


Licht Bouwen
Houtskelbouw
Staalframebouw
Rockzero systeem

Ir W.G.M. Beentjes

NAG ochtend 29 oktober 2020

Bouw
Ruimte
Milieu

LBP | SIGHT 

1



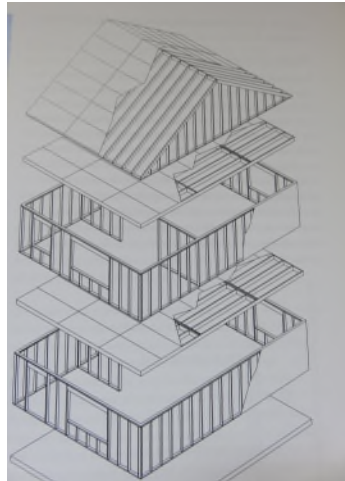
LBP | SIGHT 

Korte inhoud

- Houtskelbouw
 - Egh en mgh
- Staalframe bouw
 - Proefproject 3laags mgh
- Rockzero
 - Proefproject 2 laags mgh
- Conclusie

2

Basisopbouw HSB platform methode



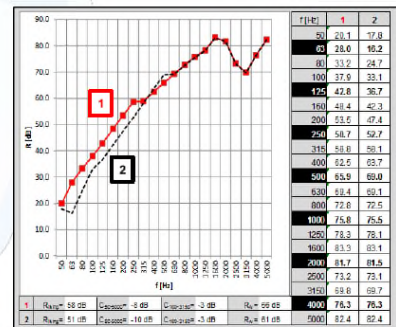
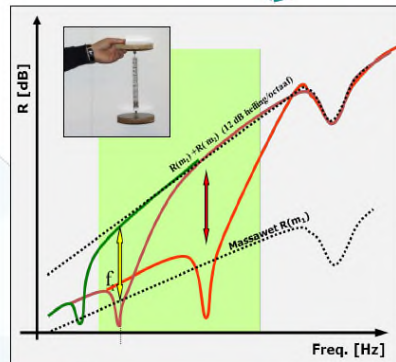
- Bg-vloer
 - Ribcassette of kanaalpaatvloer
- Prefab wanden en gevels
- Vloer boven op wanden-gevels
- Enz. tot dak
- Houten profielen met minerale wol en gipskarton en OSB etc.

3

2) MASSA-VEER-MASSA resonantiefrequentie zo laag mogelijk (< 63 Hz)




Massa-veer-massa-resonantiefrequentie:


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


4

LBP | SIGHT



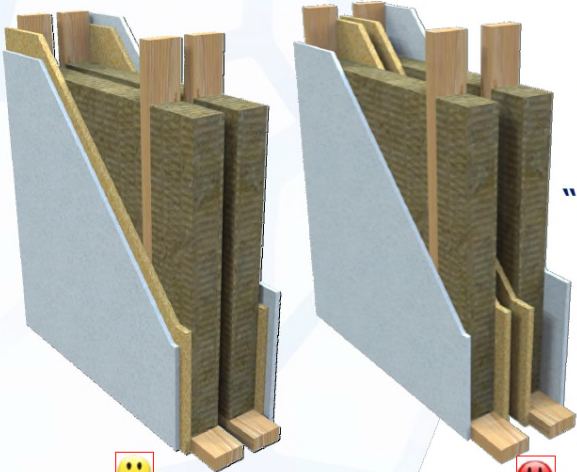
DETAILS! KNOWHOW!



"FORMIDABLE"
(Stromae)

😊

> 63 dB



R_{living,50}

"FORT MINABLE"
(Stromae)

☹️

= 42 dB

5


LBP | SIGHT



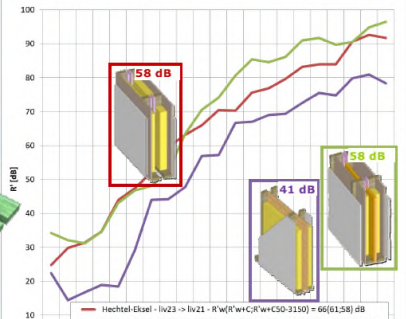
Woningscheidende wand
dubbele beplating – beplating in spouw en dubbel installatiewand

De goede gemene muur....



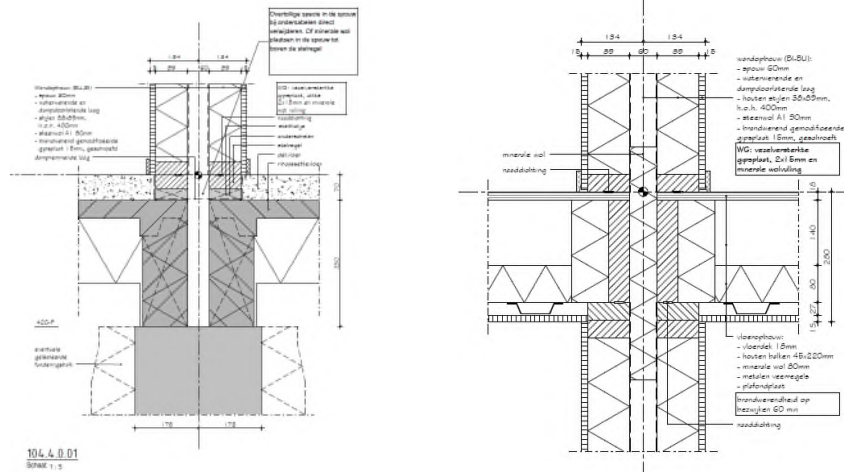


visqueen



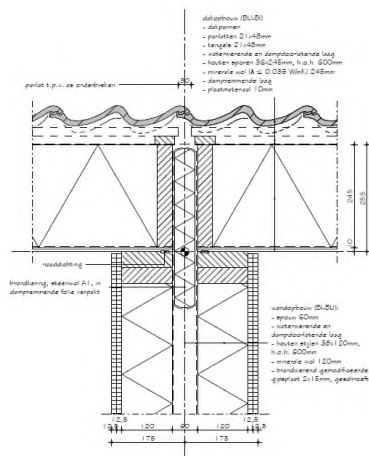
6

Standaard opbouw Bb en +5 dB



7

Standaard opbouw Bb en +5 dB



- Dak, verdiepingvloer en begane grond blijven hetzelfde
- Alleen de wsw grotere spouw en zwaardere beplating voor + 5 dB

