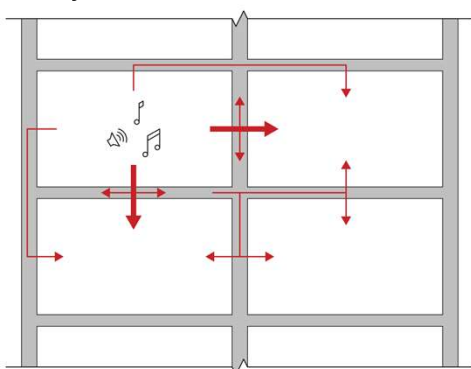


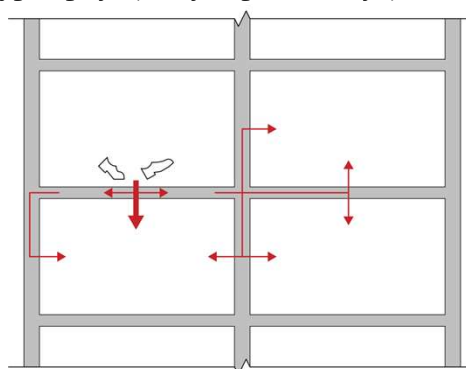
Lydforhold og lydisolering

Akustiske begreber

Luftlyd



Bygningslyd (trinlyd og trommelyd)



Træinformation

TRÆ

1

Krav og løsninger

Myndighedskrav, generelt

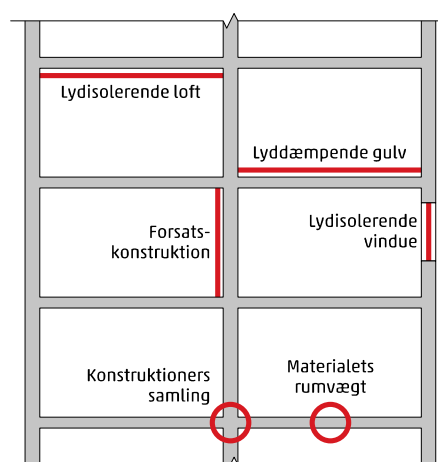
- Luftlydisolation R'_{w} på mindst 55 dB mellem en bolig og andre boliger
- Trinlydniveau $L'_{n,w}$ i beboelsesrum og køkkener højst 53 dB fra andre boliger og fra fællesrum

Myndighedsanbefaling for let byggeri

For lette konstruktioner mellem en bolig og rum uden for boligen:

- Luftlydisolation $R'_{w} + C50-3150$ på mindst 53 dB
- Trinlydniveau $L'_{n,w} + C1,50-3150$ højst 53 dB

Eksempel: Etagedæk med en fladevægt under 250 kg/m²



Træinformation

TRÆ

2

Trinlydtdæmpning og luftlydisolering

Fordeling mellem gulve og etagedæks ydeevne for at overholde lydkrav

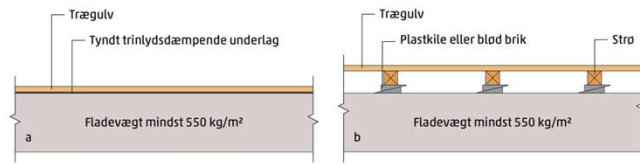
- ❑ Jo bedre trinlydtdæmpning trægulvet yder, jo laver fladevægt kan beton-dækket have - og omvendt

Forbedring af gulvbelægningers trinlydisolering

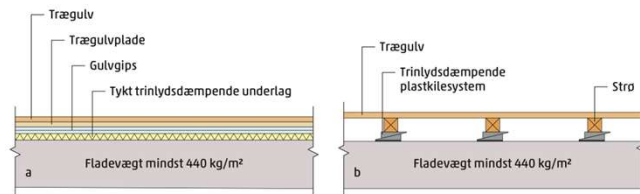
- ❑ Tykke trinlydtdæmpende underlag
- ❑ Tunge mellemlag, fx gips og beton

Forbedring af den samlede lydisolering

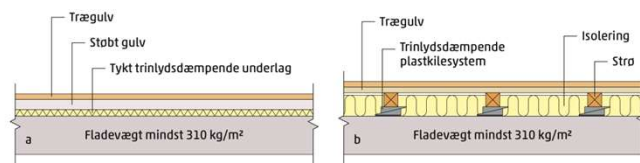
- ❑ Nedhængt lydloft, fx gipsplader



Figur 54 Gulve med lav trinlydtdæmpning (≥ 17 dB) og set sort ingen forbedring af luftlydisolation (≥ 0 dB) på støbt etagedæk. Gulvene vil kunne opfylde kravene til boliger udført på støbte etagedæk med fladevægt på mindst 550 kg/m².



