



# Akoestische prestaties van raamaansluitingen in houtskeletbouw

PRO<sup>3</sup>



Lieven De Geetere, WTCB, afdeling akoestiek  
 Pro<sup>3</sup> slovevent, New Zebra, Gent — 22 november 2017

## Gevelisolatie

Gevelisolatie in het laboratorium:  $R_{Atr}$

geluidverzwakkingsindex  $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$  laagfrequente correctieterm



$$R_w(C;C_{tr}) = 39 \text{ (-4;-10) dB}$$

$$R_{Atr} = R_w + C_{tr} = 29 \text{ dB}$$



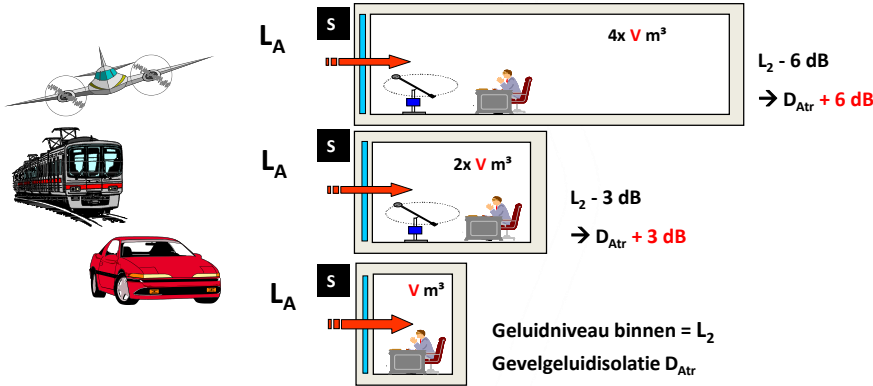
$$= \text{invallende geluidintensiteit [dB(A)]} - \text{doorgelaten geluidintensiteit [dB(A)]}$$



## Gevelisolatie

### In-situ gevelisolatie $D_{Atr}$

$$D_{Atr} = R'_{Atr} + 10 \log \frac{V}{3S}$$



## Gevelisolatie

### Normeisen woningbouw (NBN S 01-400-1)

#### ■ Buitenlawaai $L_A$

Klasse	$L_{Aref}$
1	60 dB
2	65 dB
3	70 dB
4	> 77 dB

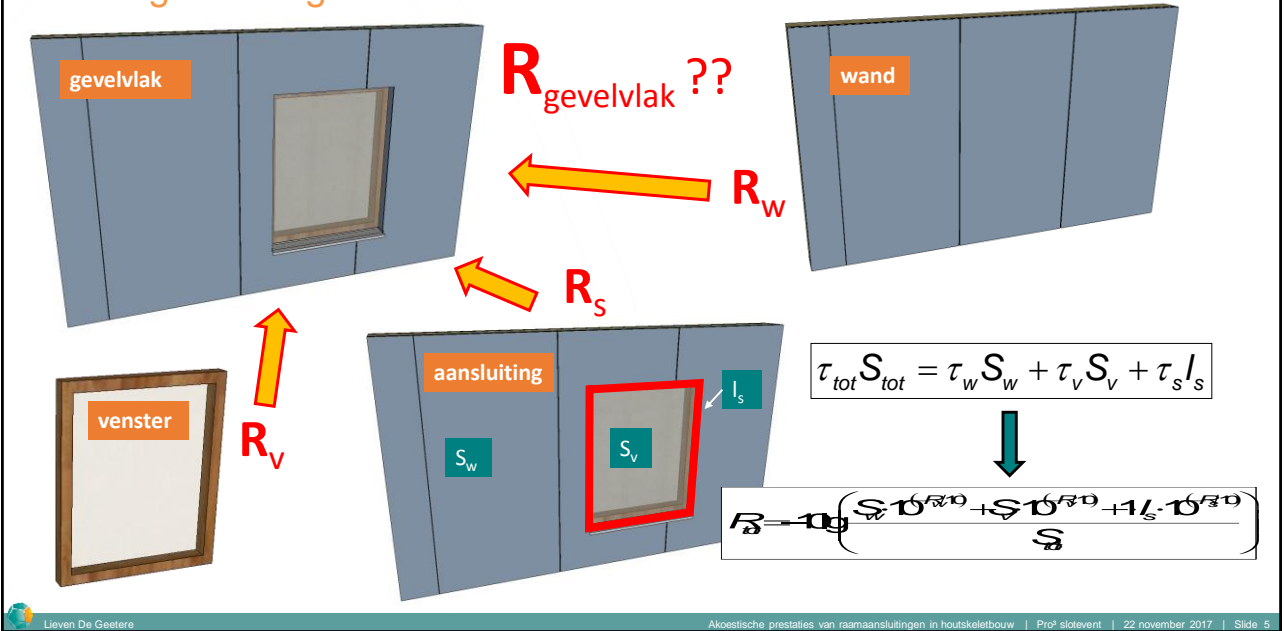
#### ■ Minimale gevelisolatie $D_{Atr}$ (\*)

