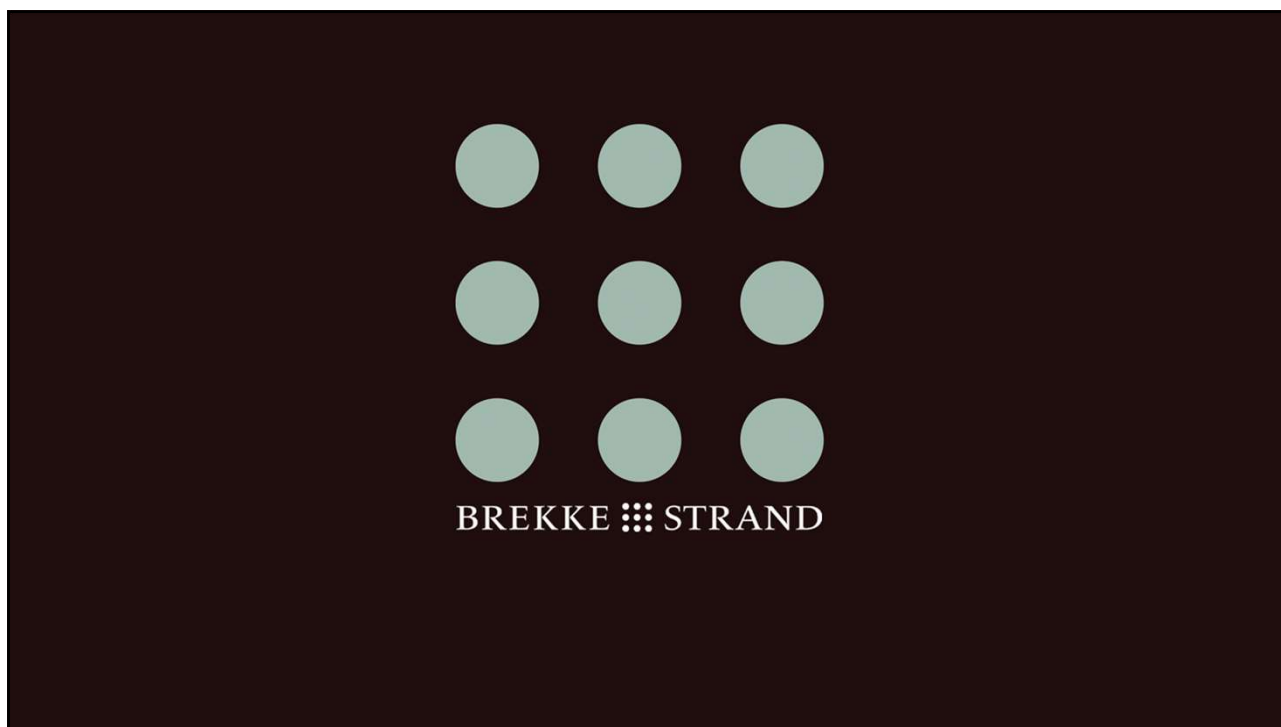




1

Lyd i bygninger av massivtre og litt om ny lydstandard NS 8175

Tønnes A Ognedal, akustiker, Brekke & Strand Akustikk

Viste konstruksjoner er eksempler som har varierende margin til grenseverdiene.
De kan ikke uten videre brukes som godkjente løsninger i et prosjekt!

BREKKE & STRAND

17.02.2020

2

2

Tema:

Lydkrav. TEK17, revisjon av NS 8175 – bakgrunn og status

Viktige momenter og utfordringer med massivtre

Eksempler på løsninger for ulike typer bygg

Grunnlaget for lover og forskrifter er å ivareta gode lydforhold og hindre dårlige (for de fleste)

- Tap av konsentrasjon
- Maskering av kommunikasjon
- Søvnforstyrrelser
- Forlenget innsovingstid

- Misnøye
- Plage
- Frustrasjon
- Irritasjon
- Nedsatt yteevne

- Stress
- Søvnmangel
- Blodtrykk
- Hjerne- og karsykdommer
- Overvekt
- Diabetes
- Angst - depresjoner

Folkehelseinstituttet:

- 200 000 personer har problemer med nattesøvnen på grunn av støy (Norge).
- 10 000 tapte friske leveår, hvert år, går tapt som følge av søvnforstyrrelser.

