



Usikkerheter rundt frekvensspektet for C_{tr} -korreksjon

Meliha Mesihovic

Jens Holger Rindel

Ingunn Milford

Høstmøtet NAS 2016 - Drammen



Introduksjon

- Fortelle hvilke data C_{tr} spektret baserer seg på
 - Sammenligne C_{tr} spektret med noen nyere målinger av trafikkstøy fra av bytrafikk.
 - Beregningseksempler med C_{tr} spektret og andre målte spektre.
-
- ISO 717-1:1996
 - EN 1793-3
 - Håndbok 47



Hvor kommer C_{tr} spektret fra?

- Nordtest Method NT ACOU 061 (1987)
 - Metode for å beregne reduksjonsindeks for vinduer
 - Eksempler på forskjellige støyspektre (vei, tog, fly)
- «Urban road traffic»
 - 10% tung trafikk
 - Hastighet 50 km/t
 - Gjennomsnittsverdi av 18 målinger fra København (1984) og Gøteborg (1985).



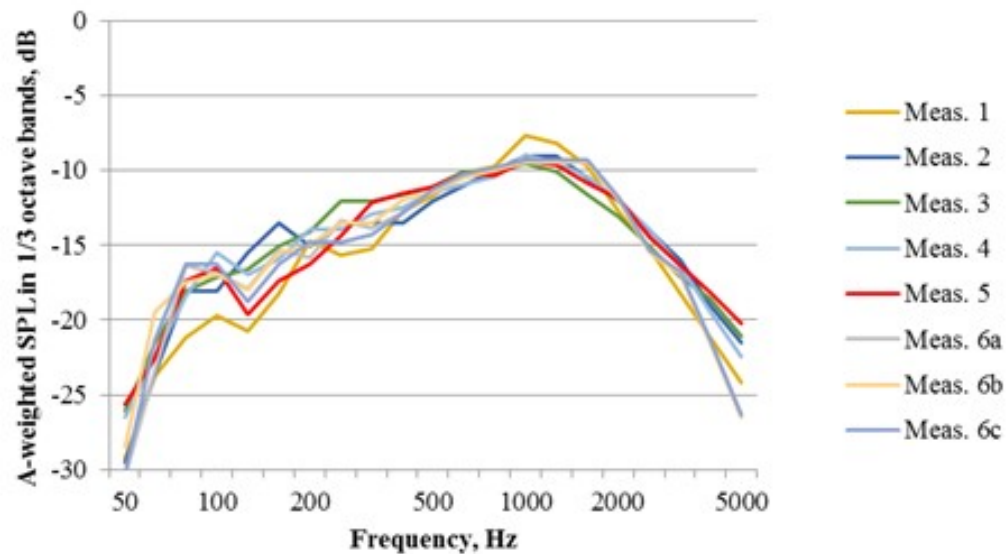
Rapporten fra Danmark (1984)

- Metode for å beregne lydnivå i bakgårder til bygårder.
- Hensikt: Verifisere og forenkle beregningsmetoden.

- 8 måleserier på frontfasadene
- Varierende lengde på målinger (10-30 min)
- Hastighet kun rapportert for halvparten av målingene (60 km/h)
- Tungtrafikkandel kun rapportert for noen av målingene (5-10%)



Måleresultater fra København (1984)



- Forstyrrelser:
 - Dører/porter
 - Fly
 - Terminalaktiviteter på Kastrup
 - Diesel tog
 - Feiing
 - Duer og andre fugler

