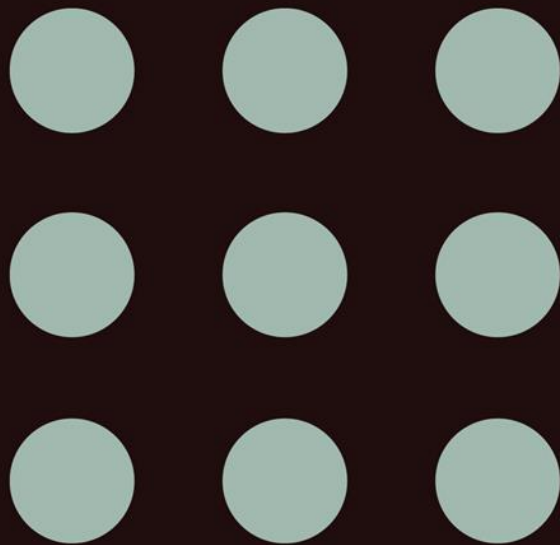




BREKKE ∷ STRAND

Ny NS 8175

– konsekvenser for konstruksjoner

Per Kåre Limmesand



Boliger – krav med utvidet frekvensområde

- Hvilke konstruksjoner som benyttes i dag, oppfyller nye krav med utvidet frekvensområde?
- Hvilke oppfyller ikke nytt krav?
- Hva må da gjøres?



Luftlydisolasjon boliger



NS 8175:2012

Type brukerområde	Klasse C
Mellom boenheter innbyrdes og mellom en boenhet og fellesareal/ kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp, o.l.	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$ Anbefalt krav: $R'_w + C_{50-5000} \geq 55 \text{ dB}$
Mellom en boenhet og kommunikasjonsvei, som svalgang/ utvendig trapp der det er rom med vindu direkte mot disse	$R'_w \geq 45 \text{ dB}$

NS 8175:2019

Type brukerområde	Klasse C
Mellom boenheter	$R'_w + C_{50-5000} \geq 54 \text{ dB}$
Mellom boenhet og fellesareal/ kommunikasjonsvei, som fellesgang, trapperom, trapp o.l.	$R'_w \geq 54 \text{ dB}$
Mellom boenhet og svalgang/ utvendig trapp	$R'_w \geq 50 \text{ dB}$
Fra garasje/carport og utvendig bod til oppholdsrom i en annen bolig	
Mellom rom i boenhet og svalgang/ utvendig trapp med vindu direkte mot disse	$R'_w \geq 44 \text{ dB}$

Trinnlydisolasjon boliger



NS 8175:2012

Type brukerområde	Klasse C
Mellom boenheter	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
I en boenhet fra fellesareal / kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp o.l.	Anbefalt krav: $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 53 \text{ dB}$
I en boenhet fra nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, felles takterrasse o.l.	$L'_{n,w} \leq 48 \text{ dB}$
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

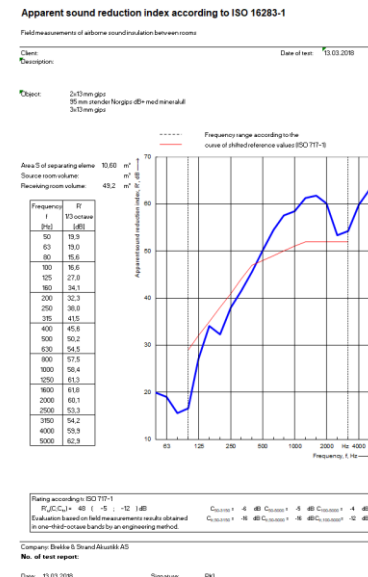
NS 8175:2019

Type brukerområde	Klasse C
Mellom boenheter	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 54 \text{ dB}$
I en boenhet fra fellesareal / kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp o.l.	
I en boenhet fra nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, felles takterrasse o.l.	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 48 \text{ dB}$
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

Om måleresultater

Resultater vist kommer fra:

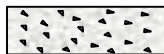
- Lydmålinger Brekke & Strand Akustikk, anonymisert
- Byggforsk Byggdetaljblader
- NB! Denne presentasjonen er ikke en prosjekteringsanvisning
- Hensikt: Oversikt konsekvenser av nye krav