8



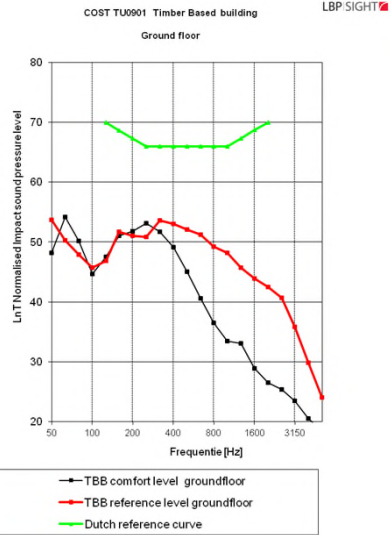
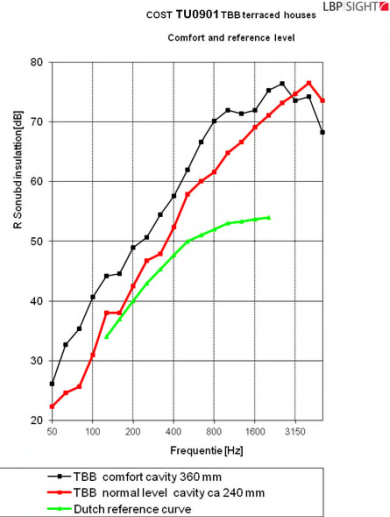
Normaal vs comfort 5 dB beter EGH

Rood 15 gkp-89-40-89-15 gkp

DnTAK = 54(56) dB LnTA = 43(42) dB

Zwart 15 gkp 9 OSB 139 40 139 9 15

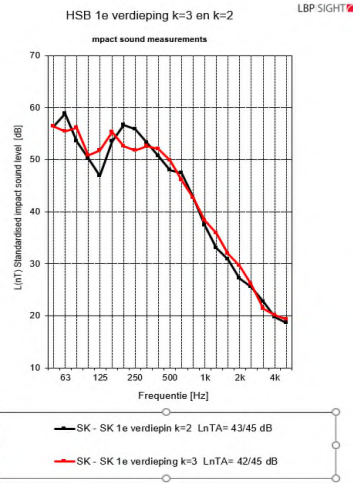
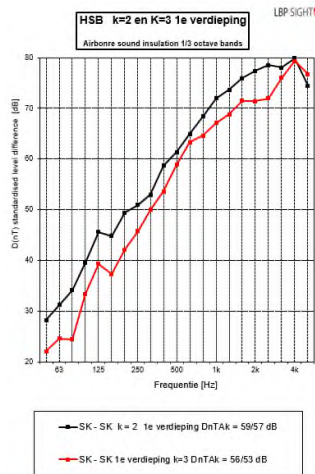
DnTAK = 60 (59) dB LnTA = 40 (42) dB



9

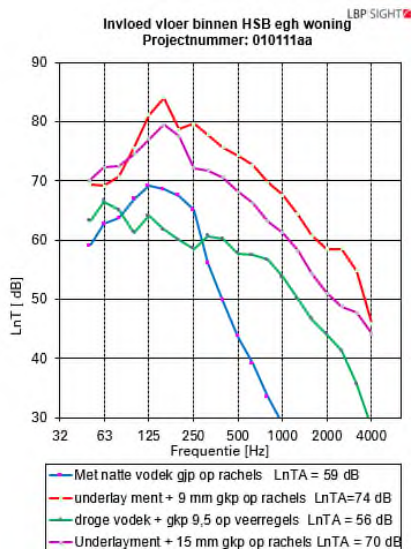


1^e verdieping k= 2 en k=3 LnTA gelijk



10

HSB en klachten binnen de woning contactgeluid sk 1^e – wk bg (LnTA ≤ 79 dB)



- Standaard vloer (74 dB) voldoet aan
- (Bij betonvloer ca 59 dB)
- Met extra maatregelen vodek en vrij plafond stukken beter
- Sk 1^e verdieping naar WK
- N.B. WK groot volume

11

Verticale geluidisolatie

- Appartementen in HSB nauwelijks toegepast in Nederland
 - Proefwoningen Wilma Weert 1985
 - Project in Amsterdam 1985
 - Project in Ursem 1993
 - Project Alphen a/d Rijn en Delft 1995
 - En daar houdt het zo een beetje mee op in Nederland
- Experimenten in België WTCB 2010 - 2014

