

Presentation forskning inom ProWOOD - Jörgen Olsson, SP



Lågfrekvent stegljud och analysmöjligheter i lätta träbyggnader.

- Arbetar / forskar för att kunna använda överföringsfunktion (FRF) vid stegljudsmätningar och beräkning i låga frekvenser.

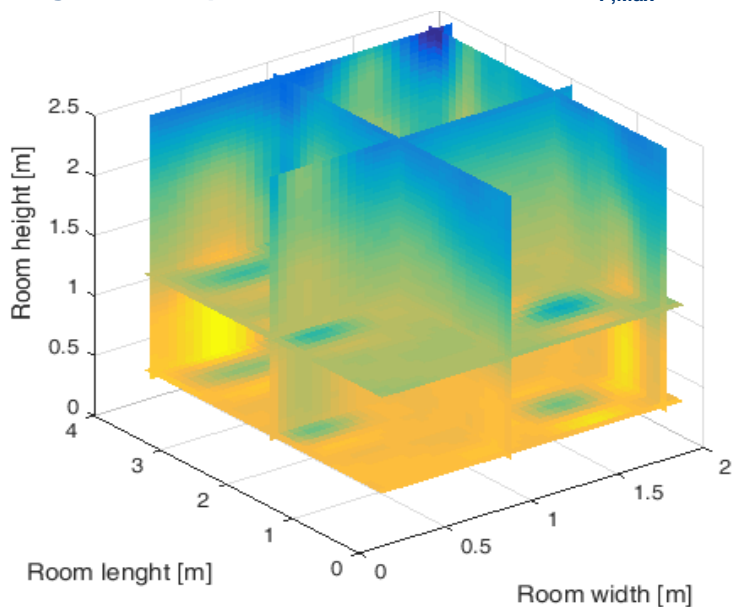
$$\left(FRF = \frac{\text{Respons (ljudtryck och acceleration)}}{\text{Islagskraft}} \right)$$

- Identifiera lågfrekvent ljudutbredning från steg i små rum i trähus med lätta bjälklag.
- Ta fram metodik för att bättre mäta kraft och ljudrespons vid islag så kan vi få fram FRF-spektrum, vilket är lätt(are) att beräkna med FEM.
- Beräkna ljudutbredning, FRF med FEM från bjälklag.
- **Mål, bättre kunna beräkna stegljud i lätta trähus i låga frekvenser.**

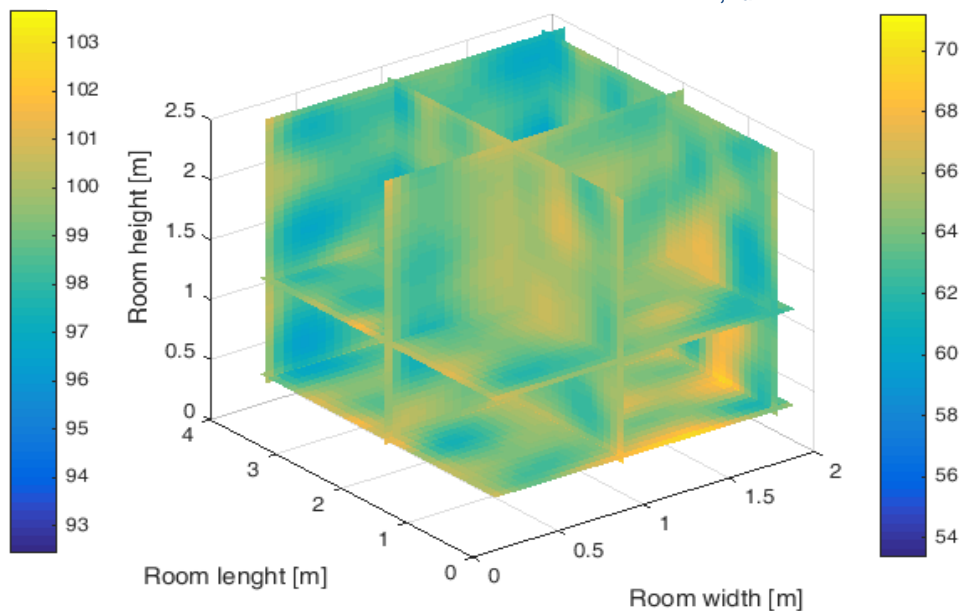
Mätning i frekvenser under diffusa ljudfält

