

Absorbenter med diffuserende egenskaper

Romakustisk prosjektering ved Ringebu prestegård

Andreas Dyrli

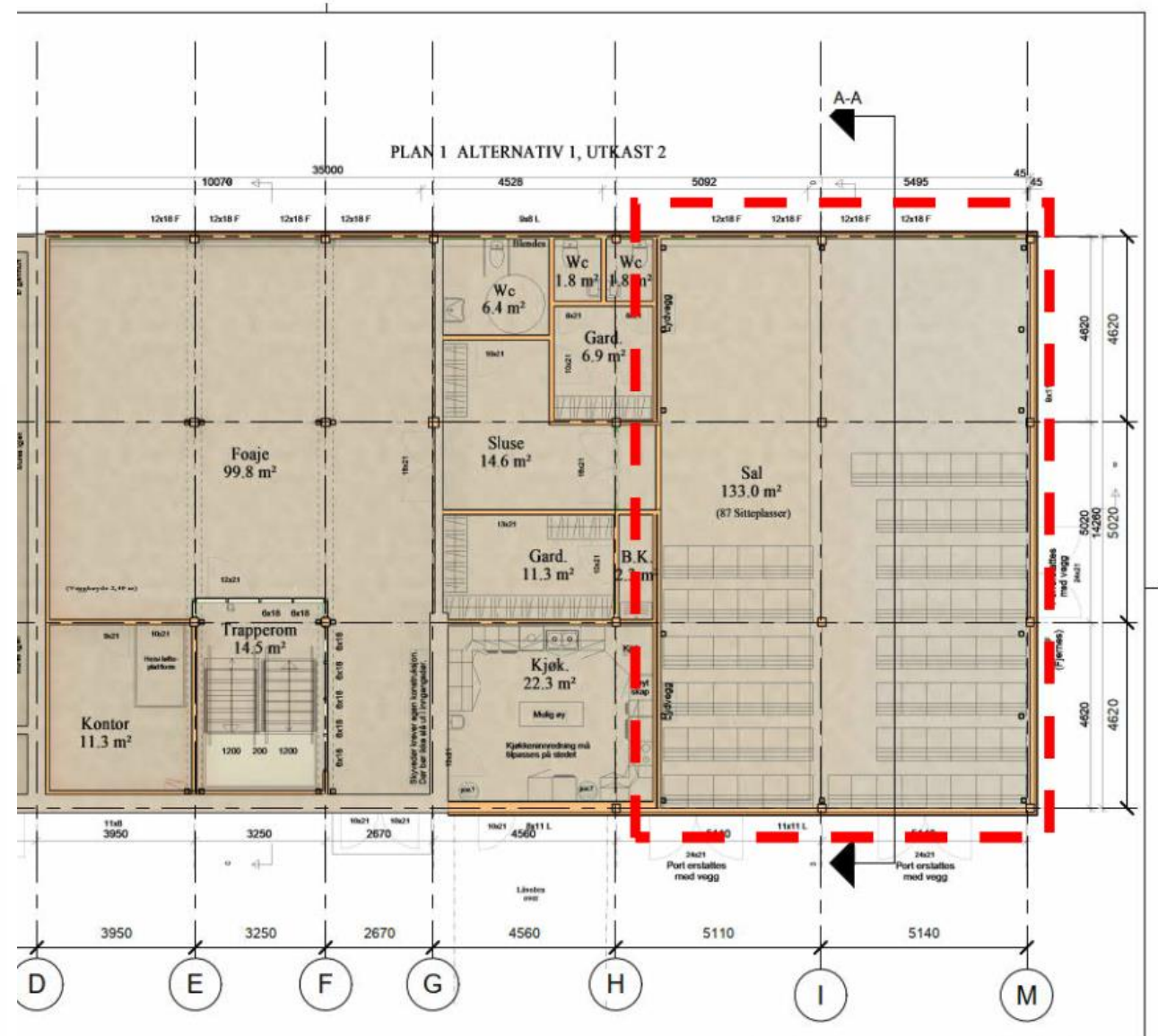
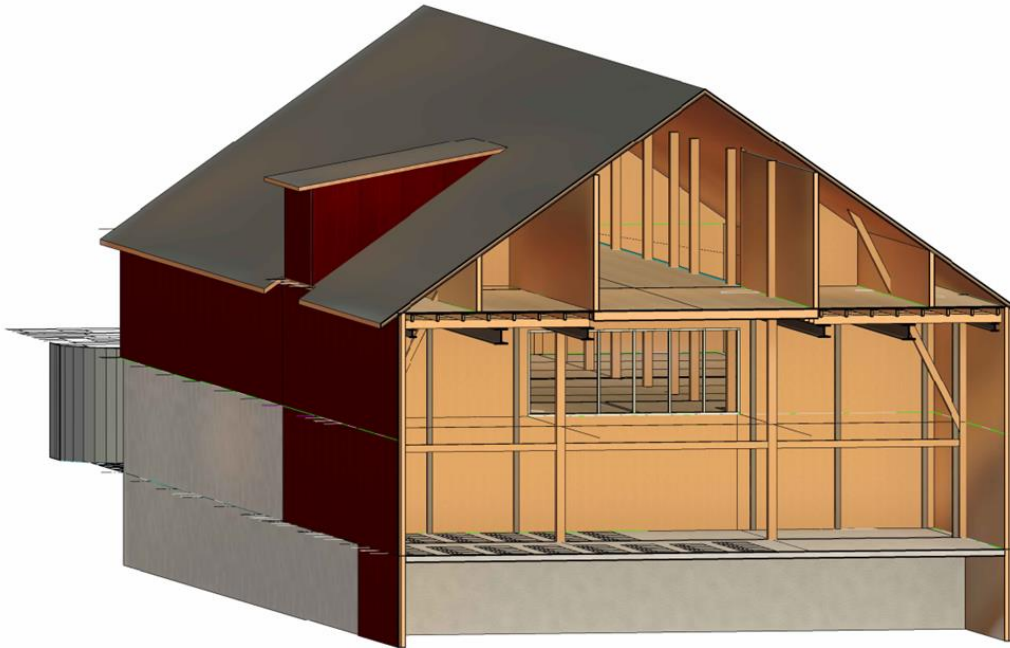
Ringebu prestegård

- Rehabiliterert fjøs omgjort til galleri og keramikkverksted
- Deler av bygget bygges om til konsertsal
 - Brukerbehov til salen
 - Konsert – både akustisk og forsterket
 - Galleri/Utstillingsrom
 - Foredrag



Kort om salen

- Rektangulært rom på 133 m²
- Romvolum: Ca. 700 m³
- Plass til 87 sittende publikum