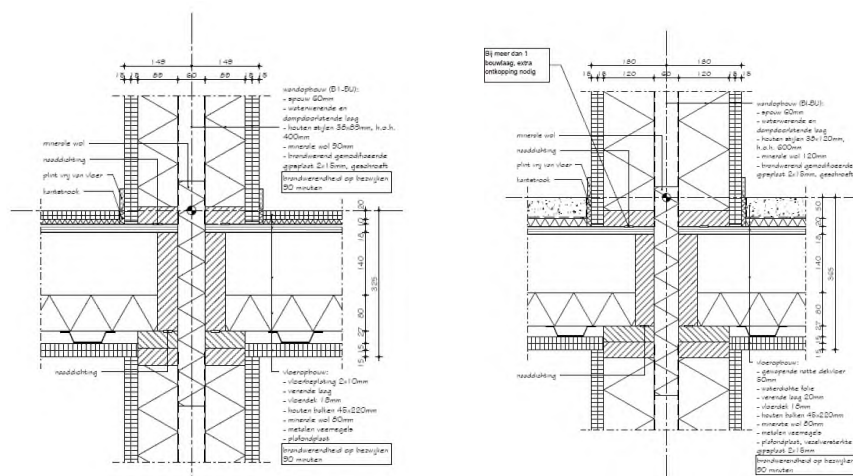
12

Basis principes voor woningscheidende vloer in HSB

- Grote spouw ca 250 mm
- Vodek aan bovenzijde op underlayment:
 - Droge vodek E30MF of 2E32
 - Of E30MF + 10 mm gvp (in verband met vloer verwarming)
 - Of 2E26 + 10 mm gvp
 - Natte vodekvloer
- Onderzijde: ontkoppelde dubbele gipskartonplaten
- Ontkoppeling tussen bovenzijde en onderzijde altijd noodzakelijk
-

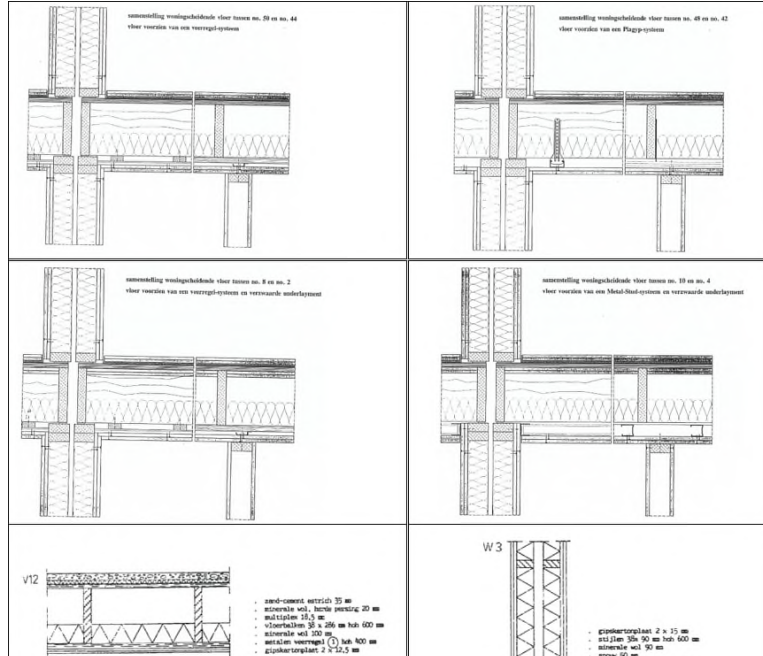
13

Opbouw woningscheidende vloer Bouwbesluit en +5 dB



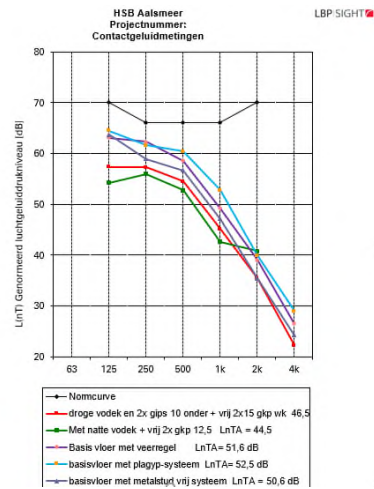
14

Proeven in Aalsmeer en Weert



15

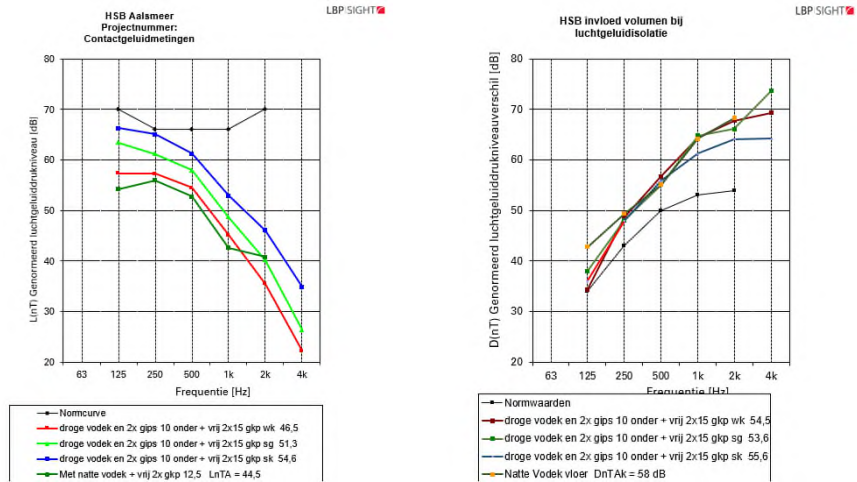
Geluidisolatie bij woonkamers en slaapkamers



16

Maar invloed van volume

$\text{LnA} = \text{LnTA} - 10 \text{ LG} (V/31,65)$ niet bij luchtgeluid



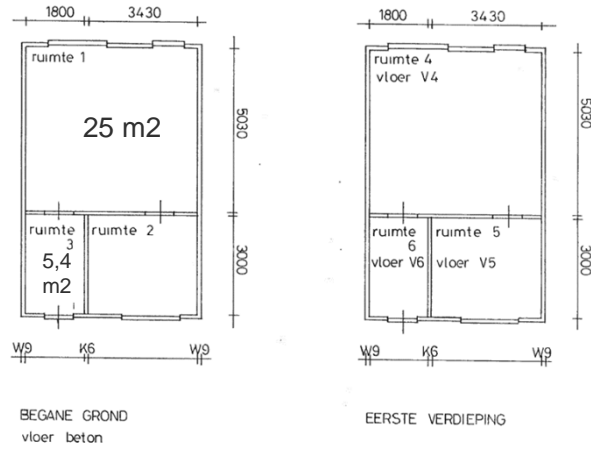
17

Twee HSB eigenaardigheden

- 1 Grote vs Kleine ruimten
- 2 Metingen naar niet aan elkaar grenzende ruimtes

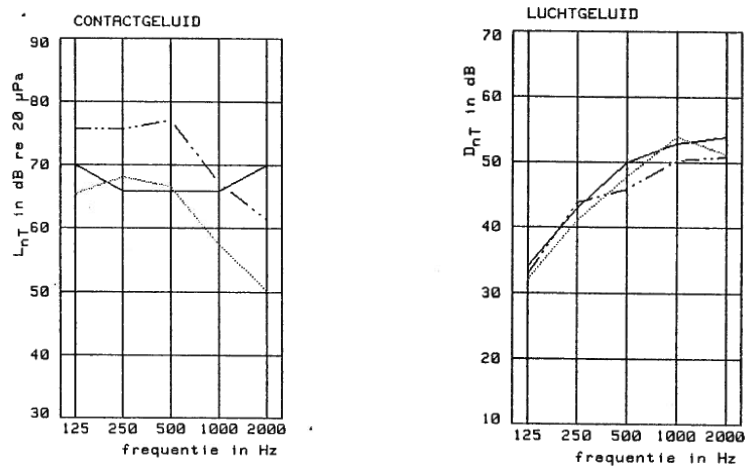
18

Naar grote en kleine ruimten verticaal

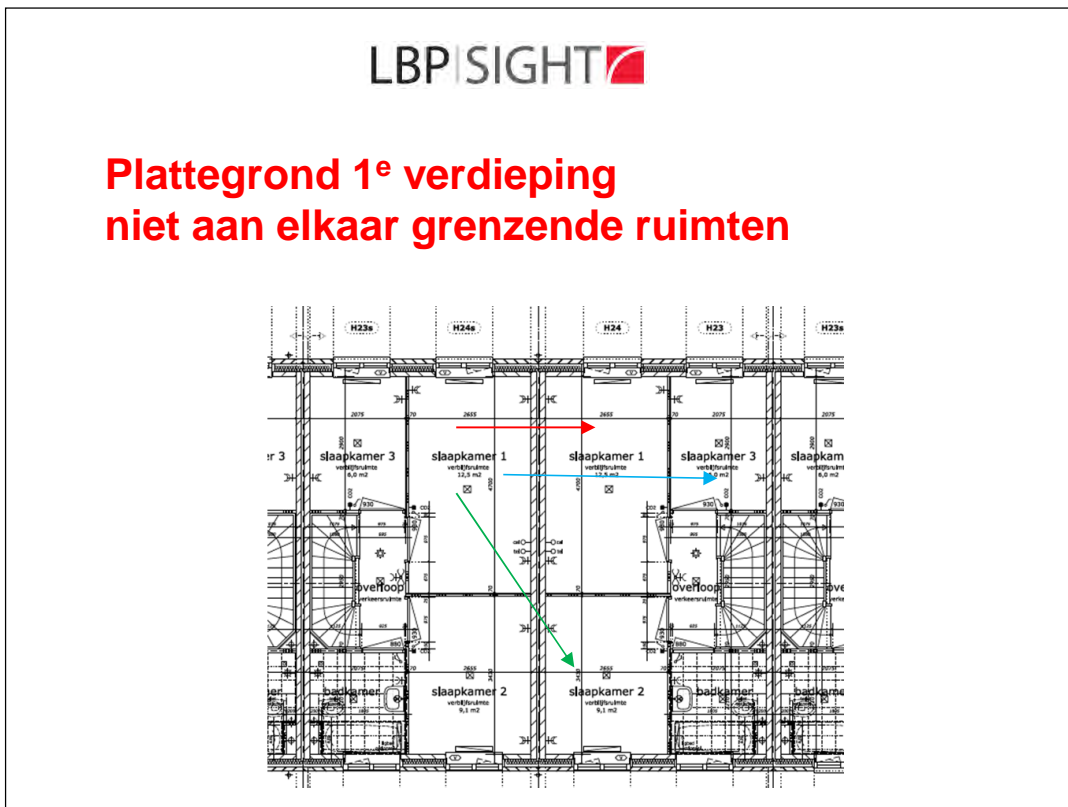
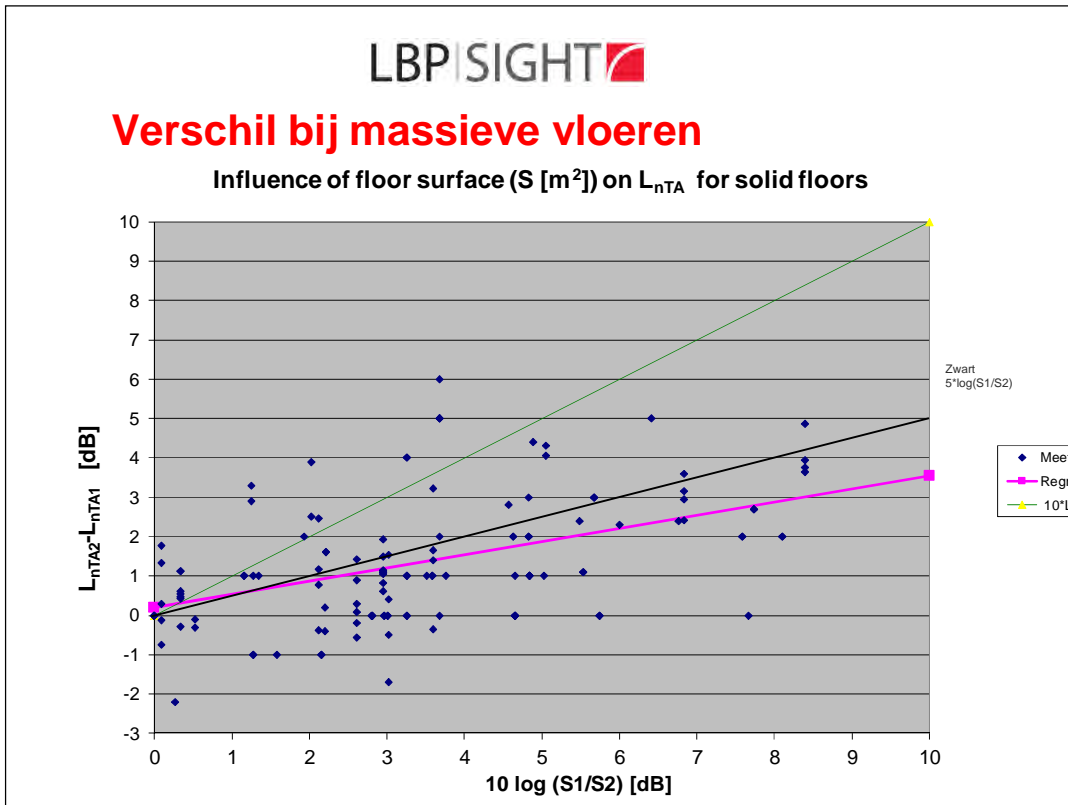