- I små rum, låga frekvenser är ljudfälten inte diffusa, modala

Building M Sound pressure level at 31.5 Hz, $LZ_{F,Max}$ [dB]



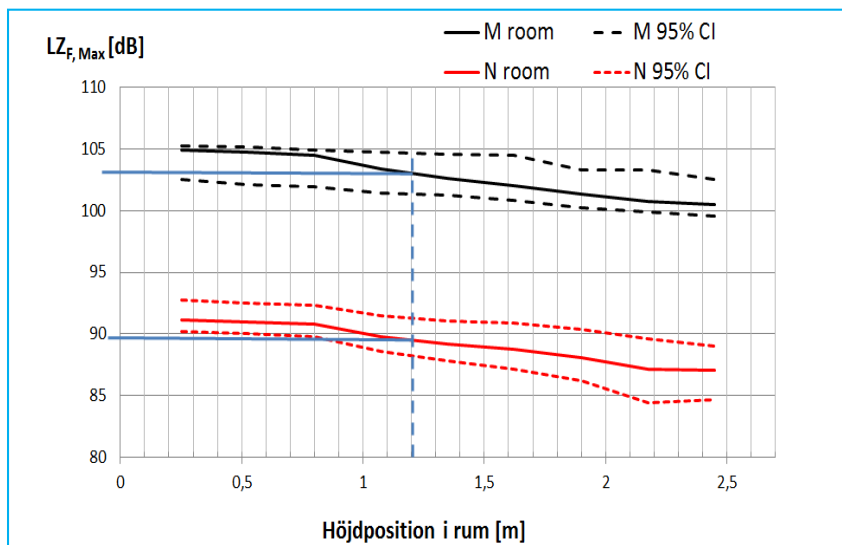
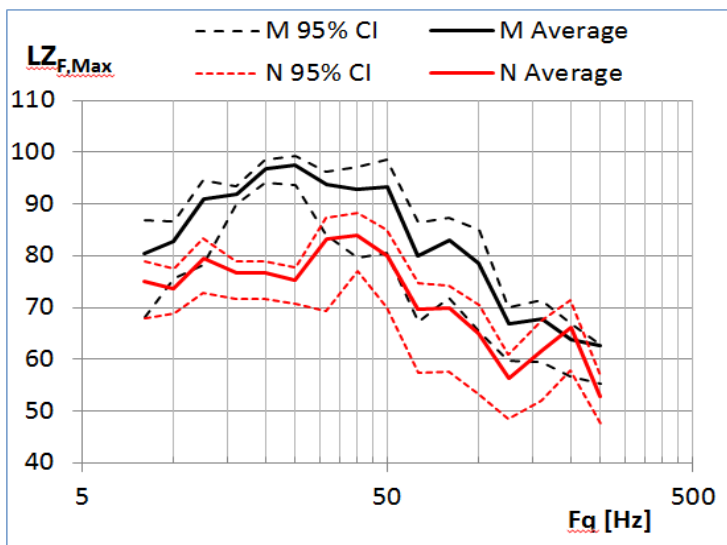
Building M Sound pressure level at 250 Hz, $LZ_{F,Max}$ [dB]



Resultat från analys av lågfrekventa mätningar

- Under 50 Hz, högsta ljudtrycken.
- Höjdpostion viktigt i rummet.
- Stor variation i rummet få-modsområdet.

