

Hög ljudisolering i hus byggda av trä

Pontus Thorsson

2020-02-11



Innehåll

- Ljudutmaningar med att bygga i trä
- Utformning av konstruktioner för hög ljudisolering
- Ljudsäkerhet i byggprocessen

- Fokuserar på bostäder
- Högst krav på ljudisolering

Historiska fakta

- Ljudkrav fanns med i BABS 46
- För tunga konstruktioner är det i princip samma krav idag
- 1998 justerades kravet för att bättre kravsätta lätta konstruktioner (utökning till lägre frekvenser)

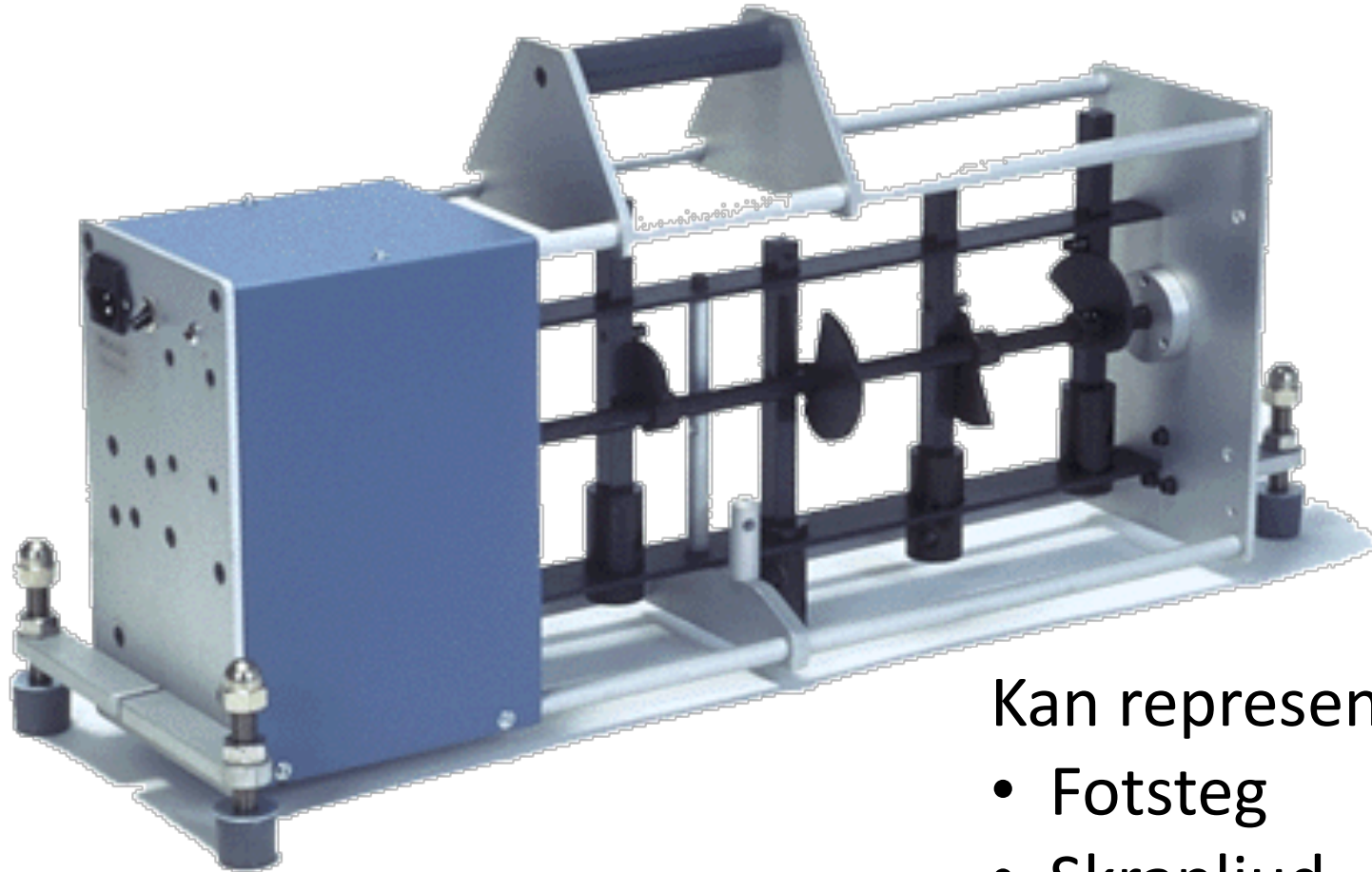
Vad tycker folk om ljudisoleringen?

- Enkäter i hus med tunga och lätta stommar
- Ungefär samma antal störda!
- Installationer och trafikbuller i tunga stommar
- Fotsteg och slagljud i lätta stommar
- Stegljud är den största utmaningen i hus byggda av trä

Ljudkrav vid nybyggnation

- Luftljudsisolering
- Stegljudsnivå
- Ljud från installationer
- Ljud från trafik och andra yttre ljudkällor
- Efterklangstid i trapphus

