

# Examensarbete vid Byggnadsmekanik och Teknisk akustik



## LJUDSTRÅLNING FRÅN STRUKTURER; FEM-BEM KOPPLING

Fredrik Holmström

### Presentation

Våren 2001.

### Rapport

kommer att utges som report TVSM-5107.

### Handledare

Peter Davidsson, *Civ.ing.*  
Avd. f. byggnadsmekanik

Jonas Brunskog, *Tekn.lic.*  
Avd. f. teknisk akustik

### Arbetet utföres vid

Avd. f. byggnadsmekanik  
- Teknisk akustik, LTH

En väl tillämpad numerisk metod för akustiska strukturproblem vid låga frekvenser är  *finita element metoden* (FEM). Även den omgivande eller inneslutna luften kan behandlas med FEM, men problemet blir då ofta stort, speciellt vid 3D problem. Svårigheter med reflektion uppstår där den typiska modellen har sin yttre kant d.v.s. där randvillkoren skall ges.

BEM, *the boundary element method*, är väl lämpad för akustiska fluidproblem. I BEM utgår man från fundamentallösningen av fluidproblemet utan ränder och bestämmer sedan styrkan på en stor mängd fundamentallösningar så att randvillkoren uppfylls. Man reducerar på så vis ett 3D problem till ett 2D problem och slipper samtidigt problemen med reflektion där man slutar räkna.

Då både FEM och BEM är matrisbaserade så kan de kopplas ihop. Detta görs bland annat i det kommersiella programmet Sysnoise. Kopplingen kan ske på olika vis (direkt, iterativt, ...). Examensarbetet går ut på att implementera BEM och FEM-BEM koppling i Calfem.



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet