

Gitterbjelkelag og lyd

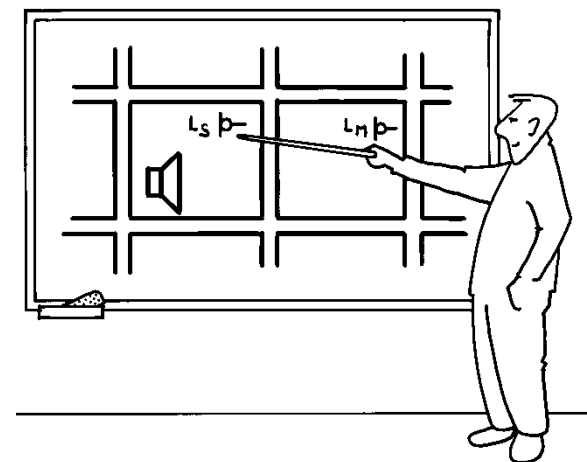
Løsninger og utfordringer

NTF-kurs i Trekonstruksjoner, 3.-4. februar 2015

Anders Homb
Seniorforsker, Dr.ing SINTEF Byggforsk
Prof. II, Institutt for bygg- anlegg og transport NTNU

Innhold

- Lydisolasjonskrav & anbefalinger
- Bæresystem & flanketransmisjon
- Gitterbjelker - leiligheter
- Bruksområde skoler, barnehager & sykehus
- Bruksområde kontorbygg
- Installasjoner og spennvidder
- Muligheter & utfordringer



Lydisolasjonskrav

- **Norske grenseverdier, forenklet: 3 hovednivåer**

Bygningskategori	Luftlydisolasjon R'_w (dB)	Trinnlydisolasjon $L'_{n,w}$ (dB)
Boliger/leiligheter	≥ 55 ¹⁾	≤ 53 ²⁾
Skoler,	≥ 48	$\leq 63/58$
Barnehage,	≥ 48	$\leq 63/58$
Sykehus	≥ 48	≤ 58
Kontorbygg	$\geq 37-48$	$\leq 63/58$

1) Anbefalt å inkludere Spekterkorreksjon, $C_{50-5000}$

2) Anbefalt å inkludere spekterkorreksjon, $C_{i,50-2500}$

- **OBS:** Forskning og erfaring viser at strengere krav er nødvendig
Dvs.: Inkludere omgjøringstall for spektrum: $C_{50-5000}/C_{i,50-2500}$

Anbefalte grenseverdier

- **Revisjon av Byggdetaljer 522.511 og .512**
Arbeid pågår: versjon ut på høring i februar
- **Forslag som kommer i anvisningen**
- identisk med dagens anbefalinger

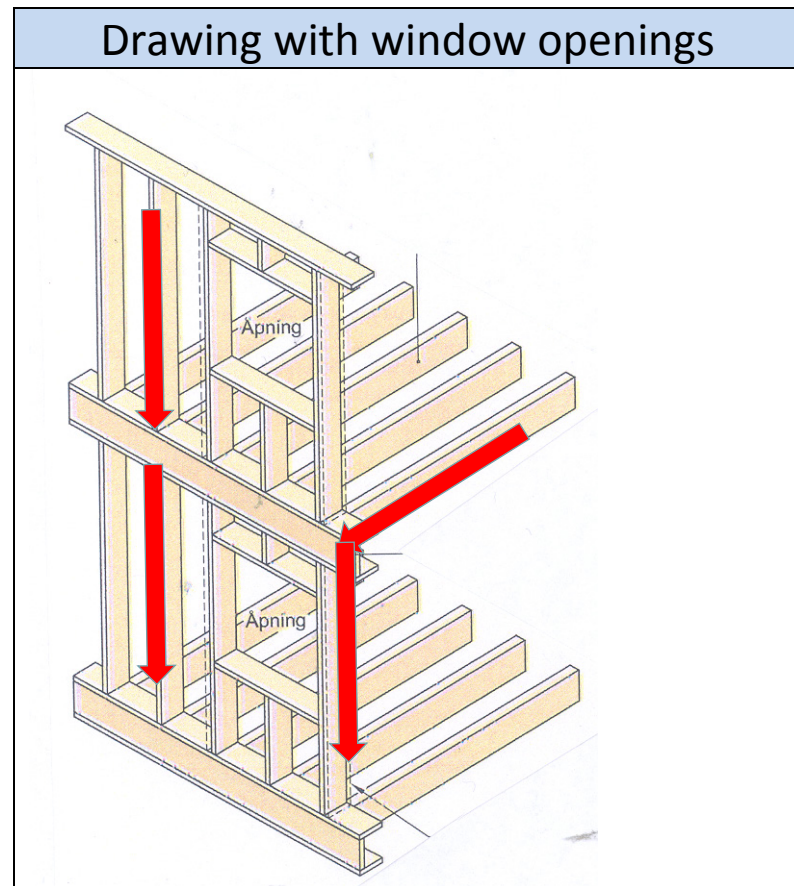
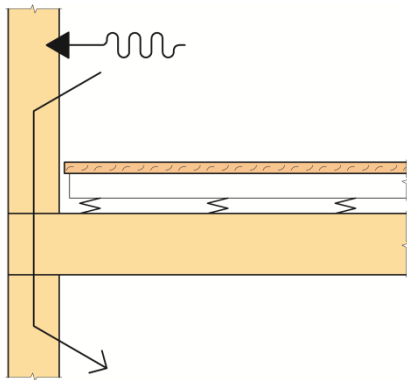
Tabell 12