WHO:

- Over én million år med god helse går tapt årlig pga. trafikkstøy i Vest-Europa.

Myndighetskrav

Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17)

TEK § 13-6 omhandler lyd og vibrasjoner.

1. ledd: Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012.
2. ledd: Omhandler studentboliger spesifikt.
3. ledd: Vibrasjoner. Refereres til NS 8176:2017 i veiledningen.
4. ledd: Lyd- og taleoverføringsutstyr i byggverk for publikum og arbeidsbygning.

Norsk Standard NS 8175 – Lydforhold i bygninger



Angir grenseverdier for ulike bygningstyper.

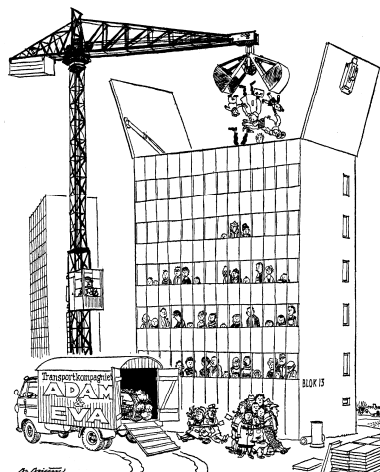
Benytter lydklasser, fra A – D, der lydklasse C er preakseptert minstekrav iht. TEK.

Omhandler:

- Luft- og trinnlydisolasjon
- Romakustikk
- Støy fra tekniske installasjoner
- Støy fra utendørs støykilder
- Vibrasjoner (egen standard NS 8176)

Det bygges "alltid" klasse C...

Uansett om det koster 10k/m² eller 50k/m²



BREKKE STRAND

17.02.2020

7

7

Evaluerer krav til lydforhold - boliger

RAPPORT

Lydforhold i boliger.

Evaluerer krav til lydforhold

OPDRAGSGIVER
Direktoratet for byggkvalitet

TITEL
Samlerapport

DATE / REVISJON: 1. mars 2016 / 01
DOCUMENTID: 127762-RIA-RAP-001



Evaluerer krav til

lydisolasjon og støy fra tekniske installasjoner

Grunnlag for TEK17 og revisjon av NS 8175

Fokus på bl.a. lavfrekvent støy

SINTEF

tøi

Multiconsult

BREKKE STRAND

17.02.2020

8

8

NS 8175:2019 – nye krav i boliger fra 50 Hz

	Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse A dB	Klasse B dB	Klasse C dB	Klasse D dB
Luftlydisolasjon	Mellom boenheter	$R'_{w} + C_{50-5000} \geq$	62	58	54	50
		$R'_{w} \geq$				
Trinnlydnivå	Mellom boenhet og fellesareal/ kommunikasjonsvei, som fellesgang, trapperom, trapp o.l.*	$L'_{n,w} \leq$	46	50	54	58
	I en boenhet fra nærings- og servicevirksomhet, som anlegg for...	$L'_{n,w} + C_{150-2500} \leq$	50	54	58	62
		$L'_{n,w} \leq$				