Figur 55 Gulve med middel trinlydtdæmpning (≥ 20 dB) og lav forbedring af luftlydisolation (≥ 3 dB) på støbte etagedæk. Gulvene vil kunne opfylde kravene til boliger udført på dæktypen med fladevægt på mindst 440 kg/m².



Figur 56 Gulve med høj trinlydtdæmpning (≥ 25 dB) og middel forbedring af luftlydisolation (≥ 7 dB) på støbte etagedæk. Gulvene vil kunne opfylde kravene til boliger udført på dæktypen med fladevægt på mindst 310 kg/m².

Træinformation

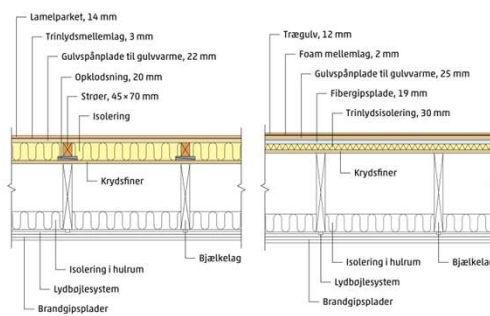
TRÆ

3

Lydisolering af lette træbaserede etagedæk

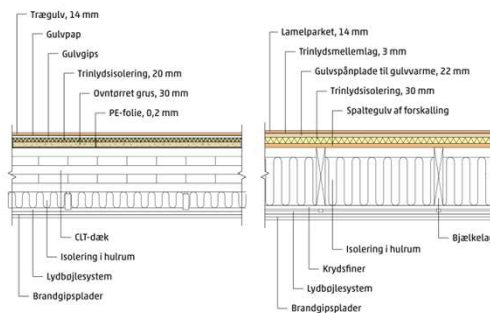
Udformning af lette etagedæk

- ❑ Trinlydtdæmpende trægulv med tunge mellemlag på tyk trinlydisolering
- ❑ Forbedring af trinlydsegenskaber med spaltegulv under trinlyds-mellemlaget
- ❑ Højt bjælkelag med isolering i hulrum eller massivtræsdæk
- ❑ Nedhængt lydloft af brandgipsplader



Figur 57 Svømmende trægulv på stroopbygget undergulv.

Figur 58 Svømmende trægulv på svømmende undergulv.



Figur 59 Svømmende trægulv på opbygning med grus.

Figur 60 Svømmende trægulv og undergulv på spaltegulv.

Træinformation

TRÆ

4

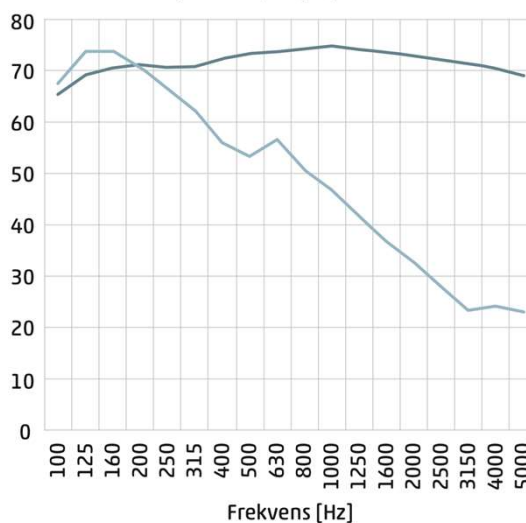
Trinlydsdæmpning

Tynde mellemlag under svømmende gulve

- Trinlydsdæmpningen er beskeden
- I de lave frekvenser er dæmpningen ringe og til tider negativ
- Forbedres med tykke mellemlag

Husk: Undgå lydbroer fx ved vægge

Normaliseret trinlydniveau, Ln [Hz]



— Beton, referencedæk

— Træbelægning på beton, referencedæk

Træinformation

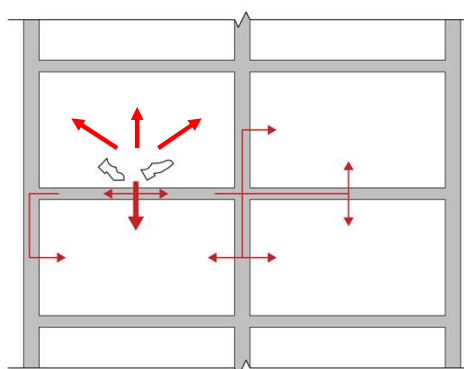
TRÆ

5

Trommelyd

Ingen krav til trommelyd i BR 18

- Opstår ved trafik på hårde træoverflader, strøgulve uden isolering i hulrummet, og ved brug af luftfyldte mellemlag (skum-mellemlag)
- Kan nedsættes med bløde belægninger i gangarealer, fx tæpper, og ved brug af tunge, kompakte skum- eller gummi-mellemlag
- Kan måles iht. EN/ISO 16205.



Træinformation

TRÆ

6

Akustisk prøvning af 23 etagedæk

Rib 1	Gulv: Ingen gulvbygning Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 1	Gulv: Svømmende gulv, sandwichpanel og tærter Dæk: CLT Loft: Lydbøjeloft med mineralisk isolering
Rib 2	Gulv: Svømmende gulv med sandlag og mineralisk trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 2	Gulv: Svømmende gulv, sandwichpanel og tærter Dæk: CLT Loft: Loftophæng med mineralisk isolering
Rib 3	Gulv: Svømmende gulv med sandlag og træbaserede trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 3	Gulv: Svømmende gulv, sandwichpanel og tærter Dæk: CLT Loft: Loftophæng med træbaserede isolering
Rib 4	Gulv: Svømmende gulv med sandlag, træbaserede trinlydsplade og uden spånplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 4	Gulv: Gulv på strøer Dæk: CLT Loft: Loftophæng med træbaserede isolering
Rib 5	Gulv: Svømmende gulv med sandlag, træbaserede trinlydsplade og uden spånplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 5	Gulv: Anhydrit og træbaseret trinlydsplade Dæk: CLT Loft: Loftophæng med træbaserede isolering
Rib 6	Gulv: Svømmende gulv med sandlag og kork trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 6	Gulv: Svømmende gulv på sandwichpanel Dæk: CLT Loft: Loftophæng med træbaserede isolering
Rib 7	Gulv: Svømmende gulv med sandlag til præfab. og træbaserede trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 7	Gulv: Svømmende gulv med sandlag og træbaserede trinlydsplade Dæk: CLT Loft: Loftophæng med træbaserede isolering
Rib 8	Gulv: Svømmende gulv med sandlag, krydsfinerplade og træbaserede trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 8	Gulv: Svømmende gulv med sandlag og træbaserede trinlydsplade Dæk: CLT Loft: Direkte monteret gipsplader
Rib 9	Gulv: Svømmende gulv med øget sandlag og træbaserede trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	CLT 9	Gulv: Svømmende gulv med sandlag og træbaserede trinlydsplade Dæk: CLT Loft: Skueloft med træbaserede isolering
Rib 10	Gulv: Gulv på strøer Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	Ref 1	Gulv: Svømmende gulv af EPS-beton og cement baseret skidlag Dæk: Beton hulbæk Loft: Igen
Rib 11	Gulv: Anhydrit og træbaserede trinlydsplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	Ref 2	Gulv: Gulv på strøer Dæk: Beton hulbæk Loft: Igen
Rib 12	Gulv: Svømmende gulv på 2 x spånplade Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	Ref 3	Gulv: Gulv på strøer Dæk: Hydratiseret med CLT og beton Loft: Lydbøjeloft
Rib 13	Gulv: Svømmende gulv på sandwichpanel Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	Ref 4	Gulv: Svømmende gulv med mineralisk trinlydsplade Dæk: Trægulv Loft: Lydbøjeloft
Rib 14	Gulv: Svømmende gulv, sandwichpanel og tærter Dæk: Ribbedæk Loft: Synlige bjælker med gipsloft og indblæst papiruld	Ref 5	Gulv: Svømmende gulv Dæk: Dobbel konstruktions af træ i bjælke og træpanel Loft: Fast gipsloft