Anbefalte grenseverdier til lydisolasjon for boliger ved prosjektering av trehus i flere etasjer

Kriterier for lydisolasjon	Luftlydisolasjon iht. NS-EN ISO 717-1 $R'_w + C_{50-5000}$	Trinnlydisolasjon iht. NS-EN ISO 717-2 $L'_{n,w} + C_{1.50-2500}$
Anbefalt grenseverdi	= 55 dB	= 53 dB

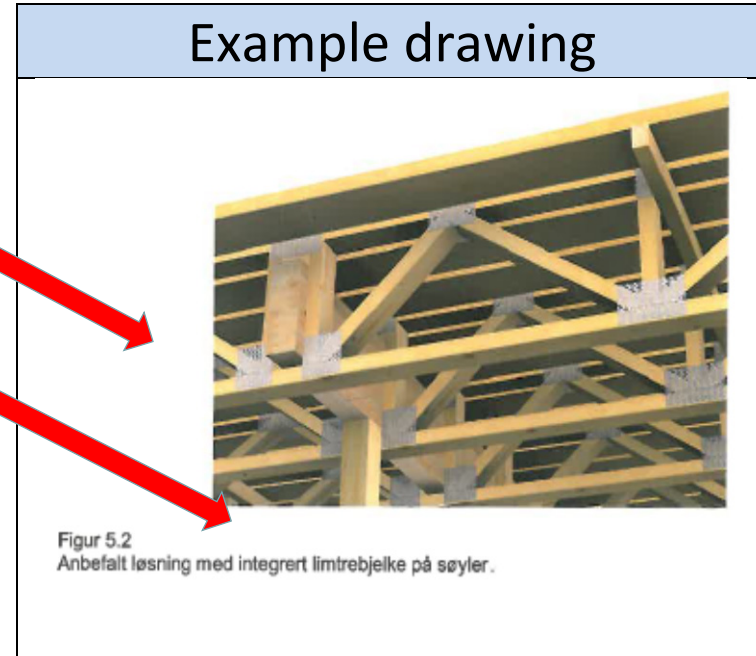
Bæresystem & flanketransmisjon

- Bindingsverk eller CLT løsninger
- - utfordring
 - vegg-til-vegg og golv-til-vegg overføring begrenser lydisolasjonen



Bæresystem & flanketransmisjon

- **Bjelke og søyle-konsept**
- - **fordelaktig** når det er mulig med integrert bjelke
- oppnår begrenset flanketransmisjon