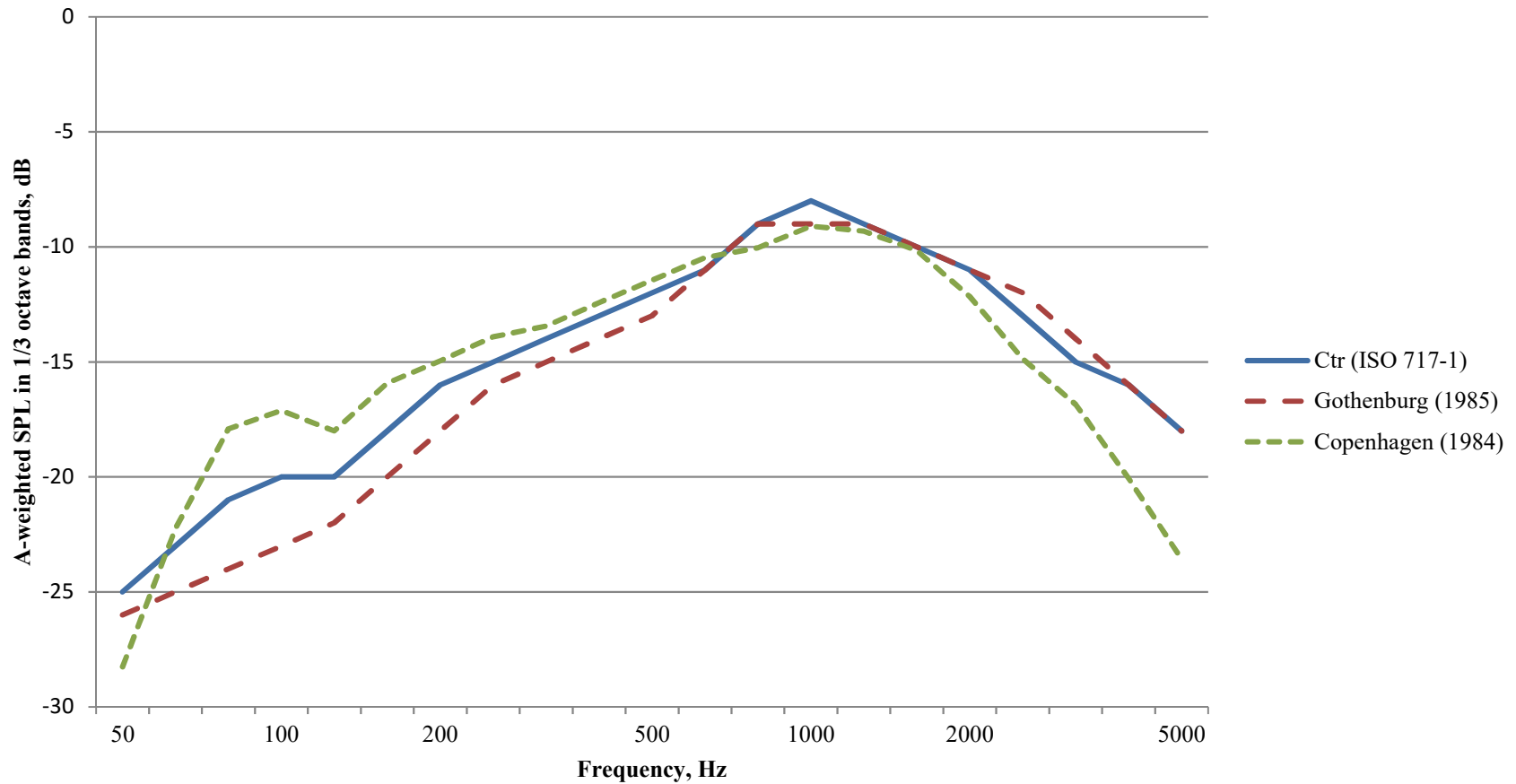


Rapporten fra Sverige (1985)

