

VÆRKTØJ TIL TIDLIG HELHEDSVURDERING AF (STORE) (LETTE) BYGNINGER

Et beregningsbaseret værktøj til beslutninger i de indledende programmerings- og designfaser

PROBLEMER MED INDEKLIMA I BYGNINGER MED LETTE KONSTRUKTIONER

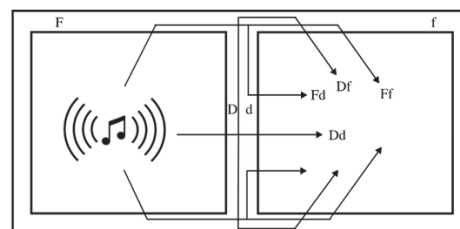
Støj og vibrationer

Kilder ved normal anvendelse

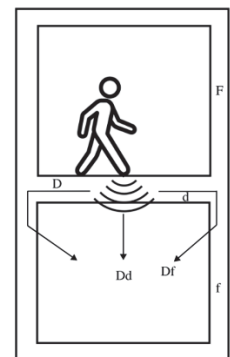
- Gang og anden bevægelse
- Maskiner (fx HVAC)
- Trafik, pæleramning, etc.

Forskellige udbredelseveje

- Luftbåren lyd (a)
- Strukturbåren lyd og vibration (b)



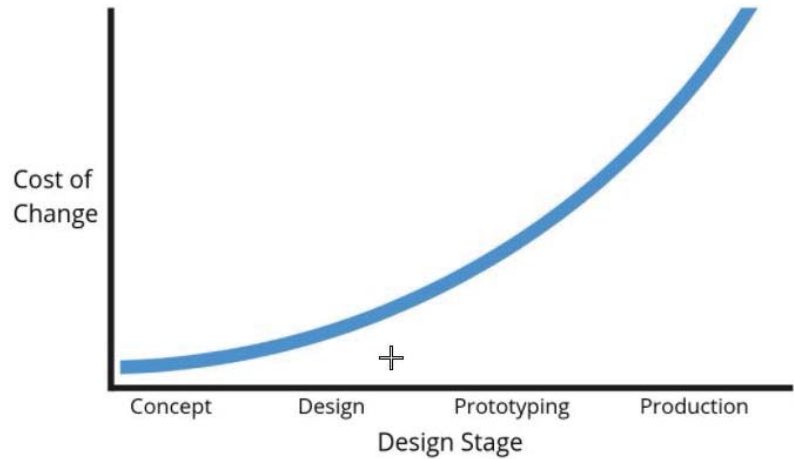
(a)



(b)

VIGTIGHEDEN AF AT TRÆFFE DE RIGTIGE BESLUTNINGER TIDLIGT

Det er dyrt at lave noget om
Det kan især blive dyrt at løse
problemer, som man ikke var
klar over kunne opstå
Det rigtige valg af materialer,
konstruktionsudformning og
foranstaltninger tidligt kan
spare mange penge (og
bekymringer) senere



ET BEREGNINGVÆRKTØJ TIL AT HJÆLPE BESLUTNINGSTAGERE I DE TIDLIGE FASER

Simplificeret med repræsentative estimater på støj- og vibrationsniveauer

Målgruppe: Brugeren uden ekspertviden om støj- og vibrationer

- Arkitekter og rådgivere inden for bygningsdesign
- Interessenter i byggeriet generelt
- Offentlige byggherrer (stat, regioner, kommuner)

Formål: Opnå velfungerende bygninger med lavt klima- og miljøaftryk

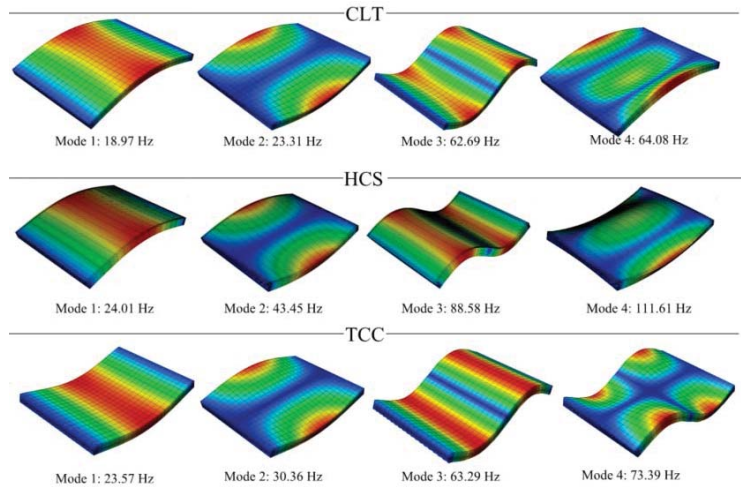
- Få enkel og brugbar feedback på bygningers virkemåde
- Klarlæg potentielle risici ved bygninger
- Find et passende kompromis mellem anvendelse af færrer og lettere konstruktionsmaterialer og opnåelse af godt indeklima

