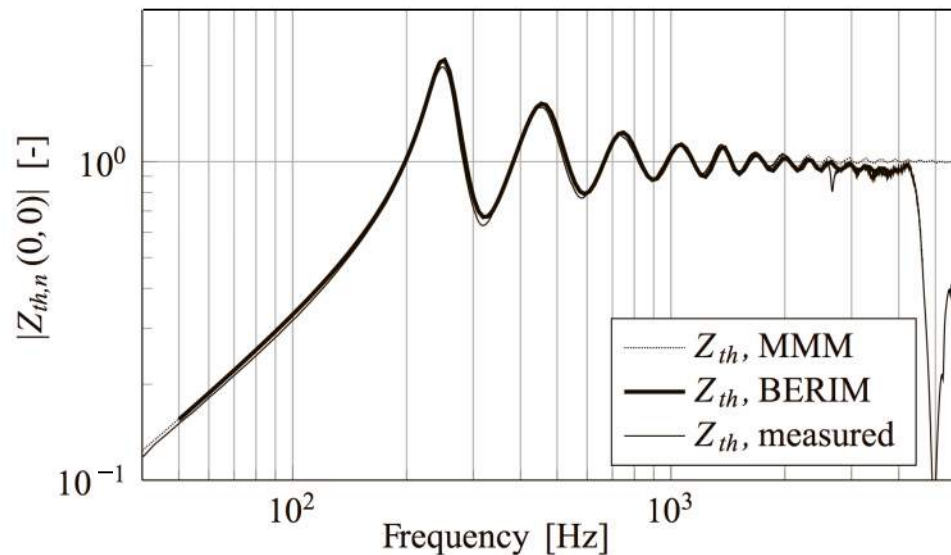


Akustisk forskning og utdanning ved NTNU

Peter Svensson og Hefeng Dong, NTNU



Denne presentasjonen

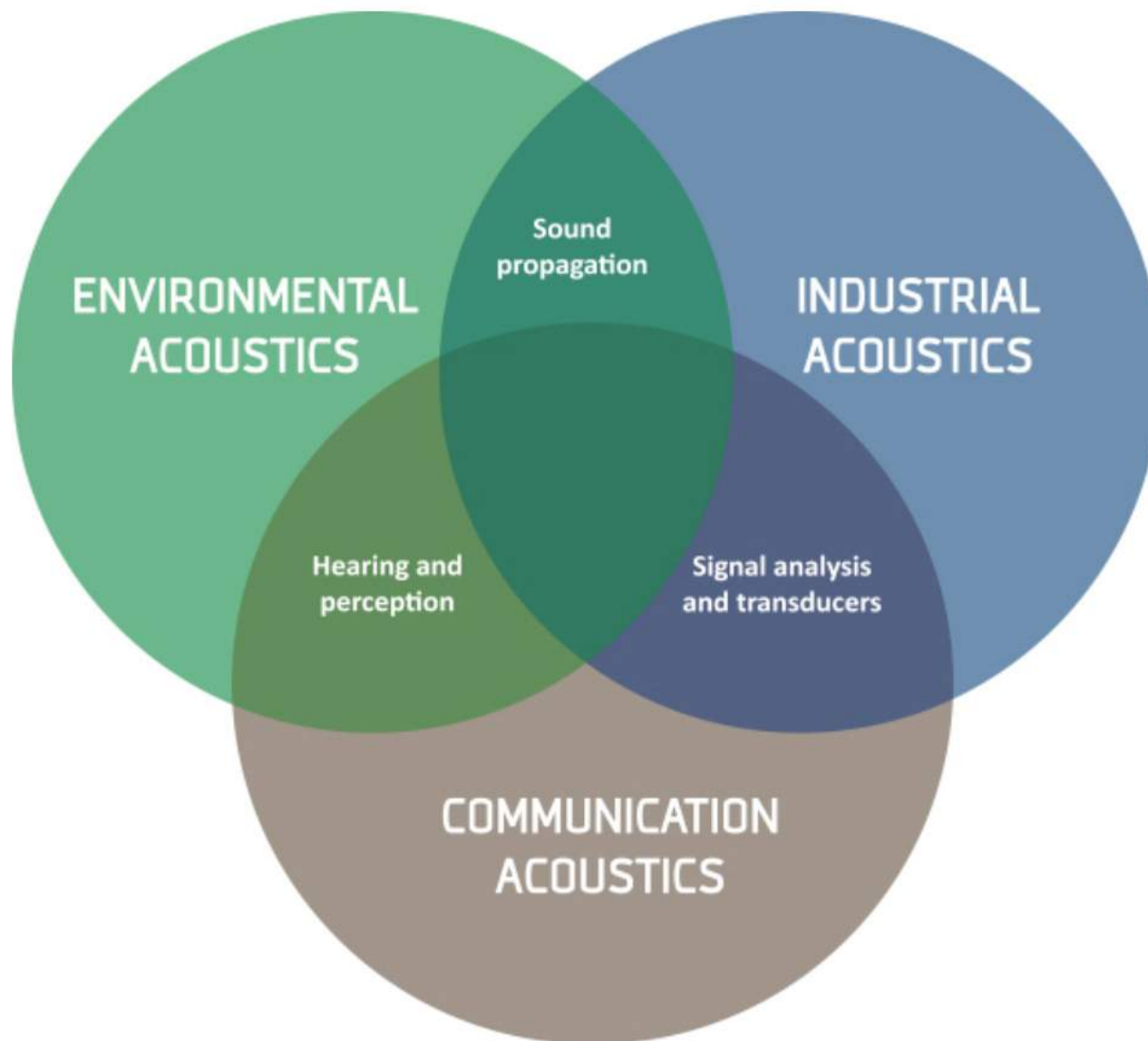
Forskning ved NTNU/Akustikk (dvs ARC/NTNU)
innen