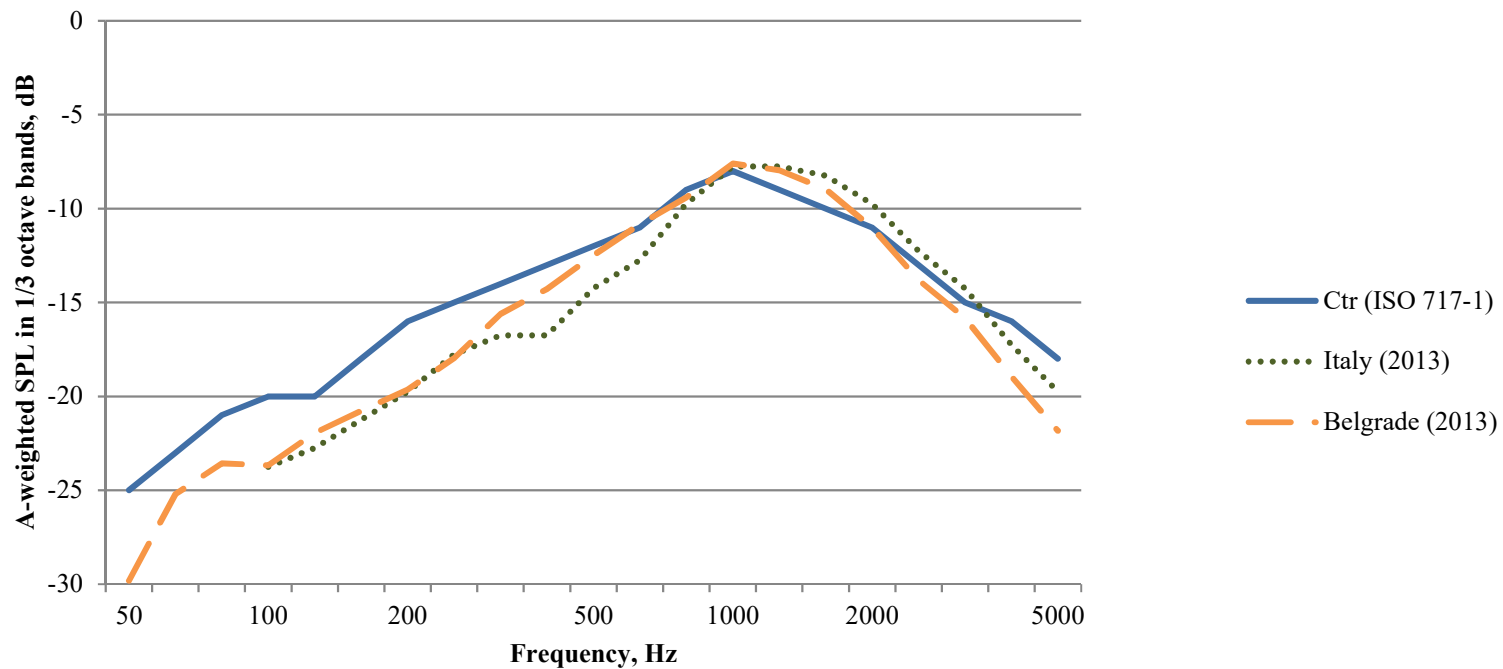
- Metode for klassifisering av vinduer
- Introduserer et «nytt spekter» for veitrafikk
- 10 målinger i Gøteborg i Oktober 1985
- Ingen detaljer rundt måleforholdene, hastighet på veien, tungtrafikkandel



Sammenligning av spektre



Nyere målinger av støy fra bytrafikk



- Usikkerheter:

- Beograd: Hastighet og andel tungtrafikk ikke kjent.
- Italia: Hastighet og andel tungtrafikk kun rapportert for et utvalg av målinger

☀️ (50 km/t, tungtrafikk: 0-3%)



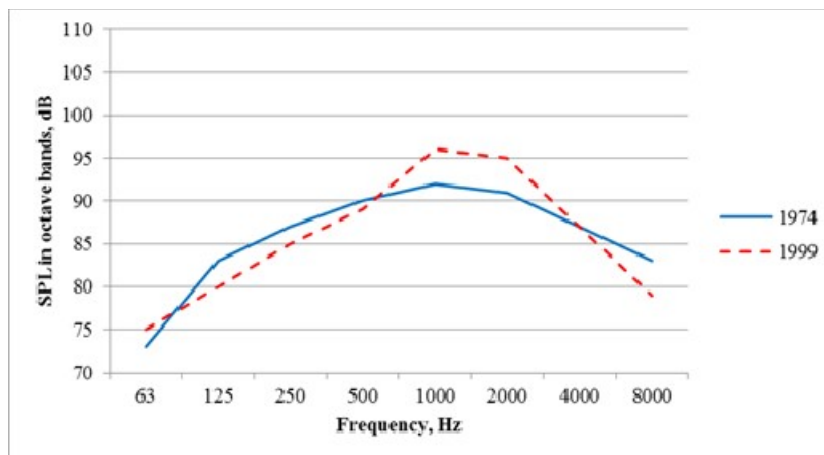
Er målinger gjort på 80-tallet representative for dagens bilpark?