19

Naar grote en kleine ruimten verticaal
Verschuif : 0,5 dB en lco 9 dB



20



Plattegrond 1^e verdieping formule

$$l_{lu,k} = -10 \lg \sum_{j=1}^n \left(\frac{55,3 \times V_j}{c \times T_o \times S_{z,vg}} 10^{-l_{lu,j}/10} \right) - 1 \text{ (normaal) } \text{ (normaal)}$$

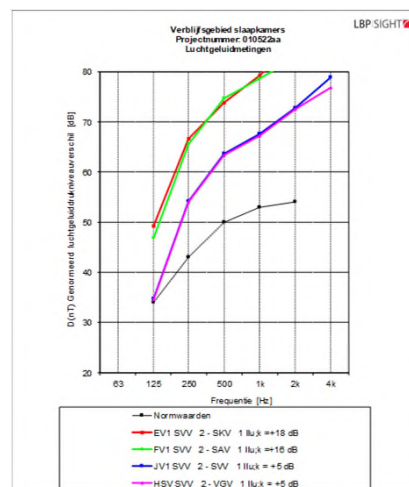
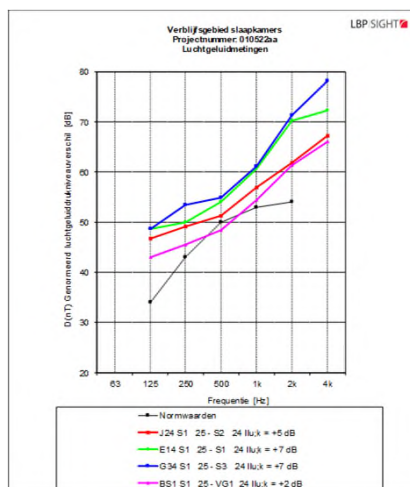
waarin:

- n is het aantal deelruimten waarvoor l_{lu} moet worden bepaald;
- j is het ranggetal van de betrokken deelruimte;
- V_j is het netto volume van deelruimte j , in m^3 ;
- $l_{lu,j}$ is de isolatie-index naar deelruimte j , in dB;
- c is 331,8 m/s, zijnde de aan te houden voortplantingssnelheid van geluid in lucht, in m/s;
- T_o is de referentienagalmtijd als bedoeld in 3.3.3, in s;
- $S_{z,vg}$ is de oppervlakte van het gemeenschappelijke deel van de scheidingsconstructie tussen de zendruimte en het verblijfsgebied, in m^2 ;
- C_{vg} is de correctieterm inzake de invloed van de deelruimten van het verblijfsgebied.

23

Diagonaal en overslaand steenachtig

HSB



24

LBP | SIGHT

HSB nu

- Met bestaand technieken Natte Vodek en vrijdragend plafond kan ook in kleine ruimten net worden voldaan aan $L_{nTA} \leq 49$ dB
- Met bestaande technieken en droge vodek en vrijdragend plafond (vrijhangend) kan worden voldaan aan $L_{nTA} \leq 54$ dB
- Kleine slaapkamer beperken tot ca 7 m²