- Teknisk akustikk, kommunikasjonsakustikk, miljøakustikk: potpurri fra siste året/årene (Peter)
- Marin akustikk (Hefeng)

Utdanning i akustikk ved NTNU

- Statistikk, aktiviteter (Peter)

Acoustics Research Centre (ARC)



Personer ved NTNU akustikk

Prof. og førsteam.

Hefeng Dong
Peter Svensson
Jan Tro
XXXX YYYYYY

Prof. II

Odd Pettersen
Åge Kristensen

Prof. em.

Jens Hovem
Ulf Kristiansen
Asbjørn Krokstad
Tor Erik Vigran

Post doc

Sara Martin (ved
Stanford i 2 år)

Stipendiater/PhD

Adam Borowiak
Nima Darabi
Zhenwei Guo
Yan Jiang
Bjørn Kolbrek
Bo Peng
Salman Ijaz Siddiqui
Tron Tronstad

Ingeniør

Tim Cato Netland

Andre akustikkaktiviteter

Anders Homb, prof. II

Sigurd Saue, 1. am
Øyvind Brandtsegg, prof.

Vinay, prof.
Jon Øygarden, 1. am.
m fl

Ultralydsgruppen:
Hans Torp m fl

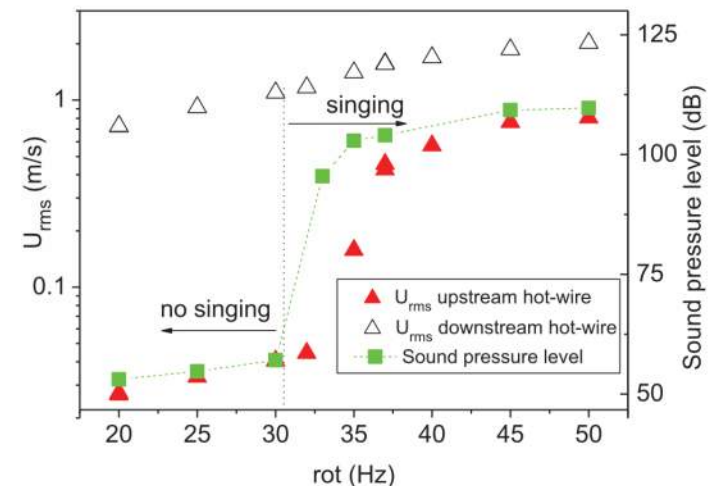
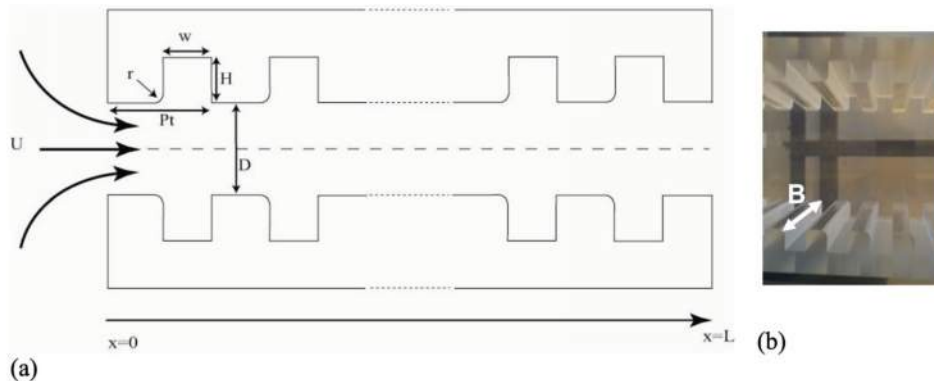
Forskning ved ARC/NTNU