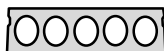
Ulike konstruksjoner

Etasjeskiller

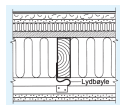
Betong



Huldekker



Trebjelkelag



Massivtre / KL-tre



Vegger

Betong



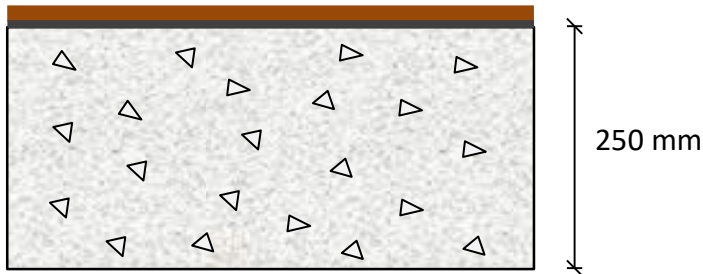
Lettvegg gips



Massivtre / KL-tre



Betongdekker



Typisk resultat:

$$R'_w = 60 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 51 \text{ dB}$$

$$R'_w + C_{50-5000} = 60 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} = 51 \text{ dB}$$

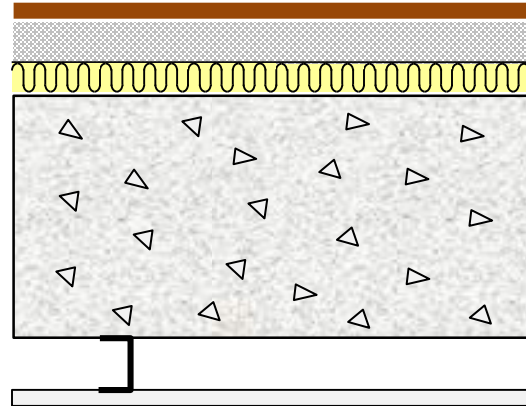


Kilde: StairWay, snitt av 12 målinger

Betongdekker – norsk byggeskikk



- Vannbåren varme i gulv
- Nedsenket gipshimling



Gulvbelegg
40 mm sparkelmasse
30 mm EPS/mineralull

250 mm betong

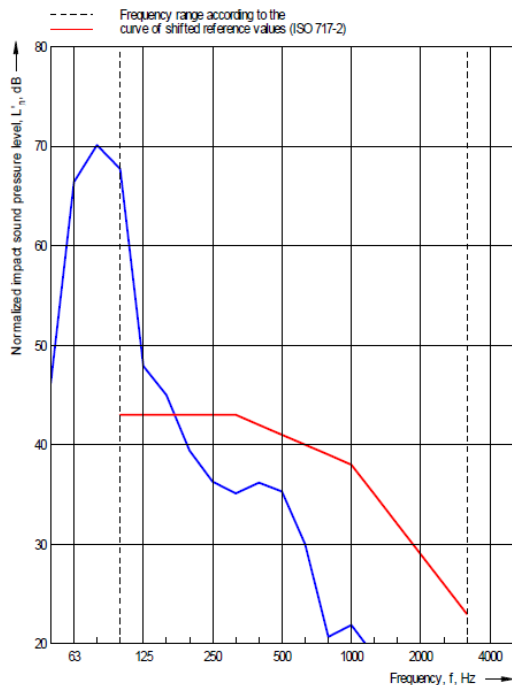
50 mm hulrom
13 mm gips

Object: Parkett på parkettunderlag, ca. 40 mm fiberarmert sparkelmasse, 30 mm trinnlydplate (mykjgjort EPS)
250 mm betong plattendecke
50 mm isolert hulrom (nedlekting med trelekter), 12,5 mm gips

Source room volume: m³
Receiving room volume: 22,4 m³

Frequency f [Hz]	L' _n 1/3 octave [dB]
50	46,2 ¹
63	66,4
80	70,1
100	67,7
125	47,9
160	45,0
200	39,4
250	36,3
315	35,1
400	36,2
500	35,3
630	30,0
800	20,7
1 000	21,9
1 250	18,8
1 600	17,7 ¹
2 000	16,8 ¹
2 500	14,5 ¹
3 150	13,1 ¹
4 000	10,4 ¹
5 000	6,2 ¹

¹ Background noise too high



Rating according to ISO 717-2

L'_{n,w}(C_p) = 41 (12) dB

Evaluation based on field measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

C_{1,50-2500} = 17 dB

Trinnlyd:

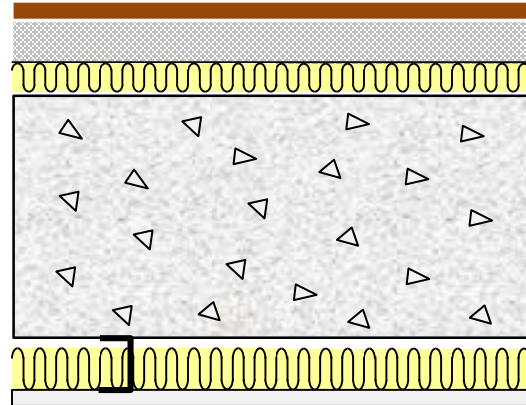
- L'_{n,w} = 41 dB
- L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 58 dB
 - 5 dB overskridelse



Betongdekker – norsk byggeskikk



- Vannbåren varme i gulv
- Nedsenket gipshimling



Gulvbelegg
40 mm sparkelmasse
30 mm EPS/mineralull

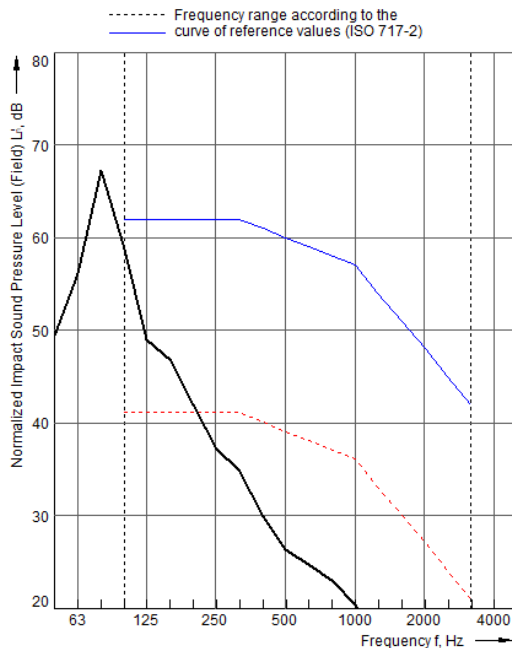
250 mm betong

50 mm hulrom m/ mineralull
13 mm gips

Receiving room volume:

53,00 m³

Frequency f Hz	L' _n 1/3 Octave dB
50	49,4
63	56,1
80	67,3
100	58,7
125	49,0
160	46,7
200	41,9
250	37,2
315	34,9
400	29,9
500	26,4
630	24,7
800	22,9
1000	20,4
1250	17,2
1600	14,1
2000	13,7
2500	14,1
3150	13,3
4000	9,8
5000	8,9



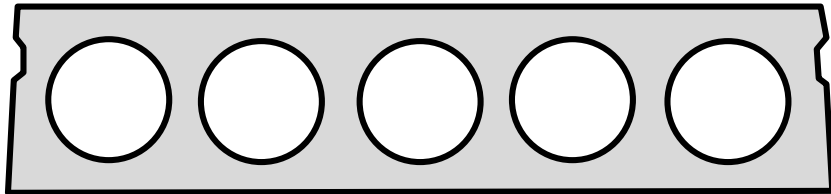
Trinnlyd:

- $L'_{n,w} = 40$ dB
- $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} = 53$ dB
 - OK, så vidt...
i dette tilfellet