Utfordringer og muligheter

Utfordringer:

- Fleksibel bruk av salen
- Rommets form, parallelle flater
- Budsjett

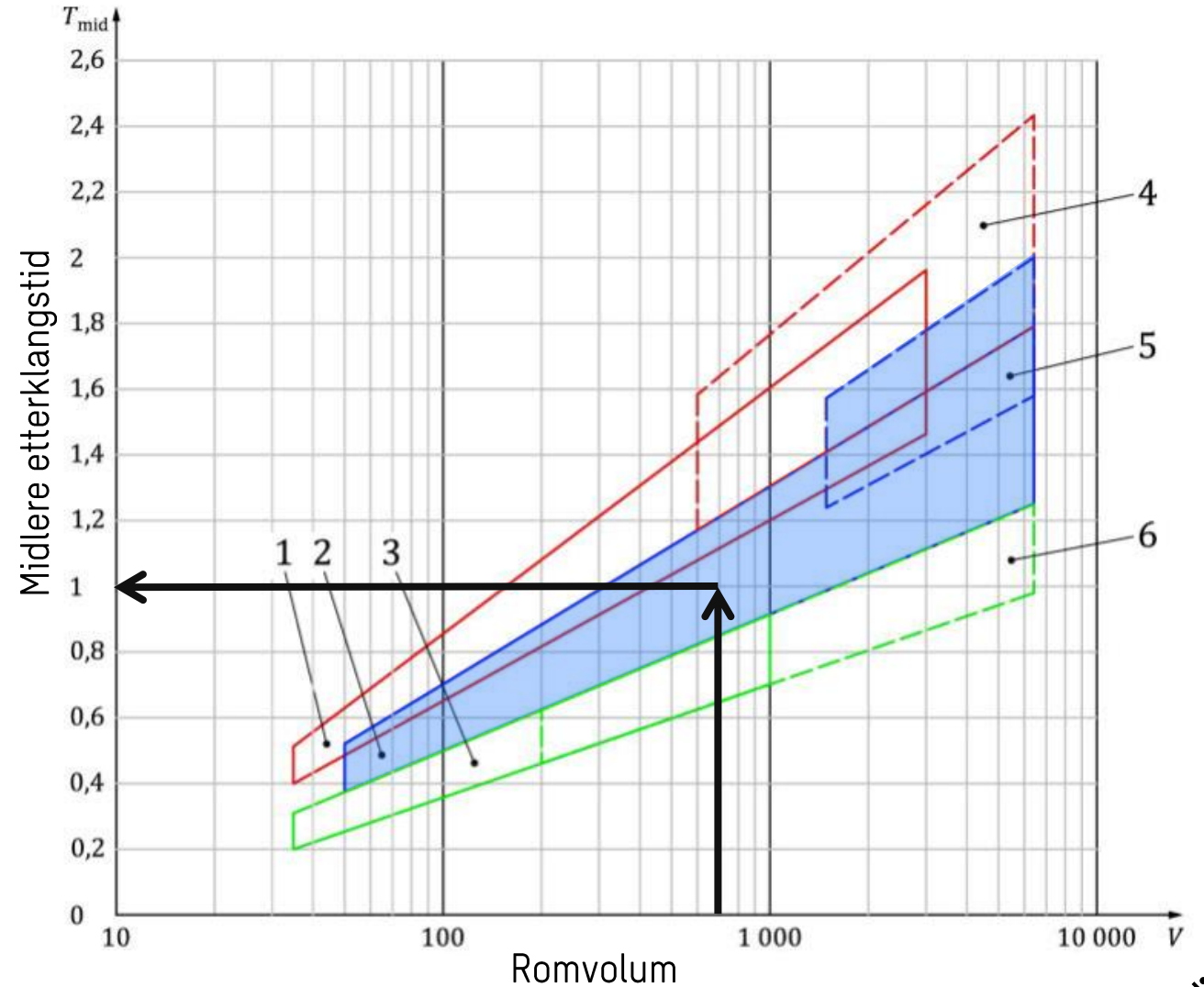
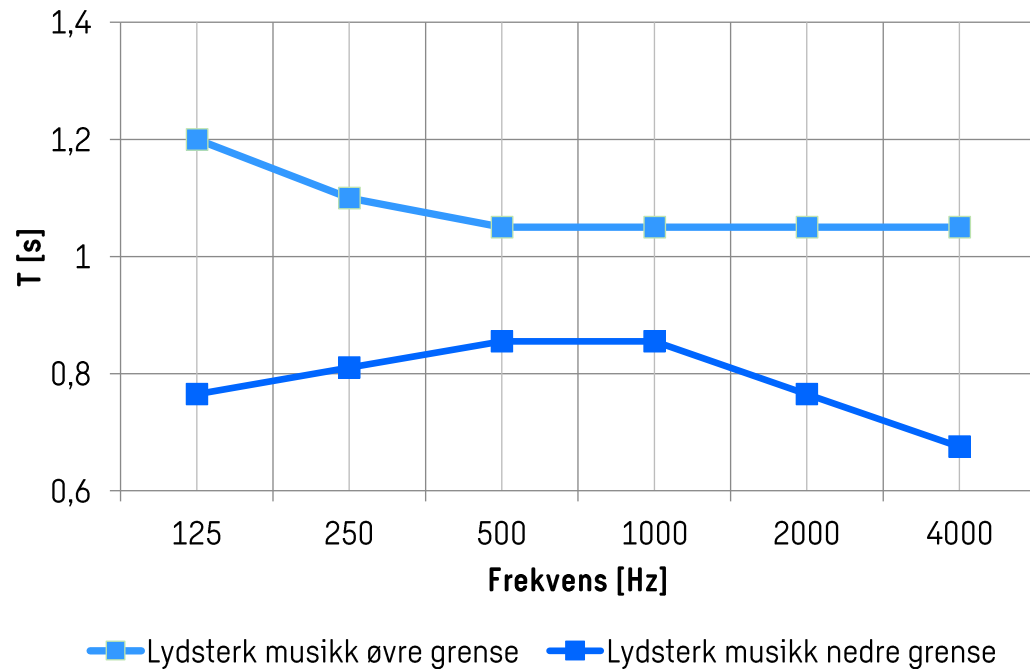
Muligheter:

- Rommets volum og takhøyde
- Innvendig etterisolering
- En kunde med tillit til vår ekspertise



Etterklangstid - grenseverdi

- Anbefalt etterklangstid til lydsterk musikk (NS-ISO 23591)