Noise generation in corrugated pipes, 1/2

(Ulf Kristiansen, Yan Jiang)

Amielh, Anselmet, Jiang, Kristiansen, Mattei, Mazzoni, Pinhede,
"Aeroacoustic source analysis in a corrugated flow pipe using low-frequency mitigation," J of Turbulence, 2014. (seneste av 13 publ.)



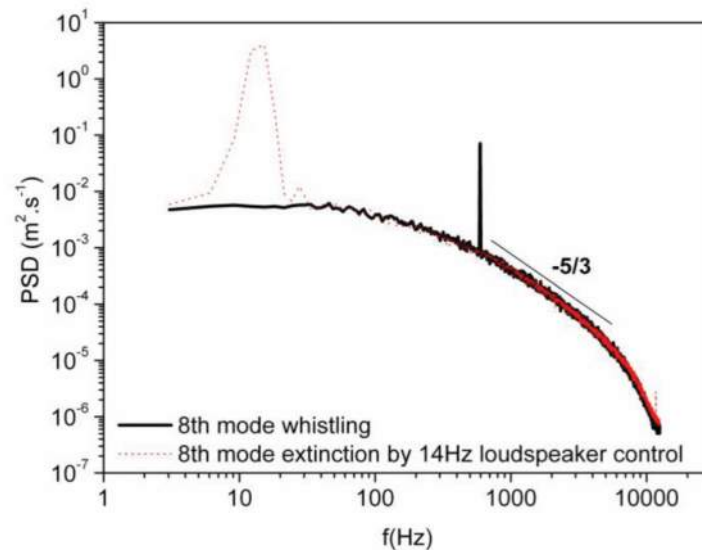
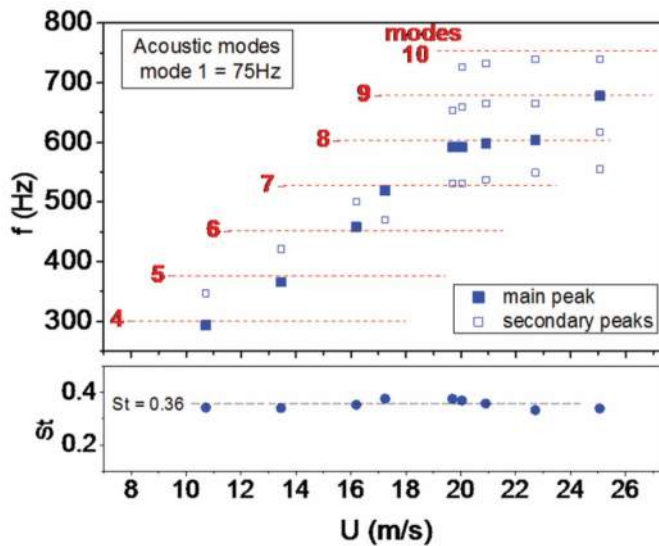
Airflow controlled by fan rotation speed. Above a critical airflow speed, sound generation increases dramatically (■): a whistling tone ("singing") occurs via excitation of acoustic resonances in the pipe.

Forskning ved ARC/NTNU



Noise generation in corrugated pipes, 2/2

(Ulf Kristiansen, Yan Jiang) 2005-



Increasing flow speed leads to a locking onto higher and higher resonance peaks (left).

An added very-low-frequency tone can remove the whistling tone (right).

Forskning ved ARC/NTNU



Akustiske egenskaper til bygningselement

(Tor Erik Vigran), 4 tidskrifts- og konferanse-artikler 2012-2015.

T. E. Vigran, T. Haugen: "Circular duct silences using duct walls with micro-slits," in Proc. of internoise 2015, San Francisco.

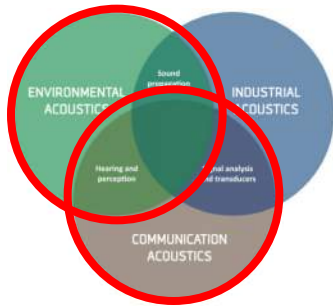
T. E. Vigran: "The acoustic properties of panels with rectangular apertures," JASA 2014.