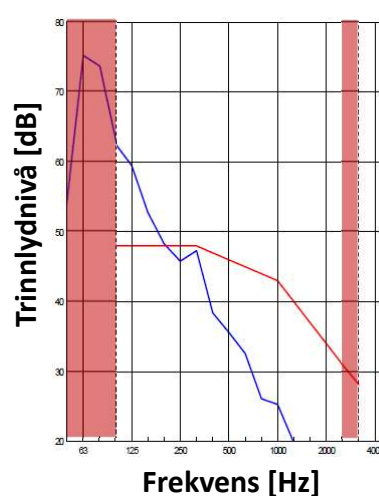
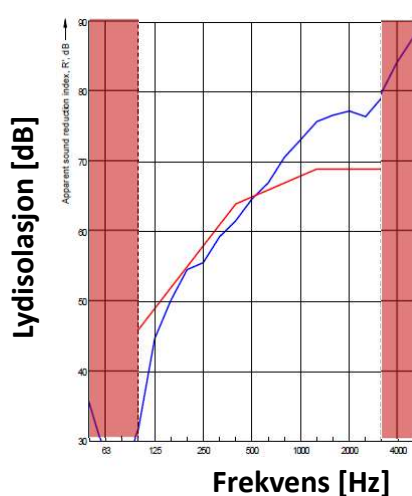
BREKKE STRAND

17.02.2020

9

9

Krav ned til 50 Hz mellom boenheter og i musikkrom for forsterket musikk



BREKKE STRAND

17.02.2020

10

10

Hva betyr utvidet frekvensområde for løsninger

Flere av dagens løsninger vil kunne oppfylle nye krav.

Enkelte typer lette, flytende gulv kan ikke benyttes.

Lavtbyggende himlinger kan være uheldig.

Lette trebjelkelag slik de bygges idag er ikke alltid tilstrekkelig.

Massivtre i etasjeskille må ha tykke flytesjikt, kanskje mer vekt og evt. nedlektet himling med stort hulrom.

Revisjon av NS 8175 – hva skjer nå?

Revisjonen allerede utgitt i 2019, men det er 2012 utgaven som gjelder.

DiBK utreder konsekvensene for endringer som påvirker TEK17.

Hva vil konkret gjøres i prosjekter og av rådgivere i mellomperioden?

Massivtre

200 mm betong har samme flatevekt
som et massivtredekke på 1000 mm

Densitet som porebetong

Mer indre tap enn betong

Utfordringer:

Byggehøyde

Synlige treoverflater

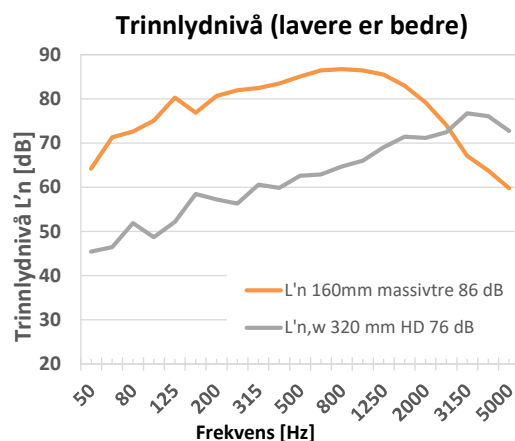
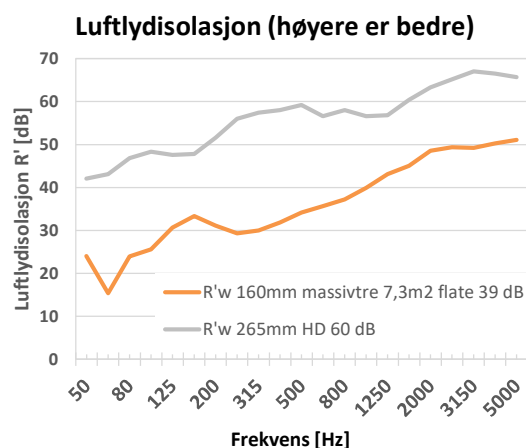
Krever betydelig fokus på flanketransmisjon og detaljer.

Vanskeligere å predikere flanketransmisjon.