25

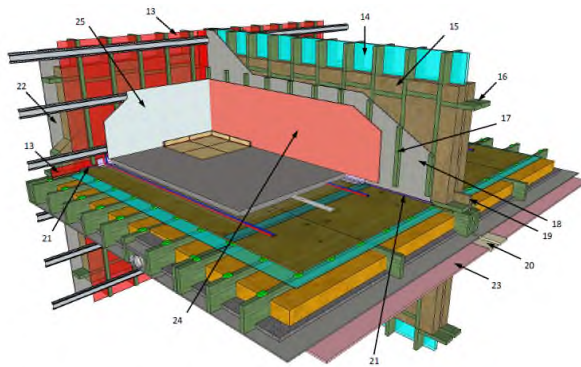
LBP | SIGHT

HSB nu

- HSB blijft in Nederland klein : ca 5 % van de woningen maar wat zal circulariteit doen ?
- Herziening van Handboek Houtskeletbouw
- Laagfrequentproblematiek oplossen als je ook in de hogere comfortklasse wil bereiken.
- Voor wsv
 - Zwaardere bovenblad en onderblad
 - Sterkere ont koppeling tussen de bladen
 - Onderzoek in België bij WTCB

26

HSB verbeterd ontwerp door WTCB Zie website van WTCB.be



13. Airtight membrane
14. Plastic film protecting the wall against moisture during installation on the work site
15. 140 mm wide mineral wool panels with specific fire-protection properties
16. Wooden crosspieces in order to prevent the uprights of the wooden structure from buckling in case of fire after the disappearance of the panels (see no. 18)
17. Upright of the wooden structure of 45 x 45 mm² serving to hold up the technical lining
18. 15 mm thick fibre-reinforced gypsum board
19. Piece of rock wool placed perpendicular to the floor in order to close up the 4 cm interspace between the walls of the party wall and at the same time to prevent a chimney effect in case of fire
20. 12 mm thick fibre-cement sheet that participates in the fire safety
21. Rubber strip serving as an elastic separator between the formwork panel for the screed (see no. 12) and the vertical wall
22. 18 mm wood fibre cement board
23. 18 mm thick fire-retarding gypsum board
24. 15 mm thick fire-retarding gypsum board
25. 15 mm thick fibre-reinforced gypsum board

27

Staalframebouw

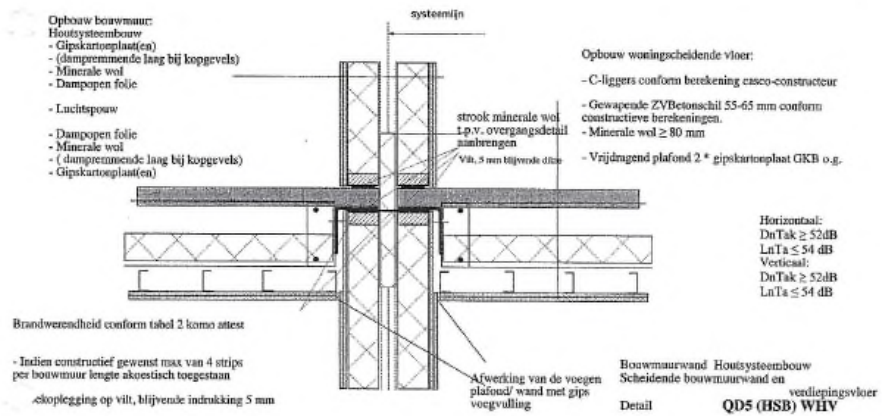
- Lijkt op HSB maar
 - vloerbalken en wandstijlen uitgevoerd in :
- C-profielen, niet als bij MS-wanden maar
 - C-profielen tot 300 mm
 - Dikte staal : 1 tot 2,5 mm (bij MS-wanden 0,6 mm)
 - Hierdoor dragende C-profielen
- Onderdelen voor de vloer
 - Als HSB
 - Quantumvloer : 60 mm beton aan de bovenzijde
 - Ultra-light-vloer : 60 -70 mm beton aan de onderzijde
- Ook hier geldt voor woningscheidende vloeren ontkoppeling boven en onderzijde