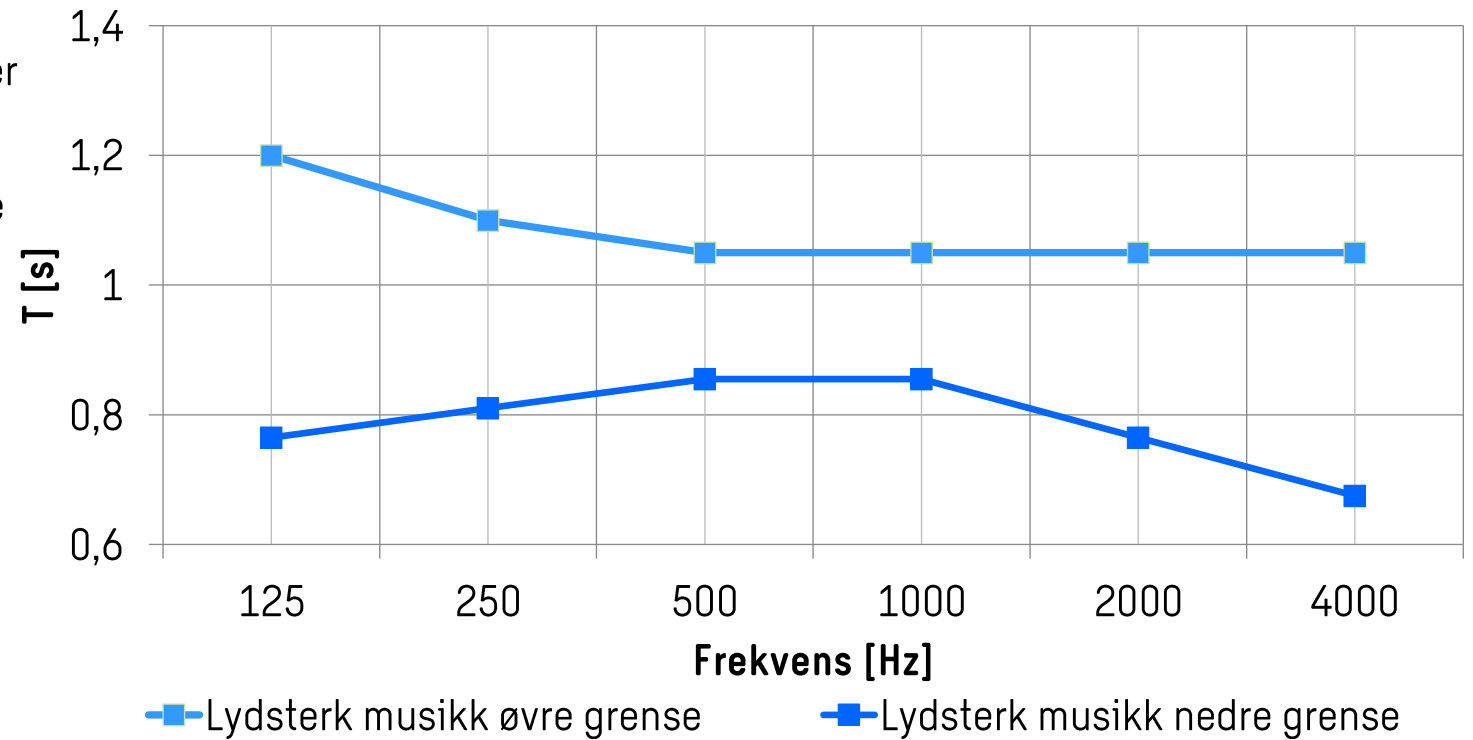






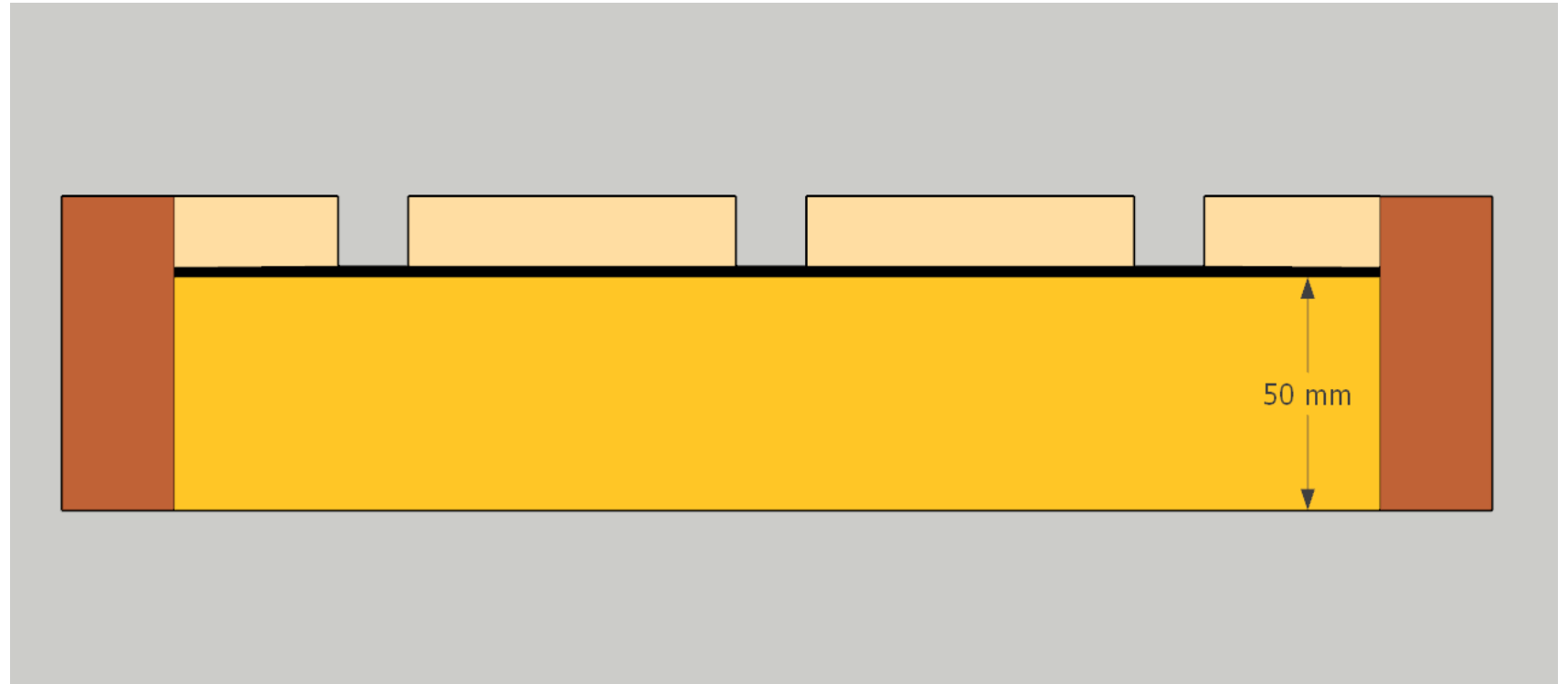
Valg av romakustiske tiltak

- Treullsement – absorpsjon ved høyere frekvenser
- Platekledning på vegger – absorpsjon ved lavere frekvenser
- Spilepanel – absorpsjon ved mellomfrekvenser
- Tilleggsutfordring: diffusjon