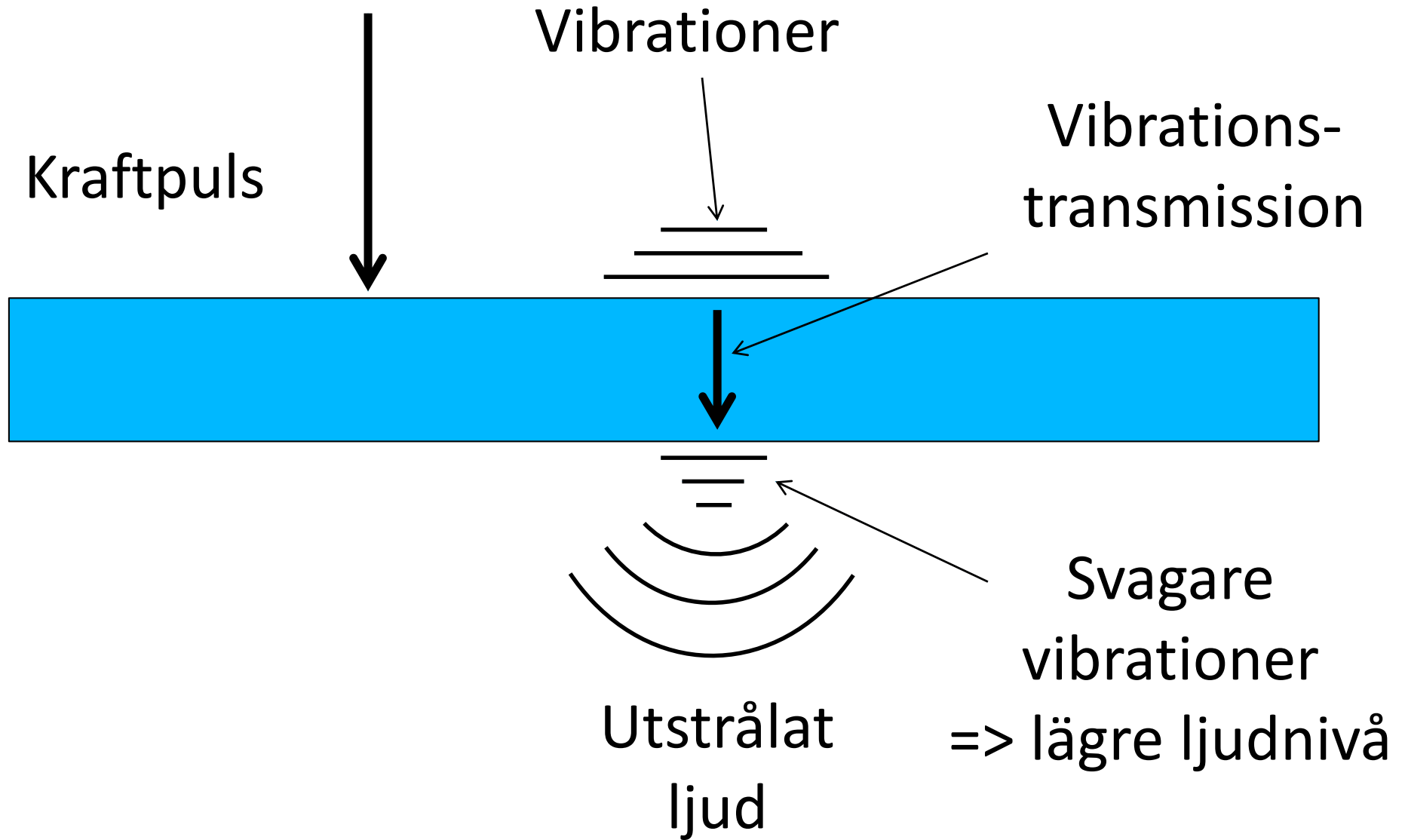
Hammarapparaten



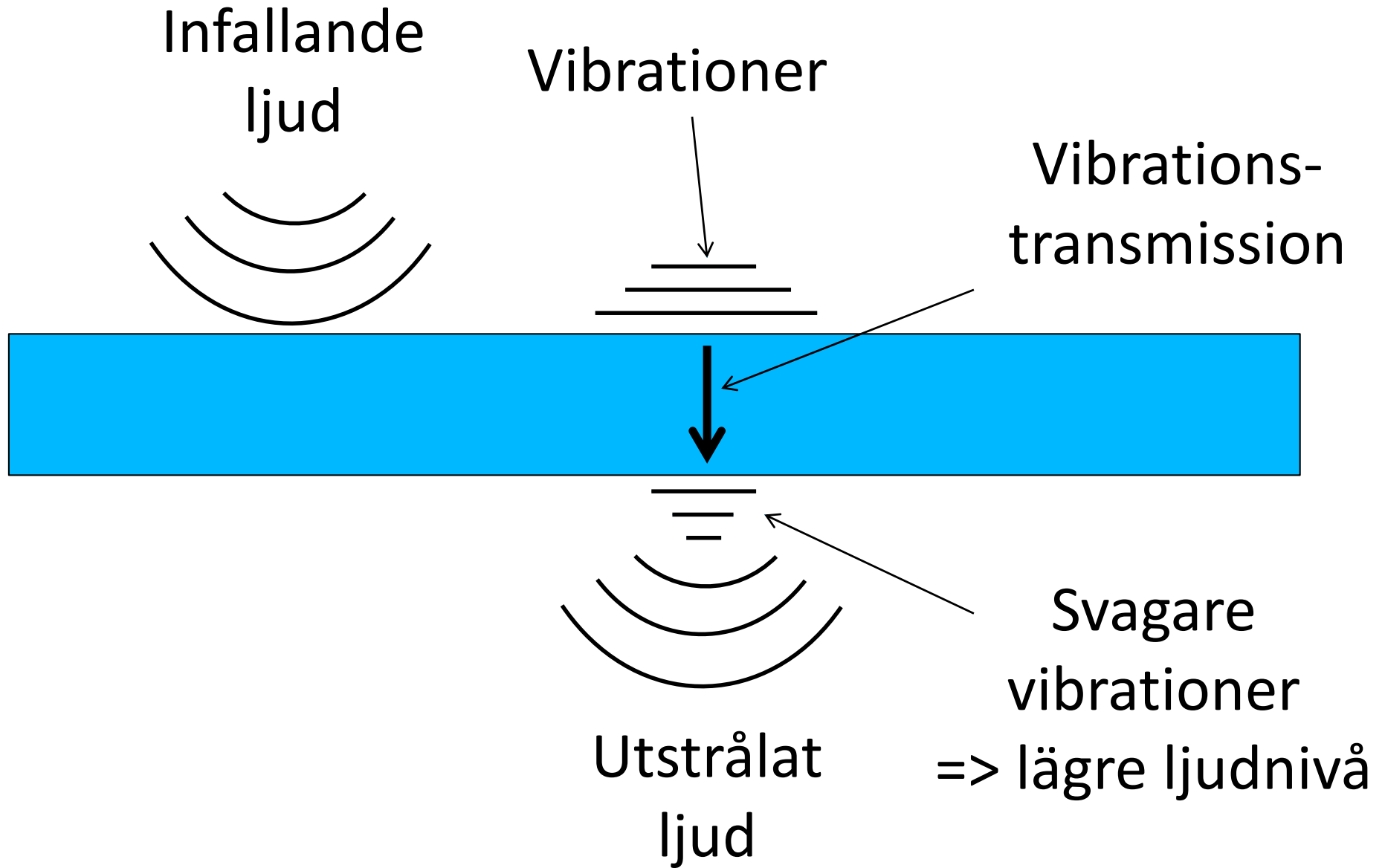
Kan representera

- Fotsteg
- Skrapljud
- Tappade objekt
- Maskinvibrationer

Stegljudsnivå



Luftljudsisolering



Luftljud kontra stegljud

- Skiljer sig i vad som orsakar vibrationen
- Annars identiska problem
- Vi kan använda luftljudsisolering för att förstå