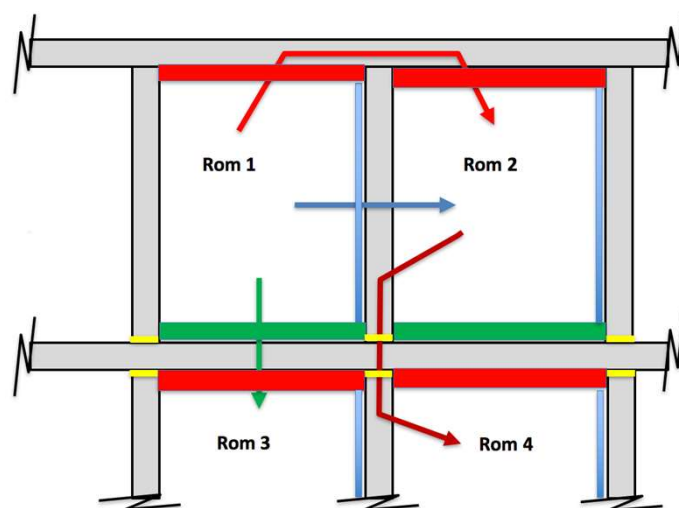
Mindre marginer ved feil utførelse



Massivtre vs betong



Lydoverføring mellom rom, flanketransmisjon

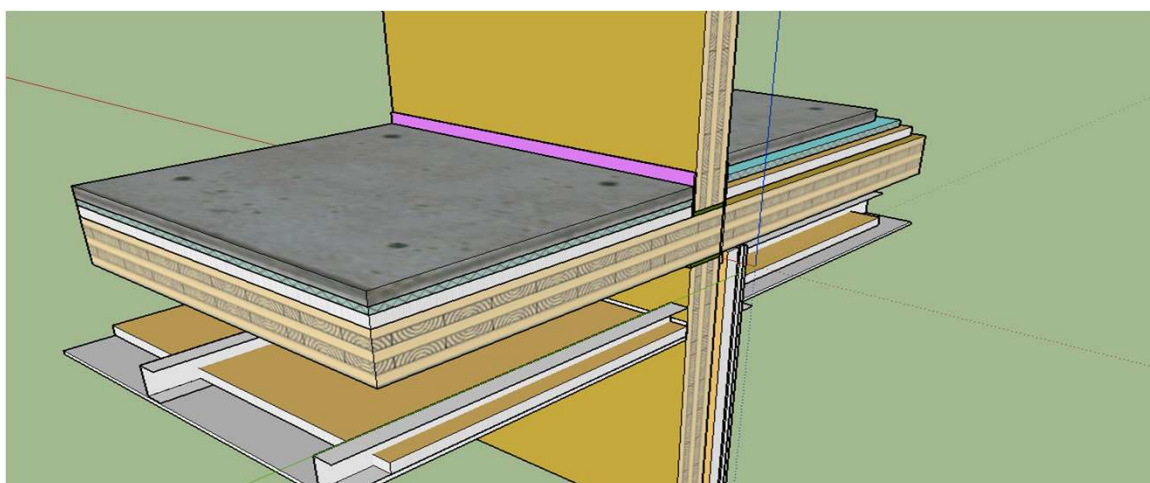


BREKKE STRAND

15

15

Knutepunkter – avgjørende for flanketransmisjon



BREKKE STRAND

17.02.2020

Slide
16

16

Massivtre – elastiske lagre



Dimensjonering:

Full egenlast
30-50 % nyttelast
Beregne spenning på lager
Deformasjon
Eigenfrekvens

Kriterium:

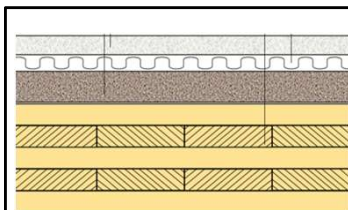
Rundt 1 mm deformasjon
for aktuell last

Hvordan er massivtre lydmessig egnet til ulike typer bygg?