BESTEMMELSE AF STØJ OG VIBRATIONER I FORSKELLIGE KONSTRUKTIONER

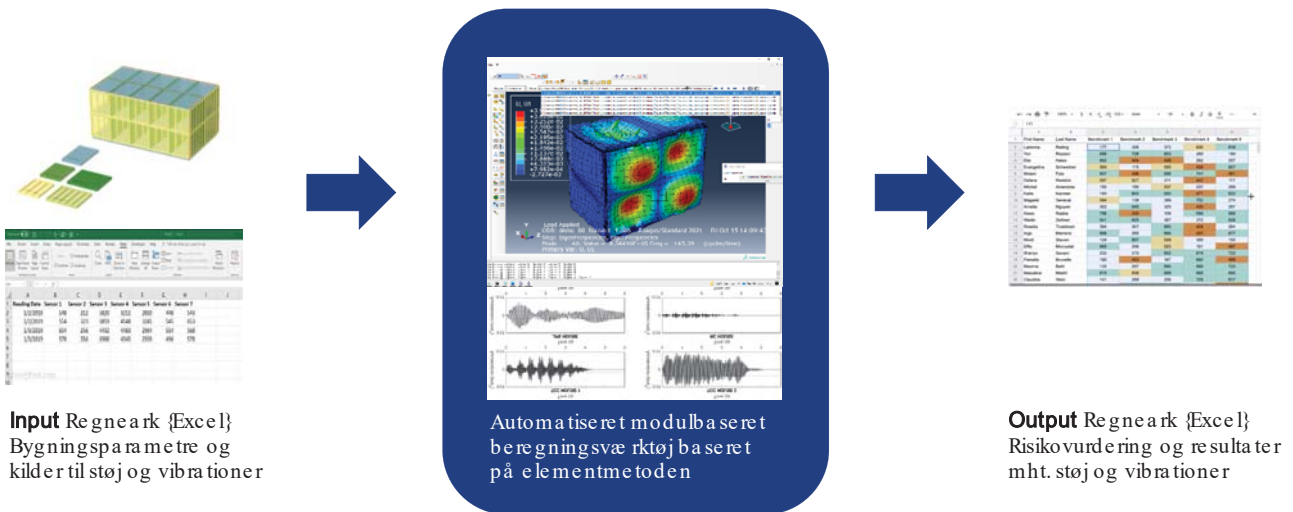
Typiske materialer til gulve/vægge

- Kryds lamineret træ (CLT)
- Betonhuldek (HCS)
- Beton (in situ/elementer)
- Træ / betonkompositter (TCC)
- Træbjælkelag
- Stål og kompositter
- Gips (kun vægge)

Dynamiske egenskaber er meget afhængige af materialevalg



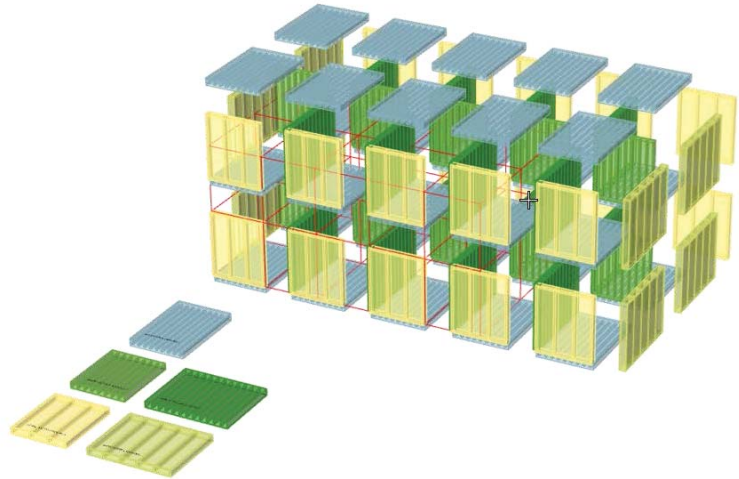
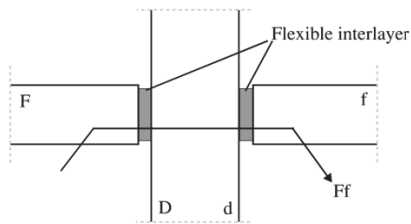
ANALYSENS FORSKELLIGE FASER FREM MOD BESLUTNINGSTAGNING