Rating according to ISO 717-2
 $L'_{n,w} (C_i) = 40 (5)$ dB

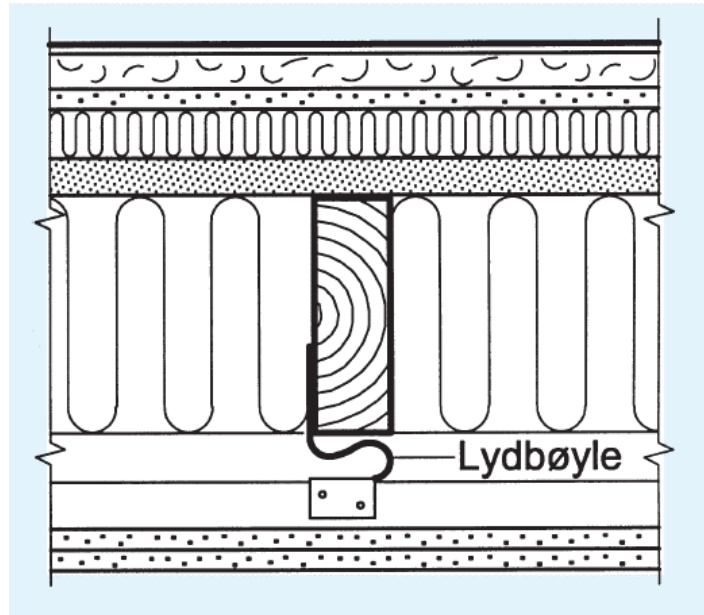
$C_{l,50-2500} = 13$ dB

Betonghulldekker



- 320 mm bolighulldekker 530 kg/m²
 - Kan benyttes på samme måte som 250 mm massiv betong. OK!
- Slankere hulldekker, 200 – 265 mm:
 - Krav med utvidet frekvensområde krever gode lydisolerende gulv
 - Gode resultater påstøp med trinnlydplate + tykkere sjikt EPS
 - NB! Resonansfrekvenser m ev. himling

Trebjelkelag – gammel løsning (Byggforsk)



Luftlydisolasjon:

$$R'_w = 59-62 \text{ dB}$$

$$R'_w + C_{50-5000} = 57-59 \text{ dB}$$

Trinnlydisolasjon:

$$L'_{n,w} = 53-48 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} = 59-54 \text{ dB}$$

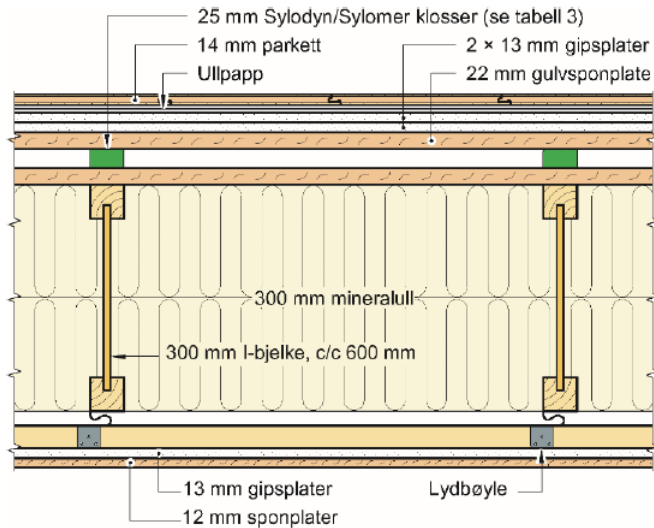
Beboere klager



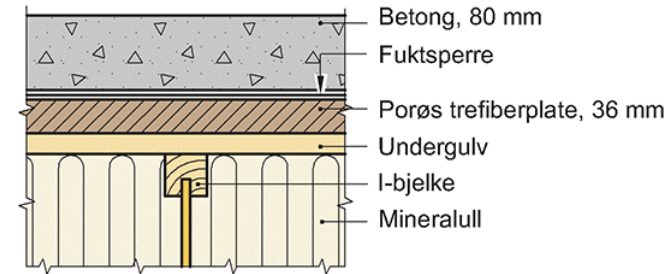
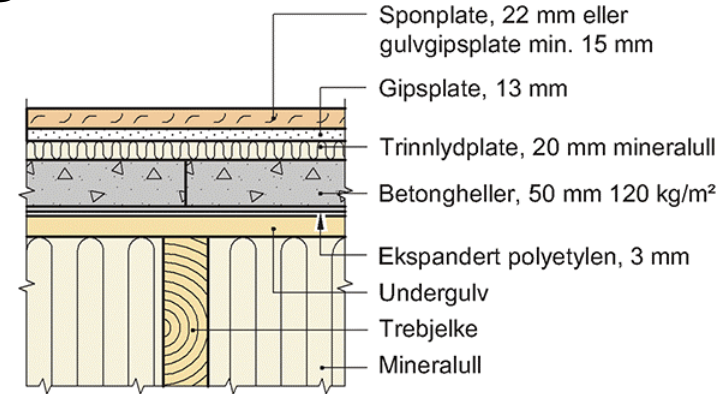
Figur og resultater fra Byggforsk 522.511

Trebjelkelag - nye løsninger

- Stivere dekker
- Tyngre golv, flere platelag eller påstøp

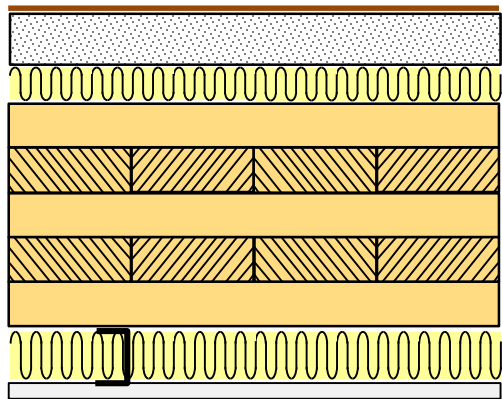


Sylodyn/sylomer Christian Berner



Byggforsk 522.511

Etasjeskiller krysslimt massivtredekke



Gulvbelegg
40 mm avrettingsmasse
30 mm mineralull trinnlydplate
Massivtredekke
Mineralull
13 mm gips