Klasse	$D_{Atr}$
1	$\geq 26 \text{ dB}$
2	$\geq 31 \text{ dB}$
3	$\geq 36 \text{ dB}$
4	$\geq 43 \text{ dB}$

(\*) Eisen voor **normaal akoestisch comfort** indien de te beschermen ruimte slechts 1 gevelvlak heeft

## Gevelisolatie

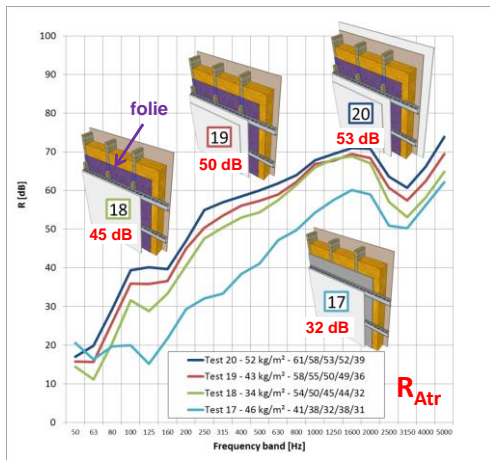
### Samengestelde geluidisolatie



## Gevelisolatie

### Courante prestaties houtskelet

- Systemen met technische binnenspouw



- Verplaats panelen naar binnen- of buitenkant
- Vermijd smalle spouwen
- Voeg extra massa toe (platen)

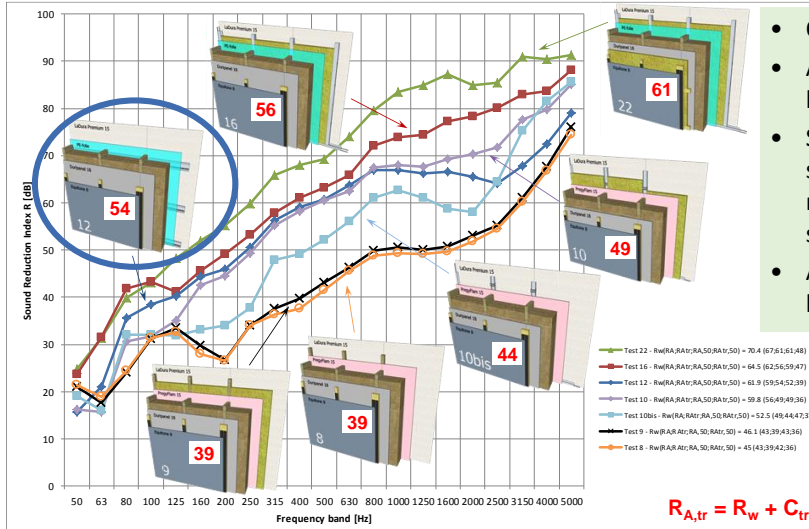


$R_w / R_A / R_{Atr} / R_w + C_{50-3150} / R_w + C_{tr,50-3150}$

## Gevelisolatie

### Courante prestaties houtskelet

- Systemen met technische binnenspouw en geventileerde buitenspouw

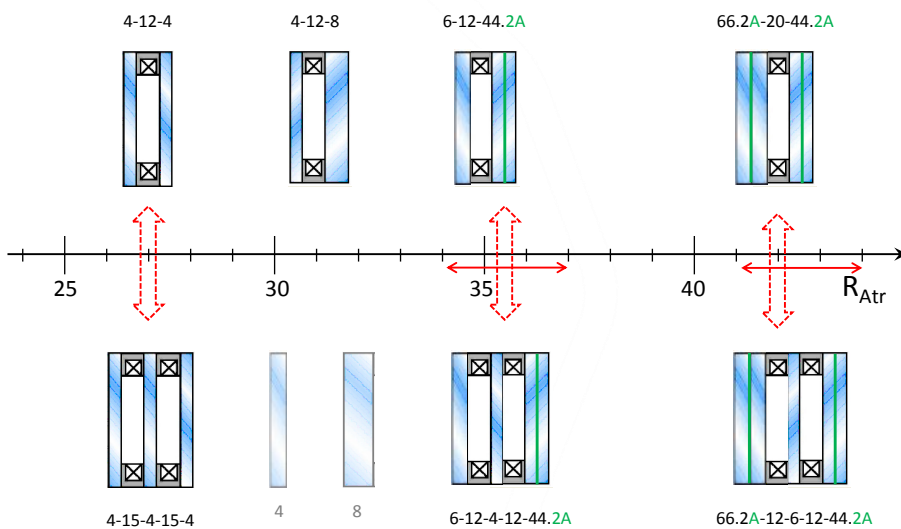


- Ontkoppelen van binnenspouw
- Absorberende vulling in binnenspouw
- Slechts 1 plaat aan houtskelet: structurele spouw zo groot mogelijk en volledig gevuld met soepel poreus materiaal
- Absorberende vulling in buitenspouw



## Gevelisolatie

### Courante prestaties beglazingen



Venster = beglazing + chassis

Voor  $R_{Atr,glas} > 32$  dB, zal het chassis vaak een **verzwakkende** invloed hebben op de prestatie van het venster



Steeds de meetwaarden voor het ganze venster opvragen !