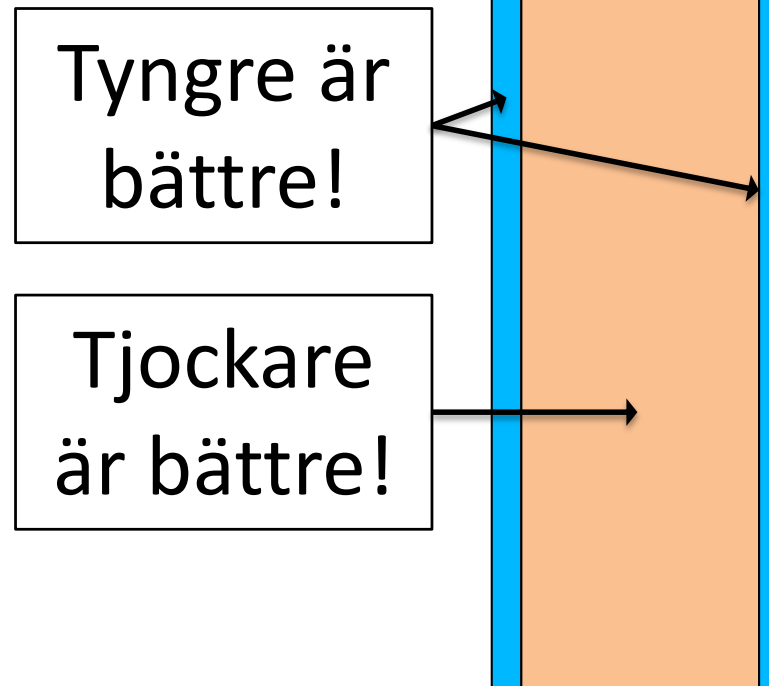
Luftljudsisolering

Massiv konstruktion



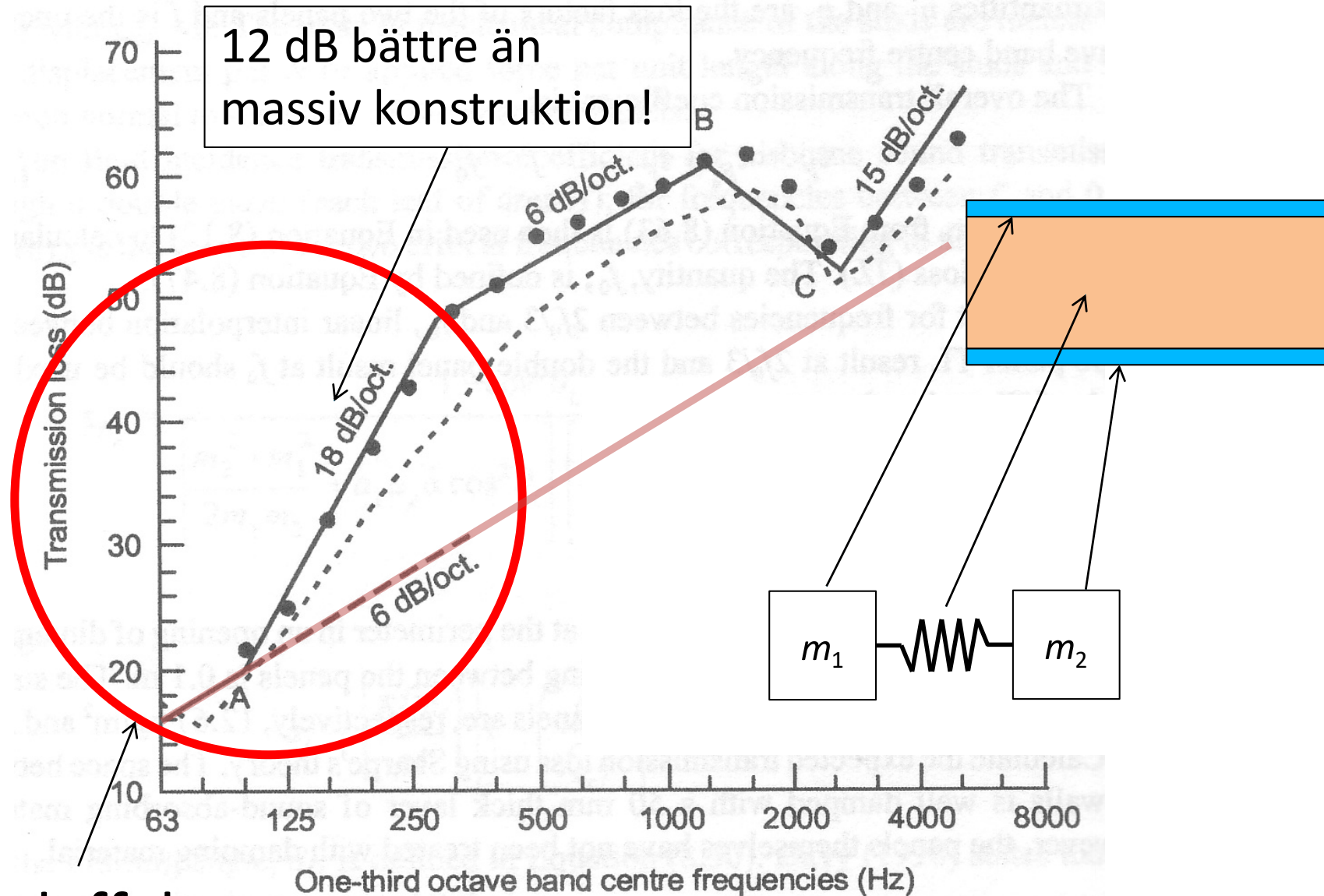
Betong, glas, trä etc

Dubbelväggskonstruktion



Porös isolering med öppna celler

Förbättring genom dubbelvägg

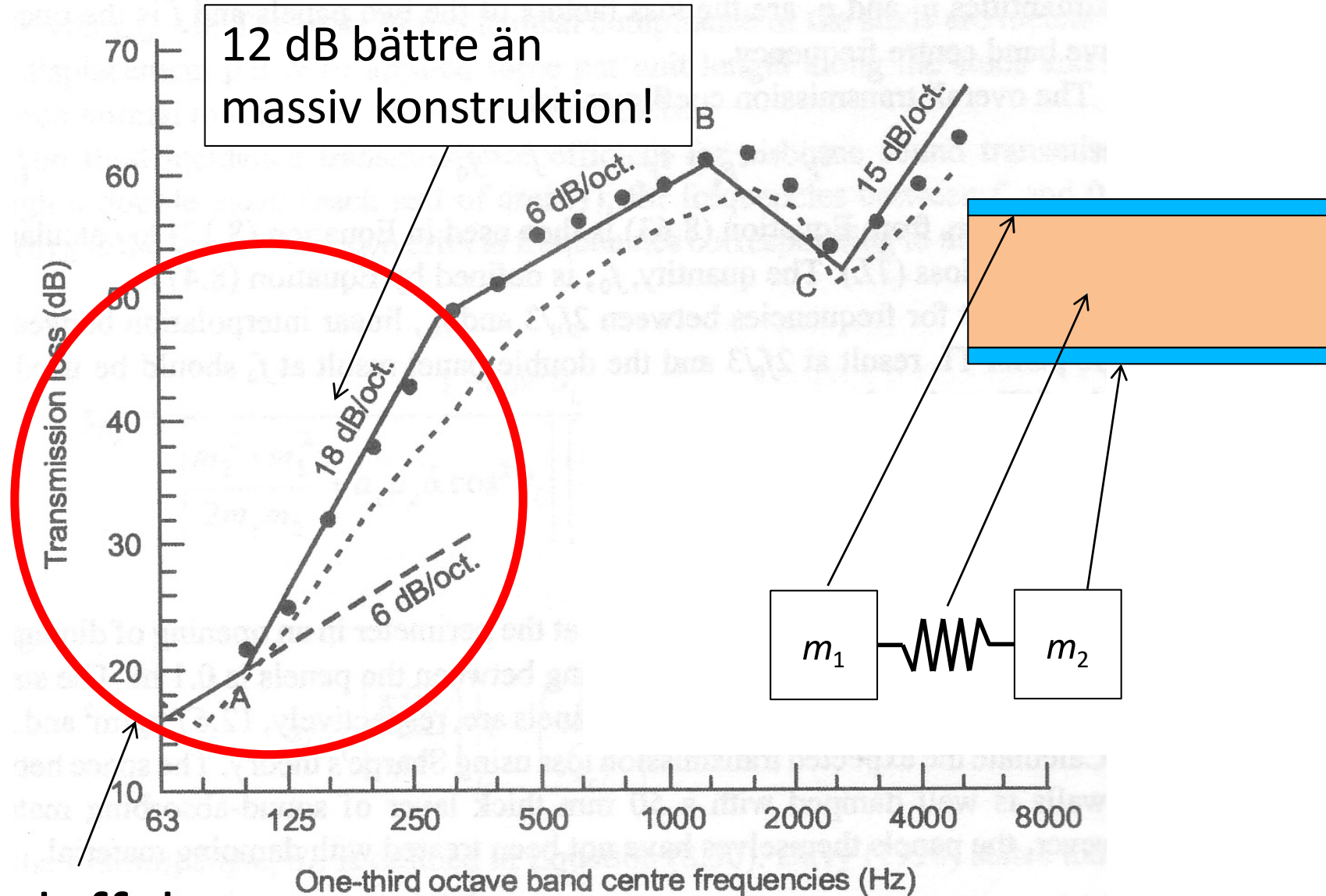


Huvudeffekten

Den läskiga dB-skalan

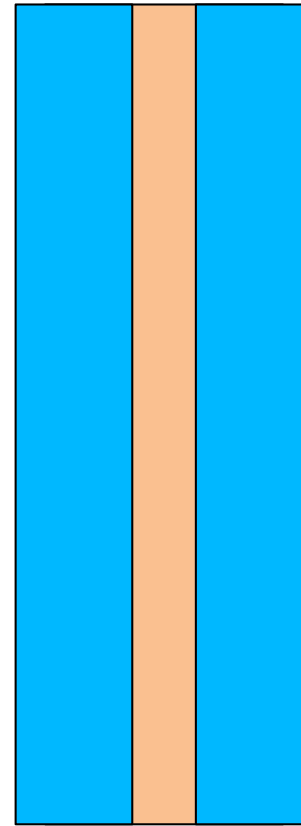
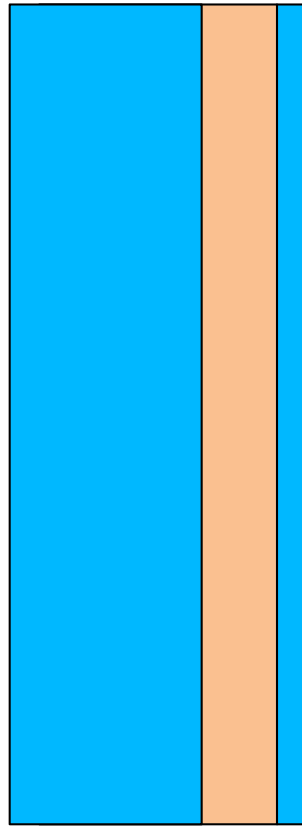
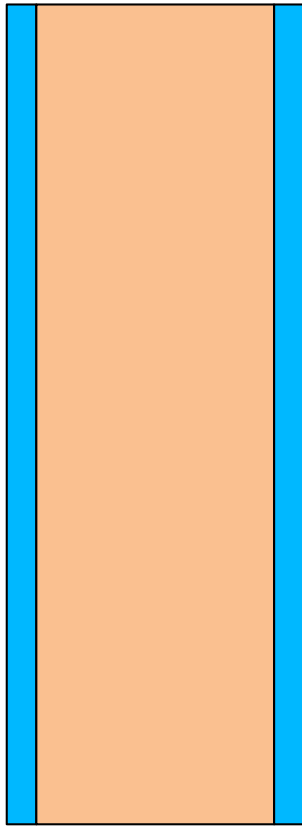
- Ljudisolering är liknande U-värde
- En bra yttervägg har $U = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Halverat U-värde ger halverad energiförbrukning
- En bra lgh-skiljande vägg har 50 dB ljudisolering
- Motsvarar 0,001 % överföring av ljudenergi
- Halverad överföring av ljudenergi ger 3 dB bättre ljudisolering
- 10 dB bättre ljudisolering är 10 gånger högre krav