Design av spilepanel

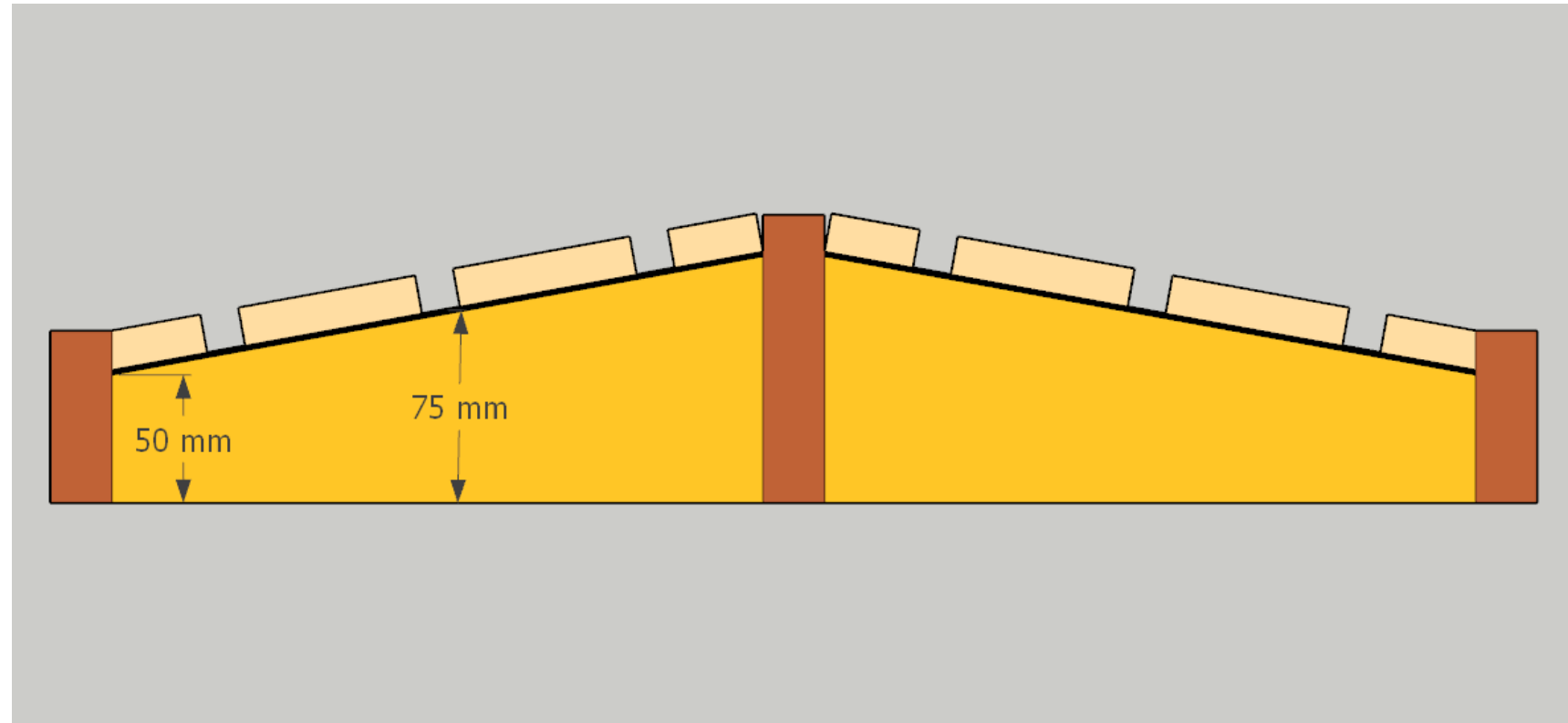
Utgangspunkt:



Design av spilepanel

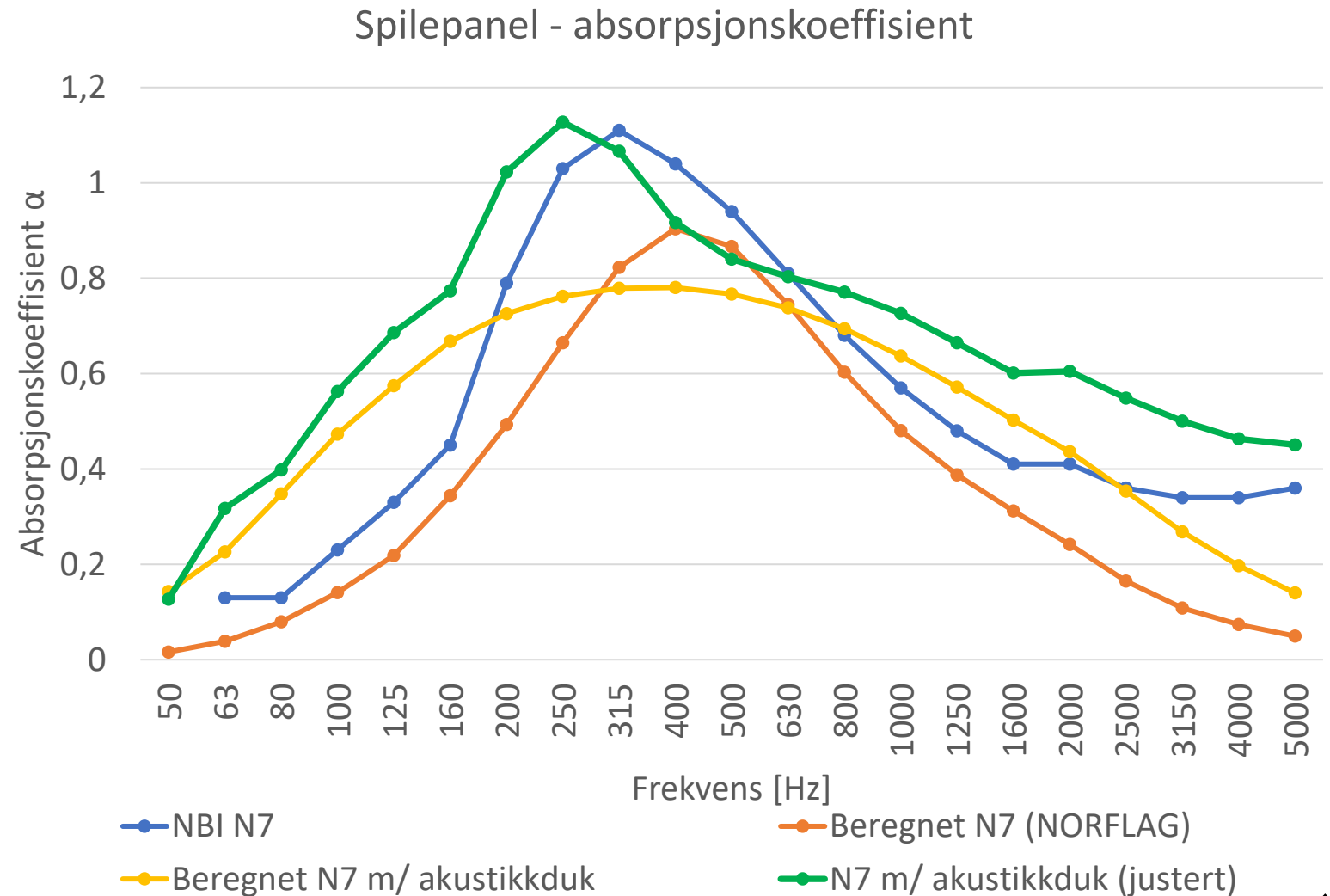
Hva om spilepanelet vinkles?