T. E. Vigran: "Transmission loss of rectangular silencers using meso-porous and micro-perforated linings," in Proc. of Forum Acusticum, 2014.

T. E. Vigran: "Normal incidence sound transmission loss in impedance tube: Measurement and prediction methods using perforated plates," Appl. Acoust. 2012.

Blir presentert på lørdag + ble presentert 2014.

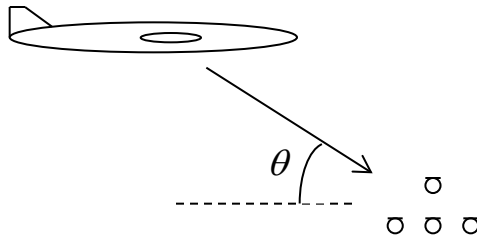
Forskning ved ARC/NTNU



Mikrofonarrayteknikk for retningsbestemming av fly, 1/5 (Meritxell Genesca, Peter Svensson, Gunnar Taraldsen m fl). EU Marie Curie prosjekt, SOUNDTRACK

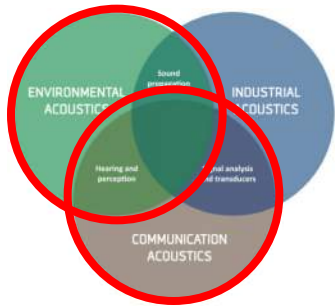
Genesca et al, "Estimation of Aircraft Sound Direction of Arrival Using Directional-Microphone Arrays" Acta Acustica/Acustica 2015.

Genesca et al, "Estimation of aircraft angular coordinates using a directional-microphone array - an experimental study" JASA 2015.



En pyramide-formet array med 4 mikrofoner gjør det enkelt å finne vertikal infallsvinkel, θ , og horisontell, φ , med krysskorrelasjon.

Forskning ved ARC/NTNU

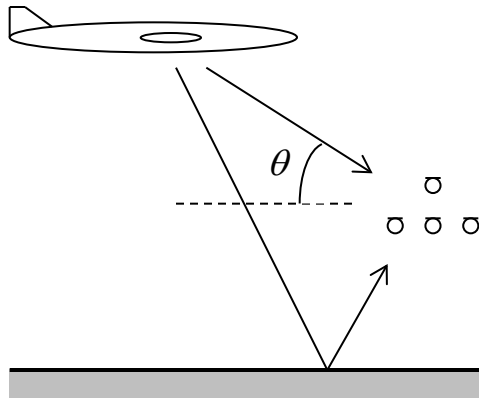


Mikrofonarrayteknikk for retningsbestemming av fly, 2/5

(Meritxell Genesca, Peter Svensson, Gunnar Taraldsen m fl). EU Marie Curie prosjekt, SOUNDTRACK

Genesca et al, "Estimation of Aircraft Sound Direction of Arrival Using Directional-Microphone Arrays" Acta Acustica/Acustica 2015.

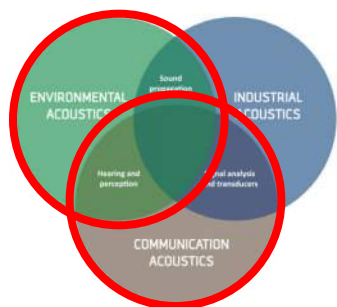
Genesca et al, "Estimation of aircraft angular coordinates using a directional-microphone array - an experimental study" JASA 2015.



En pyramide-formet array med 4 mikrofoner gjør det enkelt å finne vertikal infallsvinkel, θ , og horisontell, φ , med krysskorrelasjon.

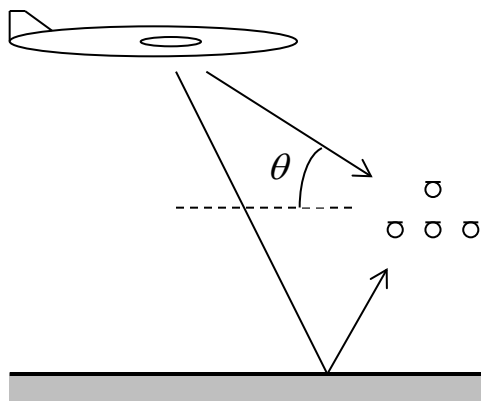
.... men bakkerefleksken gir problemer for estimatet av θ . Forskjellige løsninger finnes.