Type bygg	Krav	Kommentar
Eneboliger og hytter	Ingen	OK!
Kontorbygg	Moderate	Godt egnet, svingninger på dekker kan være kritisk
Industribygg	Sjelden	Godt egnet
Skoler Barnehager Sykehjem	Middels streng	Krever overgulv (litt omfattende) og oppdeling av elementene i fasade eller påforinger
Studentboliger	Høye	Krevende
Boliger	Høye	Krevende
Kulturhus	Svært høye	Komplisert

Konstruksjons-eksempler gis med forbehold om at løsningene må tilpasses hvert prosjekt!

Dekker uten himling

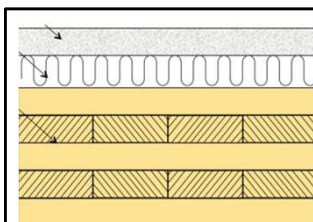


Vinylbelegg
40 mm sparkelmasse
20-30 mm trinnlydplate
100 mm pukk
140 mm, massivtreplate

Luftlyd $R'_w = 55$ (-1) dB
Trinnlyd $L'_{n,w} = 46$ (+4) dB
Mye synlig massivtre på vegger.

Kommentar:

- Kan (så vidt) klare nye krav i boliger
- Behov for å finne en enkel måte å få inn tyngde på dekkene, helst pukk



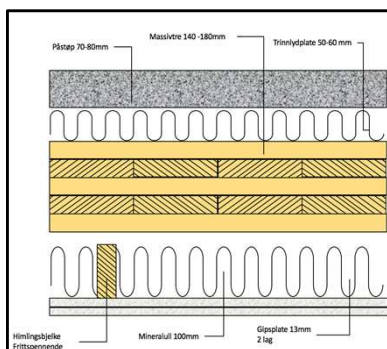
Vinylbelegg
40mm sparkelmasse
30mm trinnlydplate
140mm massivtreplate

Luftlyd $R'_w = 49$ (-1) dB, 51 (-2) dB
Trinnlyd $L'_{n,w} = 68$ (-4) dB, 67 (-3) dB

Kommentar:

- Klarer ikke lydkrav til bolig etter TEK17
- Trinnlydnivå langt høyere enn krav i de fleste typer bygg

Dekker med himling



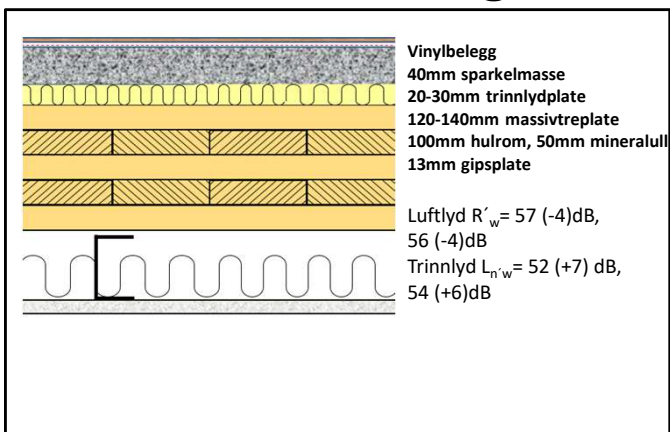
Vinylbelegg
80 mm påstøp
50 mm trinnlydplate
120 mm massivtreplate
150 mm hulrom, 100 mm mineralull
2x13 mm gipsplate

Luftlyd $R'_w = 62$ (-2) dB
Trinnlyd $L'_{n,w} = 48$ (+3) dB

Kommentar:

- Vil kunne bli en god løsning
- I mange tilfeller ligger løsningen til god lydisolering i stor nedføring av himling
- Overgulv og himling MÅ ses i sammenheng

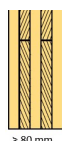
Dekker med himling – nr 2



Kommentar:
For svak til nye
boliger,

Eksempler – vegger

Uten påforing



$R'_w < 30$ dB



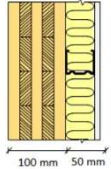
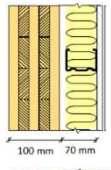
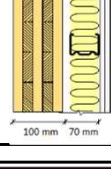
$R'_w = 30-35$ dB