- Tiltak på:
 - Eksosanlegg
 - Forbrenningssystemer
 - Motor
- Antallet elektriske biler har økt

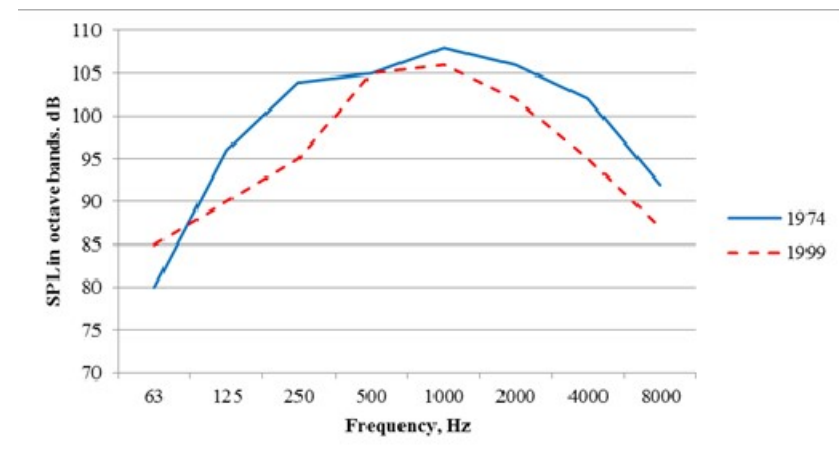


Endringer i støyspektret fra kjøretøy

Lette kjøretøy, 50 km/t



Tunge kjøretøy, 70 km/t



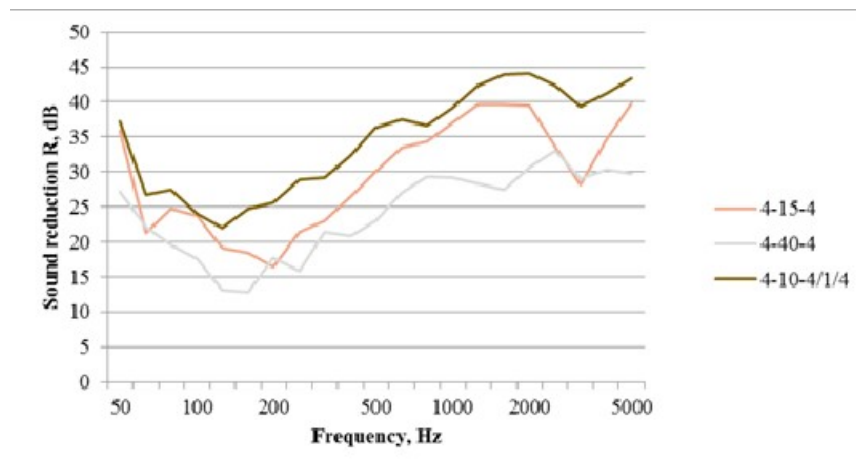
Innendørsberegninger med forskjellige bytrafikk-spektre

- Beregningsverktøy: Støybygg 3 (Håndbok 47 metode)
- Beregninger med tre forskjellige spektre
 - C_{tr}
 - Gøteborgspektret (1985)
 - Beogradspektret (2013)
- Beregningsforutsentinger:
 - Romvolum: 26 m^3
 - Fasadeareal: 8 m^2
 - Vegg: $6,4 \text{ m}^2$
 - Vindu: $1,6 \text{ m}^2$ (20% av fasaden)
 - Etterklangstid: 0,5 s
 - $L_{Aekv} = 55 \text{ dB}$ uten fasaderefleksjon