**Meetcampagne**  
Werkwijze

$$\tau_s = (\tau_{tot} S_{tot} - \tau_w S_w - \tau_v S_v) / I_s$$

$$R_s = -10 \lg \left( \frac{S_{tot} 10^{(-R_{tot}/10)} - S_w 10^{(-R_w/10)} - S_v 10^{(-R_v/10)}}{I_s} \right)$$

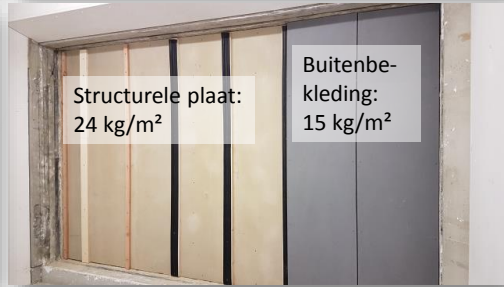
**Meetcampagne**  
Wand

“Venster”

## Meetcampagne Wandopbouw



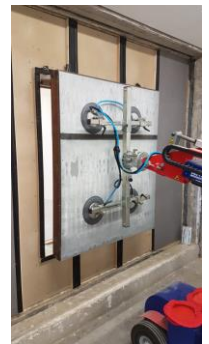
Binnenbe-  
kleding:  
16 kg/m<sup>2</sup>



Structurele plaat:  
24 kg/m<sup>2</sup>

Buitenbe-  
kleding:  
15 kg/m<sup>2</sup>

## Meetcampagne Inbouw venster



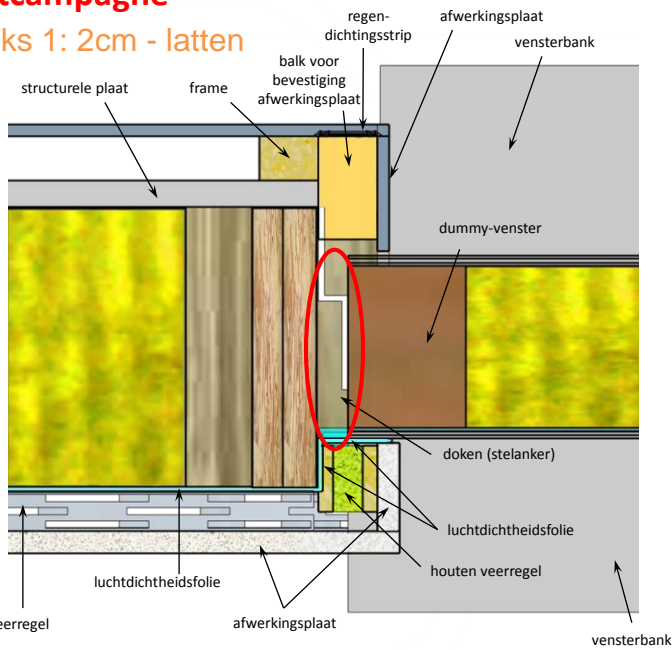
## Meetcampagne Inbouw venster



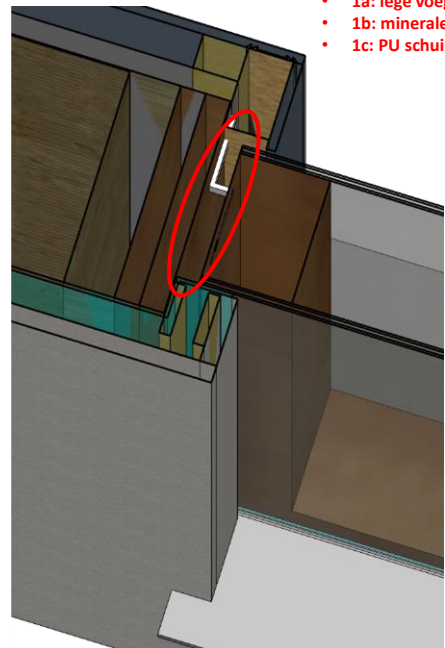
Lieven De Geetere | Akoestische prestaties van raamaansluitingen in houtskeletbouw | Pro<sup>3</sup> slovevent | 22 november 2017 | Slide 13