Förbättring genom dubbelvägg

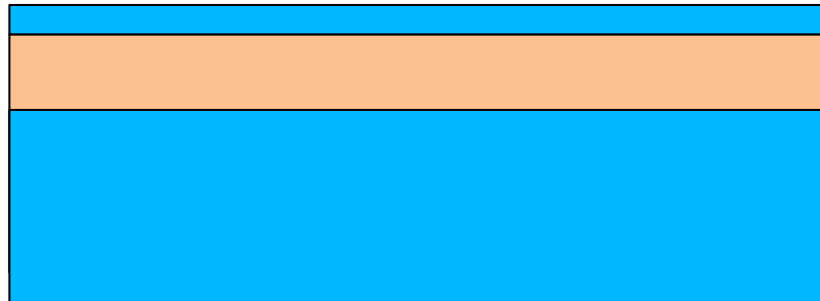
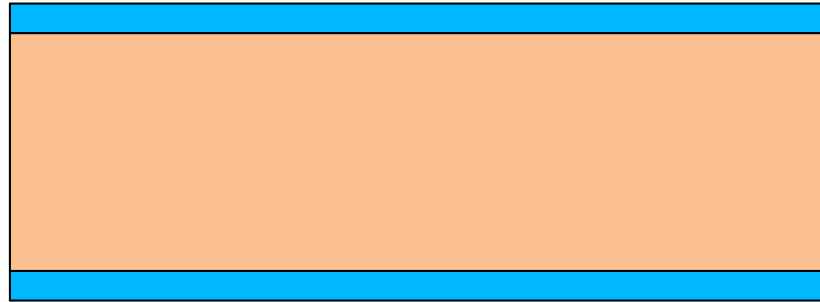