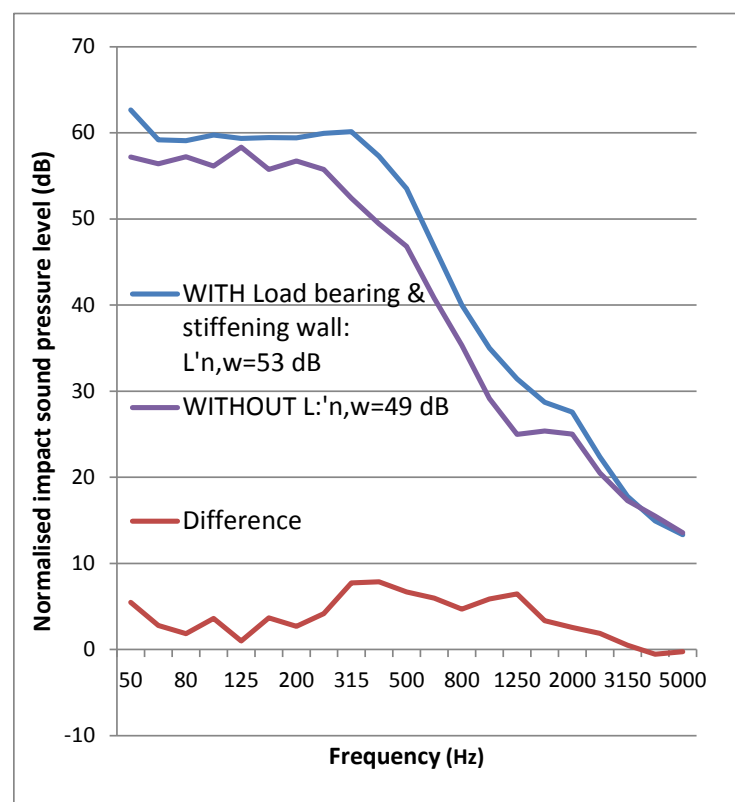
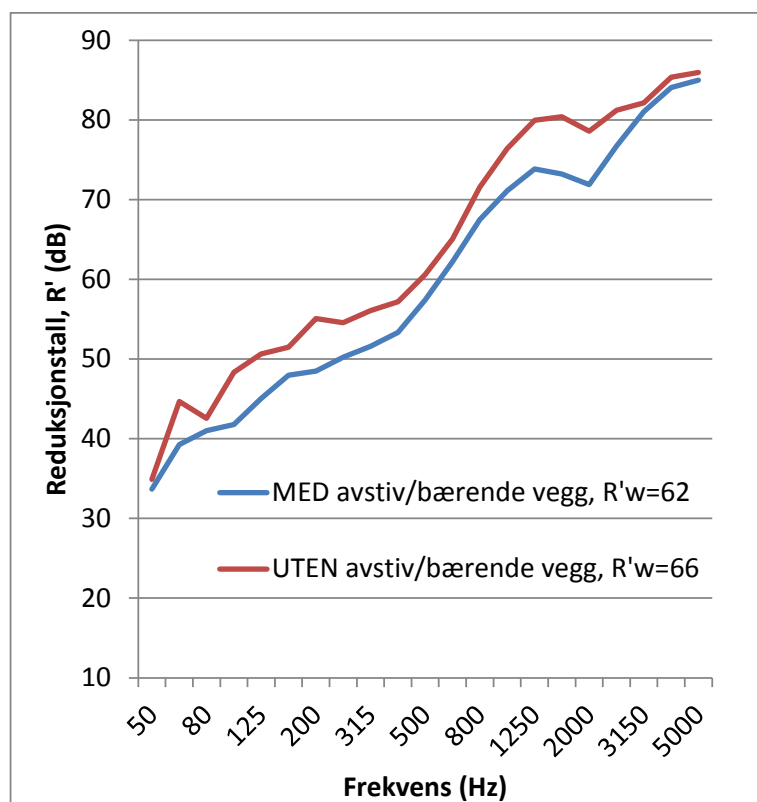
Vindavstiving av større bygg

- **Vertikal avstivende skive**
og / eller
- **Horisontal avstivende skive**
 - flankeoverføring begrenser lydisolasjonen
 - mer eller mindre
- **Utfordring:** Kombinasjon av lydisolasjon og avstivende løsning



Eksempel flanketransmisjon

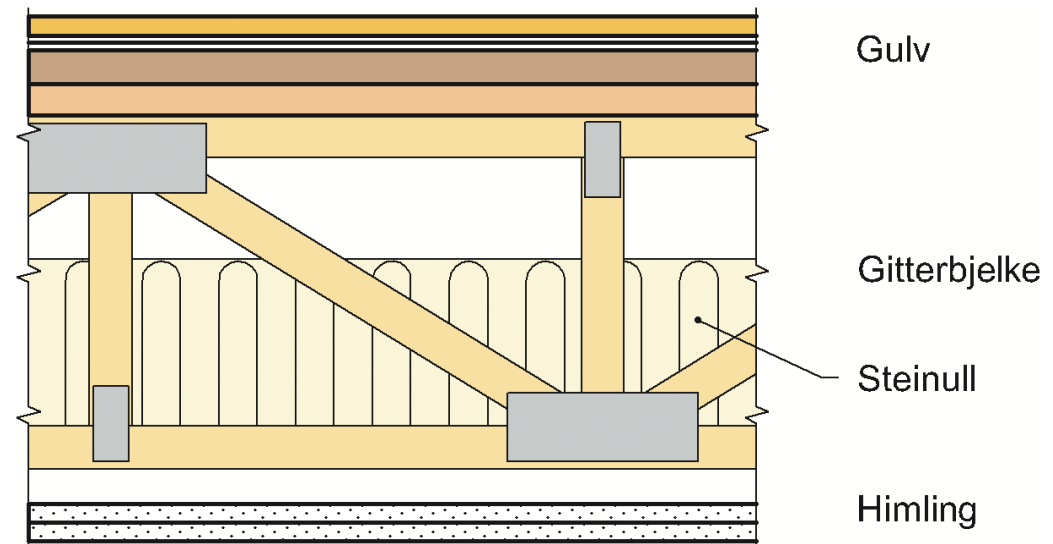
- Feltnmåling – forskjellig målested i samme bygg



Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

- SINTEF Teknisk Godkjenning under ferdigstilling
- Viser 3 varianter golvkonstruksjon - og 3 varianter himlingsløsninger
- **Utgangspunkt:** dokumenterte løsninger

- **Prinsipppløsning**



Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

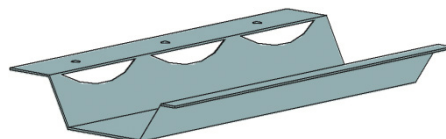
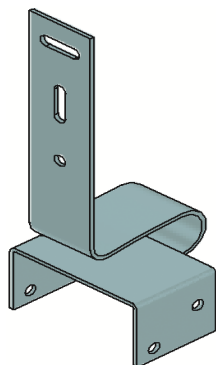
- **Golv-varianter**

Golvtype	Beskrivelse
Golv 1	80 mm betong eller 50 mm betongheller, plastfolie, 36 mm eller 24 mm porøs trefiberplate (kvalitet 250 kg/m ³) og 22 mm sponplate (type P3/P4 iht NS-EN 312)
Golv 2	22 mm sponplate (type P3/P4 iht. NS-EN 312), 13 mm gipsplate (type A iht. NS-EN 520 og nominell flatevekt 9 kg/m ²), 36 mm porøs trefiberplate (kvalitet 250 kg/m ³) på 2 stk 48 mm x198 mm langsgående plank montert på tverravstivere c/c 900 mm.
Golv 3	22 mm sponplate (type P3/P4 iht. NS-EN 312), 13 mm gipsplate (type A iht NS-EN 520 og nominell flatevekt 9 kg/m ²), 12 mm porøs trefiberplate (kvalitet 250 kg/m ³) og 21 mm spaltegolv

Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

- **Himlings-
løsninger**

Himlings- type	Beskrivelse
Himling 1	2 x 15 mm branngips (Gyproc Protect F iht. NS-EN 520, nominell flatevekt 12,7 kg/m ²) festet til 30 x 48 mm trelekter c/c 600 mm og opphengt i lydbøyler c/c 1200 mm.
Himling 2	2 x 15 mm branngips (Gyproc Protect F iht. NS-EN 520 og nominell flatevekt 12,7 kg/m ²) festet til 25 mm Gyproc akustikkprofil c/c 400 mm.
Himling 3	2 x 13 mm standard gipsplate (type A iht. NS-EN 520 og nominell flatevekt 9 kg/m ² , brannteknisk klasse A2-s1,d0 i henhold til NS-EN 13501-1) festet til 30 x 48 mm trelekter c/c 600 mm og opphengt i lydbøyler c/c 1200 mm.