## Meetcampagne

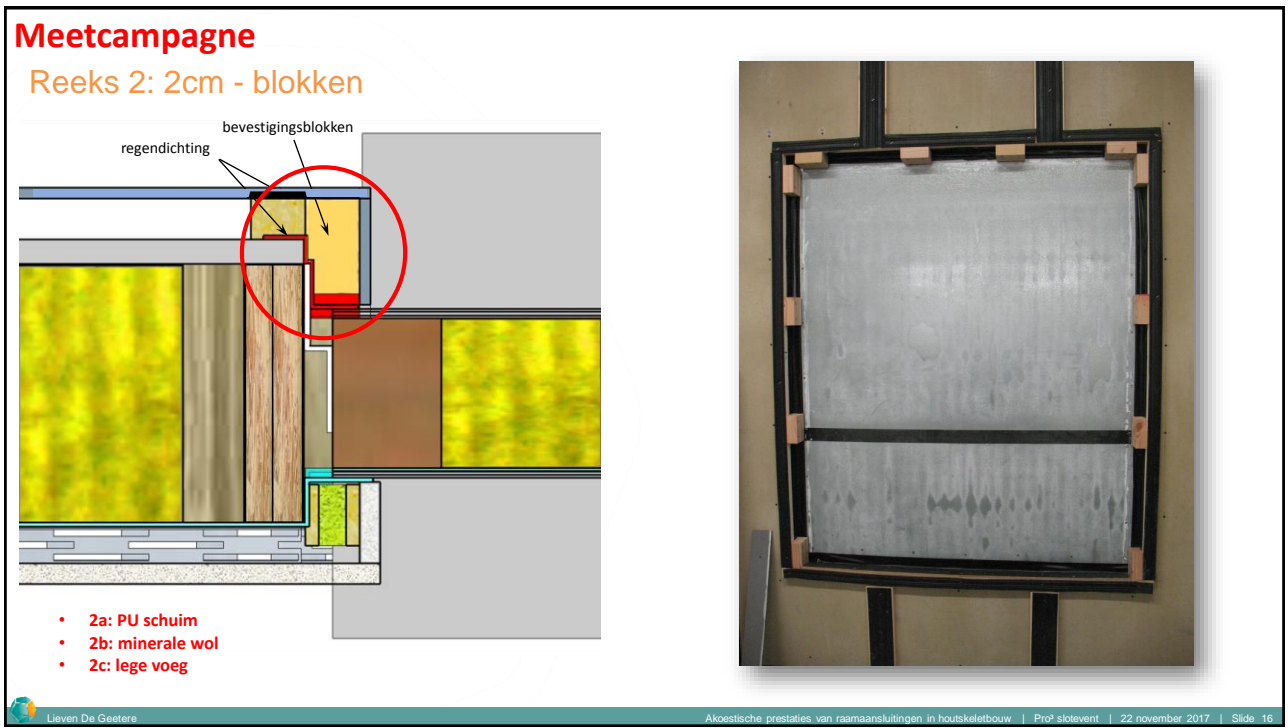
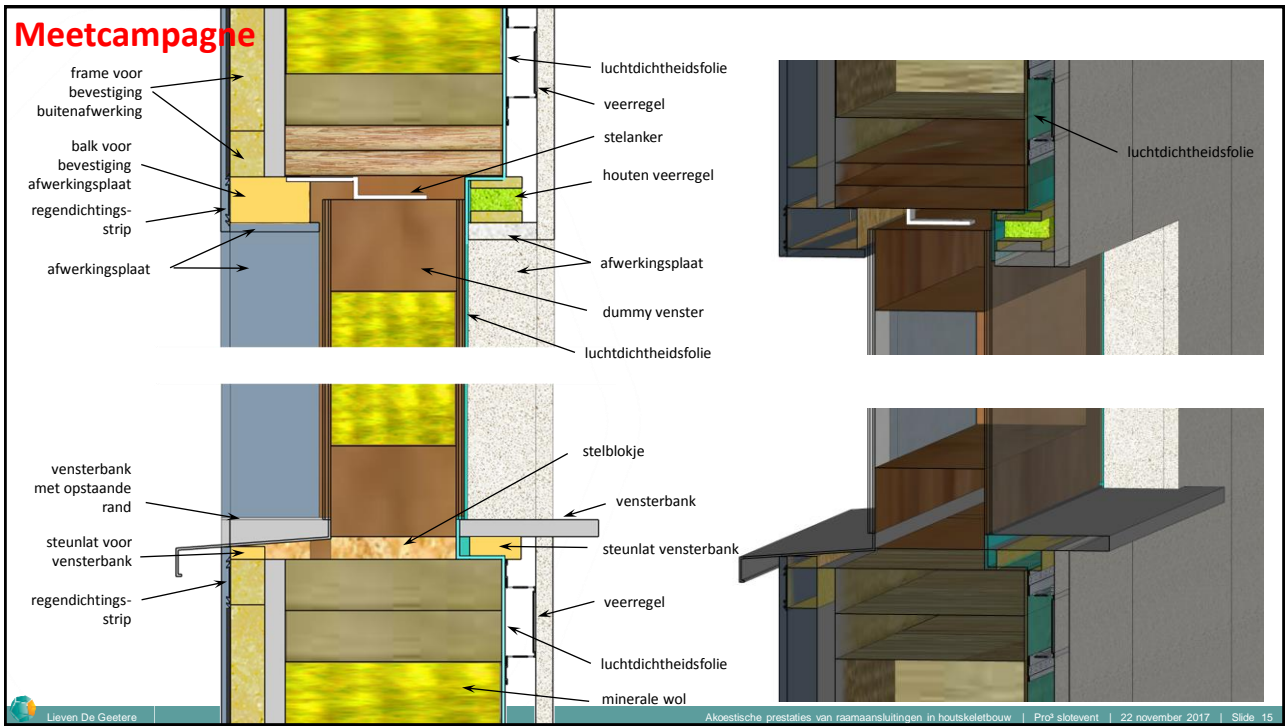
### Reeks 1: 2cm - latten