Huvudeffekten

Dubbelväggskonstruktioner

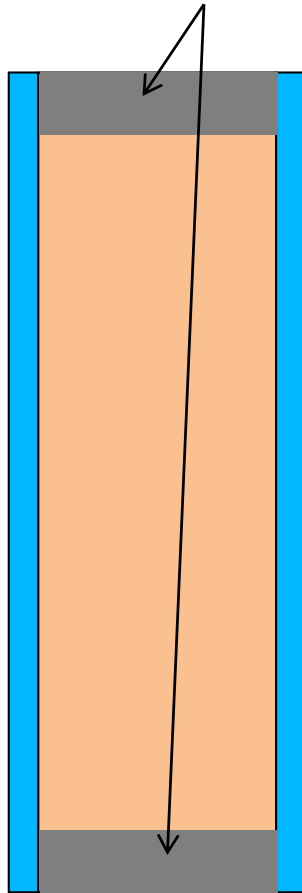


Dubbelväggskonstruktioner



Dubbelväggskonstruktioner

Mekanisk sammanbindning
ger lägre ljudisolering

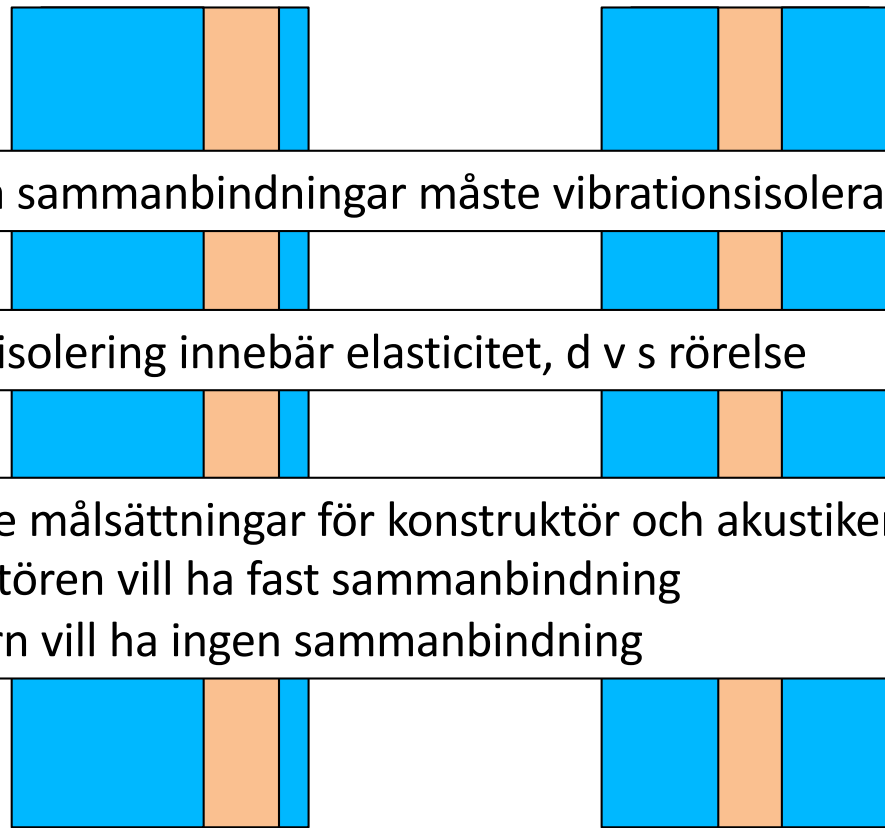


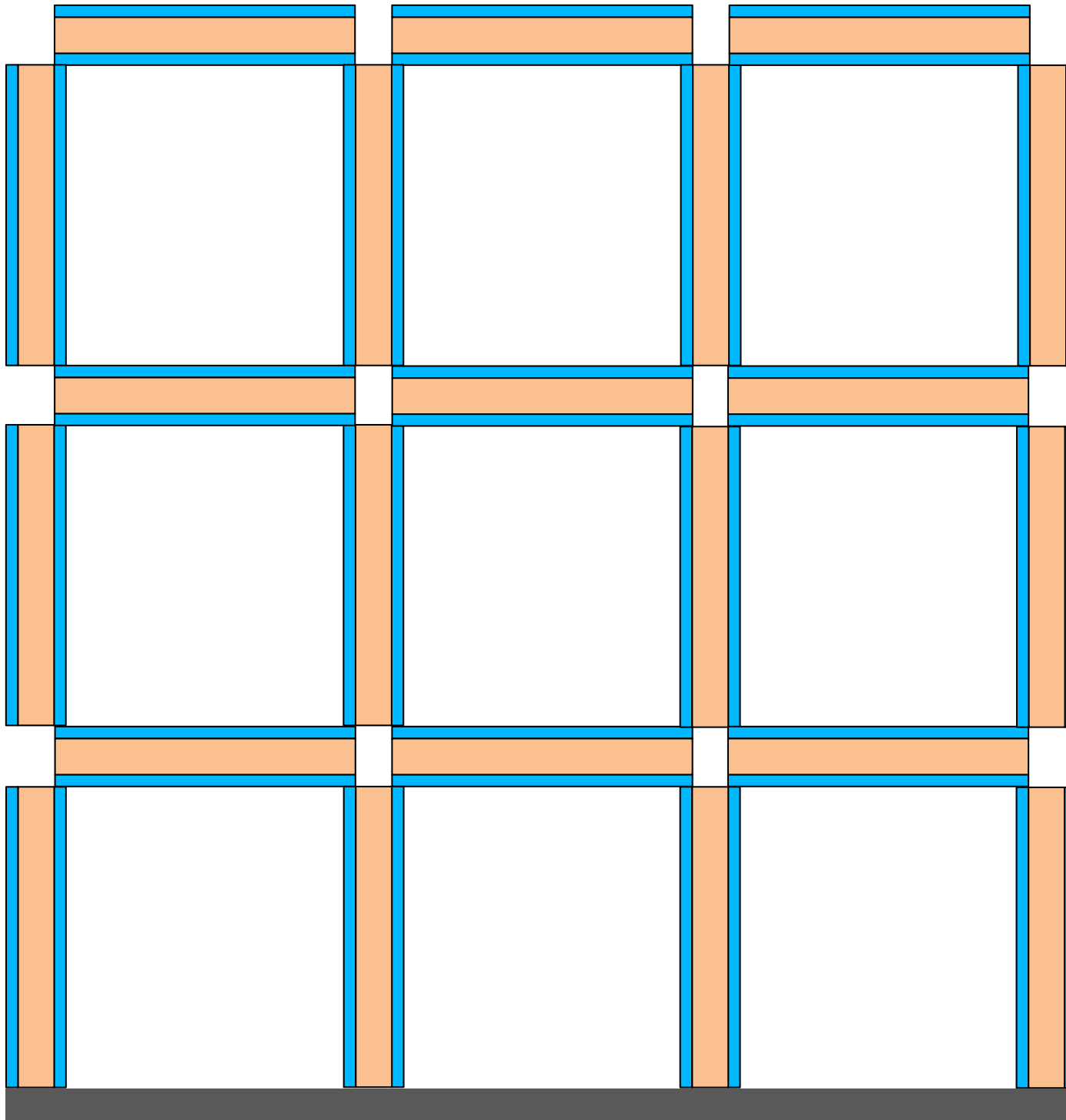
Mekaniska sammanbindningar måste vibrationsisoleras!

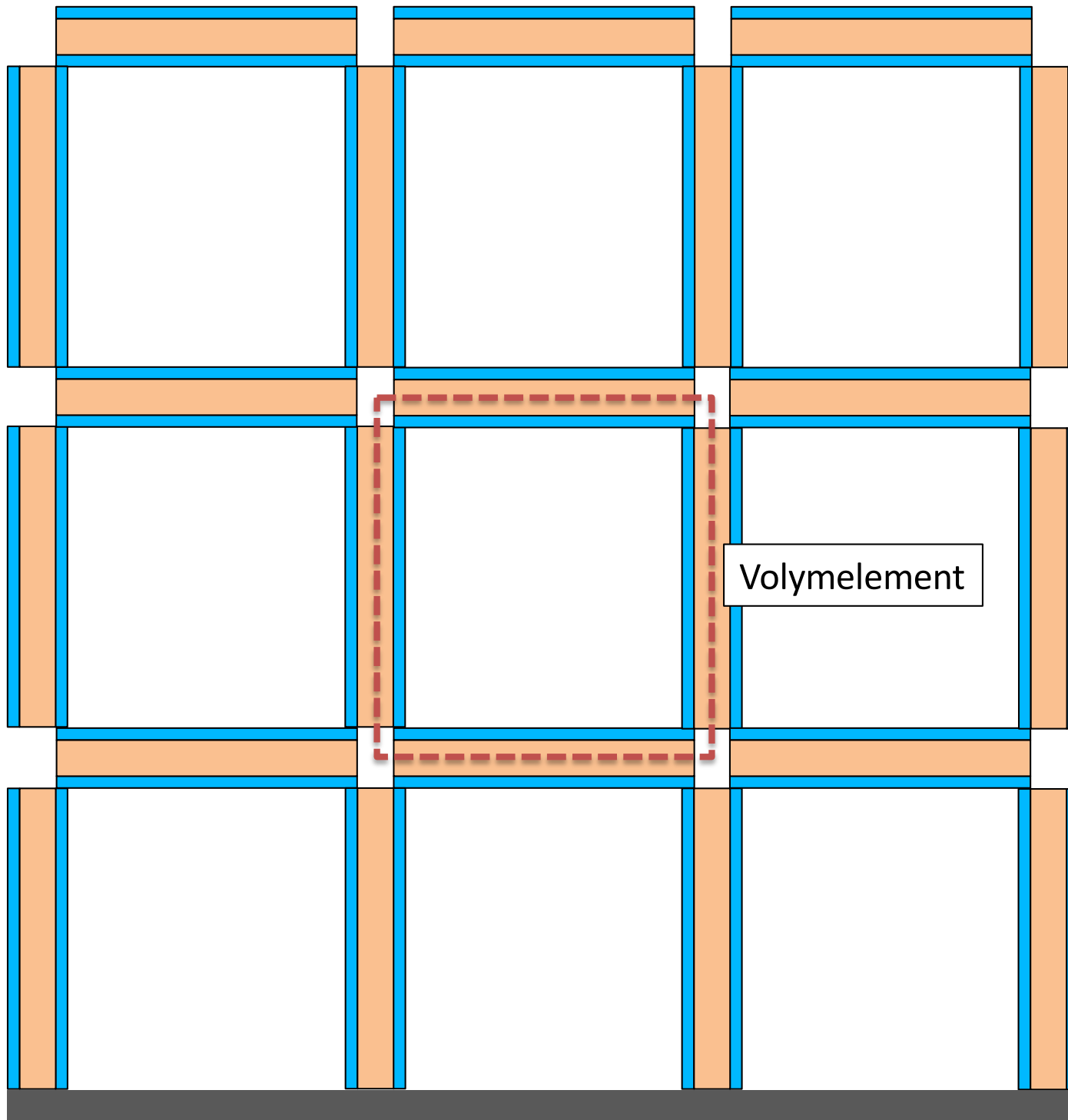
Vibrationsisolering innebär elasticitet, d v s rörelse

Motriktade målsättningar för konstruktör och akustiker.