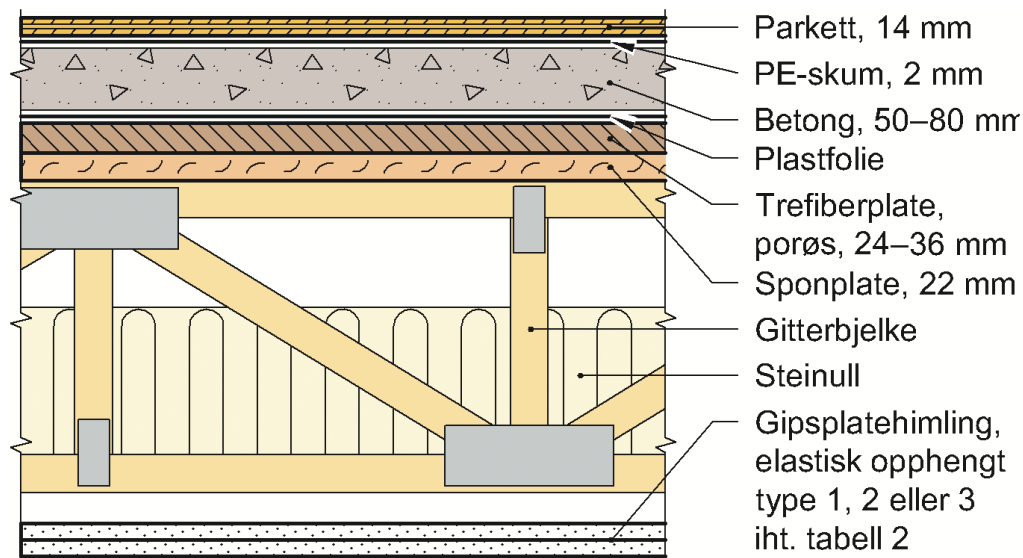


Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

- **Etasjeskiller med golvtype 1.**

Alternativt kan løsningen senkes ned på tverravstivere c/c 900

- **Forventet lydisolasjon**

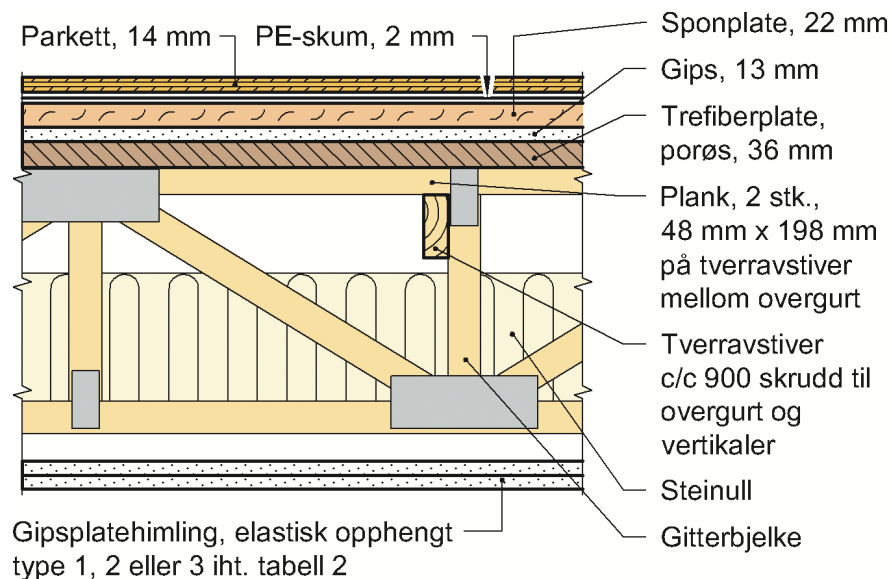


Golvtype i henhold til tabell 1	Luftlydisolasjon, dB		Trinnlydisolasjon, dB	
	R'_w	$R'_w + C_{50-5000}$	$L'_{n,w}$	$L'_{n,w} + C_{I,50-2500}$
Golv 1	≥ 63	≥ 60	≤ 44	≤ 48

Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

- Etasjeskiller med golvtype 2.

- Forventet lydisolasjon:

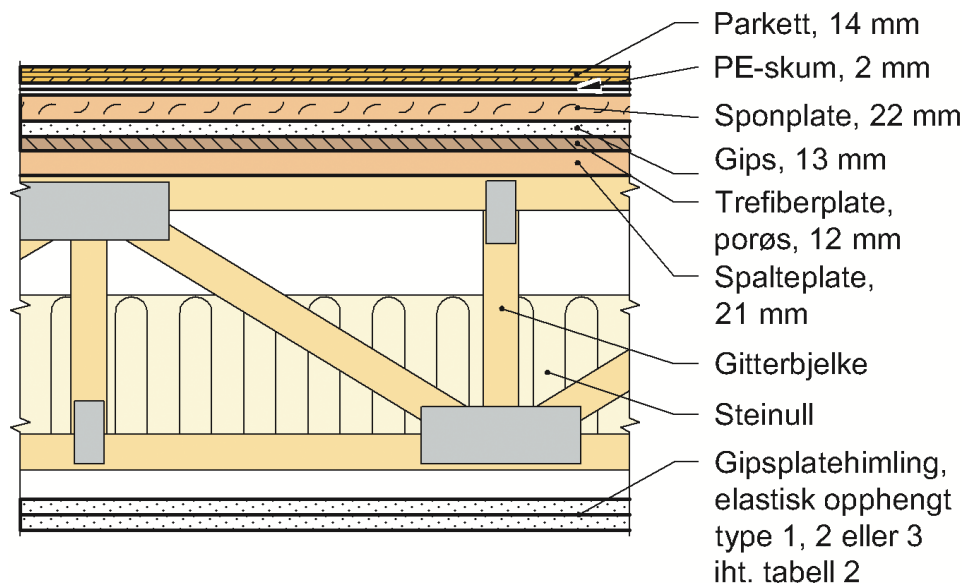


Golvtype i henhold til tabell 1	Luftlydisolasjon, dB		Trinnlydisolasjon, dB	
	R'_w	$R'_w + C_{50-5000}$	$L'_{n,w}$	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500}$
Golv 2	≥ 62	≥ 60	≤ 49	≤ 51

Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

- Etasjeskiller med golvtype 3.