DEN MODULOPBYGGEDE MODEL BASERET PÅ ELEMENTMETODEN

Konstruktionsdele

- Moduler/ paneler
- Samlinger
- Dæmpning

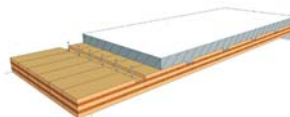


STRUKTURELLE PARAMETER MED INDFLYDELSE PÅ BYGNINGSRESPONS

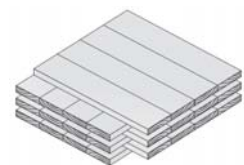
- Påvirkning (inde fra / ude fra / frekvens / vridning / sted)
- Størrelse af rum, modulængder og spænd
- Strukturelt system / bygningstypologi
- Materialer, elementer og samlinger
- Ikke-strukturel masse
- Dæmpning



Hollow-core Concrete



Timber Concrete Composite

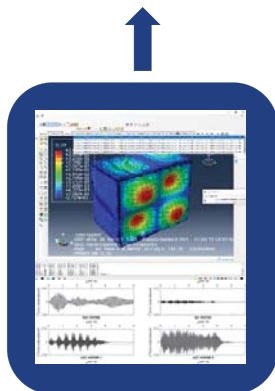


CIU panel

POTENTIEL KOBLING TIL LIVSCYKLUSANALYSER

Bygningstypologi >

- > Konstruktionsmateriale r
- > *Vibrationer og støj*
- > *Materialeforbrug*
- > *LCA*



 LUNDS
UNIVERSITET

  **RECONCILE**
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund EUROPEAN UNION

Verktøy for tvärdisciplinär
utvärdering av stomval i tidiga faser

OLA FLODÉN, AVD F BYGGNADSMEKANIK, LTH



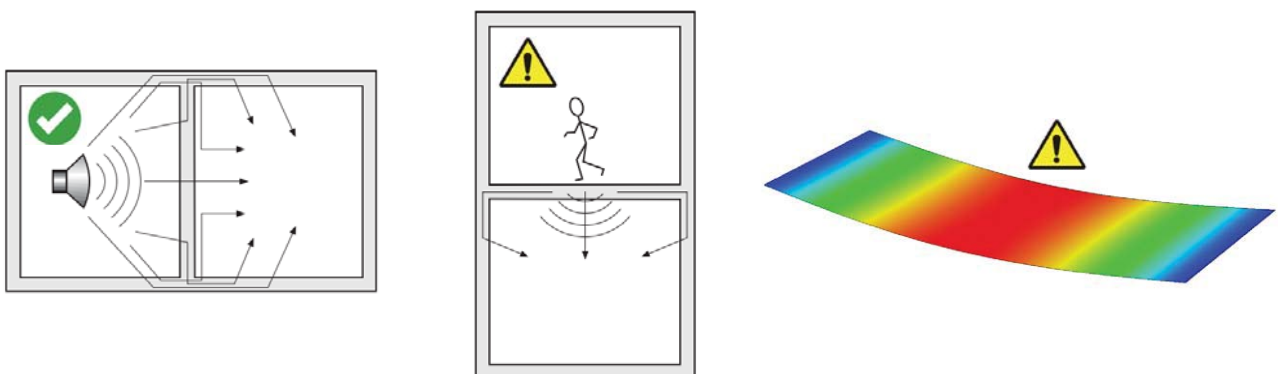
Utvärdering av vibrationer och buller

Verktyg för tvärdisciplinär utvärdering av stomval i tidiga faser

- Relevanta "discipliner" och korrekt utvärdering
- Vibrationer och buller särskilt viktigt för lätta konstruktioner, ex. trähus
- Kommande slides
 - Utmaningar med vibrationer och buller
 - Pågående arbete: Robust utvärdering av buller i tidiga faser
 - Pågående arbete: Balansering vibrationer/buller mot klimatpåverkan

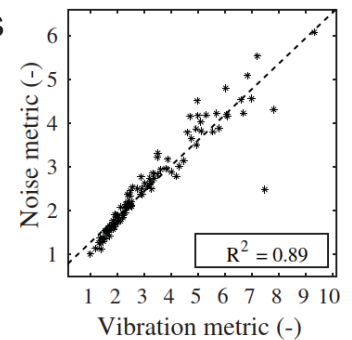
Utmaningar med vibrationer och buller i trähus