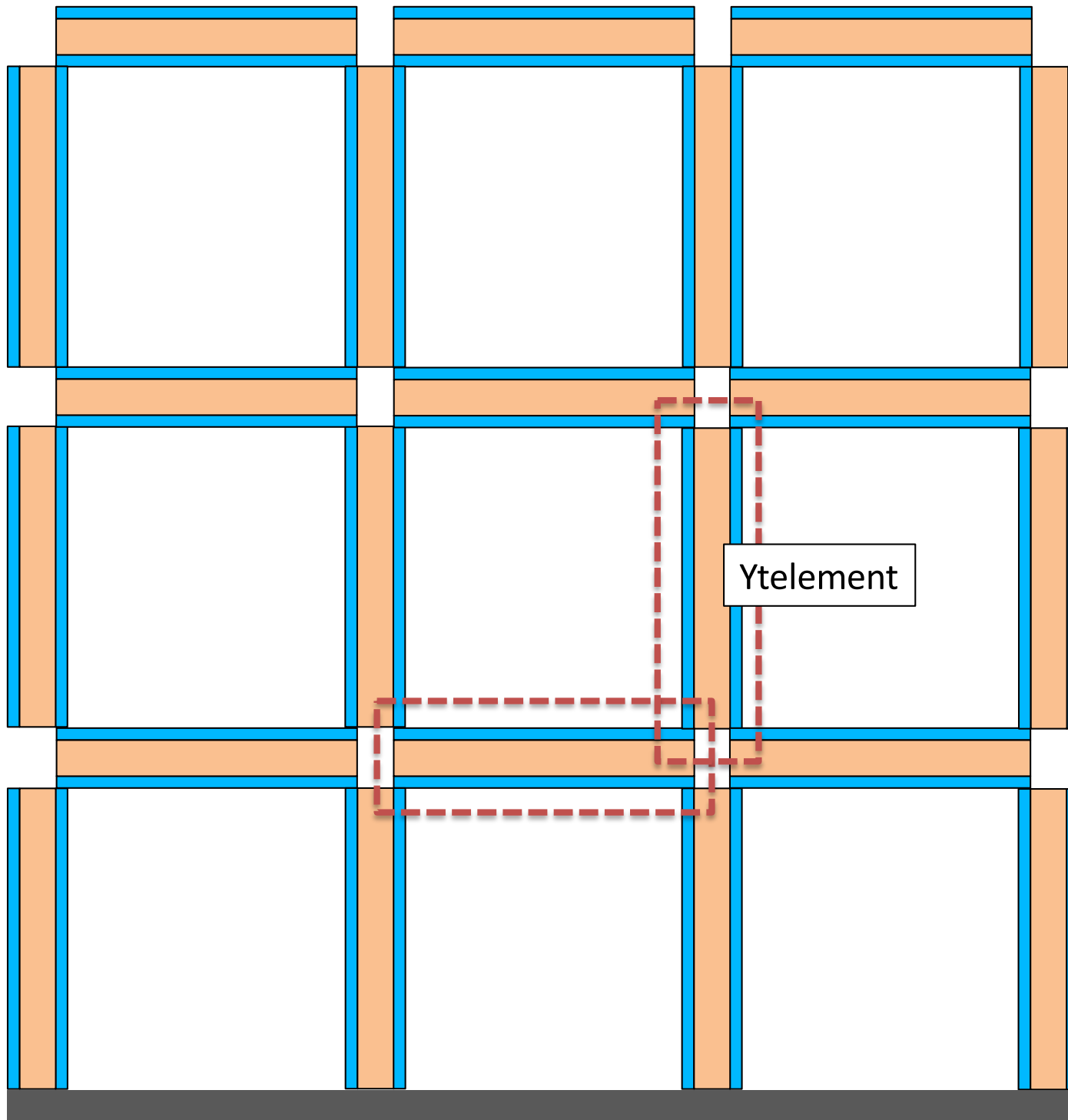
- Konstruktören vill ha fast sammanbindning
- Akustikern vill ha ingen sammanbindning