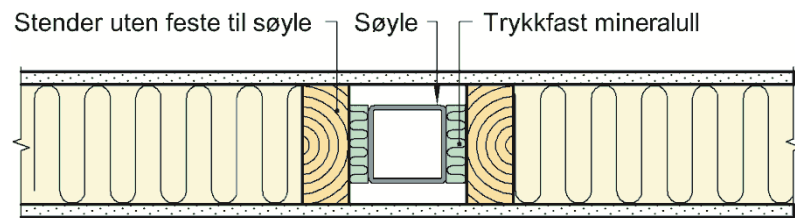
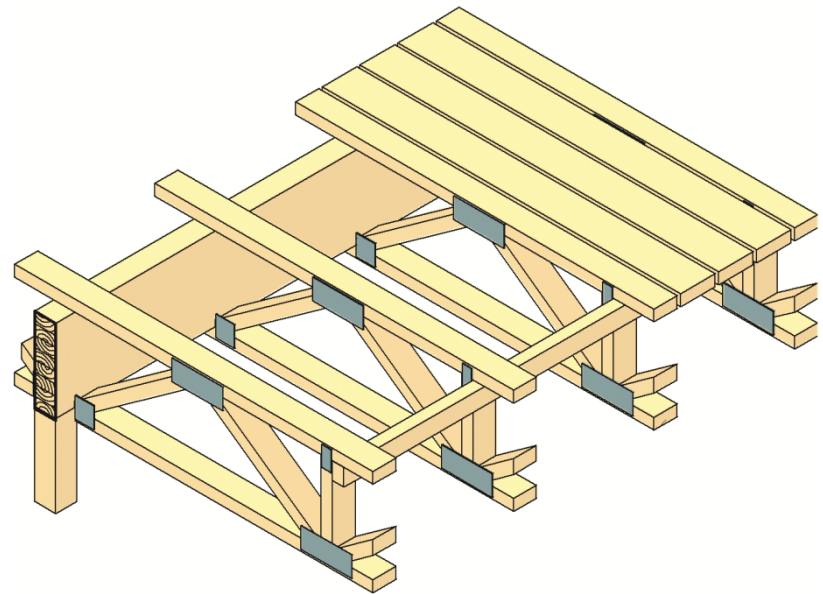
- Forventet lydisolasjon:



Golvtype i henhold til tabell 1	Luftlydisolasjon, dB		Trinnlydisolasjon, dB	
	R'_w	$R'_w + C_{50-5000}$	$L'_{n,w}$	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500}$
Golv 3	≥ 62	≥ 60	≤ 51	≤ 54

Gitterbjelkelag – lydisolasjon mellom leiligheter

- Forutsetninger for tabellverdier for forventet lydisolasjon
 - Begrenset flanketransmisjon
- For eksempel:**
- midtbæring med søyleløsning
 - opplegg på murte eller støpte vegger



Bruksområde - skoler, barnehager & sykehus

Muligheter og utfordringer

- **Vanlige rom:**

Luftlydisolasjon, R'_w -verdi:

7 dB lavere enn boligkravet

Trinnlydisolasjon, $L'_{n,w}$ -verdi:

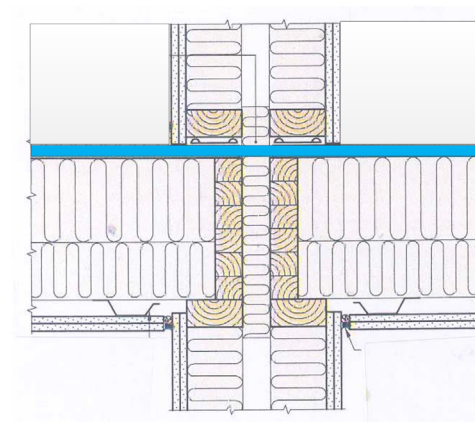
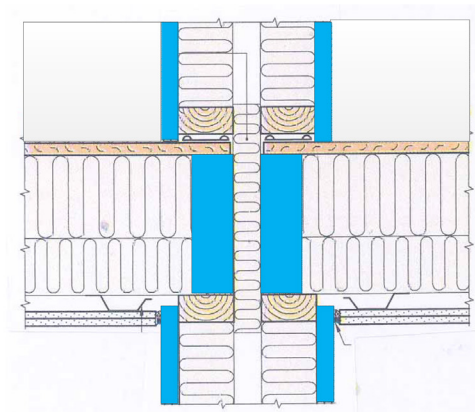
5 (10) dB mindre strengt enn boligkravet

- **STOR** mulighet til å velge trekonstruksjoner

Bruksområde skoler, barnehager & sykehus

Muligheter og utfordringer

- **Alternativ 1:**
Samme vegg- eller golvkonstruksjon som i boliger
- tillate flanketransmisjonsbidrag på tilnærmet 5 dB
- **Alternativ 2:**
Enklere vegg- eller golvkonstruksjon kombinert med
optimalisere flanketransmisjon
- bærende og avstivende konstruksjon