Forskning ved ARC/NTNU



Mikrofonarrayteknikk for retningsbestemming av fly, 3/5

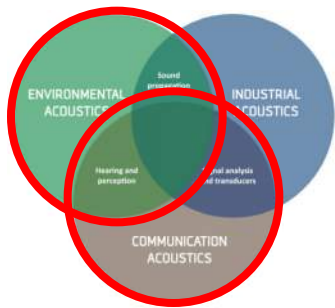
(Meritxell Genesca, Peter Svensson, Gunnar Taraldsen m fl). EU Marie Curie prosjekt, SOUNDTRACK



Vårt forslag: bruk direkte mikrofoner, implementert som par av omni-mikrofoner.

Da kan man syntetisere hvilken som helst førsteordens gradientmikrofon: dipol, kardioid, hyperkardioid osv

Forskning ved ARC/NTNU



Mikrofonarrayteknikk for retningsbestemming av fly, 4/5
(Meritxell Genesca, Peter Svensson, Gunnar Taraldsen m fl). EU Marie Curie prosjekt, SOUNDTRACK

Målesesjon ved Gardermoen. NB 8 mikrofon-array. (Takk til Avinor og OSL)

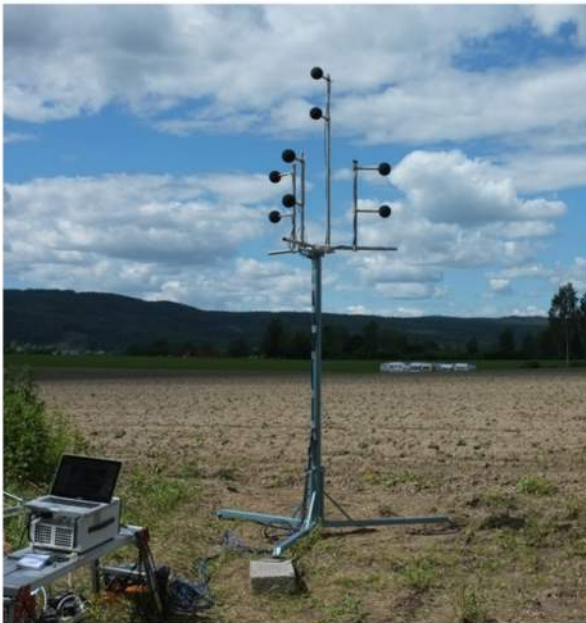
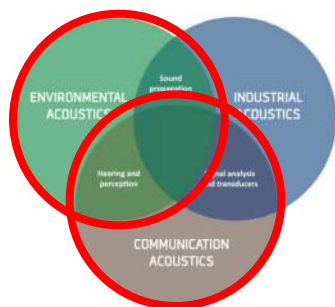


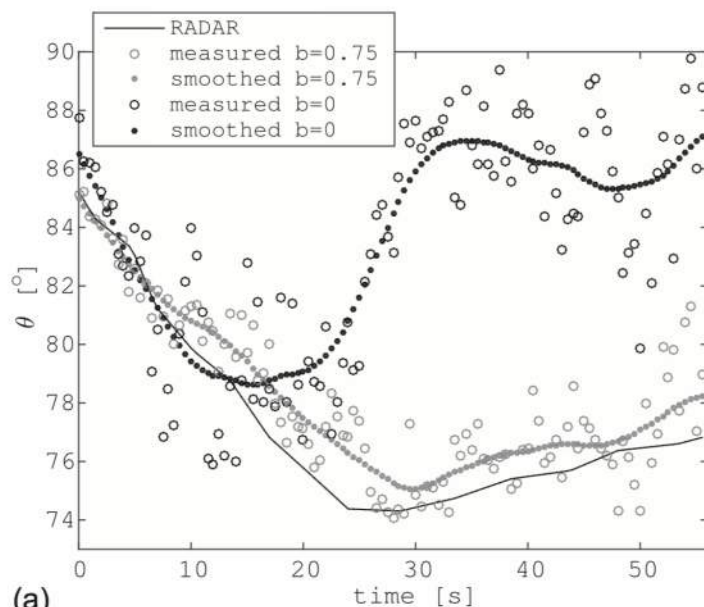
FIG. 3. (Color online) Microphone array at the measurement site south of Oslo Gardermoen airport.