Ofte behov for gipshimling pga.
flanketransmisjon

Krav med utvidet frekvensområde
krever tyngre løsning, for eksempel:

- Påstøp / pukk + trinnlydplate + påstøp
- Himling med større isolert hulrom

$$R'_{w} = 56-57 \text{ dB}$$

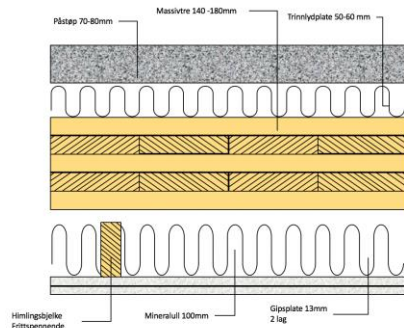
$$R'_{w} + C_{50-5000} = 54 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 52-53 \text{ dB}$$

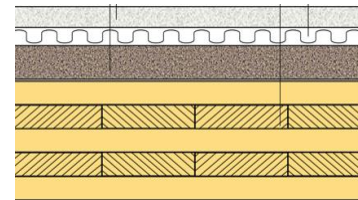
$$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} = 58-60 \text{ dB}$$

Etasjeskiller krysslimt massivtredekke

Forbedret løsning som kan oppfylle nytt krav

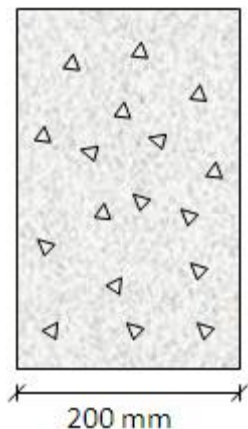


80 mm påstøp
50 mm trinnlydplate
120 mm massivtreplate
150 mm isolert hulrom
2x13 mm gipsplate



40 mm sparkelmasse
20-30 mm trinnlydplate
100 mm puk
140 mm massivtreplate

Betongvegg 200 mm

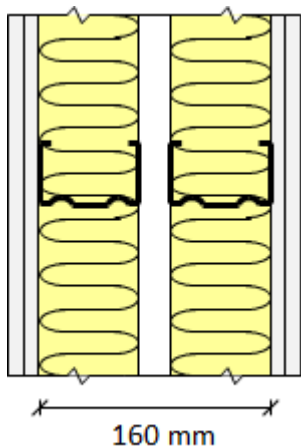


Typisk resultat (snitt av 30 målinger)

- $R'_w = 59 \text{ dB}$
- $R'_w + C_{50-5000} = 58 \text{ dB}$



Lettvegg 2+2 platelag 160 mm hulrom



2 x 13 mm gips
70 mm stender m isolasjon
20 mm hulrom
70 mm stender m isolasjon
separat bunn-/toppsvill
2 x 13 mm gips

StairWay snitt 32 målinger:

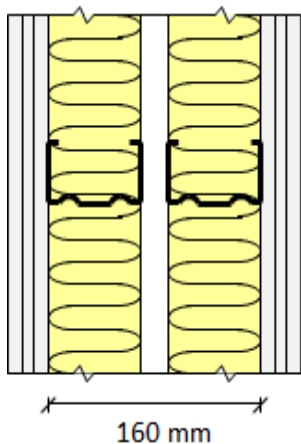
- $R'_w = 59$ dB
- $R'_w + C_{50-5000} = 55$ dB
- 11 av 32 målinger oppfyller ikke nytt krav.