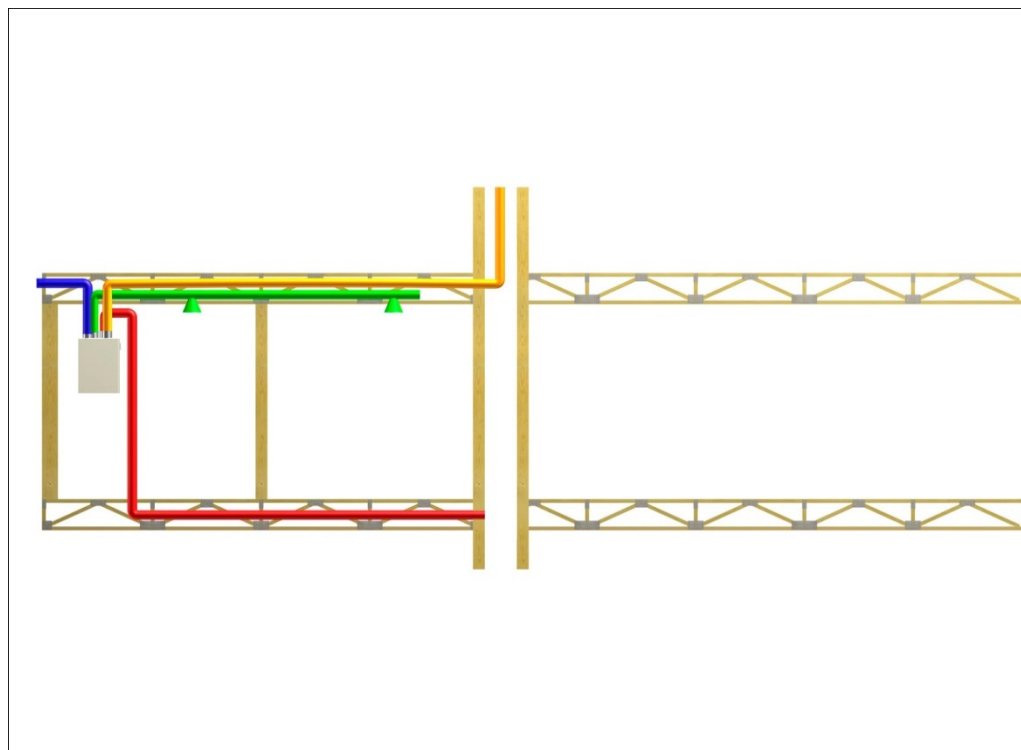
Bruksområde kontorbygninger

Muligheter og utfordringer

- **"Standard" rom:**
Trinnlydisolasjon, $L'_{n,w}$ -verdi:
5 (eller 10) dB mindre strengt enn kravet i boliger
- **Samme muligheter som skoler, barnehager, etc.**
- Alternativ 1 eller alternativ 2
- **STOR** mulighet til å velge trekonstruksjoner

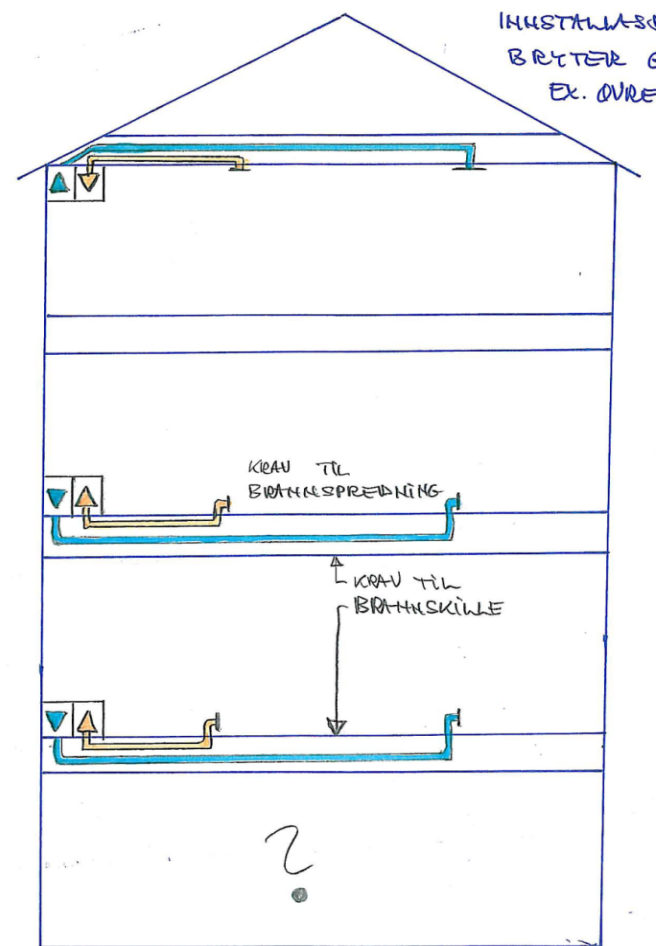
Gitterbjelker og kanalføringer

- Ventilasjonskanaler integrert i bjelkelaget
- Frie føringsveier i den åpne bjelkestrukturen
- Bygninger uten lydkrav
ingen begrensninger