Impulsboll \approx fotsteg



Fältmätningmetoder för låga frekvenser

Samarbete med Prof. Carl Hopkins, tre steg:

1. Kvalité på mätt medelvärde inom uppmätt område (enligt ISO 140-7, ISO 717-2).

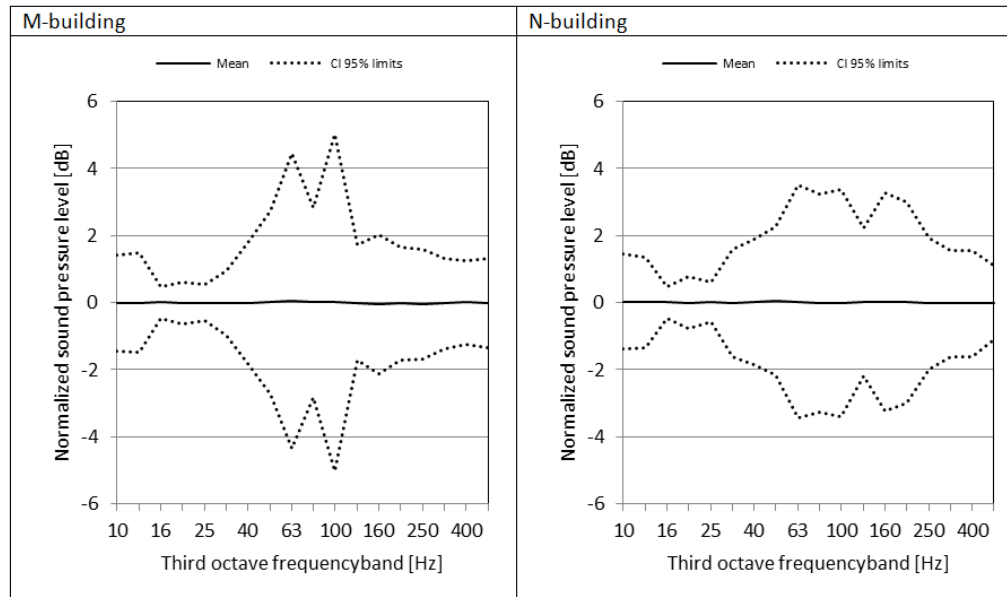
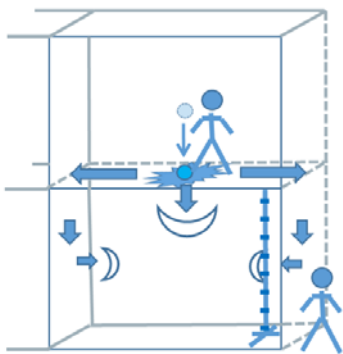


Figure 3. The same results as in Figure 2 but showing CI 95% of "The standard deviation for the sample", i.e. one sample is set as average of one measurement set (sets of four microphone points).

Forts. Fältmätningmetoder för låga frekvenser

2. Kvalité på mätt område, jämfört med hela området . Viss kompenstation ser ut att behövas i få-modsområdet 50 -200 Hz.

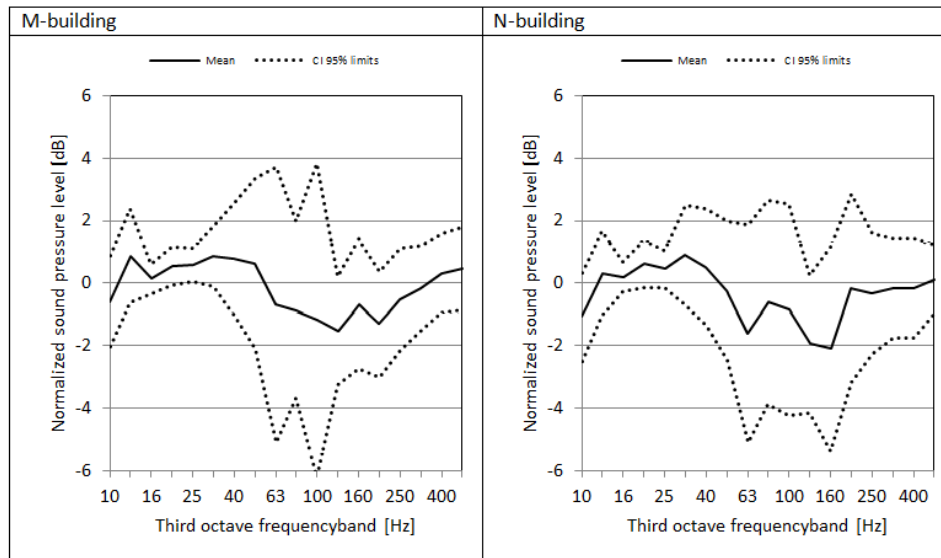


Figure 6. The same results as in Figure 5 but showing CI 95% of "The standard deviation for the sample", i.e. one sample is set as one measurement set.