28



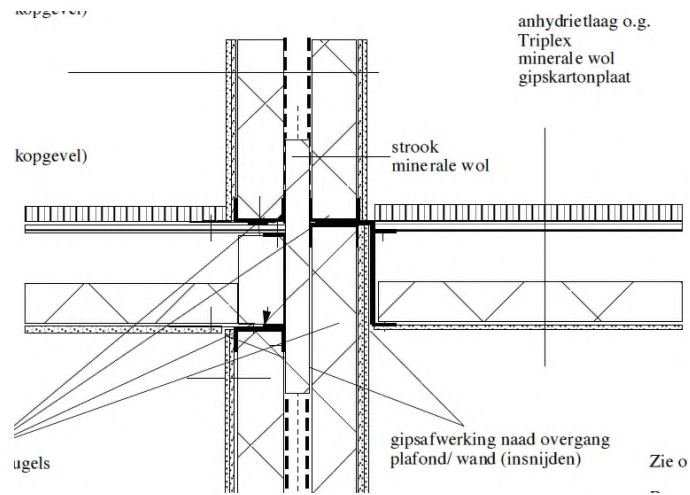
29

Vloeren opbouw Quantumvloer



30

Vloerenopbouw basis: platform ballon



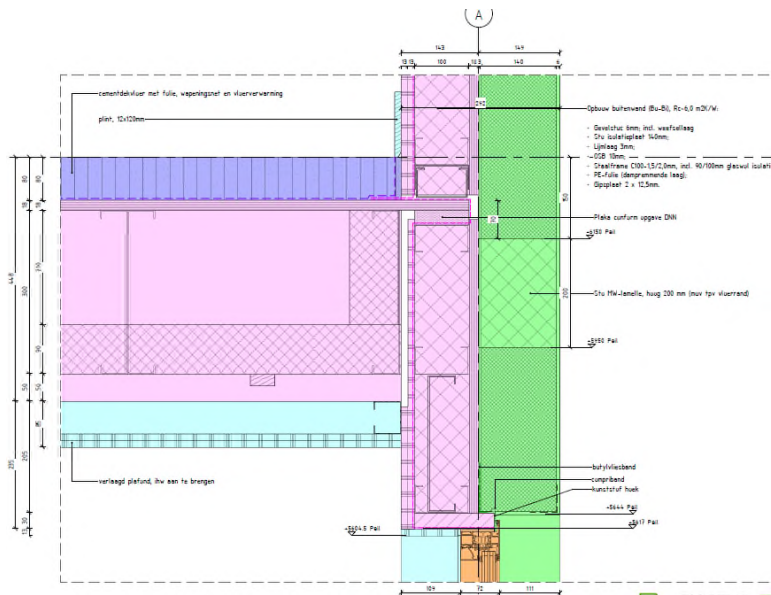
31

Praktijk SFB 3 bouwlagen 4 woningen/bouwlaag



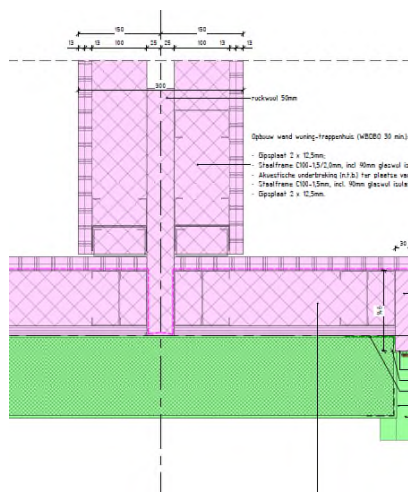
32

Praktijk 3 bouwlagen : 4 woningen/bouwlaag
Aansluiting gevel wsv

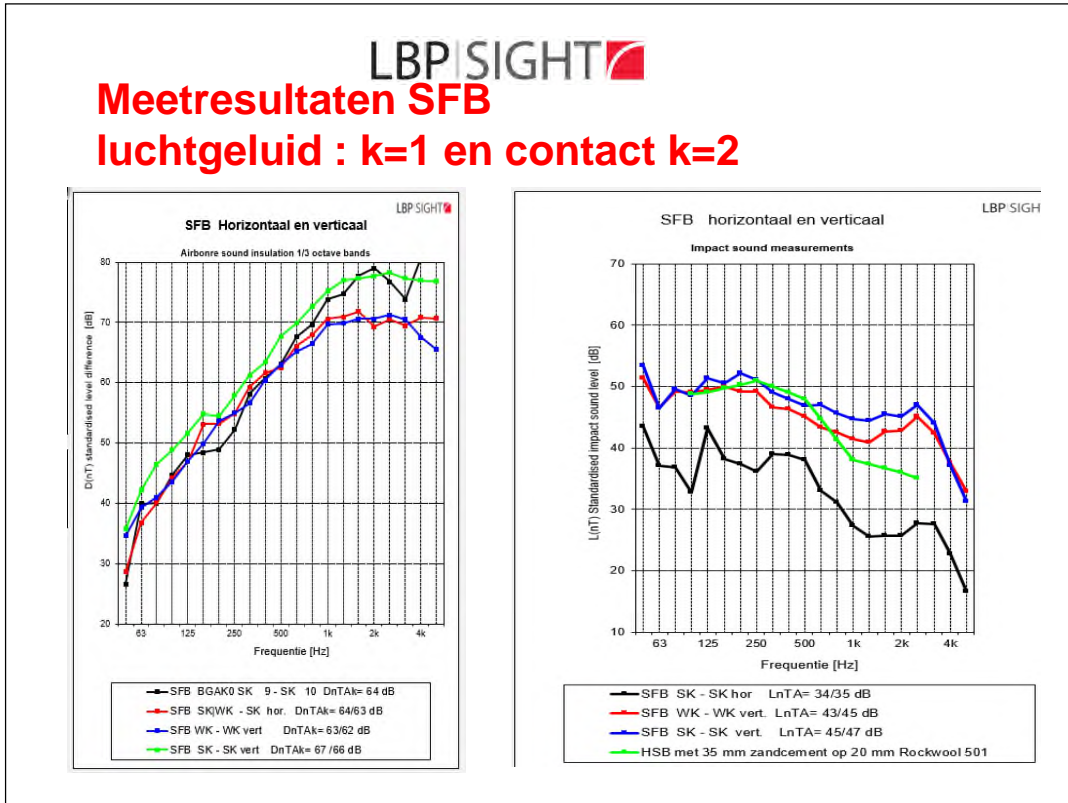


33

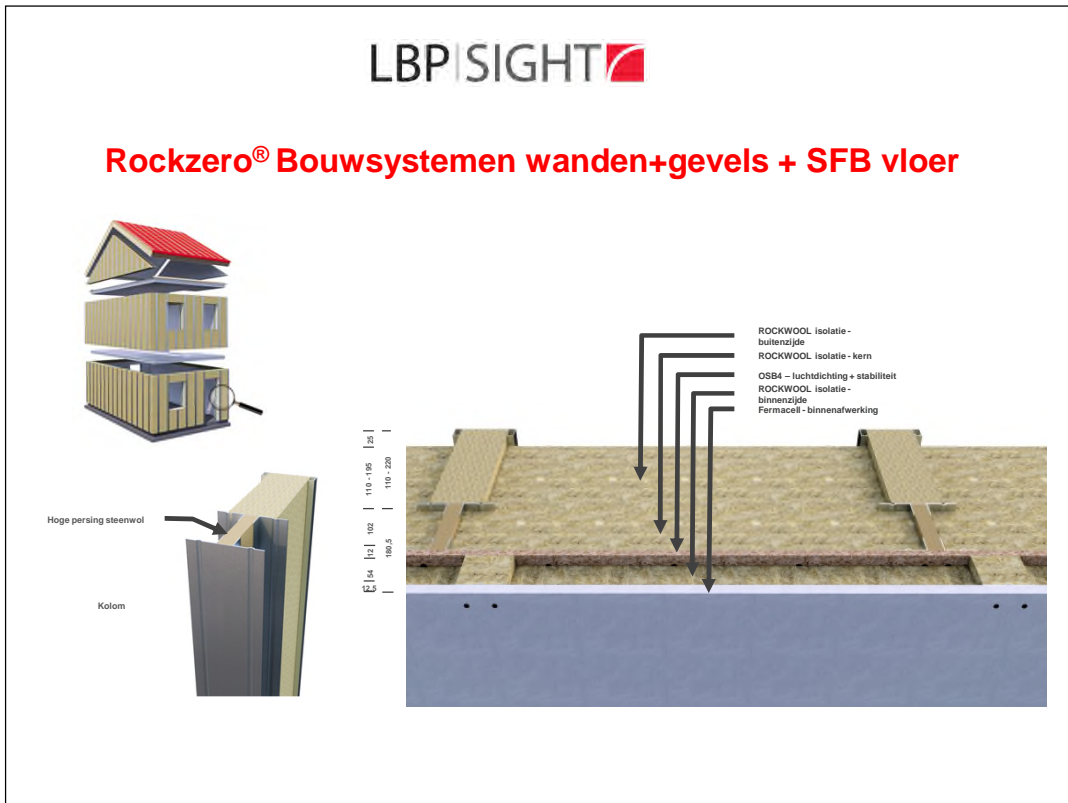
Praktijk 3 bouwlagen : 4 woningen/bouwlaag
Aansluiting gevel wsv



34



35