Gitterbjelker og kanalføringer

- Boliger med lyd- og brannkrav
- Kanaler som bryter lydhimling
- **IKKE anbefalt**
- Kanaler som bryter golvkonstruksjonen - **mulig løsning**
 - - brannmotstand: minimum isolasjonstykkelse nødvendig under kanalene
 - - lydisolasjon: stive forbindelser til overgolvet må unngås

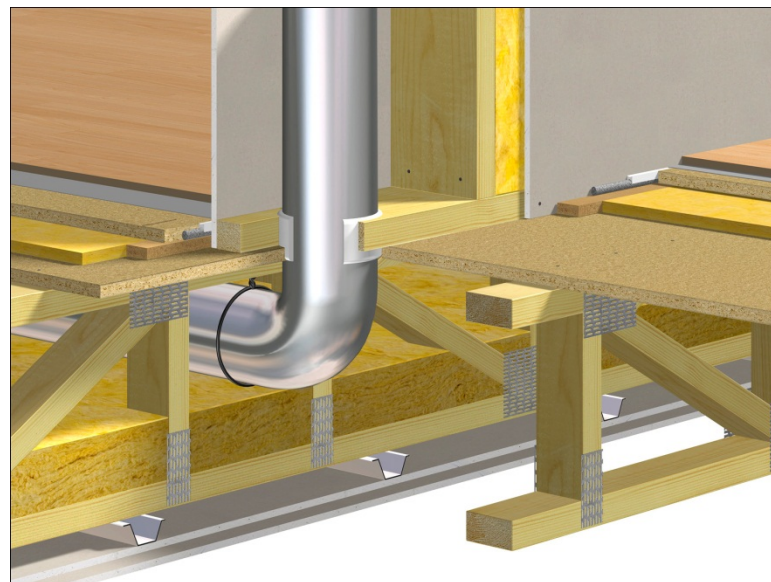


Gitterbjelkelag og kanalføringer

- Enebolig
Eksempel



- Lydisolerende golv
Eksempel

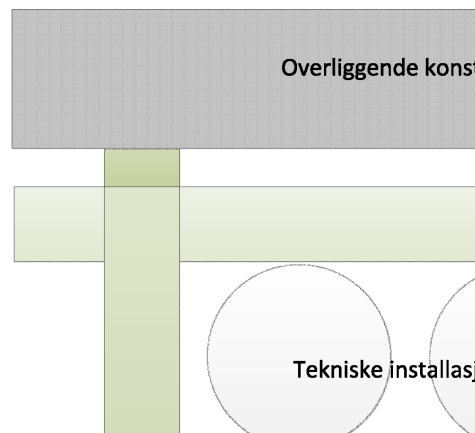


Gitterbjelkelag og kanalføringer

- **Muligheter som kan benyttes i for eksempel:
Kontorer, skoler og barnehager**

- kanaler i bjelkelaget
- lyd og brannskille i sin helhet på oversiden

- **Prinsippskisse:**



Muligheter og begrensninger

Boliger

- **Utfordringer:**
 - **VIKTIG** å få tilstrekkelig god trinnlydisolasjon ved lave frekvenser
 - kombinere dokumenterte løsninger med lav flanketransmisjon
- **Muligheter:**
 - større grad av prefabrikasjon
 - økte markedsandeler – større bygninger
 - opprettholde markedsandeler - mindre bygninger

Muligheter og begrensninger

Kontorer, skoler, barnehager osv.

- **Utfordringer:**

- Optimalisering av lastbærende & avstivende løsninger med lydisolasjon, brannmotstand & komfortegenskaper
- integrering av installasjoner
- kostnadseffektiv produksjon & installasjon

- **Muligheter:**

- økte markedsandeler
- større grad av prefabrikasjon

Oppsummering, nye muligheter

- **Økte spennvidder er mulig**
 - fordelaktige løsninger med tverravstivere
- **Lydisolasjonsegenskaper**
 - Løsninger som tilfredsstillt anbefalingene
 - har et forsprang på "typiske" konkurrenter
- **Integrering av kanaler**
 - frie føringsveier gir nye muligheter
forutsatt at lyd- og brannkrav håndteres
- **"Nye" markedsområder**
 - spesielt i forhold til tekniske installasjoner