

TREdagen - Bygg reis deg 2017

**Tre er et lett materiale og lyd er en utfordring
Hva er gode trebaserte og hybride løsninger?**

Geir Glasø

Norsk Treteknisk Institutt

Innhold - Lyd

- Tre og lydkrav
- Erfaringer
- Løsninger og muligheter

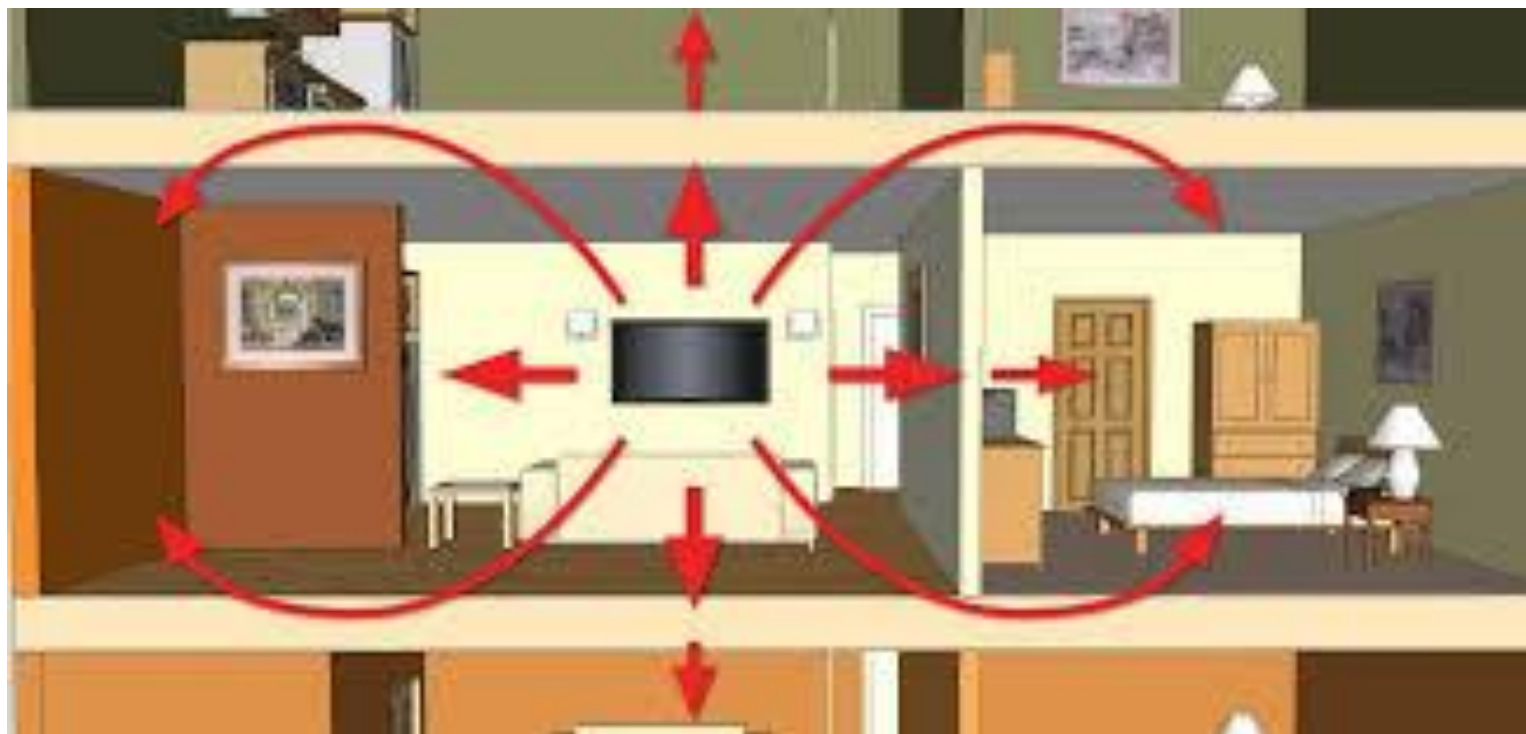


Byggeteknisk forskrift med veiledning - TEK17

- TEK17, §13-6(1): Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk og kan oppfylles ved tilfredsstillende lydklasse C i NS 8175:2012
- *Lydkrav konstruksjon gjelder:*
 - *Luftlyd*
 - *Trinnlyd og strukturlyd*
- *Studentboliger har reduserte lydkrav (TEK17, §13-6(2))*