- 2 lag gips direkte på massivtrelement (tykkelse ca. 80 mm) kan gi om lag 3-5 dB forbedring av R'_w
- Med direktemontert påforingsvegg kan $R'_w = 37$ dB tilfredsstilles
 - Oppbygging:
 - 1 lag gips
 - 48 mm lekt direktemontert på massivtrelement
 - Mineralull i hulrom
 - Massivtrevegg

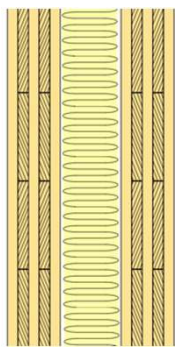
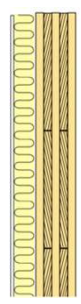
Kommentar:

Klarer ikke vanlig luftlydisolasjonskrav for kontorskillevegg, $R'_w = 37$ dB uten påforing

Prinsipløsninger – vegger i skoler og kontorer

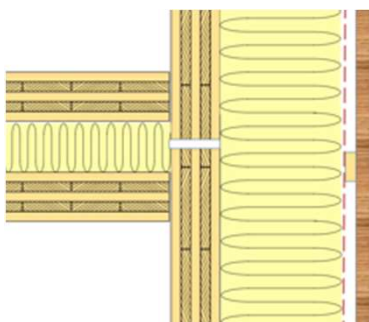
	$R'_w \geq 37 \text{ dB}$	Det trengs ulike påføringer for vegger mellom: Kontorer (37 dB) Møterom (44 dB) Rom for fortrolig samtale (48 dB)
	$R'_w \geq 44 \text{ dB}$	
	$R'_w \geq 48 \text{ dB}$	

Prinsipløsninger – boligvegger

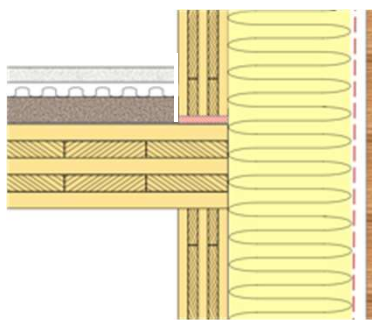
	100 mm hulrom med min.ull $R'_w = 56 \text{ dB} (-6)$ 60 mm hulrom, 10 mm luft 50 min.ull $R'_w = 56 \text{ dB} (-4)$ $R'_w = 56 \text{ dB} (-3)$	 <i>Et lag gips er helt marginalt.</i> <i>Brukt i studentboliger og målt akkurat på kravet med gode flankeløsninger.</i> <i>Anbefaler normalt 2 x 13 mm gips i boliger.</i>
2 stk. 100 mm massivtreplater 50 -100 mm mineralull	100 mm massivtreplate 70 mm frittstående stenderverk 70 mm mineralull 13mm gipsplate	
Kommentar: Klarer ikke "nye" krav		Kommentar: Kan klare "nye" krav med 2 platelag og 100 mm isolasjon

Detaljer

Horizontalsnitt,
leilighetsskillevegg møter
yttervegg.

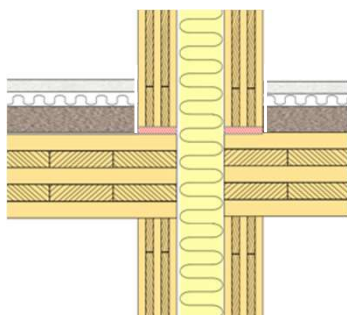


Vertikalsnitt, etasjeskiller møter
fasade.