- 1a: lege voeg
- 1b: minerale wol
- 1c: PU schuim



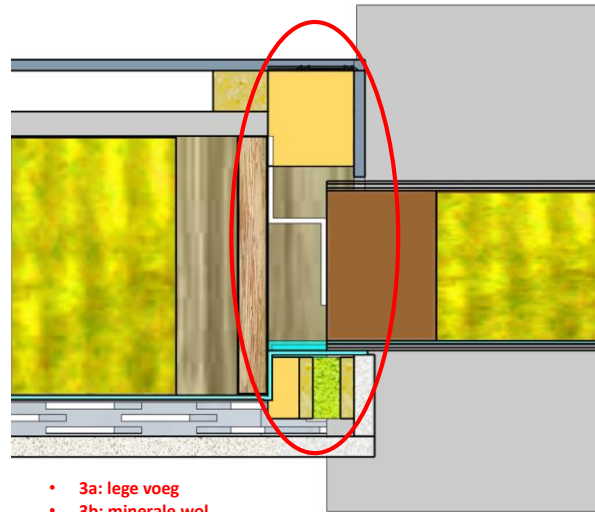
Lieven De Geetere | Akoestische prestaties van raamaansluitingen in houtskeletbouw | Pro<sup>3</sup> slovevent | 22 november 2017 | Slide 14