Lydoverføring i bolig



Tre og lydisolasjon - egenskaper

- Tre er et lett materiale
- Lette trebjelkelag - lave frekvenser
- Spørreundersøkelse (DiBk)
- SINTEF Byggforsk – anbefaling



Lydklasse C for boliger (mellom boenheter)		
Lydegenskap	TEK17/ NS 8175	SINTEF Byggforsk
Luftlydisolasjon	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$	$R'_w + C_{50-5000} \geq 55 \text{ dB}$
Trinnlydnivå	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 53 \text{ dB}$

Hvordan bedre og oppfylle krav?

- Lette flytende gulv av tre – vanskelig å oppnå god lydisolasjon ved lave frekvenser
- Bruke tyngre gulvkonstruksjon
- Stivere gulvkonstruksjon
- Kombinasjon av overnevnte



Trebaserte hybridløsninger

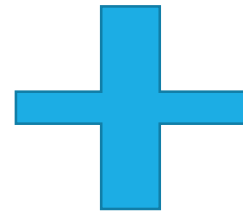
- Hva er trebaserte hybridløsninger og hvorfor trenger vi det?
- Fordeler og ulemper
- Kraftoverføring - skjærforbindelse
- Status per idag - standardisering

Trebaserte etasjeskillere

- Stor variasjon i egenskaper
 - Fastheter basert på 5 % fraktil
 - Ulikt for ulike treprodukter (f.eks. heltre og limtre)
- Begrensninger i spennvidde
 - "Komfortkriterie"
- Lav masse
 - Akustikk
 - Vibrasjoner
- Byggehøyde
- Tung oppbygging (lyd) - spennvidde
- Lav E-modul



Hva er trebaserte hybridløsninger? (wood-concrete composite floor system)

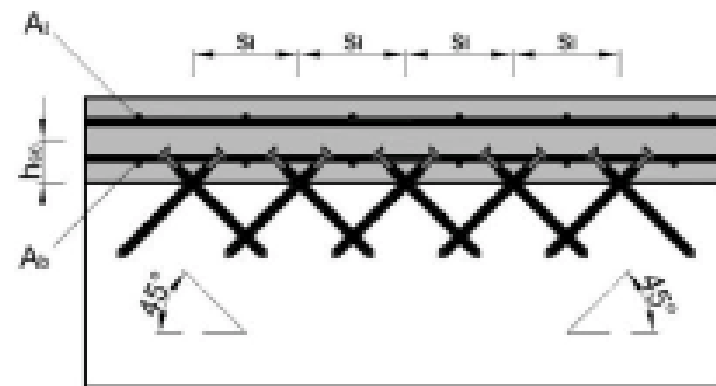
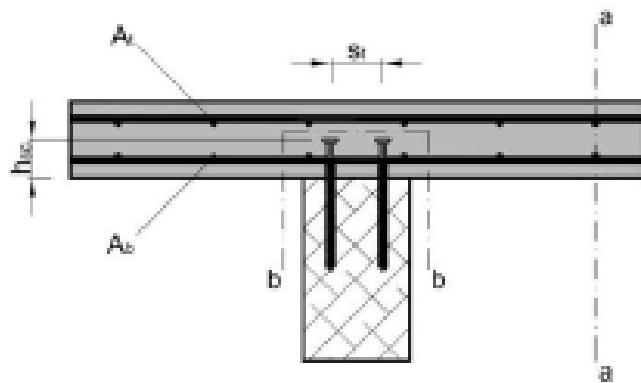
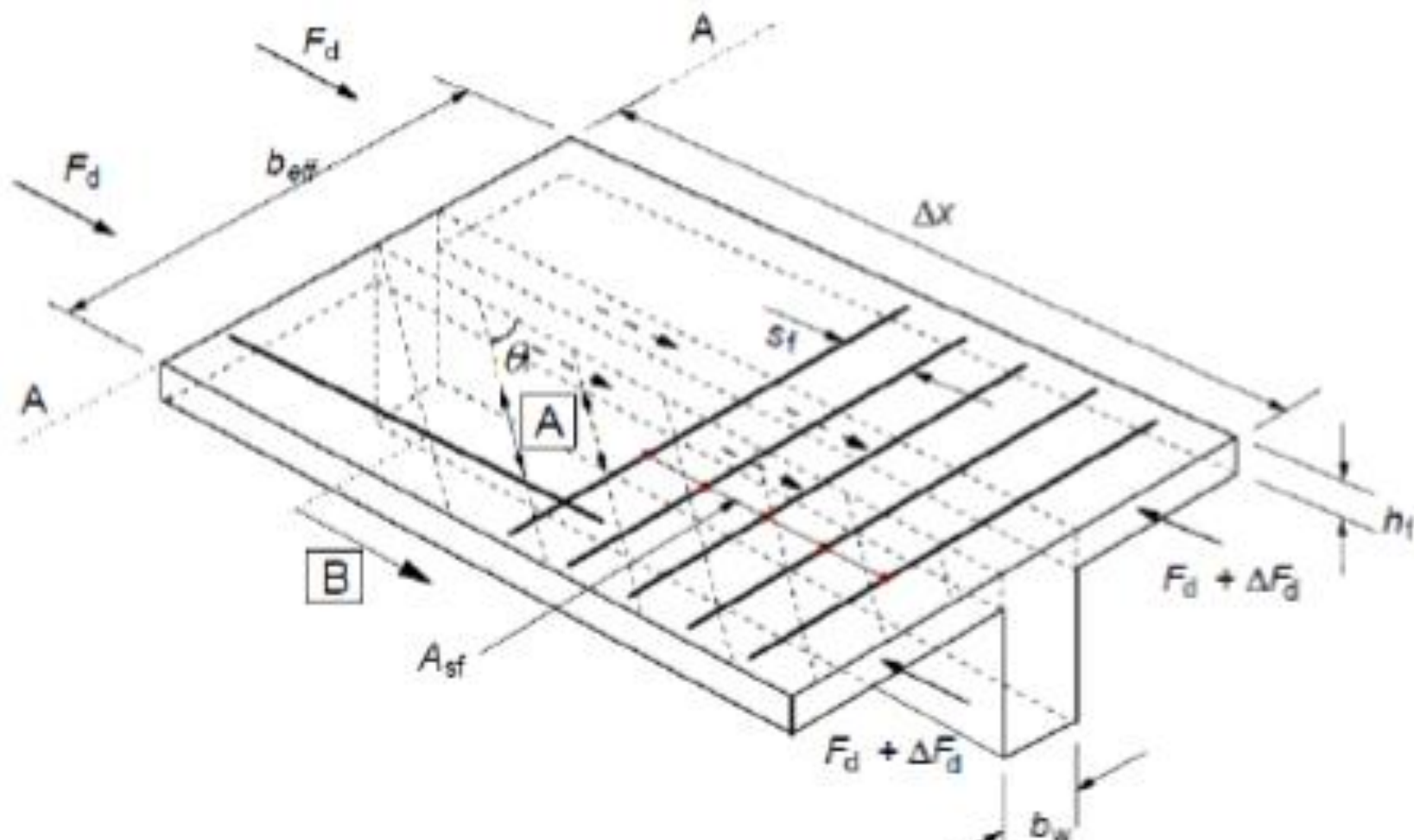


Fordeler

- Lengre spennvidder
 - Økt stivhet
 - Økt masse
 - Økt dempning (fra 1% til 5-9 % gjennom forsøk)
- Høyhus
 - Økt masse og stabilitet
- Økt konkurransefortrinn for "tre"
- Lydisolasjon forbedres
 - Økt masse
 - Bedring egenskaper lave frekvenser
 - Økt dempning