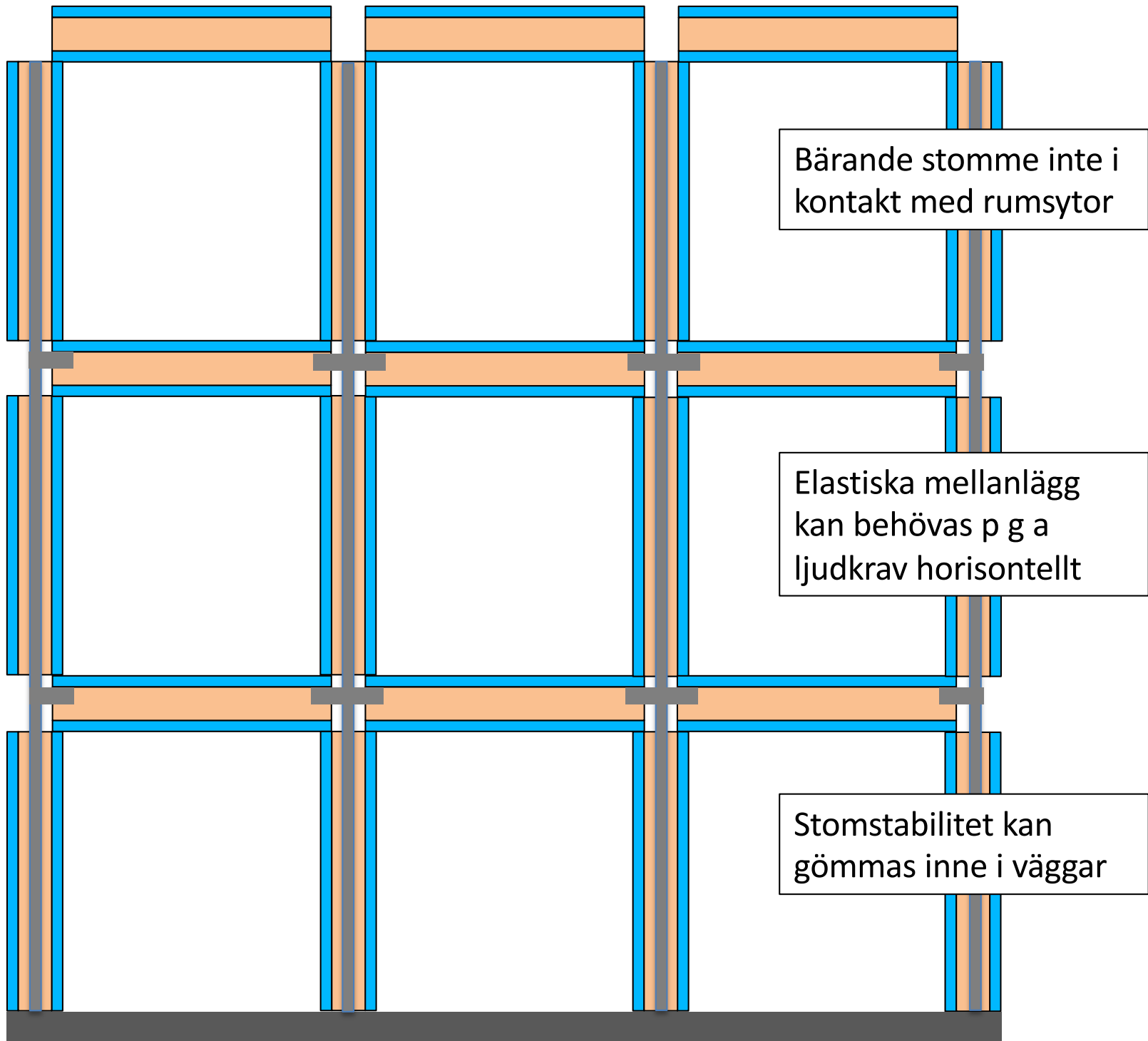


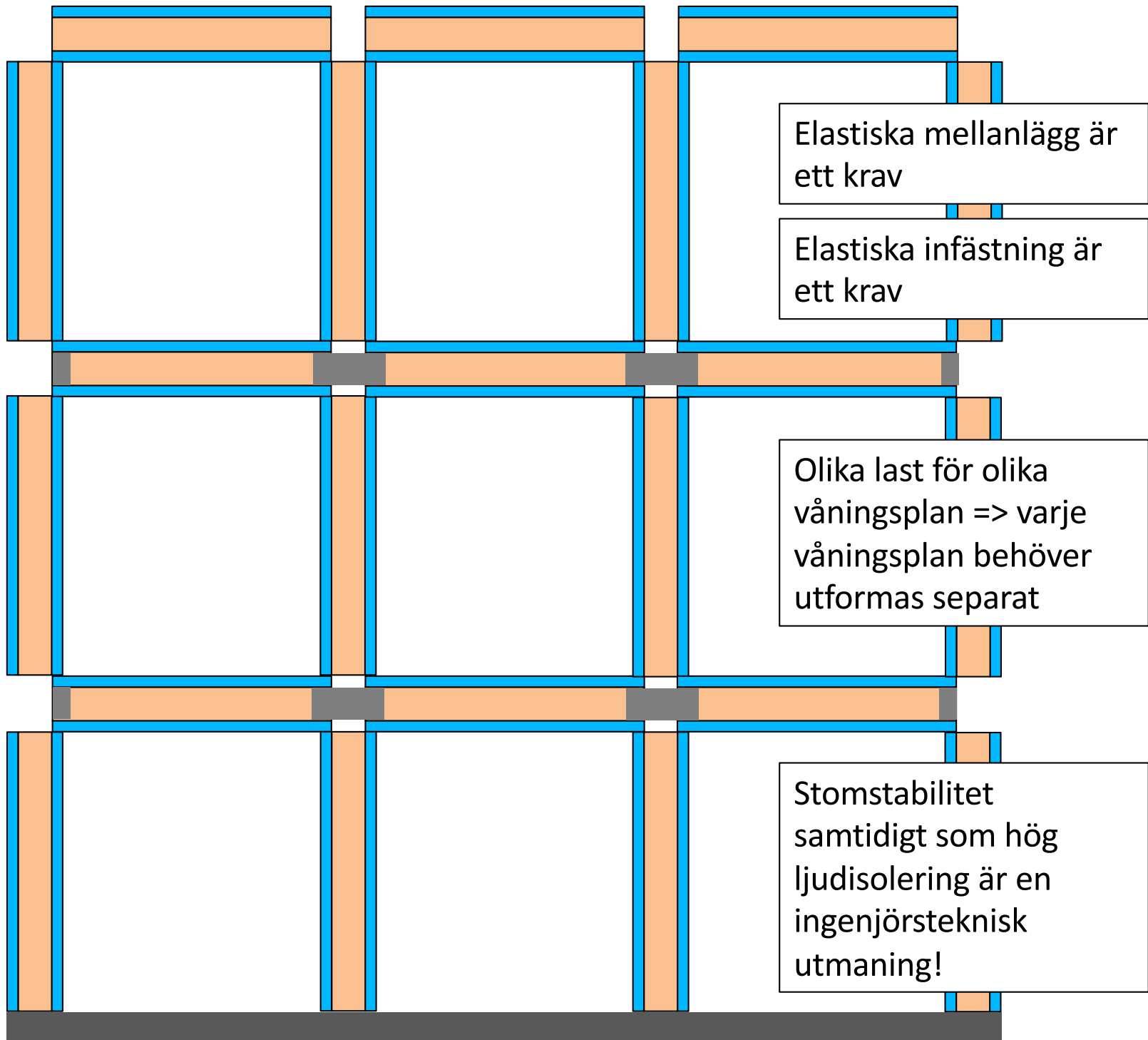




Volymelement







Vanliga ljudfel i byggprocessen

- Underskattar ljudkraven
- Underskattar komplexiteten i ett lösvirkeshus
- Ingen information eller utbildning till montörer och snickare
- Produkter byts ut på byggplats
- Ovilja att bli granskad
- Viljan att bli färdig

Ljudsäkerhet i byggprocessen

- Gör valet av bärande stomme tidigt
- Koppla in en akustiker tidigt
- Ljudkraven ska fastställas tidigt
- Konstruktör och akustiker måste komma överens innan man projekterar vidare
- Kräv detaljritningar av leverantören och låt akustikern granska dem
- Håll fast i ett stomsystem
- Gör tidiga inspektioner/kontrollmätningar