Forskning ved ARC/NTNU



Mikrofonarrayteknikk for retningsbestemming av fly, 5/5
 (Meritxell Genesca, Peter Svensson, Gunnar Taraldsen m fl). EU Marie Curie prosjekt, SOUNDTRACK

Målesesjon ved Gardermoen. NB 8 mikrofon-array. (Takk til Avinor og OSL)



(a)

← “b=0” tilsvarer standardsetup:
4 omni

← “b=0.75” tilsvarer 8 omni som gir
4 ≈hyperkardioider

← “RADAR” = fasit

Forskning ved ARC/NTNU

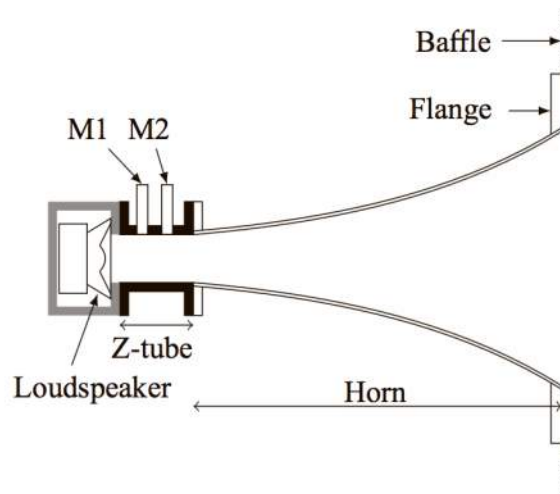


Modellering av hornhøytaler

Bjørn Kolbrek

Kolbrek & Svensson, "Using Mode Matching Methods and Edge Diffraction in Horn Loudspeaker Simulation" Acta Acustica/Acustica 2015.

Mode Matching Method (MMM) er veldig effektiv sammenlignet med BEM/FEM. Metoden diskretiserer en kanal til stykkevis konstante rektangulære eller sylindriske seksjoner. Her har innflytelsen av baffelstørrelse vært et fokus.



Veldig nøyaktige målinger gjort som referanse.

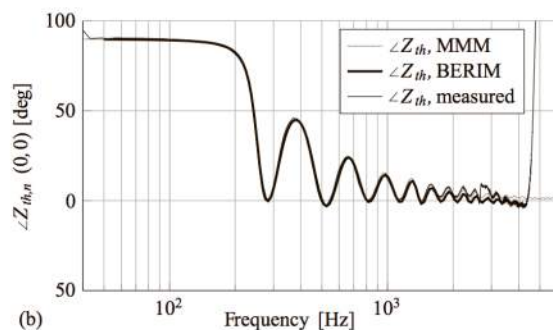
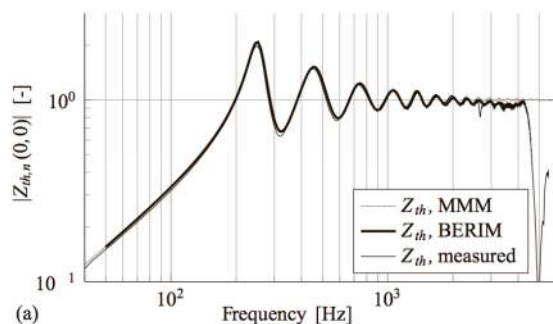
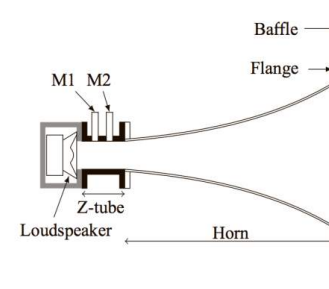
MMM kompletteres med kantdiffraksjon ("MMM+ED")

Forskning ved ARC/NTNU



Modellering av hornhøytaler

Bjørn Kolbrek



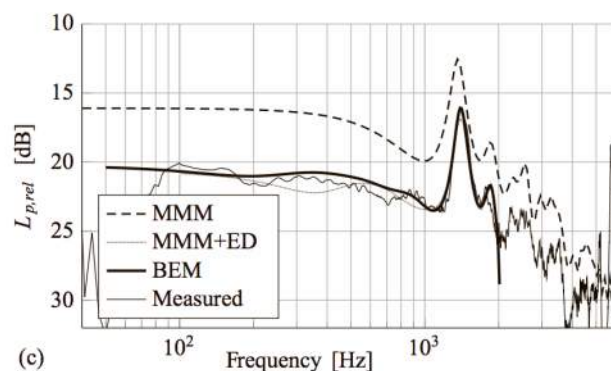
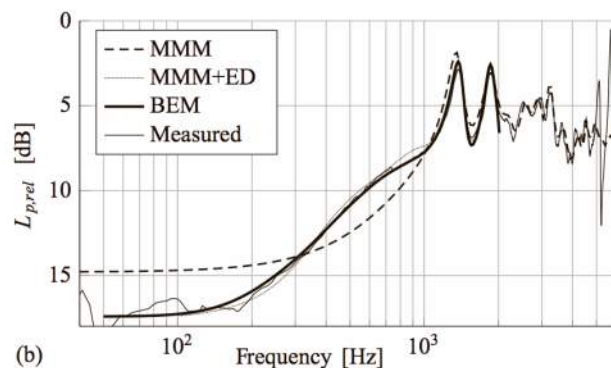
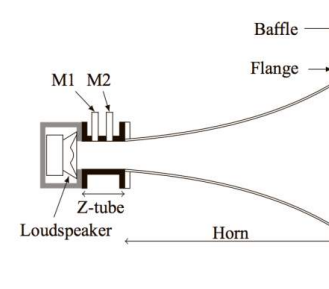
Med stor baffel (modelleres som uendelig) gir MMM og BERIM (type av BEM) og målinger meget godt samsvar for “throat impedance”.