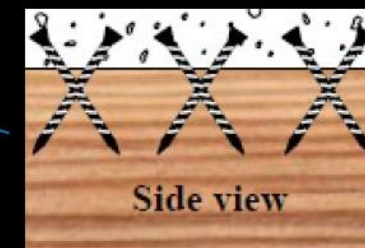
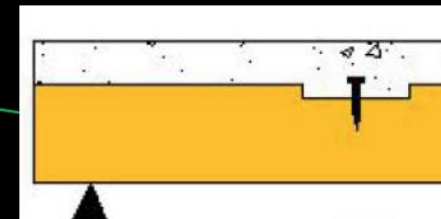
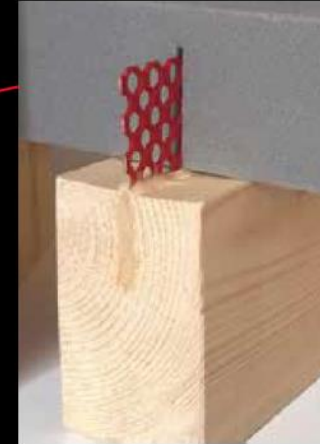
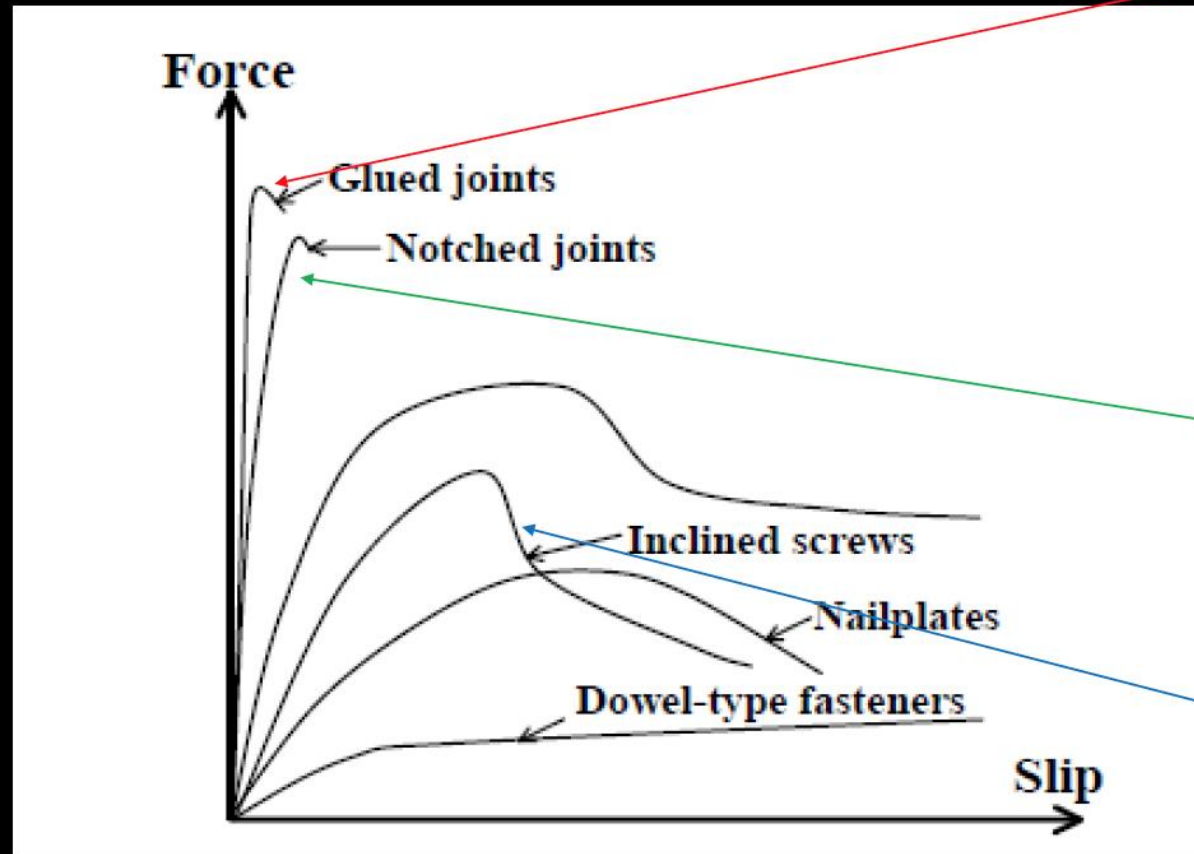
Utfordringer

- Ikke standardiserte løsninger per idag
- Krever skjærforbindelse mellom tre og betong
- Optimale løsninger (spennvidde og lydreduksjon)
- Større grad av bearbeiding (kost/nytte)
- Prefab eller plassbygd?
- Korttid og langtidsegenskaper (tre og betong ulike egenskaper)



Skjærforbindelse

Typical connectors – shear stiffness (qualitative)





A	<i>1</i>			<i>2</i>		
	<i>3</i>			<i>4</i>		
B	<i>1</i>			<i>2</i>		
	<i>3</i>			<i>4</i>		
C	<i>1</i>			<i>2</i>		
	<i>3</i>			<i>4</i>		
D	<i>1</i>			<i>2</i>		