebonden.



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

*De na te leven principes zijn eenvoudig.*

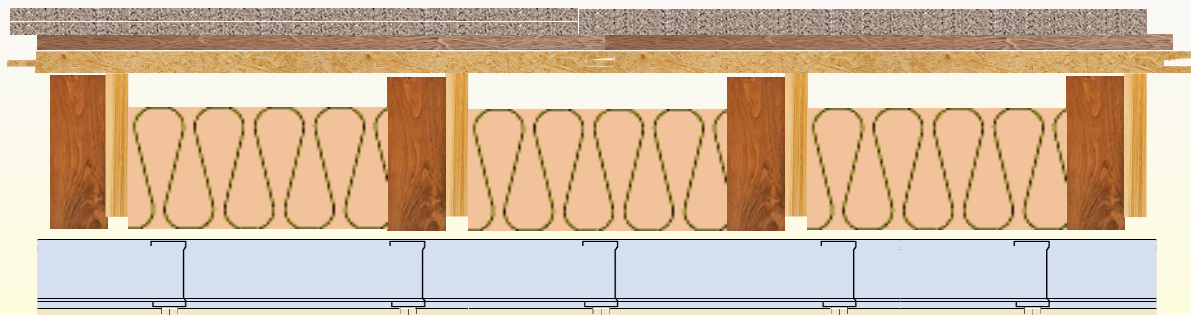


Daniel De Vroey

44 IBGE 9/10/2015



# Samenstelling van het scheidingsysteem.

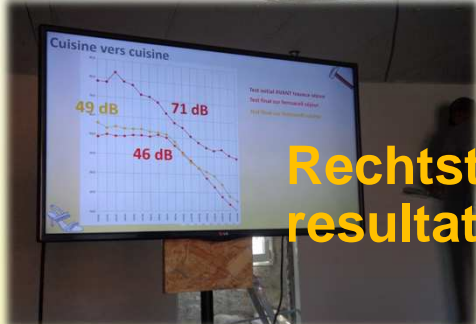


Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

45

# Tests ter plekke tijdens de werken.



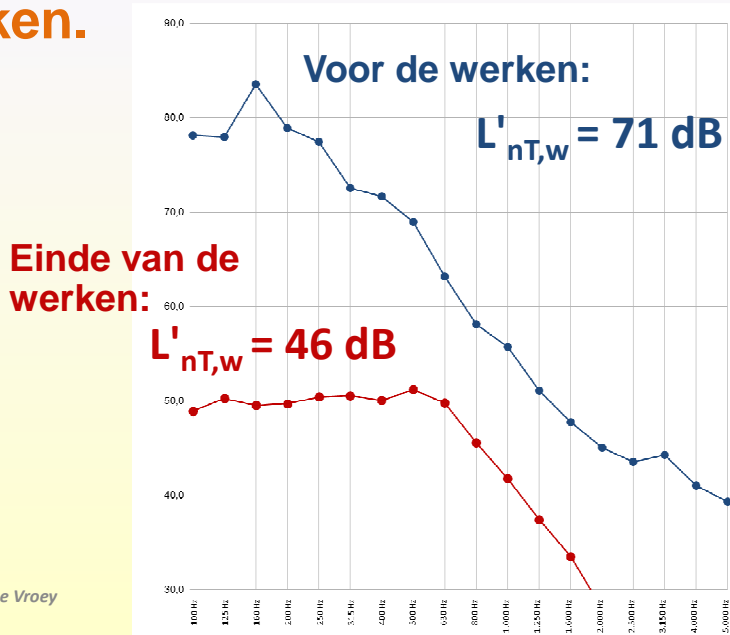
Rechtstreeks voorstellen van de resultaten.



IBGE 9/10/2015

46

# Eindmeting aan het einde van de werken.



Daniel De Vroey

IBGE 9/10/2015

47

De evaluatie van het resultaat geeft zin aan het werk.



Daniel De Vroey

48 IBGE 9/10/2015

*Een houten structuur reageert niet zoals een betonvloer.*

*De geluidsstructuren vergen een strikte uitvoering van de plaatsing.*

*De buiging van de structuur brengt geluid teweeg in de laagste frequenties.*

*De aanbevolen niveaus in de norm garanderen niet noodzakelijk een aanvaardbare situatie.*

*Een analyse is essentieel voor de uitvoering van een isolatieproject.*

*De na te leven principes zijn eenvoudig.*

*De evaluatie van het resultaat geeft zin aan het werk.*

**Geluidshinder**

La solution de votre isolation

SOLUTION

CASA BLANCO

ISOPROC INNOVISO

CDR Construction BRC Bouw

a88 acoustique

CARODEC MATERIAUX DE CONSTRUCTION BOUWMATERIALEN

Rhizome ARCHIBATEx



**Daniel De Vroey (vakman)**

0475 420 964

[danieldevroey@skynet.be](mailto:danieldevroey@skynet.be)

Lid van de groep " Rhizome "

*Daniel De Vroey*

*IBGE 9/10/2015*

**51**

---

## **Concrete gevallen van geluidsisolatie tijdens de renovatie: wooncomplexen**

### **Praktijkervaring van een ingenieur in middelgrote tot grote projecten**

---

**Manuel VAN DAMME, ing.  
Acoustical Expert, VK Group**

Als ingenieur en geluidskundige bij het studiebureau VK Group, deelt Manuel Van Damme gedurende deze uiteenzetting zijn praktijkervaring met renovatieprojecten van middelgrote tot grote woningen. Uit de verschillende projecten blijkt in welke mate een geïntegreerde studie vanaf het ontwerp belangrijk is. Die studie houdt zowel rekening met de akoestiek, het energieontwerp, de brandveiligheid als de stabiliteit.

In het kader van de tussenkomst worden de knelpunten van een renovatieproject alsmede de toepassing van de normen op het terrein belicht. Aan de hand van concrete voorbeelden van toepassingen op de werf wordt het belang van een zorgvuldige uitvoering geïllustreerd. Tot slot, worden de budgettaire beperkingen en de keuzes die de projectleider moet maken besproken en vergeleken.



Seminarie Duurzaam  
Bouwen:

# Akoestiek, onlosmakelijk verbonden met de energierenovatie

09 oktober 2015  
Leefmilieu Brussel



## Het geluidscmfort als onderdeel van de renovatie Grote woongebouwen

Manuel VAN DAMME, Acoustical Expert

AUREAACOUSTICS, member of VK Architects & Engineers



LEEFMILIEU BRUSSEL  
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

## *Plan van de uiteenzetting*

1. De rol van de geluidskundige tijdens grote renovatieprojecten.
2. De praktische toepassing van de NBN geluidscriteria op twee renovatieprojecten van gebouwen tot woningen.
3. Conclusies.