Trähus vs betonghus: **God förmåga att isolera högfrekvent och luftburet ljud**
Känsliga för lågfrekvent "mullrande" stomljud (ex. stegljud)
Känsliga för vibrationer, särskilt vid längre spännvidder



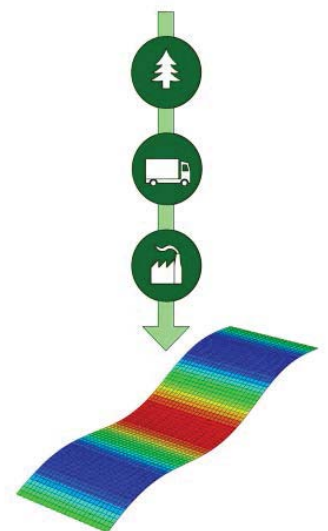
Robust utvärdering av buller i tidiga faser av byggprojekt

- **Problemet:** stomljud känsligt mot små ändringar → svårt att utvärdera
- **Målsättning:** utveckla relevant och robust mått för stomljud
- **Idé:** vibrationsbaserat mått för utvärdering av stomljud
- **Metod**
 - Beräkna stomljud och vibrationer för stort antal trähus
 - Korrelation mellan stomljud och vibrationsmått
- **Resultat/slutsats**
 - Vibrationsbaserade mått lovande för utvärdering av stomljud i tidiga faser!



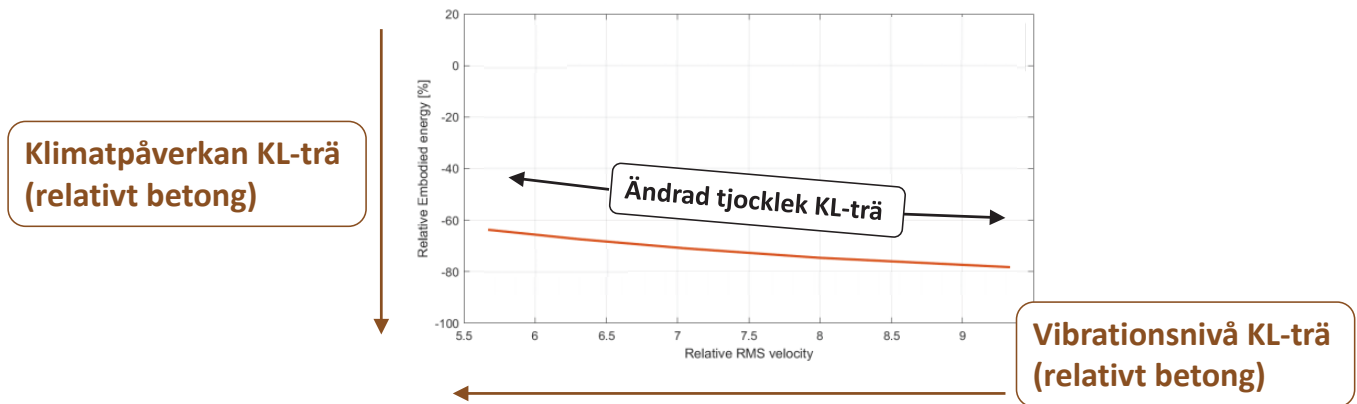
Balansering mellan vibrationer/buller och klimatpåverkan

- Examensarbete – ”Förstudie” i tillämpning av verktyg för tvärdisciplinär utvärdering
- **Målsättningar**
 - Undersöka metoder för balanseringen
 - Undersöka trähus i relation till betonghus
- **Metod**
 - LCA – inbyggd energi och klimatpåverkan (CO₂-eq)
 - Olika mått för utvärdering av vibrationer
 - Exempel, bjälklag: korslimmat trä (KL-trä) i olika tjocklekar jämfört med förspänd betong



Balansering mellan vibrationer/buller och klimatpåverkan

- Exempelresultat, bjälklag: Vibrationsnivå vs Klimatpåverkan



- Viktigt välja lämpliga utvärderingsmetoder och krav för vibrationer
- Generellt mycket stora vinster i klimatpåverkan med KL-trä

” In many directions of engineering practice, that vague commodity known as common sense will carry one a long way, but no ordinary mortal is endowed with an inborn instinct for vibrations; mechanical vibrations in general are too rapid for the utilization of our sense of sight, and common sense applied to these phenomena is too common to be other than a source of danger.

- SIR CE INGLIS, PROFESSOR, 1944



RECONCILE



**REGION
KRISTIANSAND**