Træinformation

TRÆ

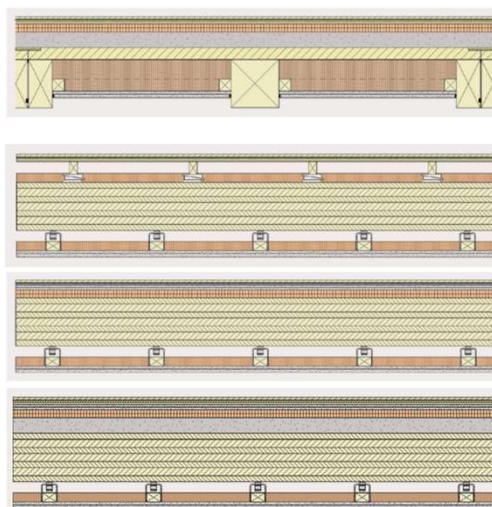
7

Hvad virkede og hvad virkede ikke?

Luftlydisolation R'_{w} er god for de fleste etagedæk

Ingen ribbedæk overholder kravene til trinlyds-dæmpning for det lavfrekvente område $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 53$ dB

CLT-dæk med lydloft overholder kravene til trinlyds-dæmpning for det lavfrekvente område $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 53$ dB med en god margin.



Træinformation

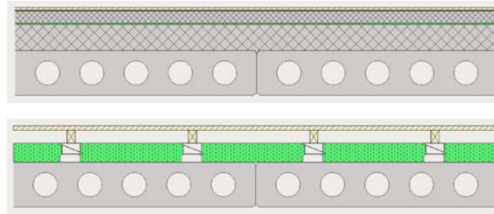
TRÆ

8

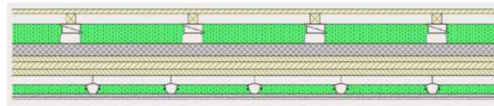
Referencedæk

Luftlydisolation R'_w er god for alle etagedæk

Betondæk med både svømmende gulv og strøgulv overholder kravene til trinlydsdæmpning for det lavfrekvente område $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 53$ dB



CLT-dæk med strøgulv, betondæk og lydloft overholder kravene til trinlydsdæmpning for det lavfrekvente område $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 53$ dB



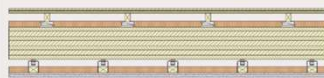
Træinformation



Eksempler

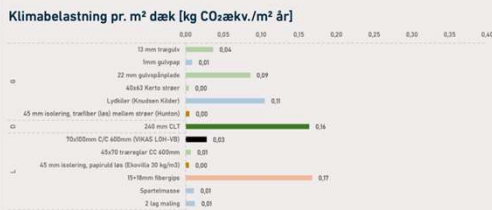
CLT 4

Samlet klimabelastning pr. m² dæk: **0,64 kg CO₂ækv./m² år**
 Samlet etagedækskshøjde: **512 mm**
 Økonomisk indeks ift. Ref 1: **1,4**
 Etagedæksmasse: **180 kg/m²**



BYGBARHED
 Antal arbejds gange: Middel
 Tunge arbejds gange: Spånplade og gipsloft
 Arbejde over hoved: Gipsloft

KOMMENTARER
 Føring af installationer i hulrummet
 Gulvvarme kræver tilføjelse af varmefordelingsplader



Akustiske måteresultater

Parameter	LABMÅLING	KRAV	MARGIN
LUFTLYDISOLATION	$R'_w = 63$ dB	$R'_w \geq 55$ dB	+ 8 dB
	$R'_w + C_{50-3150} = 60$ dB	ANBEFALING $R'_w + C_{50-3150} \geq 53$ dB	+ 7 dB
TRINLYDNIVEAU	$L'_{n,w} = 41$ dB	KRAV $L'_{n,w} \leq 53$ dB	+ 12 dB
	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500} = 49$ dB	ANBEFALING $L'_{n,w} + C_{l,50-2500} \leq 53$ dB	+ 4 dB

Træinformation