Normatief kader (eisen) toepasbaar op een renovatie

Voor de woongebouwen:

**NBN S 01-400-1:2008**

Thema's:

- Luchtgeluidsisolatie
- Contactisolatie
- Gevelisolatie
- Lawaai van technische uitrustingen
- Nagalmbeheersing

Twee eisenniveaus:

**Normale en verhoogde eisen**



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.3

Normatief kader (eisen) toepasbaar op een renovatie

Geluidscriteria: veel eenvoudiger te bereiken bij nieuwbouw

→ Akoestische renovatie, dikwijls een “zware” renovatie

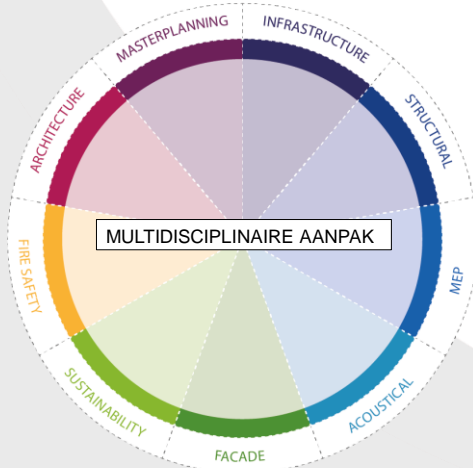


« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.4



Normatief kader (eisen) toepasbaar op een renovatie

De geluidsnorm opnemen in de grote renovatieprojecten... De rol van de geluidskundige.



Normatief kader (eisen) toepasbaar op een renovatie

De geluidsnorm opnemen in de grote renovatieprojecten... De rol van de geluidskundige.



Normatief kader (eisen) toepasbaar op een renovatie

De geluidsnorm opnemen in de grote renovatieprojecten... De rol van de geluidskundige.



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.7

Normatief kader (eisen) toepasbaar op een renovatie

Het NBN S 01-400-1 opnemen in een bouwproject



- NBN-criteria opnemen in de ontwerpfase,
- Technische en budgettaire optimalisering van de aanpak van het geluid als onderdeel van de uitvoeringsplannen,
- Multidisciplinaire integratie.



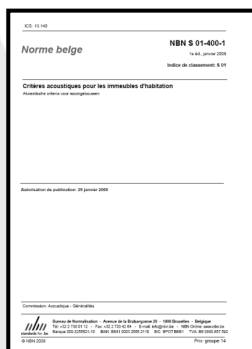
- Opstellen van een bestek betreffende de geluidsisolatie voor de bouwonderneming met de gedetailleerde bouwrichtlijnen om aan de norm te beantwoorden.



- Duidelijke en contractuele tool voor de onderneming,
- Belang van de werfopvolging,
- Geluidsmaatregelen bij de oplevering van het afgewerkt gebouw.



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.8



## Het NBN S 01-400-1

- Luchtgeluidsisolatie
- Contactgeluidsisolatie
- Lawaai van de technische uitrustingen
- Luchtgeluidsisolatie van de gevels



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkggroup.be - Tous droits réservés - p.9

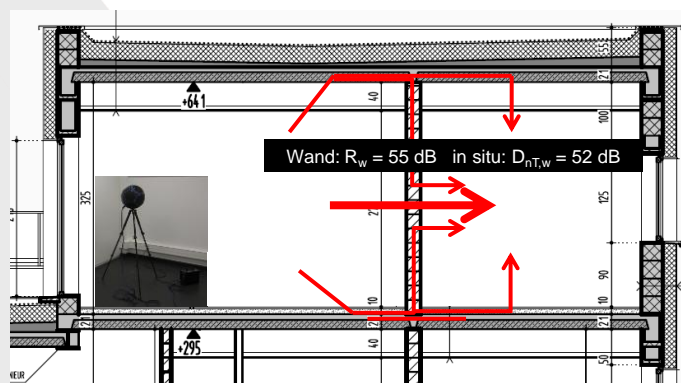
### Luchtgeluidsisolatie tussen lokalen

#### Parameter

De gewogen gestandaardiseerde geluidsisolatie  $D_{nT,w}$

= de werkelijke verwezenlijkte isolatie bekomen tussen twee lokalen, rekening houdend met alle wegen waarlangs het geluid verspreid wordt

Voor de isolatieniveaus van het NBN S 01-400-1, is het onvoldoende alleen de geluidsverzwakkingindex van de wand  $R_w$  in aanmerking te nemen. De isolatieprestaties tussen de lokalen hangen af van de scheidingswand maar ook van de **flankerende overdracht** → EN 12354 berekeningen absoluut noodzakelijk.



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkggroup.be - Tous droits réservés - p.10

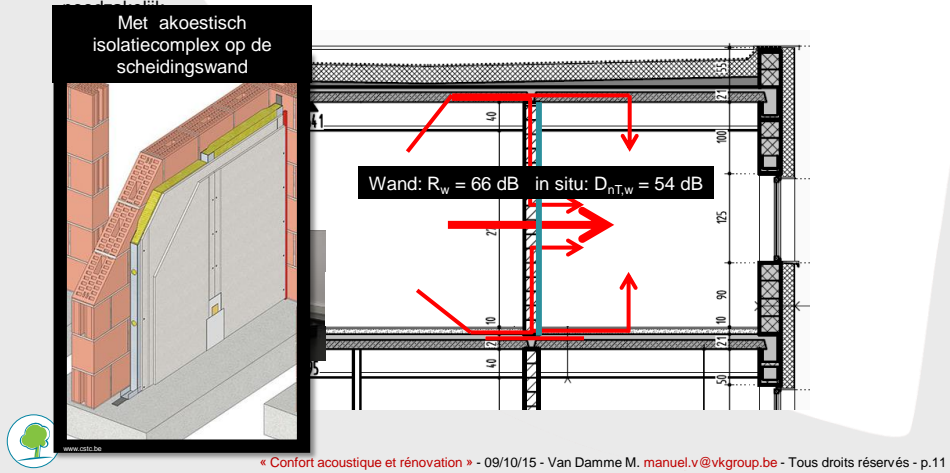
## Luchtgeluidsisolatie tussen lokalen

### Parameter

De gewogen gestandaardiseerde geluidsisolatie  $D_{nT,w}$

= de werkelijke verwezenlijkte isolatie bekomen tussen twee lokalen, rekening houdend met alle wegen waarlangs het geluid verspreid wordt