- Øker hulromsdybden og senker resonansfrekvensen
- Øker spredningen av lyden



Beregnet absorpsjonskoeffisient

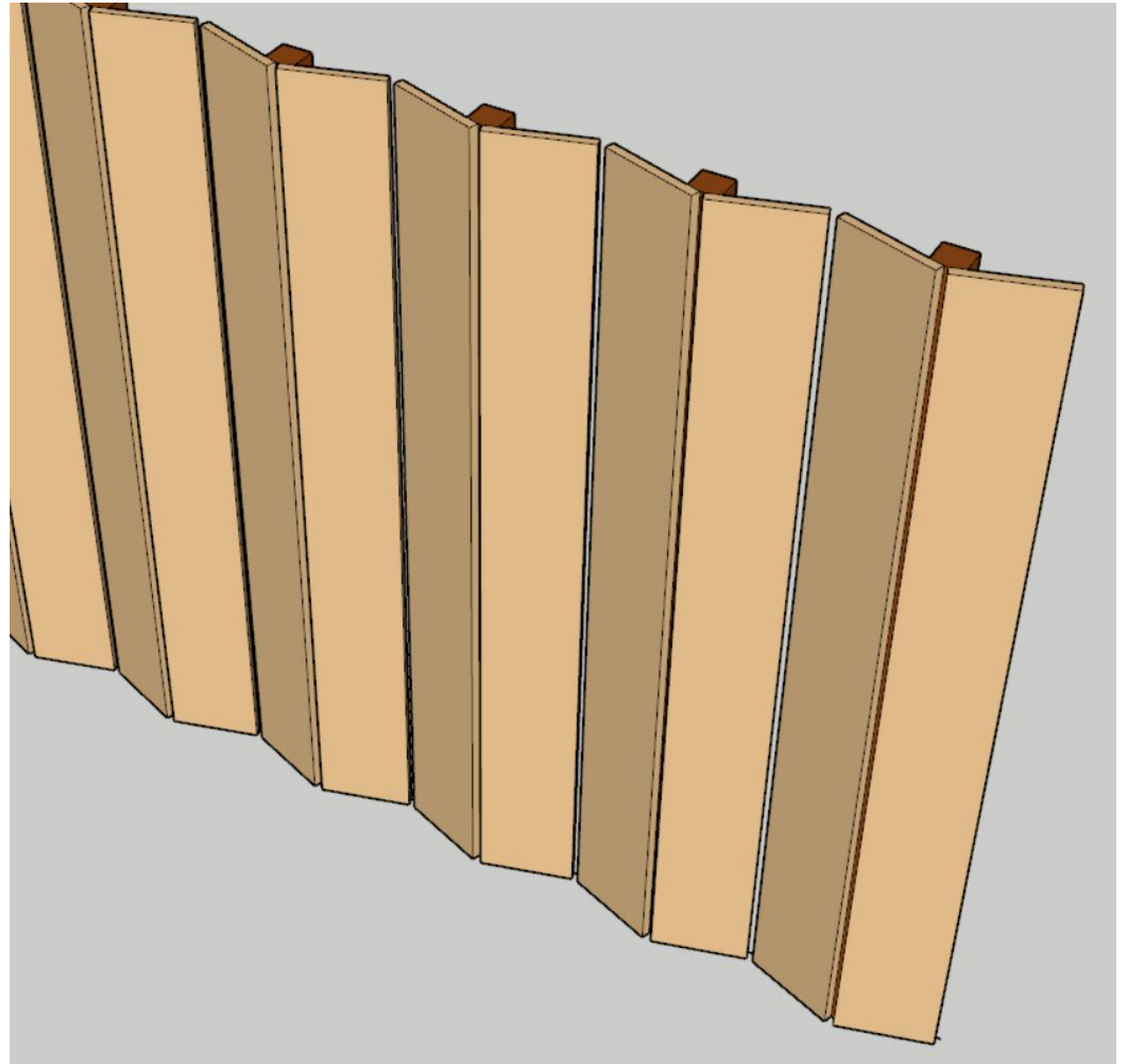
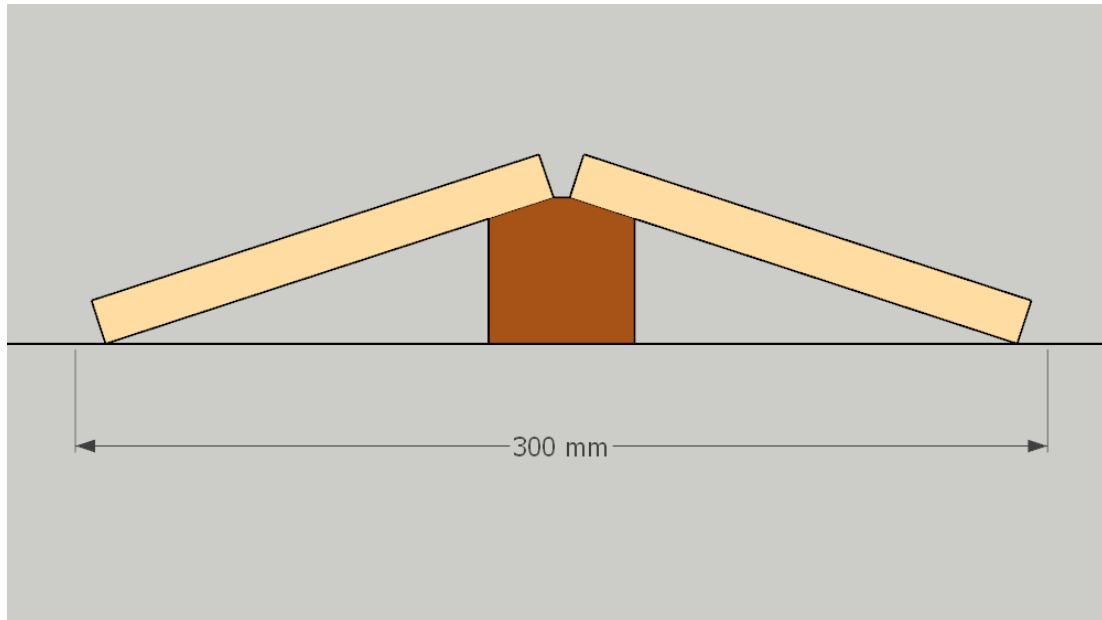
- Startet med en lignende spilepanel i NBI anvisning 20
- Beregning absorbenten er gjort i NORFLAG
 - Uten akustikkduk
 - Med akustikkduk
- Endelig design