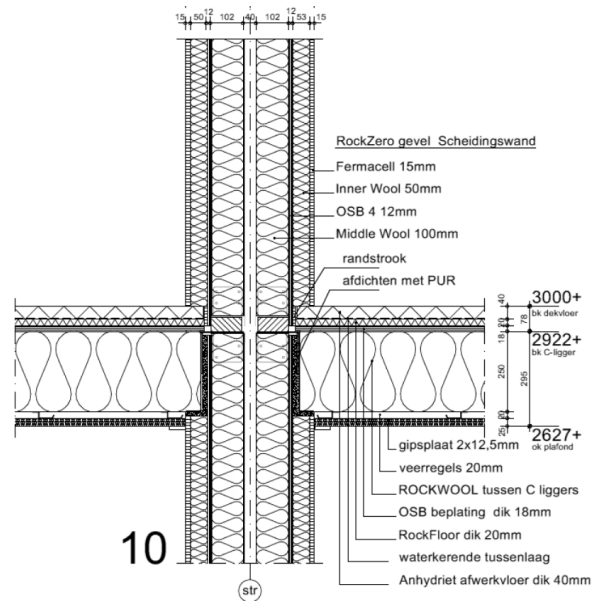
36

Rockzerosysteem tijdens de bouw



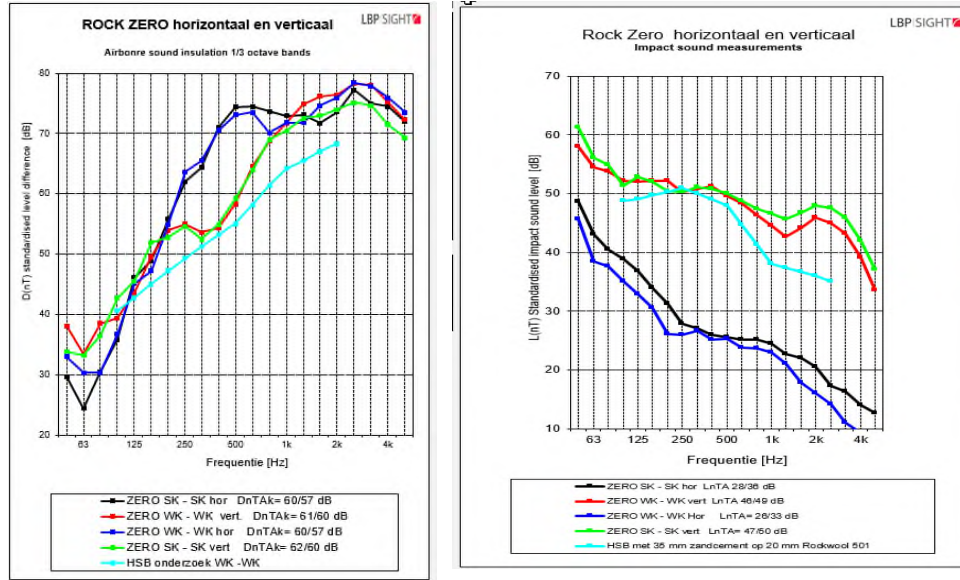
37

Rock zero systeem met SFB-vloer



38

Meetresultaten lucht- en contactgeluid



39

Conclusie

- Met lichte bouwsystemen
 - Is het mogelijk om $k=2$ conform NEN 1070:1999 te realiseren, ook incl. 63 Hz
 - Kleinste kamers bepalen de kwaliteit (L_{nTA})
- Met verzwaarde constructies onder en boven en een goede ont koppeling nog beter te halen
- Beperkte hoogte met op elkaar stapelen
 - max 4 bouwlagen

40