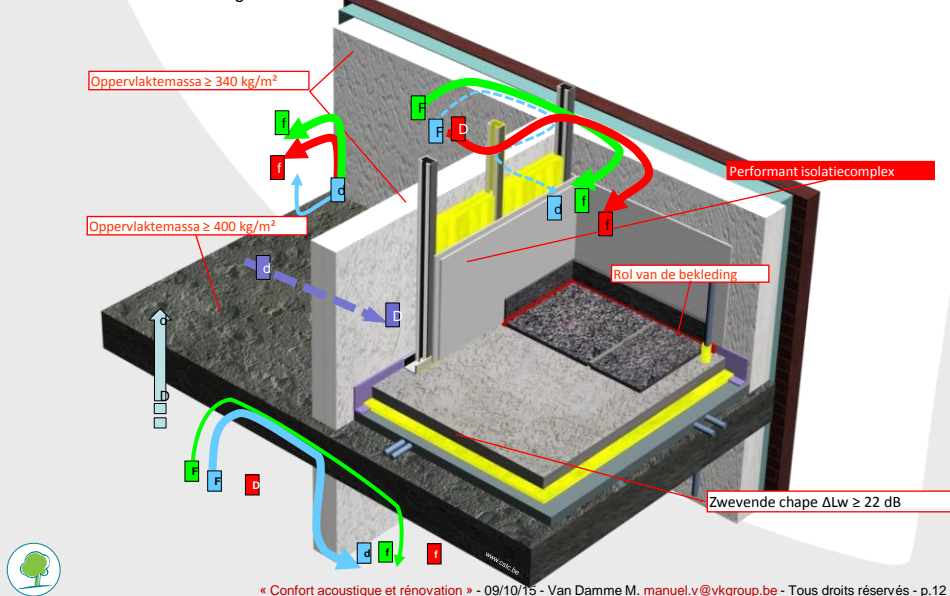
Voor de isolatieniveaus van het NBN S 01-400-1, is het onvoldoende alleen de geluidsverzwakingsindex van de wand  $R_w$  in aanmerking te nemen. De isolatieprestaties tussen de lokalen hangen af van de scheidingswand maar ook van de **flankerende overdracht** → EN 12354 berekeningen absoluut



## Luchtgeluidsisolatie tussen lokalen

### Bouwrichtlijnen

EN 12354 berekeningen – 3D evaluatie



EN12354-1:2000

$$R_w = -10 \lg \left[ 10^{-\frac{R_{Df,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{-\frac{R_{Df,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{-\frac{R_{Df,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{-\frac{R_{Df,w}}{10}} \right]$$

De EN12354 berekening van de in situ prestatie  $D_{nT,w}$  tussen twee lokalen houdt rekening met:

- De geluiddempingsindex van de scheidingswand,
- De geluidsprestaties van de zijwanden (vloeren en muren),
- De impact van het soort aansluiting tussen de elementen,
- De geometrie van het ontvangstlokaal,

Luchtgeluïdsisolatie

Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



**Diensten VK:** geïntegreerde studie (stabiliteit, ST, EPB, Akoestiek)  
**Klant:** Impact nv  
**Architect:** Buro II - Archi+I

**Details Project:**

- 180 appartementen, Kantoren en commercieel gvl.
- 13 niveaus, grondopp. niet inbegrepen, 2 ondergrondse verdiepingen (technieken en parking).
- Duurzaam gebouw E60
- Normaal geluidscomfort



## Luchtgeluidsisolatie

### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



#### Technische criteria:

- Tegels van 28 cm dikte
- Grote scheidingspalen
- Volledige renovatie van de gevel
- Collectieve ventilatie
- Beperkte hoogte voor de chape
- Nieuwe penthouses op twee niveau's ter hoogte van het dak



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.15

## Luchtgeluidsisolatie

### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria

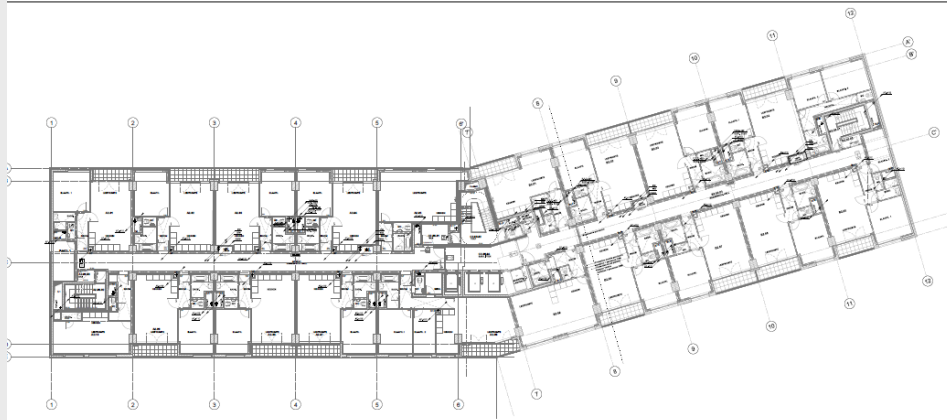


« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.16

## Luchtgeluidsisolatie

### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.17

## Luchtgeluidsisolatie

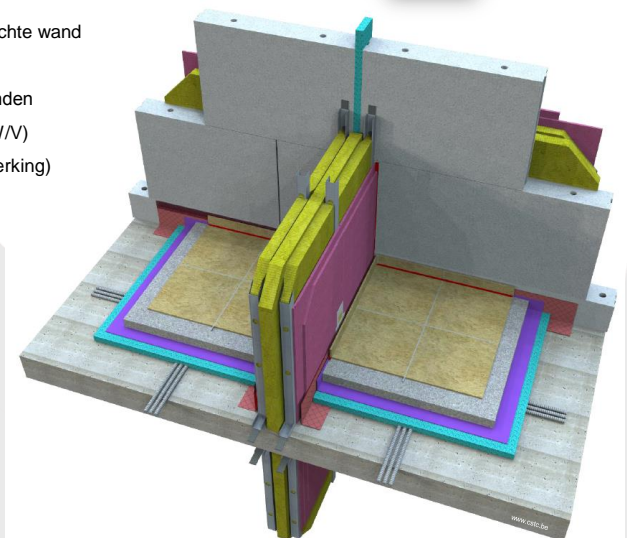
### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



Overwogen opties: A → Dubbele lichte wand

- Hogere kost
- Perceptie van de "lichte" wanden
- Duurzaamheid (Brussel vs W/V)
- Fasering werf (ruwbouw/afwerking)