Absorpsjonskoeffisienten ble satt til høyst 0,95 i videre beregninger

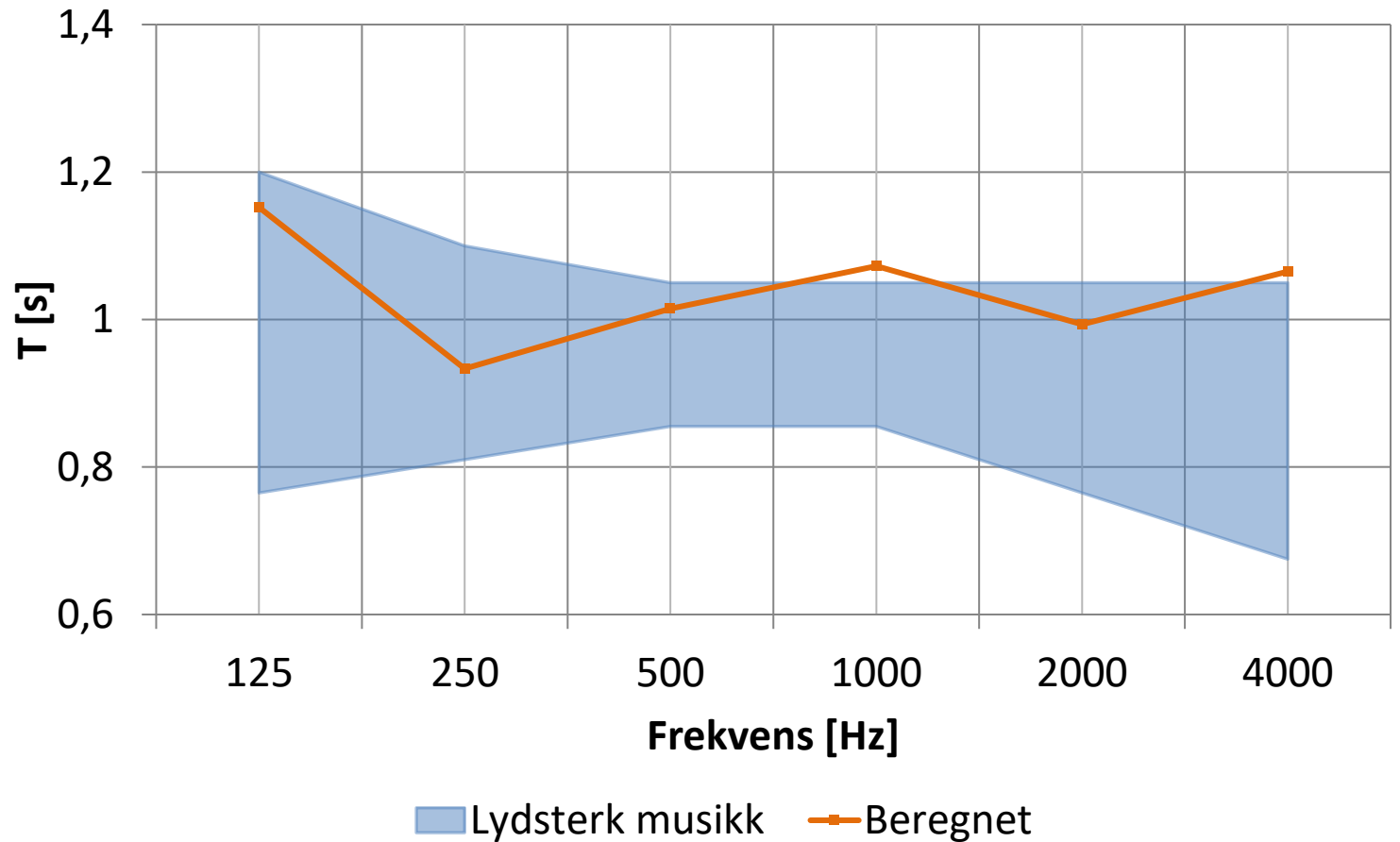
Diffuserende paneler

- Diffuserende elementer på resten av veggen



Beregnet etterklangstid - Sabine

- Foreslått tiltak
 - 80 m² spilepanel fordelt på tre vegger
 - 40 m² 35 mm treullsementplater i himling
- Forventet noe lavere etterklangstid med publikum