Gyproc Håndbok:

- $R'_w = 56 - 60$ dB
- $R'_w + C_{50-5000} = 53$ dB

Usikker løsning med nytt krav

Lettvegg 3+3 platelag 160 mm hulrom



3 x 13 mm gips

70 mm stender m isolasjon

20 mm hulrom

70 mm stender m isolasjon

separat bunn-/toppsvill

3 x 13 mm gips

StairWay snitt 3 målinger:

- $R'_w = 68 \text{ dB}$

$$- R'_w + C_{50-5000} = 61 \text{ dB}$$

Gyproc Håndbok:

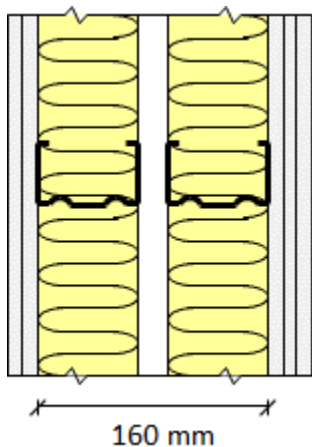
- $R'_w = 60 - 65 \text{ dB}$

$$- R'_w + C_{50-5000} = 58 \text{ dB}$$

Sikker løsning med nytt krav

- Overdimensjonert?

Lettvegg 2+3 platelag 160 mm hulrom



2 x 13 mm gips

70 mm stender m isolasjon

20 mm hulrom

70 mm stender m isolasjon

separat bunn-/toppsvill

3 x 13 mm gips

StairWay 3 målinger:

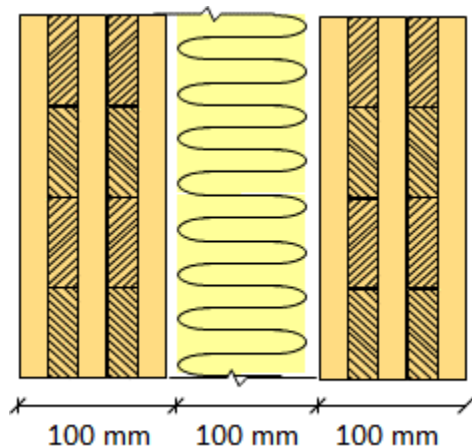
- $R'_w = 59 \text{ dB}$

- $R'_w + C_{50-5000} = 56 \text{ dB}$

OK? trenger flere målinger...

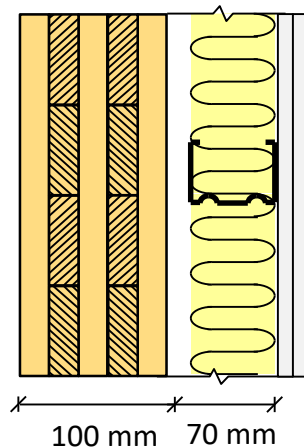
Andre løsninger med 2+2
platelag og økt hulrom?

Vegger massivtre / KL-tre



$$R'_w = 55 - 56 \text{ dB}$$

$$R'_w + C_{50-5000} = 52 \text{ dB}$$



$$R'_w = 58 \text{ dB}$$

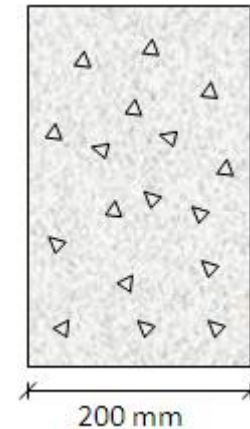
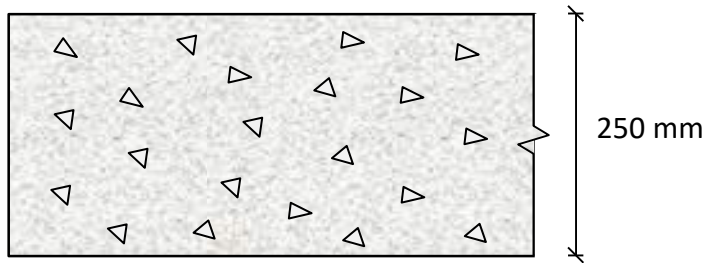
$$R'_w + C_{50-5000} = 54-55 \text{ dB}$$

Hvordan bygges boliger i Sverige?



Sverige har krav til lydisolering med utvidet frekvensområde

Bygger ofte etter lydklasse B



Oppsummering konsekvenser

- Betongdekker og betongvegger kan bygges som i dag – ingen endring
- Tunge hulldekker (boligdekke) kan bygges som i dag
- Slanke hulldekker krever litt bedre gulvløsning enn i dag
- Gipsvegger: Minst et ekstra platelag, ev. større hulrom
- Trebjelkelag: Økt stivhet, økt masse / flere platelag / byggehøyde
- Massivtre/KL-tre: Økt masse, bedre lydisolerende himling / byggehøyde
- Bedre lydforhold og mindre støyplage for beboere
- Færre klagesaker til utbygger