### Meetcampagne

Reeks 3: 4cm - latten

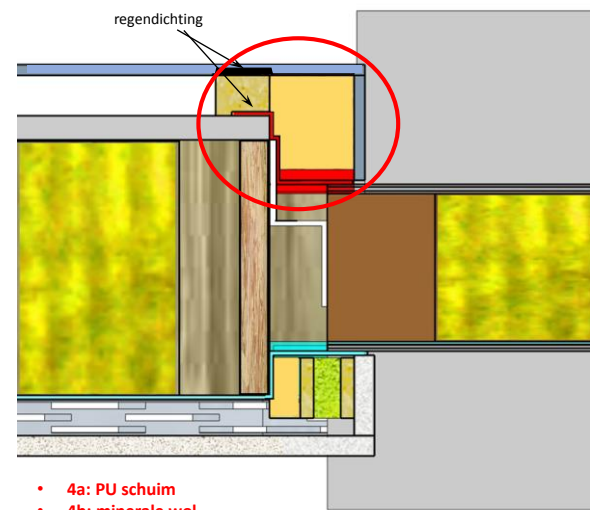


- 3a: lege voeg
- 3b: minerale wol
- 3c: PU schuim



### Meetcampagne

Reeks 4: 4cm - blokken

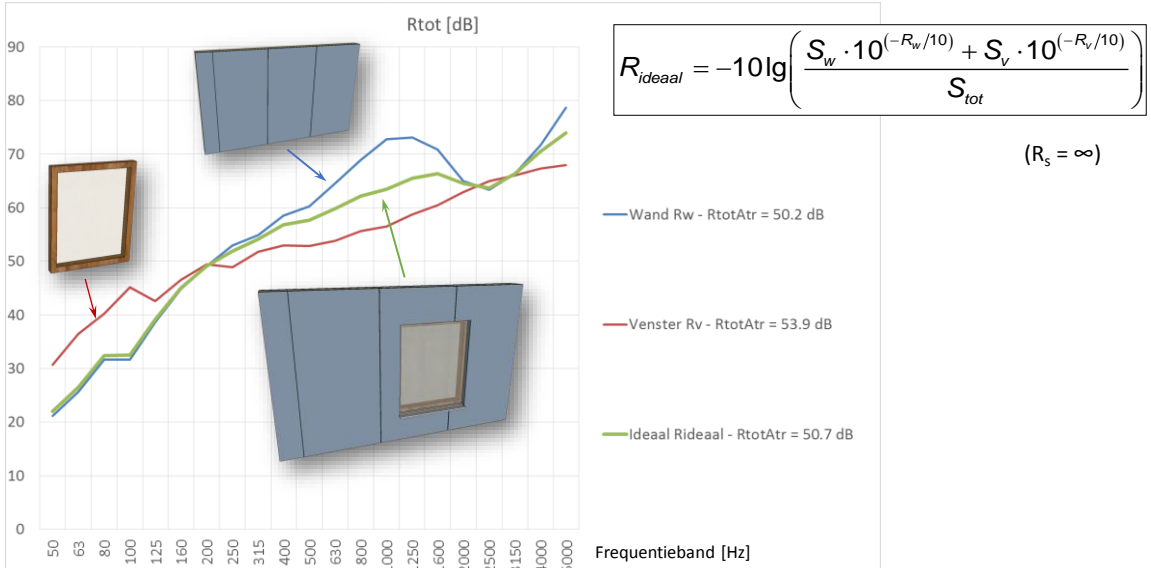


- 4a: PU schuim
- 4b: minerale wol
- 4c: lege voeg



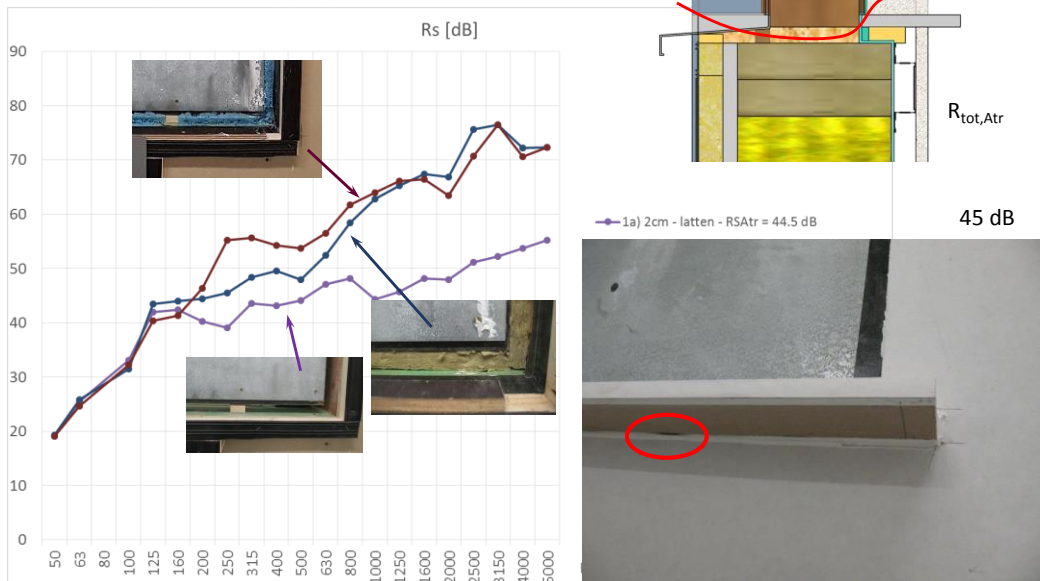
## Resultaten

### De ideale gevelisolatie



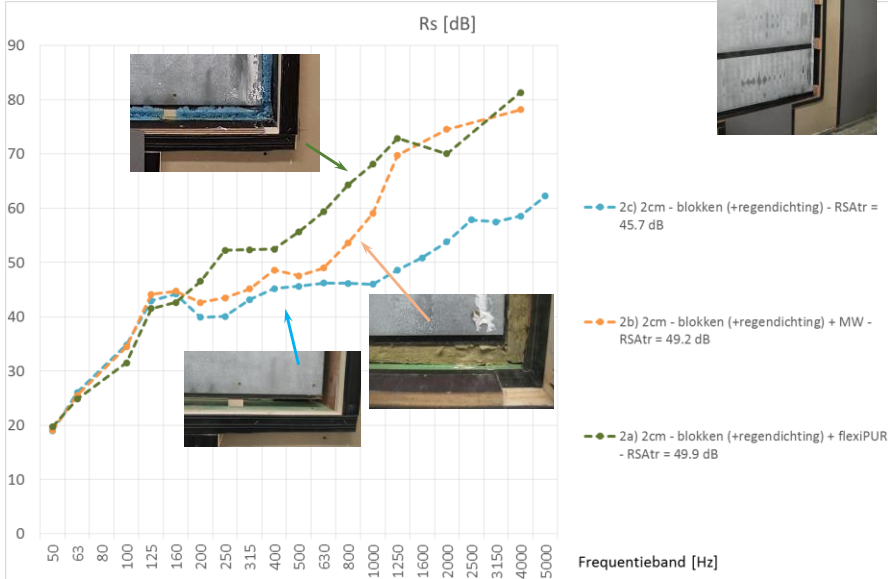
## Resultaten

### Reeks 1: 2 cm voeg, bevestigingsbalken aan buitenzijde



## Resultaten

### Reeks 2: 2 cm voeg, bevestigingsblokken aan buitenzijde



$R_{tot,Atr}$

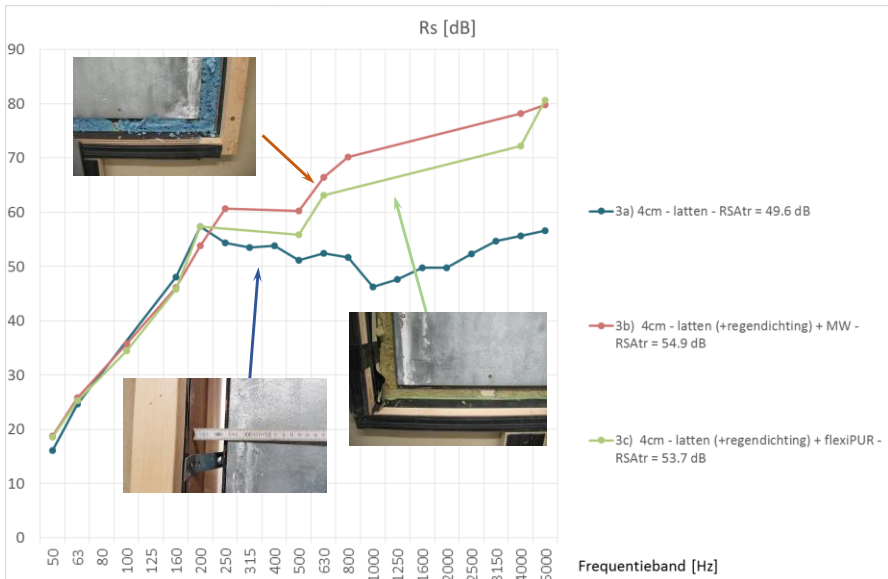
46 dB

48 dB

49 dB