Diffuserende paneler

Absorberende paneler

Spilepaneler

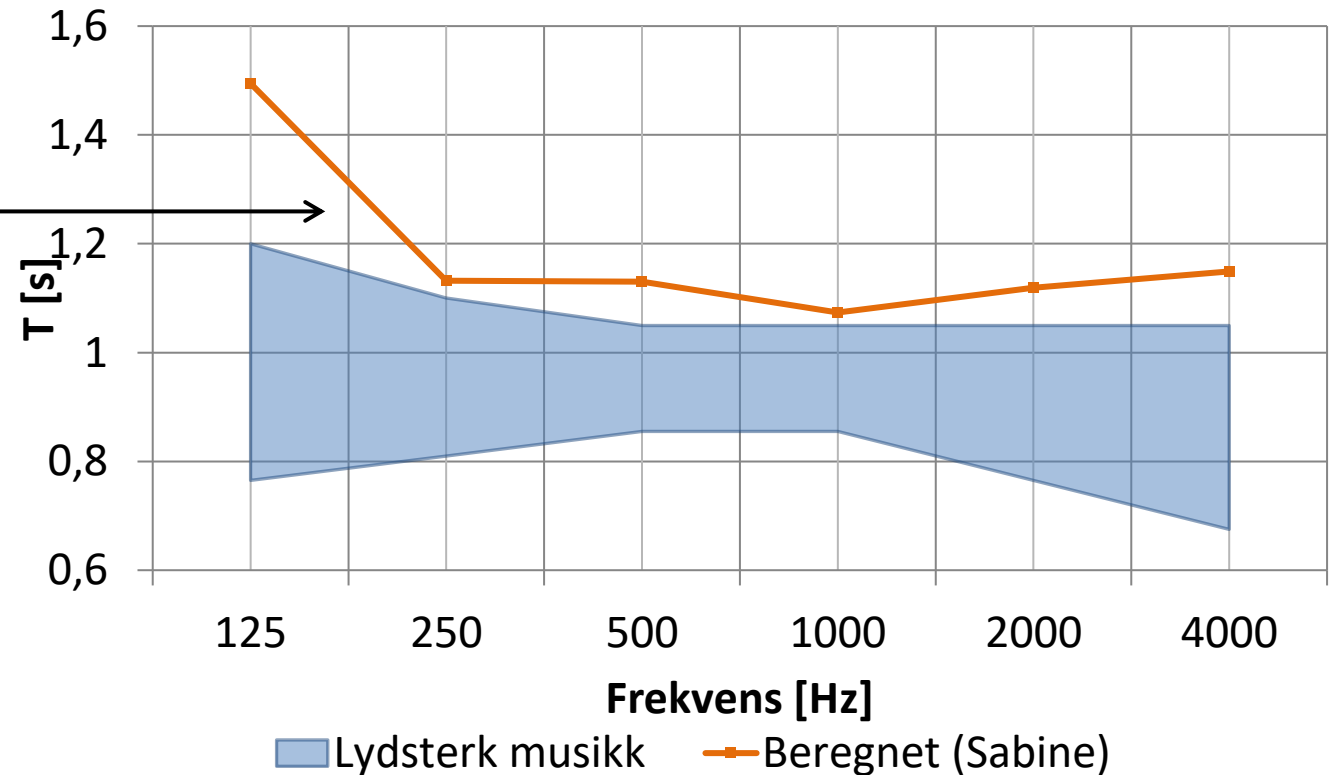


Diffuserende paneler



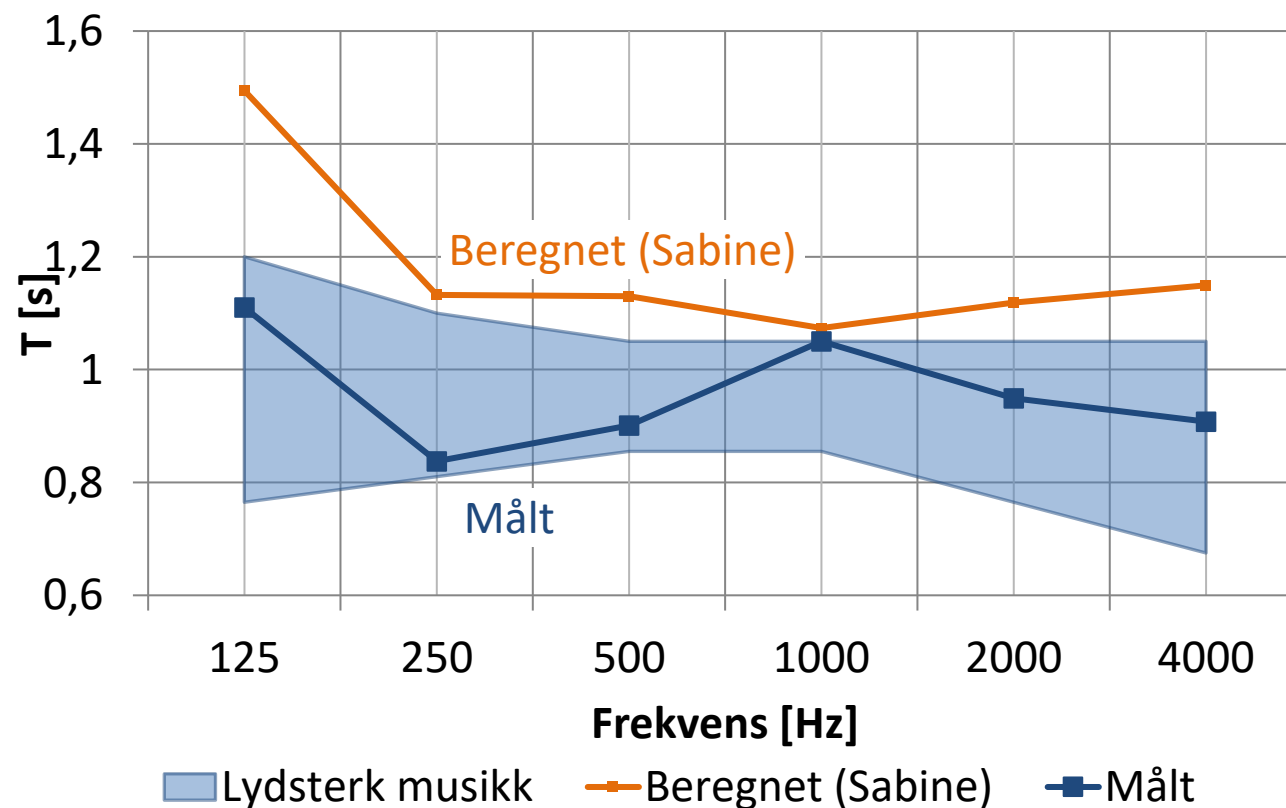
Endringer fra prosjekterte tiltak

- Det ble bygget 25 m² mindre spilepanel enn vi anbefalte
- Vi oppdaterte våre beregninger
- Forventet at målt etterklangstid skulle være over grenseverdi