Forskning ved ARC/NTNU



Modellering av hornhøytaler

Bjørn Kolbrek



Med liten baffel gir MMM+ED og BERIM (type av BEM) og målinger meget godt samsvar for lydtrykket i punkter foran hornet.

MMM, som antar uendelig baffel, gir ganske store avvik ved lave frekvenser.

Forskning ved ARC/NTNU



Diffraksjonsbasert modellering av scattering

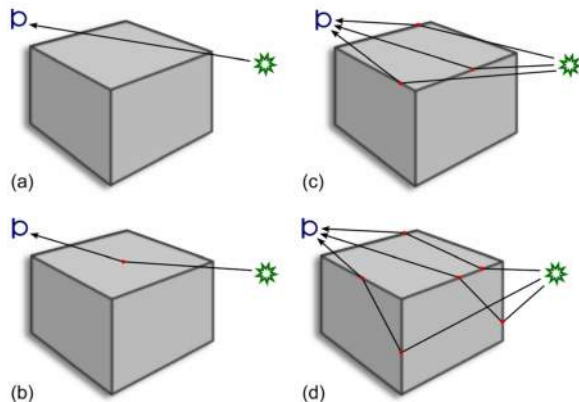
Sara Martin, Peter Svensson. NFR FRIPRO prosjekt sammen med CCRMA, Stanford

Martin & Svensson: "Double diffraction models: a study for the case of non-convex bodies," in Proc. of Forum Acusticum, 2014.

Svensson, Brick, Forssen: "Benchmark cases in 3D diffraction with different methods," in Proc. of Forum Acusticum, 2014.

Asheim & Svensson: "An integral equation formulation for the diffraction from convex plates and polyhedra," JASA 2013.

Remillieux et al: "Numerical Modeling of the Exterior-to-Interior Transmission of Impulsive Sound through Three-Dimensional, Thin-Walled Elastic Structures," JSV 2013.



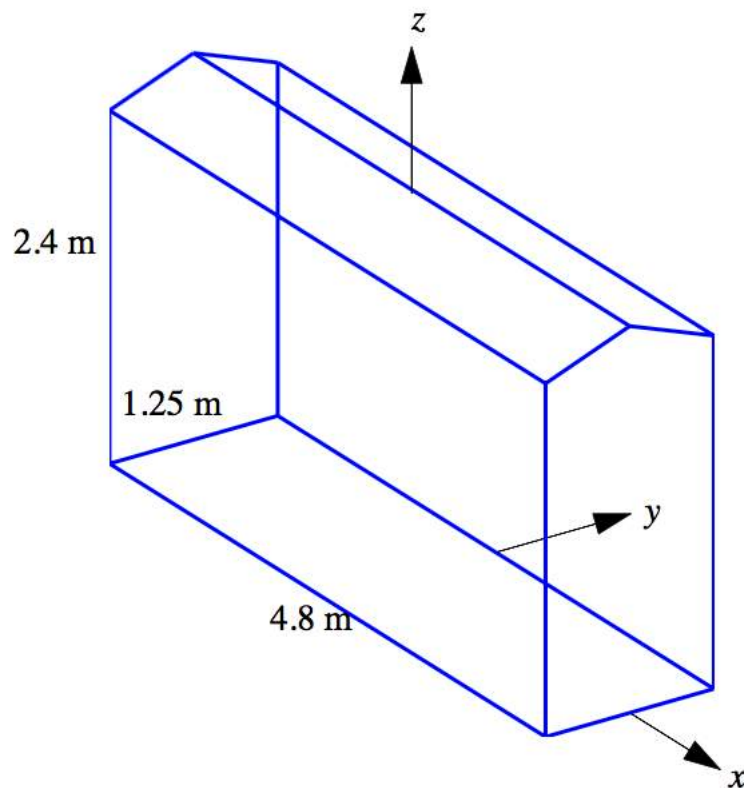
Diffraksjonsbasert modellering kan gi mye effektivere beregning enn f eks BEM. Så langt finnes diffraksjonsløsninger for konvekse, harde objekter, som er nøyaktig ned til 0 Hz.