## Resultaten

### Reeks 3: 4 cm voeg, bevestigingsbalken aan buitenzijde



$R_{tot,Atr}$

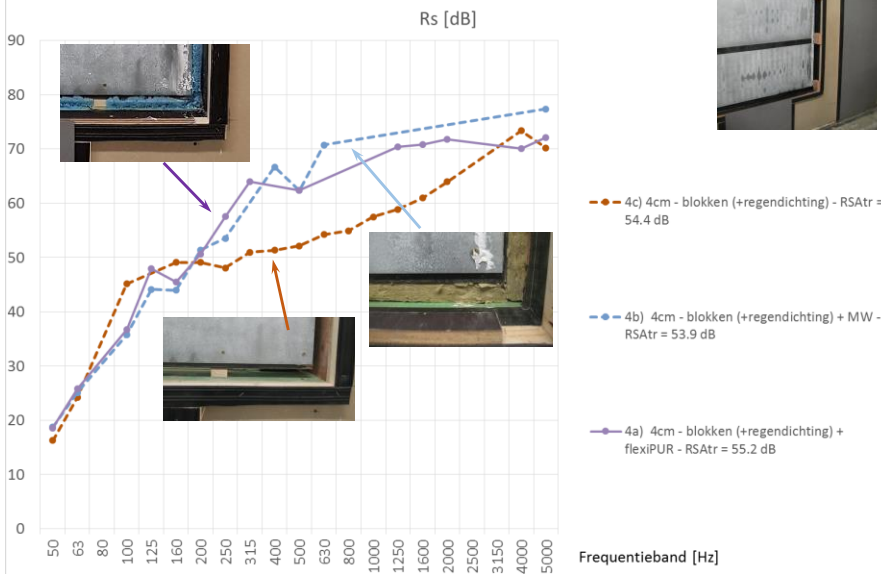
48 dB

50 dB

50 dB

## Resultaten

### Reeks 4: 4 cm voeg, bevestigingsblokken aan buitenzijde



$R_{tot,Atr}$

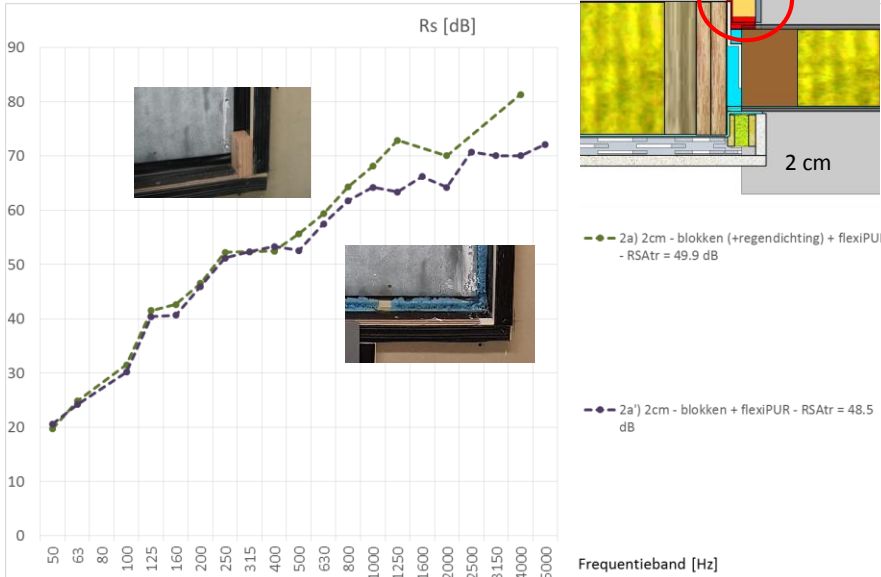
50 dB

50 dB

50 dB

## Resultaten

### Invloed regendichtingsmembraan bij blokken



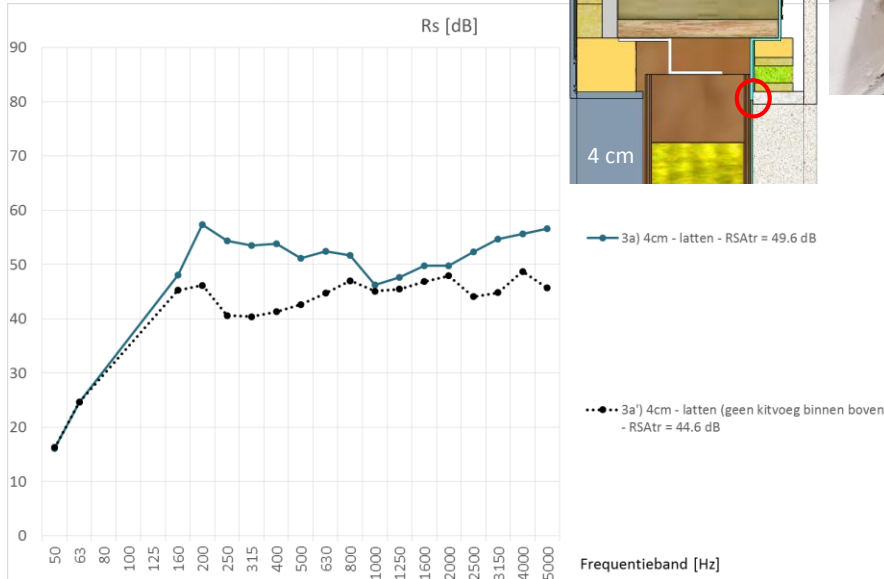
$R_{tot,Atr}$

49 dB

48 dB

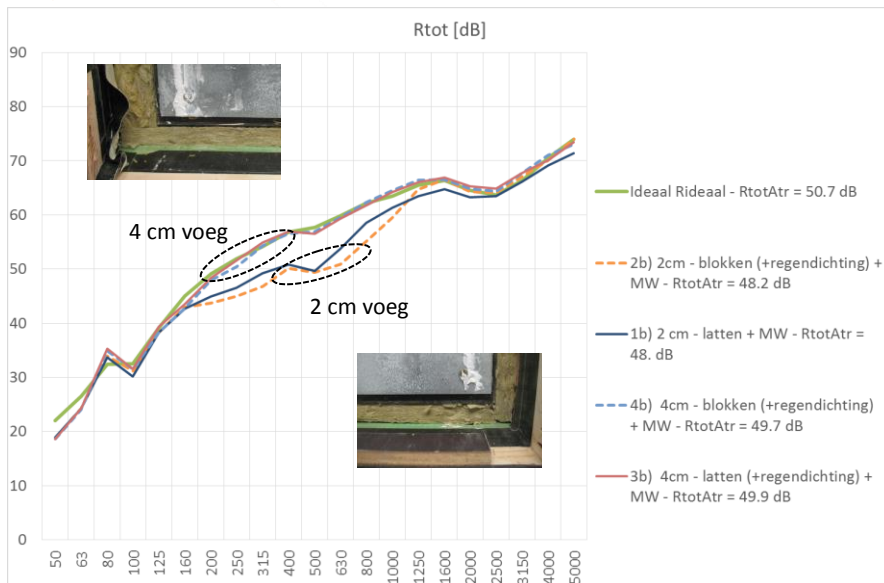
## Resultaten

### Invloed luchtlekken



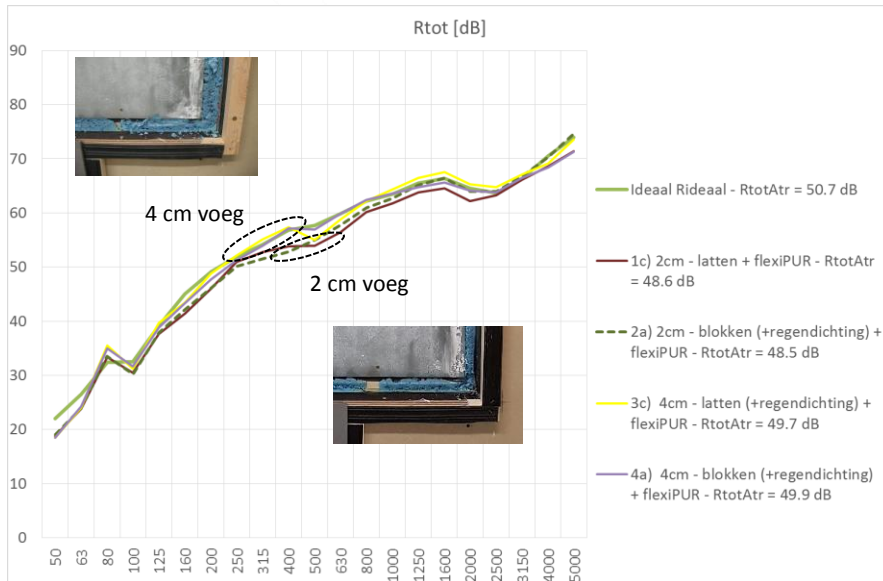
## Resultaten

### Invloed voegbreedte in voeg met minerale wol



## Resultaten

### Invloed voegbreedte in voeg met flexibele PUR



## Conclusies

- Getoonde aansluitingsdetails zijn alle goede details
- In combinatie met voorgestelde HSB gevel kunnen deze aansluitingen ook gebruikt worden bij zware verkeersbelasting ( $D_{Atr} \geq 43$  dB)
- Aansluiting onderaan (vensterbank) meest delicaat -> ontbreuningsfolie zeker aan te raden
- Cruciaal is een goede luchtdichtheid -> afkitting dient zeer verzorgd te gebeuren
- Prestaties flexibele PUR vergelijkbaar of beter dan minerale wol

## Toekomst

- Stijve PUR
  - Harde koppeling i.p.v. veerregels in binnen-dagkanten
  - Montage met prekader
- 
- Aansluitingen massiefbouw
  - Aansluitingen ETICS