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.18

## Luchtgeluidsisolatie

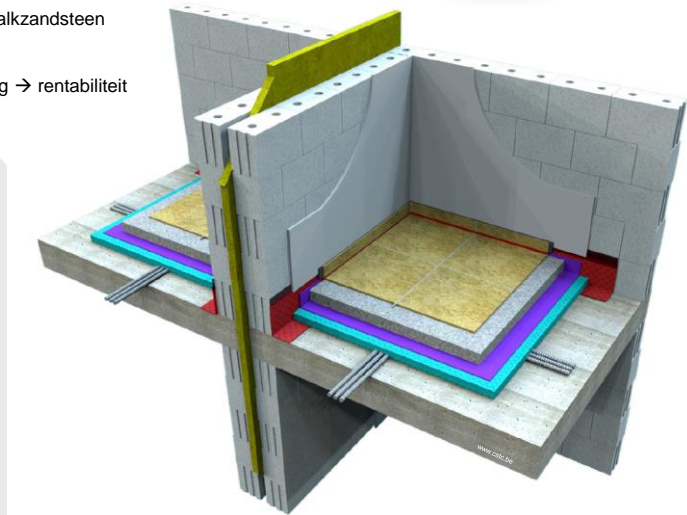
### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



Overwogen opties: B → Kalkzandsteen

- Mogelijk qua lasten
- Moeilijke behandeling → rentabiliteit



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgrou.be - Tous droits réservés - p.19

## Luchtgeluidsisolatie

### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria

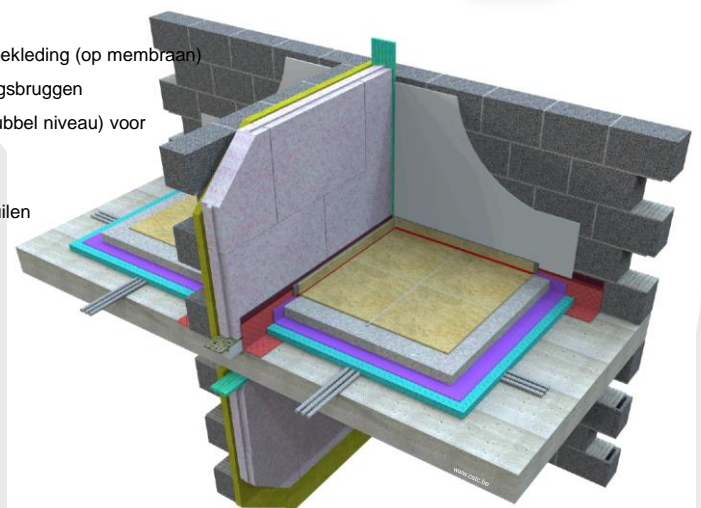


Gekozen opties:

- Betonmuur + gipsbekleding (op membraan)
- Metalen versterkingsbruggen
- Terracotta (want dubbel niveau) voor penthouse

Verplichtingen:

- Aanwezigheid van zuilen



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgrou.be - Tous droits réservés - p.20



## Luchtgeluidsisolatie

Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.21



Gipsblokken: uitvoering heel belangrijk!

## Luchtgeluidsisolatie

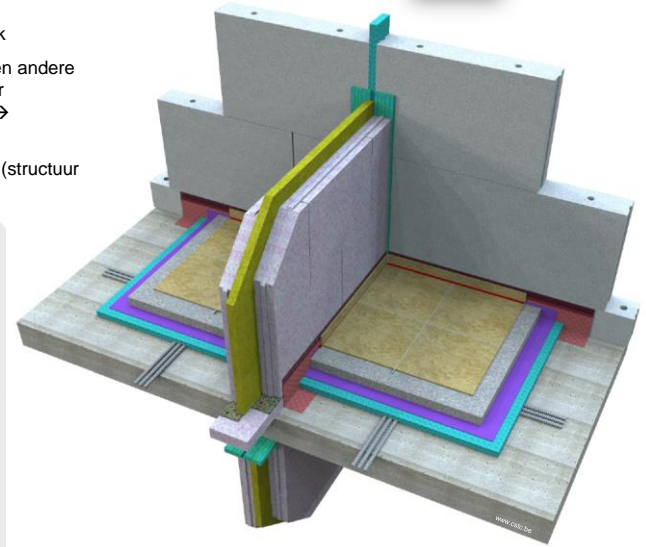
### Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

#### Integratie van de NBN criteria



#### Mogelijke optie: Dubbel gipsblok

- Gemeten resultaten op een andere werf van 48 tot 60 dB voor eenzelfde samenstelling → uitvoering is belangrijk
- Interessant mbt de lasten (structuur en kraan)
- Lagere kosten
- “Zware” Gipsblokken, ontkoppelingsmembranen



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.23





Luchtgeluidsisolatie

Projectstudie – B. Ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria



**Diensten VK:** geïntegreerde studie (stabiliteit, ST, EPB, Akoestiek)  
**Klant:** S.A. New-Market  
**Architect:** DWEK Architecture & Partners  
**Coördinatie:** Advisers

**Details Project:**

- Ecologisch dorp: 350 huizen, cultureel centrum, rusthuis, kinderopvang, hotel, handelszaken...
- Eerste 89 woningen en RH lopende
- Normaal geluidsccomfort



**New Market**



## Luchtgeluidsisolatie

Projectstudie – B. ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria



### Technische criteria:

- Betonnen vloerplaten (paddestoel)
- Sheddaken behouden
- Houten vloer te integreren (dubbele hoogte onder sheddaken)
- Woningen in de lengte



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.27

## Luchtgeluidsisolatie

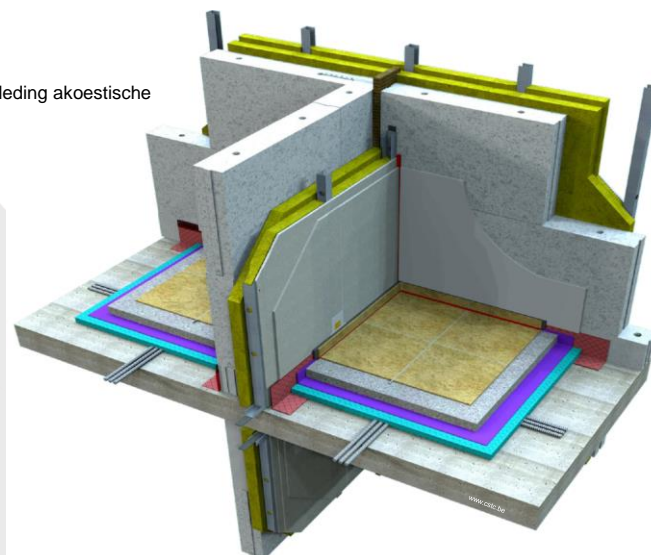
Projectstudie – B. ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria



### Gekozen opties:

- Kalkzandsteen + bekleding akoestische gipsplaten



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.28

Luchtgeluidsisolatie

Projectstudie – B. ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.29

Luchtgeluidsisolatie

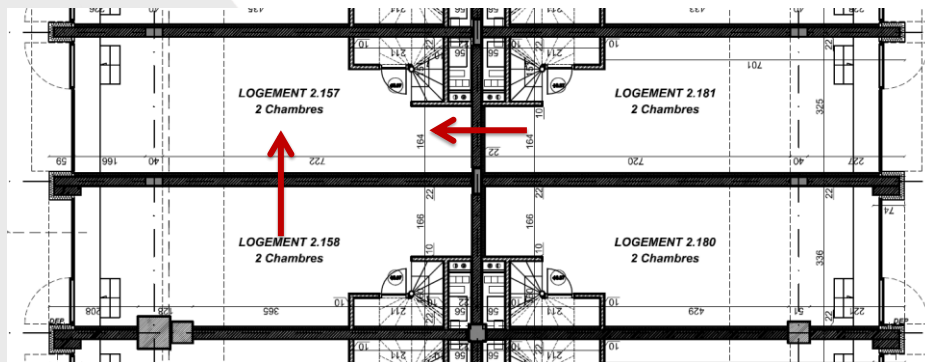
Projectstudie – B. ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria

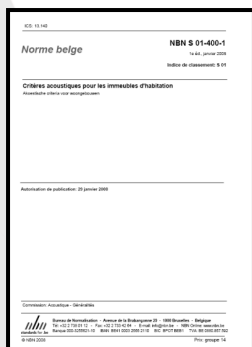


Specifiek aan te pakken punt:

- Impact van de geometrie op de geluidsisolatie tussen de woningen: ook al zijn de wanden op dezelfde manier samengesteld, toch is er waarschijnlijk een isolatieverschil van **8 dB** tussen de twee assen



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.30



## Het NBN S 01-400-1

Luchtgeluidsisolatie

Contactgeluidsisolatie

Lawaai van de technische uitrustingen

Luchtgeluidsisolatie van de gevels



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.31

### Contactgeluidsisolatie tussen lokalen

#### Parameter

Het drukniveau van de gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsisolatie  $L'_{nT,w}$

= het geluid teweeggebracht door de genormaliseerde klopmachine in het ontvangstlokaal, rekening houdend met alle wegen waarlangs het geluid wordt verspreid



= Veel energie in de structuur van het gebouw

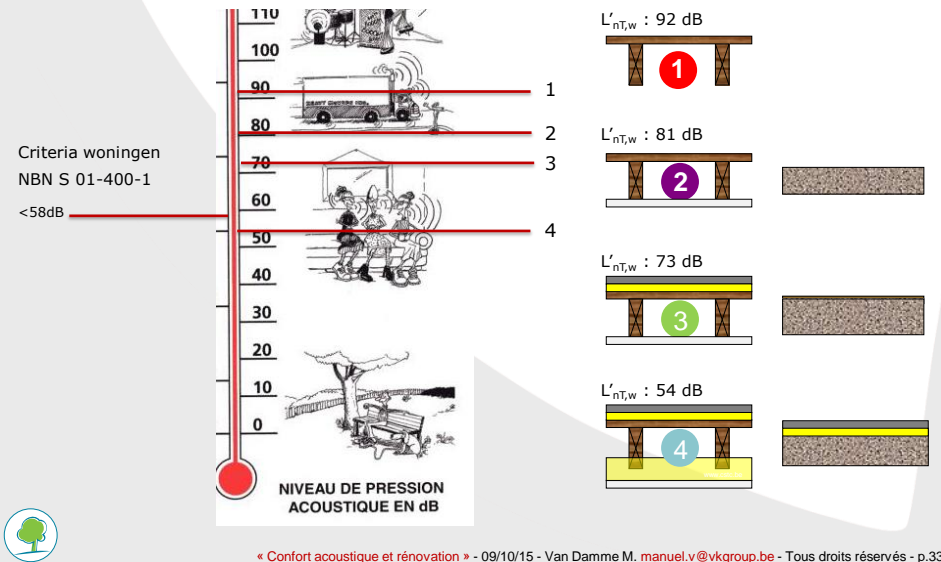


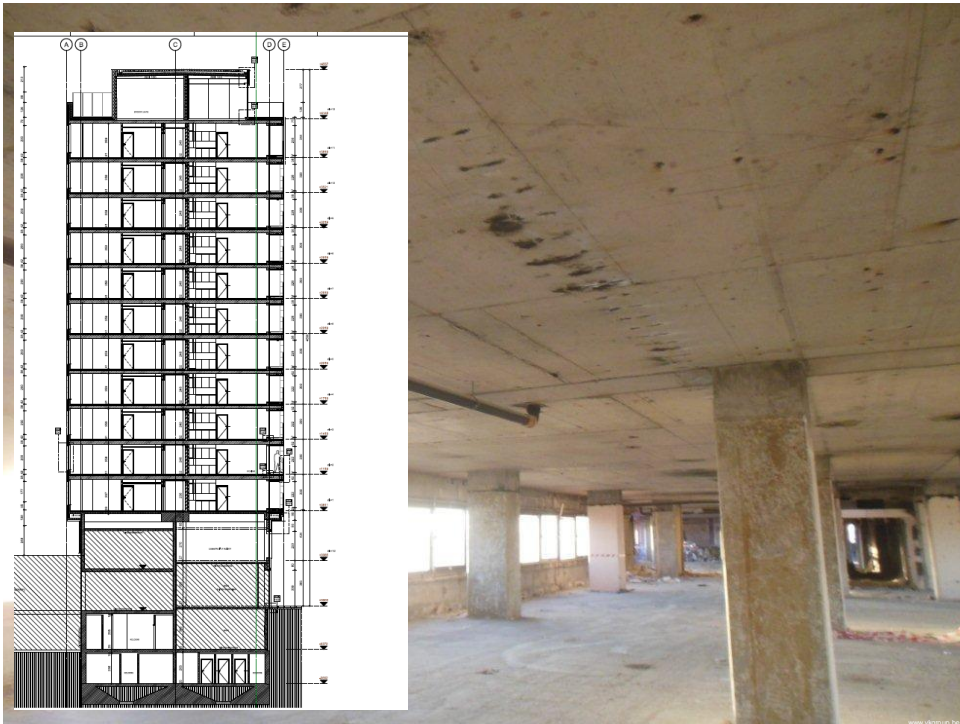
« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.32

## Contactgeluidsisolatie tussen lokalen

### Parameter

Het drukniveau van de gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsisolatie  $L'_{nT,w}$   
= Orde van grootte:





Contactgeluidsisolatie

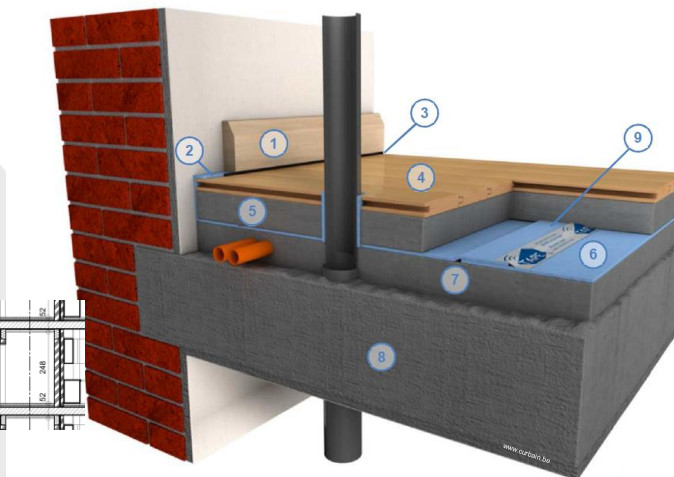
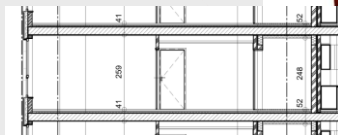
Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen

Integratie van de NBN criteria



Gekozen samenstelling:

- Bestaande vloerplaten
- Egalisatiemortel
- Geluidsmembraan
- Zwevende chape

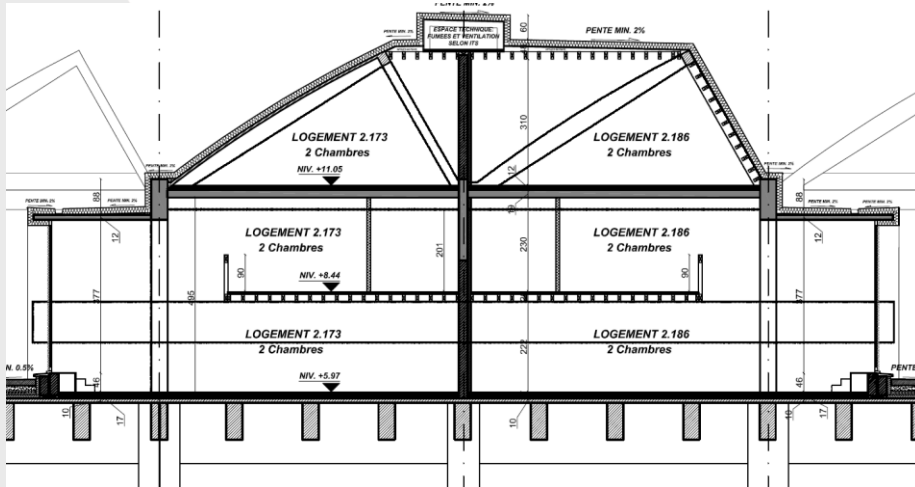




Contactgeluidsisolatie

Projectstudie – B. ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.37

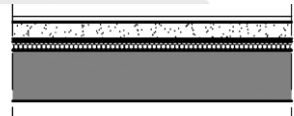
Contactgeluidsisolatie

Projectstudie – B. Ombouwen van een oude fabriek in een ecologisch dorp

Integratie van de NBN criteria

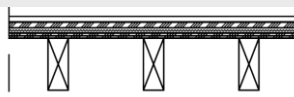
Samenstelling zware vloer:

- Bestaande of nieuwe vloerplaten 20 cm beton
- Gespoten PU isolatie
- Geluidsmembraan
- Zwevende chape



Samenstelling houten vloer:

- Balklaag
- OSB
- Droge zwevende chape



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.38

## Contactgeluidsisolatie tussen lokalen

### Uitvoering



Zeer delicate uitvoering (7 op 10 keer verzwakt) dus zeer voorzichtig te werk gaan:

- Veiligheidsmarge op het membraan ( $\Delta L_w$ ),
- Voorbereiden van de draagconstructie,
- Continuïteit van het membraan,
- Beschermen van de doorboringen,
- Risico op scheuren door de driepoot beperken,
- Aangepaste betegeling en plinten.

Belangrijk werf opvolgen!



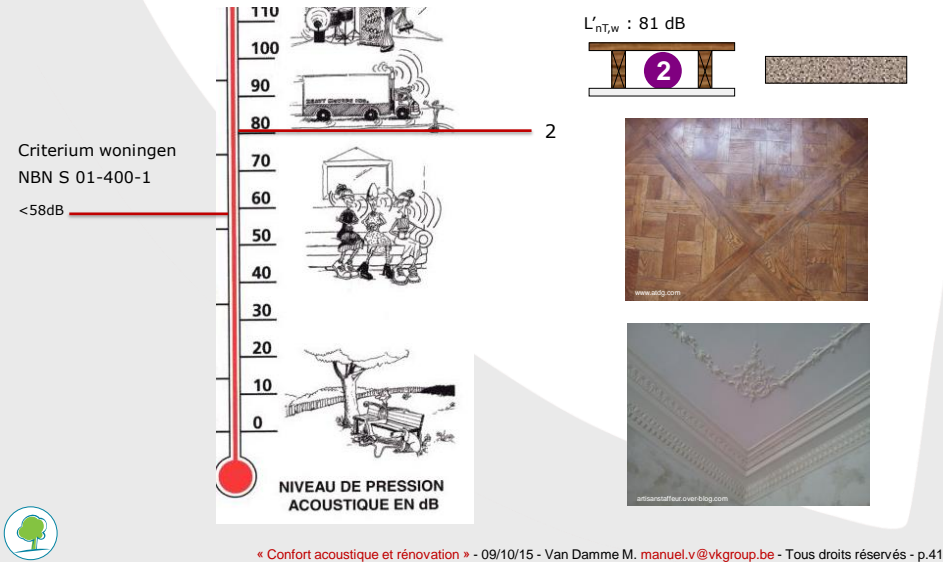
« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. manuel.v@vkgroup.be - Tous droits réservés - p.39



Contactgeluidsisolatie tussen lokalen

Parameter

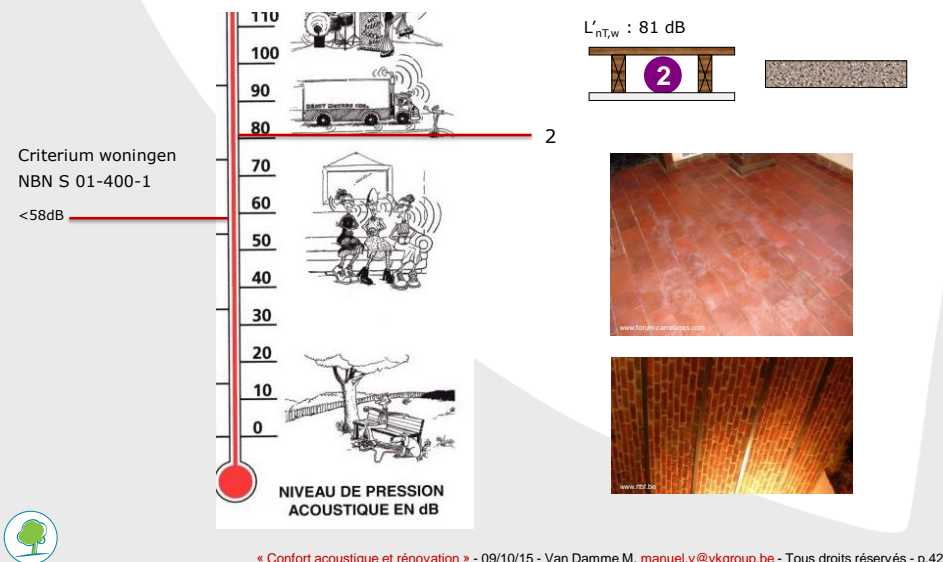
Het drukniveau van de gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsisolatie  $L'_{nT,w}$   
 Bij veel renovaties, is de vloer Het heikele punt voor de akoestiek van het project