Forts. Fältmätningmetoder för låga frekvenser

- Metod enligt ISO 16283-2 med hammarapparat, invägning av hörnpunkter ger lite höga nivåer i få-modsområdet.

$$L_p = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{p_{corner}^2 + 2 \cdot p_{room\ average}^2}{3 \cdot p_{ref}^2} \right)$$

- Förslag på bättre vägning för impulsboll kommer vi ta fram.

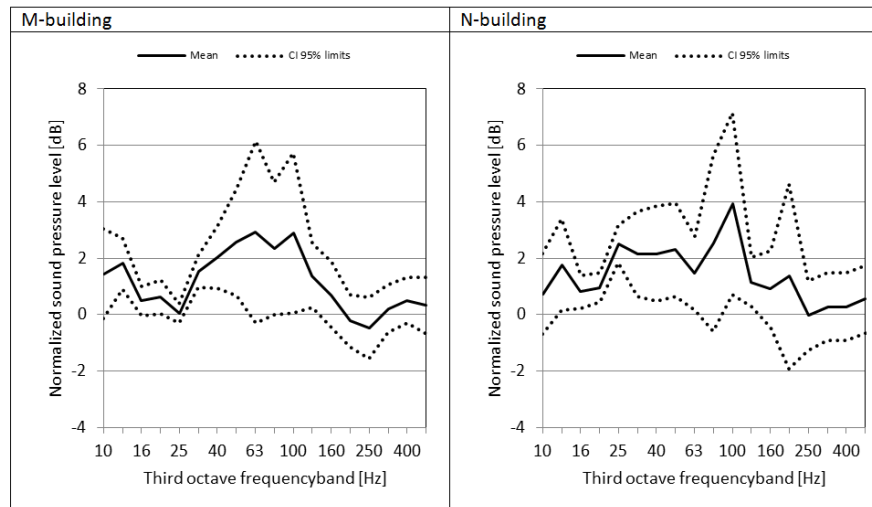


Figure 8. The same results as in Figure 7 but showing CI 95% of "The standard deviation for the sample", i.e. one sample is set as one measurement set.

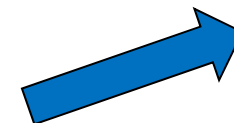
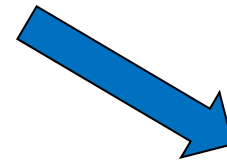
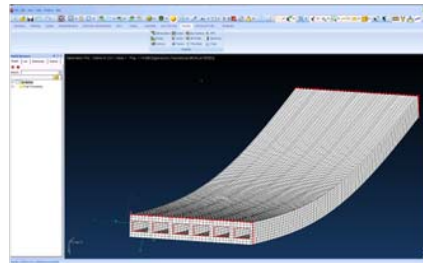
Hammarapparat mätning jämfört med FRF- metodik



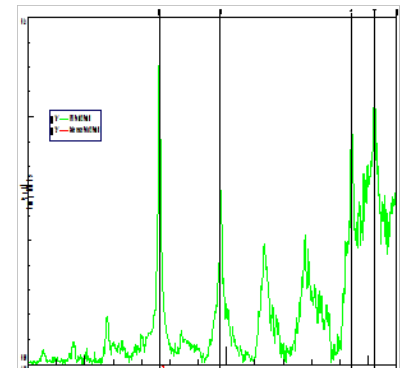
Idag hammarapparat:
Svårsimulerad vid
beräkning +
får inga kraftspektrum
vid mätning

Mål FRF metodik:

Shaker, impulshammare eller
hammarapparat med
kraftgivare. Lättare att simulera
sinuskraft vid beräkning + får ut
kraftspektrum vid mätning =
Samma sak kan lättare jämföras
vid mätning och beräkning