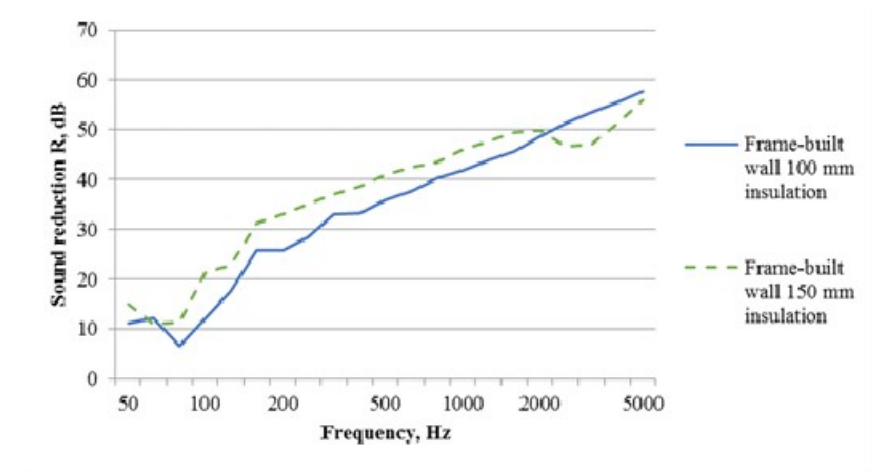


Konstruksjoner

- Tre typiske vinduer



- To typer bindingsverksvegger



Resultater spekter 100-3150 Hz

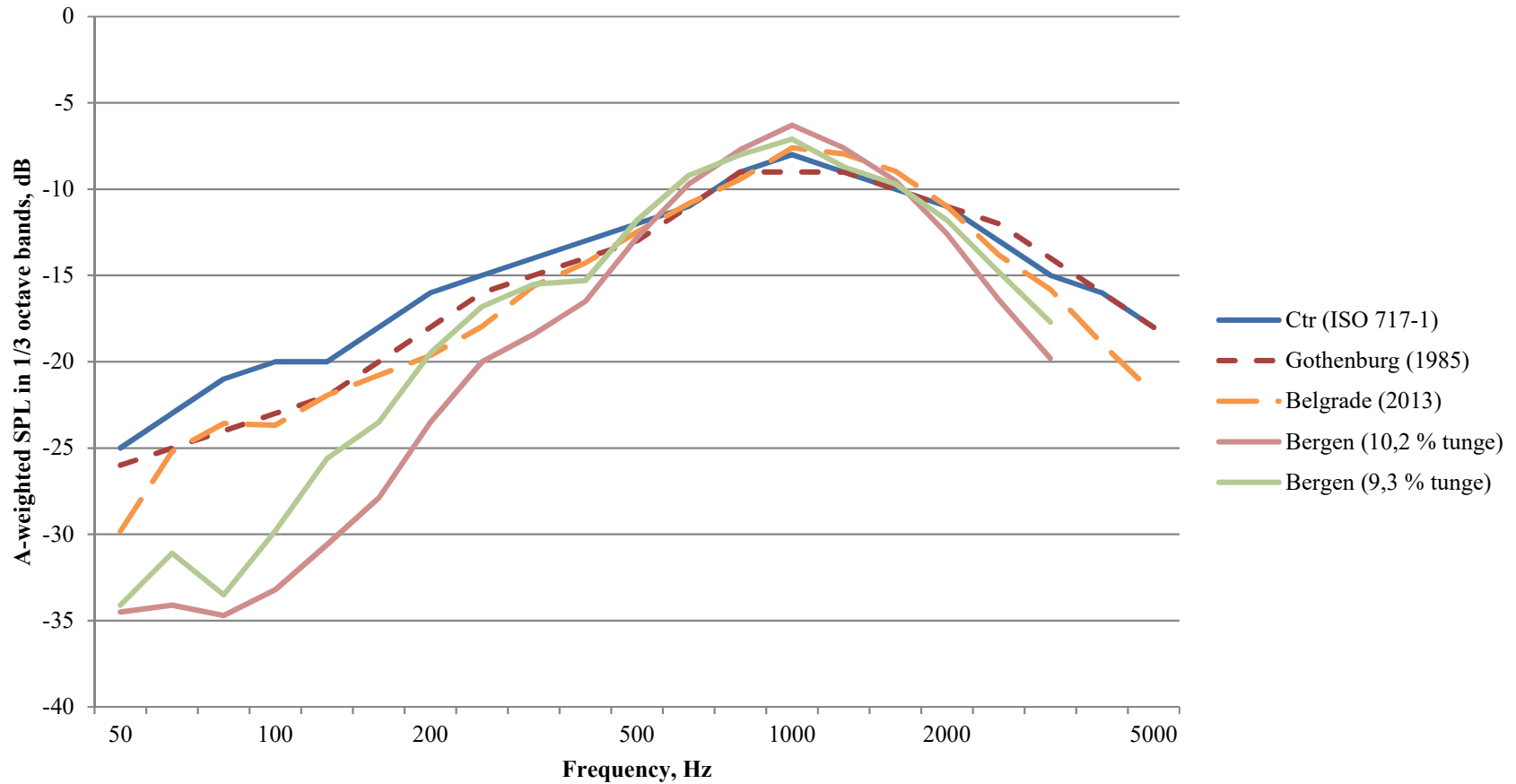
Building element	R_w	$C_{tr, 100-3150}$	Size	Contribution C_{tr} spectrum	Contribution Gothenburg spectrum	Contribution Belgrade spectrum
Frame built wall, 100 mm insulation	38	-8	6,4	26,6	24,6	24,0
Window 4-15-4	32	-5	1,6	23,1	22,1	21,1
Total level inside the room				28,2	26,5	25,8
Frame built wall, 100 mm insulation	38	-8	6,4	26,6	24,6	24,0
Window 4-40-4	27	-4	1,6	27,3	26,5	26,0
Total level inside the room				30	28,6	28,1
Frame built wall, 100 mm insulation	38	-8	6,4	26,6	24,6	24,0
Window 4-10-(4/1/4)	39	-5	1,6	17	15,9	15,4
Total level inside the room				27	25,2	24,6
					1,8 dB	2,4 dB
Frame built wall, 150 mm insulation	44	-7	6,4	19,5	17,9	17,4
Window 4-15-4	32	-5	1,6	23,1	22,1	21,1
Total level inside the room				24,6	23,5	22,6

Resultater med utvidet spekter 50-3150 Hz

Building element	R_w	$C_{tr\ 50-5000}$	Size	Contribution C_{tr} spectrum	Contribution Gothenburg spectrum	Contribution Belgrade spectrum
Frame built wall, 100 mm insulation	38	-13	6,4	31,7	29,5	29,2
Window 4-15-4	32	-5	1,6	23,2	22,2	21,2
Total level inside the room				32,3	30,3	29,8
Frame built wall, 100 mm insulation	38	-13	6,4	31,7	29,5	29,2
Window 4-40-4	27	-4	1,6	27,4	26,6	26,1
Total level inside the room				33,1	31,3	30,9
Frame built wall, 100 mm insulation	38	-13	6,4	31,7	29,5	29,2
Window 4-10-(4/1/4)	39	-5	1,6	17,2	16,2	15,6
Total level inside the room				31,9	29,7	29,4
Frame built wall, 150 mm insulation	44	-15	6,4	27,5	25,5	25,2
Window 4-15-4	32	-5	1,6	23,2	22,2	21,2
Total level inside the room				28,9	27,2	26,6



Målinger fra Bergen



Konklusjoner

- Mye usikkerhet i data som er grunnlaget for C_{tr} spektret
- Beregninger viser forskjell på innendørs lydnivå opp til 2,4 dB hvis man sammenligner med spekter fra Beograd.
- Størst forskjell for bindingsverksvegger, eller fasader med et stort antall vinduer.
- Behov for nye målinger og oppdatering av standardiserte beregningsmetoder.