Contactgeluidsisolatie tussen lokalen

Parameter

Het drukniveau van de gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsisolatie  $L'_{nT,w}$   
 Bij veel renovaties, is de vloer Het heikele punt voor de akoestiek van het project



## Contactgeluidsisolatie tussen lokalen

### Parameter

Het drukniveau van de gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsisolatie  $L_{nT,w}^*$   
Bij veel renovaties, is de vloer Het heikele punt voor de akoestiek van het project  
Lichte “verwijderbare” oplossingen (droge zwevende chape)



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgrou.be](mailto:manuel.v@vkgrou.be) - Tous droits réservés - p.43

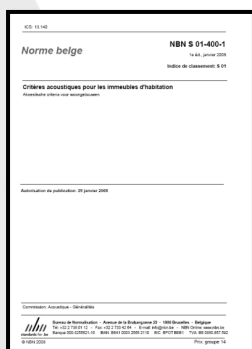
## La NBN S 01-400-1

Luchtgeluidsisolatie

Contactgeluidsisolatie

Lawaai van de technische uitrustingen

Luchgeluidsisolatie van de gevels



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgrou.be](mailto:manuel.v@vkgrou.be) - Tous droits réservés - p.44

## Lawaai van de technische uitrustingen



### Parameters

1. Het genormaliseerd geluidsdrumniveau  $L_{A_{instal,nT}}$   
= Het geluidsniveau dat in de lokalen wordt waargenomen rekening houdend met de absorptie ervan (bvb. geluid van de ventilatiegaten)
2. De niveau-overschrijding  
= Verhoging van het geluidsniveau in lokalen veroorzaakt door interne bronnen van het gebouw die buiten het lokaal liggen (bvb. geluid van afvoerbuizen, lift...)

→ **Zeer strikte criteria!**



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.45

## Lawaai van de technische uitrustingen



### Toepassing op bouwprojecten

In grote gebouwen bevinden zich zeer krachtige uitrustingen die voor veel geluidshinder kunnen zorgen in de woningen.



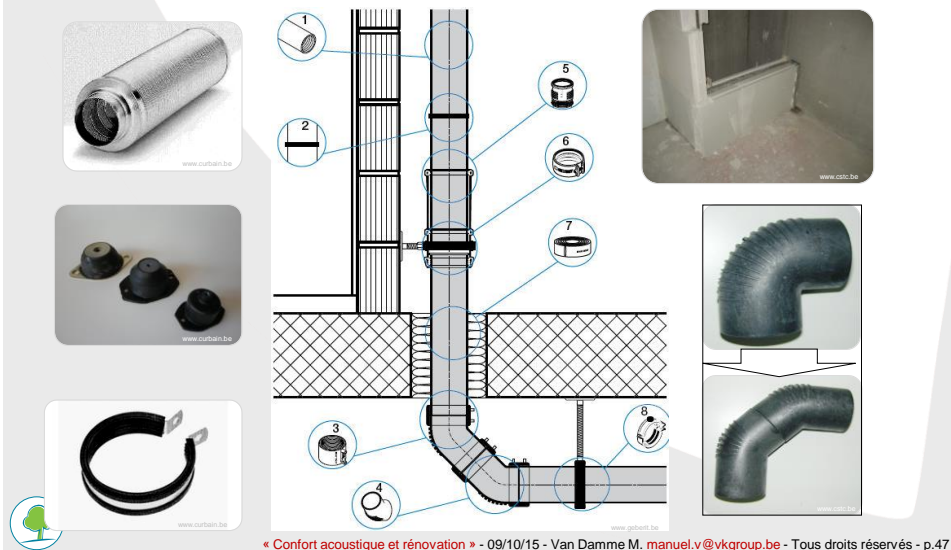
« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.46

## Lawaai van de technische uitrustingen

### Toepassing op bouwprojecten

Het genormaliseerd geluidsdrumniveau  $L_{A\text{instal},nT}$

Berekeningen en goede praktijken in functie van de doelstellingen, compatibel met de uitrustingen.



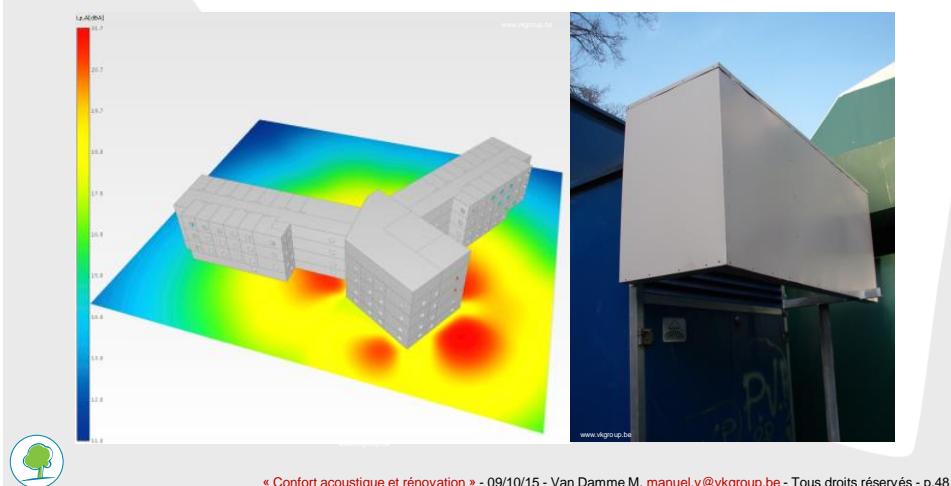
## Geluidsniveau van de technische uitrustingen

### Eisen

Opmerking:

Het Gewest legt ook zeer strikte criteria op voor het geluid naar buiten toe van de uitrustingen.