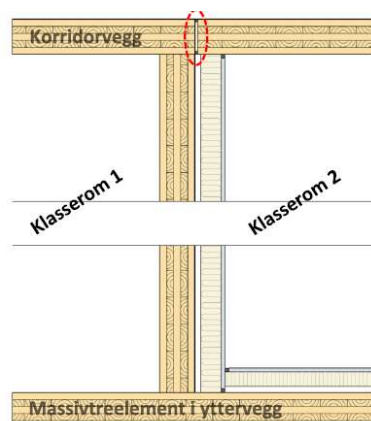


Detaljer

Vertikalsnitt, etasjeskiller ved
leilighetsskillevegg i boliger.



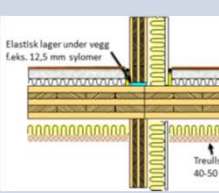
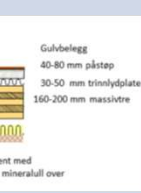
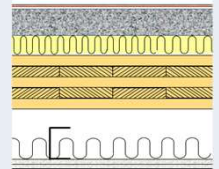
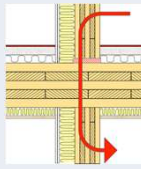
Horizontalsnitt, klasserom ($R'_w \geq 48$ dB).



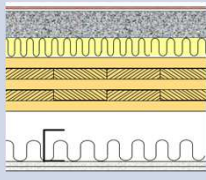
Hvilke tiltak trengs for ulike byggtyper, #1

Type bygg	Tiltak	Etasjeskiller	Vegg	Komm	
Eneboliger og hytter	Anbefaler trinnlyddemping på massivtre-dekker		Ca. 100 mm CLT		
Kontorbygg	Må ha trinnlyddemping på massivtre-dekker		Ca. 100 mm CLT		Vegger uten dørforbindelse krever påføring på en side

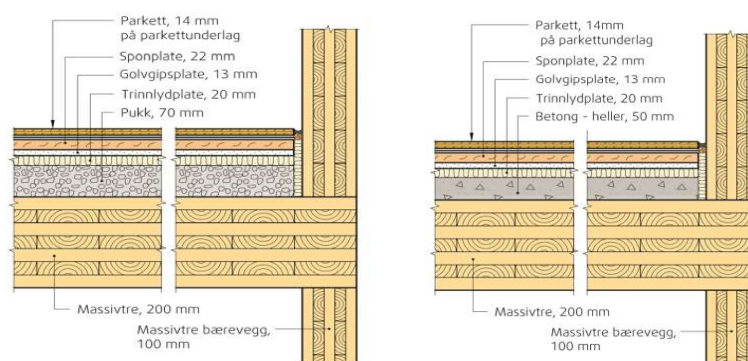
Hvilke tiltak trengs for ulike byggtyper, #2

Type bygg	Tiltak	Etasjeskiller / Vegg	eksempel	Komm
Skoler, barnehager (og evt. sykehjem). Ikke himling	Tyngde på massivtredekke og elastisk overgulv, lager opp og nede på vegger			Hele himling i undervisnings-rom dekkes av lydabsorbent for å klare krav til etterklangstid
Skoler, barnehager og sykehjem. Med himling	Massivtredekke med elastisk overgulv, lager nede under vegg			Hele himling i undervisnings-rom dekkes av lydabsorbent for å klare krav til etterklangstid.

Hvilke tiltak trengs for ulike byggtyper, #3

Type bygg	Tiltak	Etasjeskiller	Vegg	Komm
Ref. Boliger	Massivtre-dekke og flytende overgulv, tykk påstøp og elastiske lager oppe og nede på vegger		Massivtrevegg 10 mm luft 100 mm stendere 2x13 mm gips	Anbefaler ekstra tyngde på etasjeskiller i tillegg til flytende gulv Dobbel massivtre kan også være en god løsning

Boliger – alternativer med synlig tre (Byggforsk)



Ref også tidligere løsning med pukk pluss flytesjikt og påstøp

Lett overgolv? Oppbygning må avklares