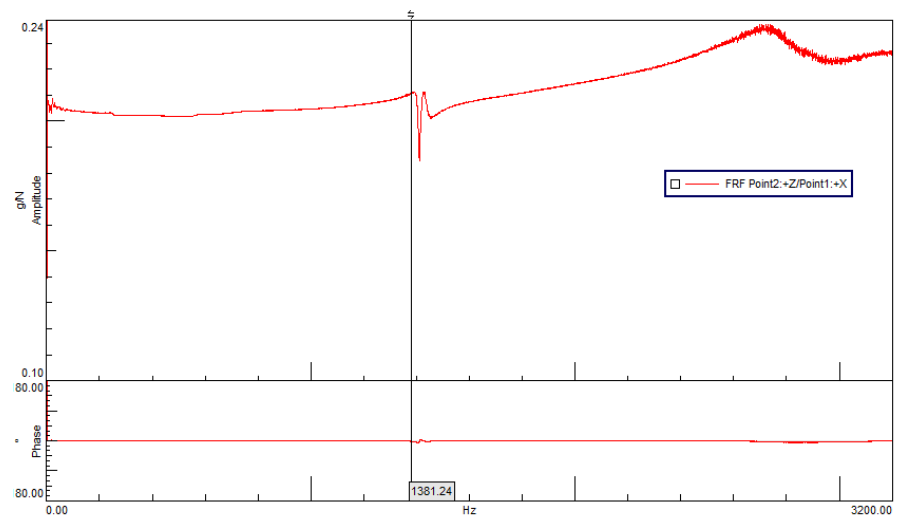


FRF



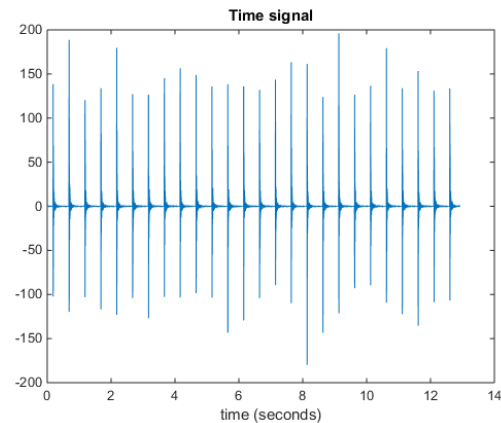
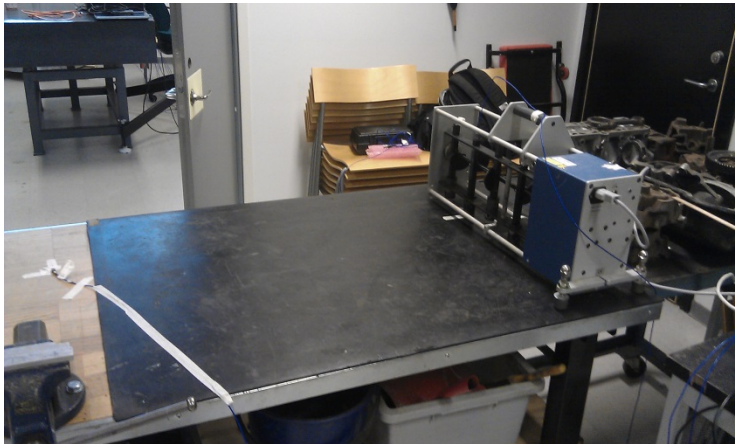
Pågående arbete: Mätning FRF med hammar-apparat

- Gör hammaren i hammarapparaten till en givare som kan mäta islagskraft!
- Kan mäta upp till ca 1300 Hz -> OK, lågfrekvensområdet < 300 Hz



Mätning FRF med hammar-apparat

- Skall genomföra experiment i M-huset (N), där vi mäter överföringsfunktioner, från islag till ljudtryck och acceleration.
- Skall jämföra kvalitén på resultaten med sk. Shaker och / eller alternativt impulshammre.



Jämförelse ljudutstrålning från träbaserat hybridbjälklag jämfört med håldäcksbjälklag i betong