In grote gebouwen zijn dit soms grote uitrustingen waarvoor een bijkomende akoestische behandeling nodig is (bekleding, schermen, geluiddemper...) zoals berekend door het studie bureau akoestiek op basis van de info van de studie bureaus speciale technieken.



## La NBN S 01-400-1



Luchtgeluidsisolatie

Contactgeluidsisolatie

Lawaai van de technische uitrustingen

Luchtgeluidsisolatie van de gevels



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.49

Luchtgeluidsisolatie van de gevels

**Parameter**

Gewogen genormaliseerde geluidsisolatie  $D_{Atr}$

= het isoleren van de gevel voor verkeersgeluiden rekening houdend met alle onderdelen ervan en alle wegen waarlangs het geluid verspreid wordt.

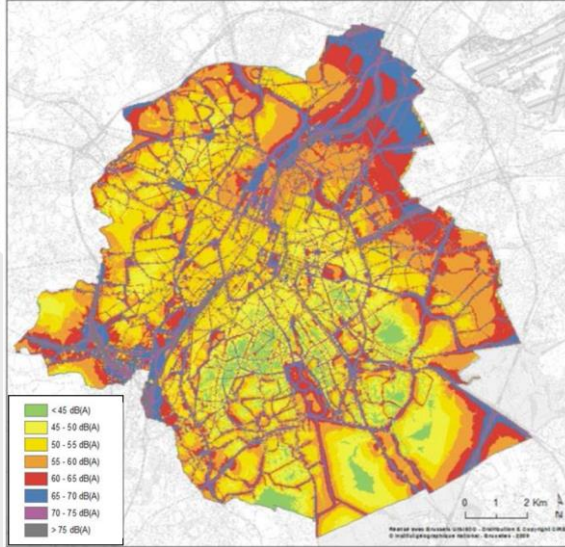


« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.50

## Luchtgeluidsisolatie van de gevels

Eisen

Isoleren van de gevel  $D_{Afr}$  : 1. In functie van het niveau van het **geschatte** externe geluidsniveau  $L_A$

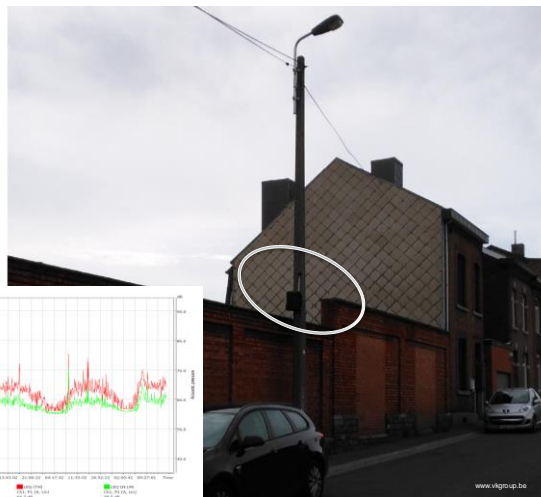
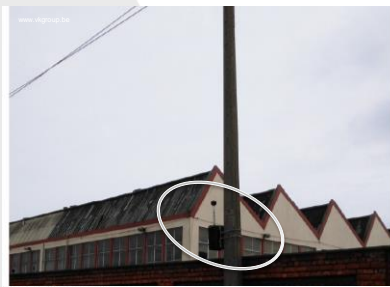


« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.51

## Luchtgeluidsisolatie des façades

Eisen

Isolatie van een gevel  $D_{Afr}$  : 2. In functie van het **gemeten** externe geluidsniveau



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.52





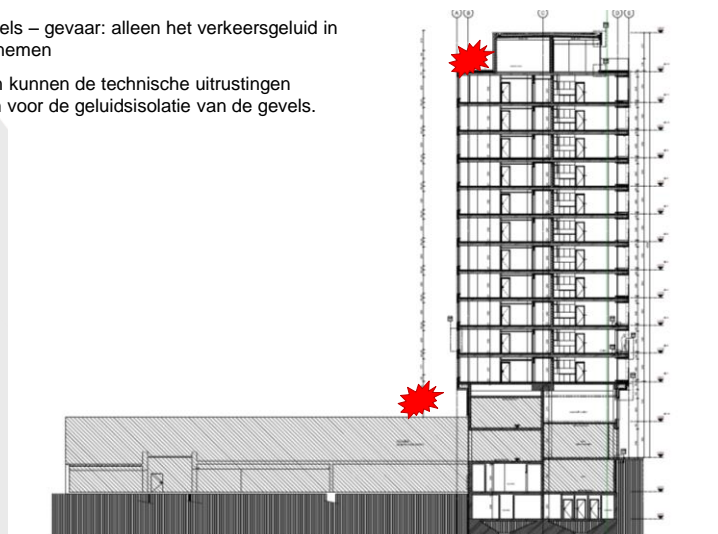
## Luchtgeluidsisolatie

Projectstudie – A. Een kantoorgebouw omvormen tot woningen



Isolatie van de gevels – gevaar: alleen het verkeersgeluid in aanmerking nemen

Bij grote gebouwen kunnen de technische uitrustingen bepalend zijn voor de geluidsisolatie van de gevels.





#### Conclusies

- Geluidsstudie bij renovatie = technische en budgettaire optimalisering van het gebouw om de NBN criteria te behalen,
- Interactie tussen de verschillende soorten geluid,
- De akoestiek met de andere technische aspecten van het gebouw coördineren: thermisch, ventilatie, brand, stabiliteit, toegankelijkheid...
- Multidisciplinaire integratie vanaf de ontwerpfase is onontbeerlijk.
- Opstellen van een bestek betreffende de akoestiek voor het bedrijf,
- Controles van het afgewerkte gebouw



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.55

#### Contact:

M. Van Damme

Aurea Acoustics, member of VK Architects & Engineers

Tel. 02/351.60.51 – 0478/98.98.42

[www.vkgroup.be](http://www.vkgroup.be) – [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be)

#### Met dank aan:



« Confort acoustique et rénovation » - 09/10/15 - Van Damme M. [manuel.v@vkgroup.be](mailto:manuel.v@vkgroup.be) - Tous droits réservés - p.56





### **Meer informatie?**

U vindt de presentaties van dit seminarie op onze website:

[www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo](http://www.leefmilieu.brussels/opleidingendubo) > Verslagen en nota's >  
Seminarieverslagen Duurzaam Bouwen 2015

De Facilitator Duurzaam Bouwen staat ter beschikking:

[facilitator@leefmilieu.irisnet.be](mailto:facilitator@leefmilieu.irisnet.be)

0800/85 775

De Gids Duurzame Gebouwen is beschikbaar online:

[www.leefmilieu.brussels/gidsduurzamegebouwen](http://www.leefmilieu.brussels/gidsduurzamegebouwen)