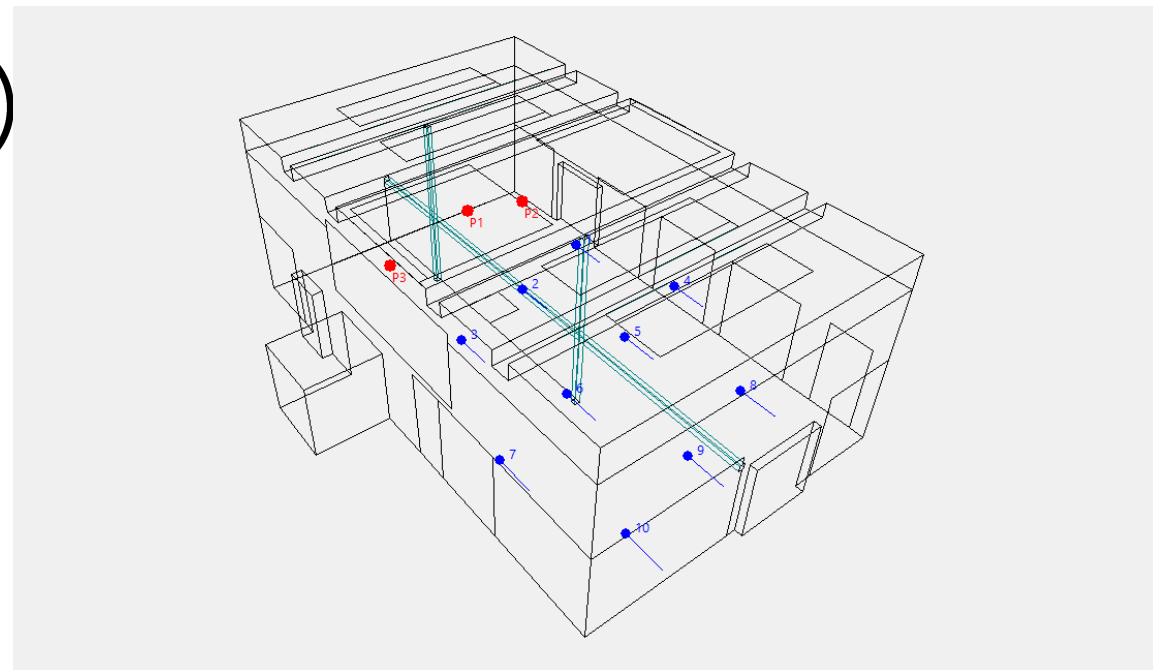
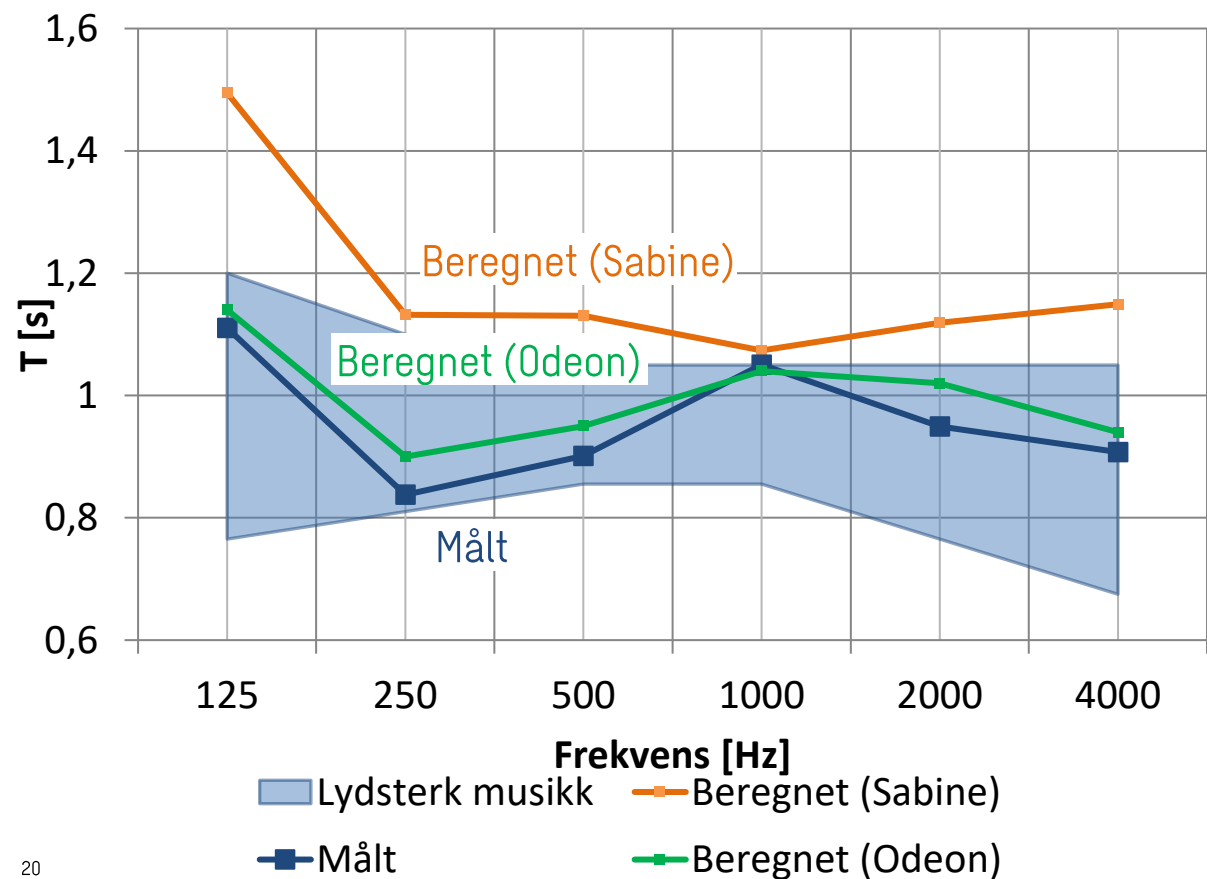
Måling vs. beregning (Sabine)

- Målinger viser lavere etterklangstid enn forventet
- Mulige årsaker
 - Avvik under 1000 Hz
 - Mer absorpsjon fra platekledning enn antatt
 - Kantdiffraksjon
 - Avvik over 1000 Hz
 - Kanteffekter fra feltene med treullsement
 - Luftabsorpsjon



Måling vs. beregning (Odeon)

- Tilpasset egenskapene til de diffuserende panelene
 - Oppjusterte absorpsjonen ved lavere frekvenser
- Bedre samsvar med målt etterklangstid



Fungerer tiltakene?

- Målt etterklangstid er innenfor anbefalt grenseverdi
- Spilepanelenes absorpsjonskoeffisient samsvarer med beregninger
- Noe ekstra lavfrekvent absorpsjon fra de diffuserende panelene
- Både spillepanel og diffusorer ser ut til å spre lyden godt
 - Ingen merkbare stående bølger og ingen flutter-ekko