Forskning ved ARC/NTNU



Diffraksjonsbasert modellering av scattering

Peter Svensson, Sara Martin. NFR FRIPRO prosjekt sammen med CCRMA, Stanford



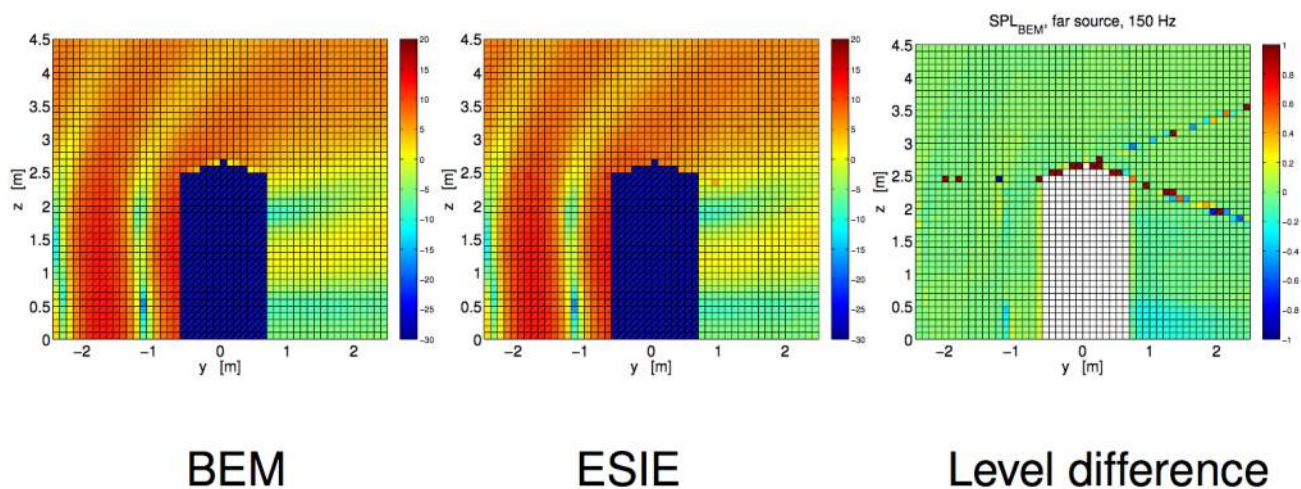
Sammenligning av SPL med diffraksjonsmetode ("ESIE"), og BEM, 150 Hz. Infallende planbølge. Harde vegger, hard bakke.

Forskning ved ARC/NTNU



Diffraksjonsbasert modellering av scattering

Peter Svensson, Sara Martin. NFR FRIPRO prosjekt sammen med CCRMA, Stanford



Nivåforskjell < 0.2 dB for 97% av mottakerposisjonene. ESIE (diffraksjonsmetoden) har problemer for noen mottakerposisjoner.

Forskning ved ARC/NTNU

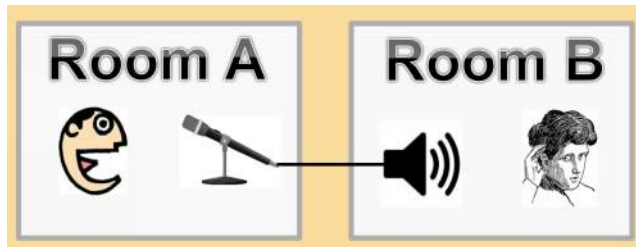


Akustiske forhold ved videokonferanse

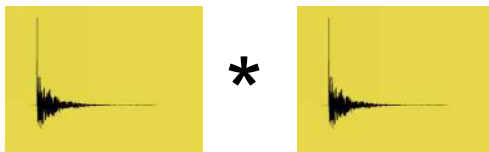
Hassan EL-Banna Zidan, Peter Svensson. NFR prosjekt "QUEVIRCO" sammen med CISCO og Statoil.

Zidan, Svensson, Nielsen, "Room acoustical parameters of two electronically connected rooms" JASA 2015.

Zidan, "Room and electro-acoustical conditions in video conferencing rooms" PhD thesis, NTNU, 2014.



=



Diffuse-field model tells us that we get a non-exponential decay (unless microphone close, and/or directional).

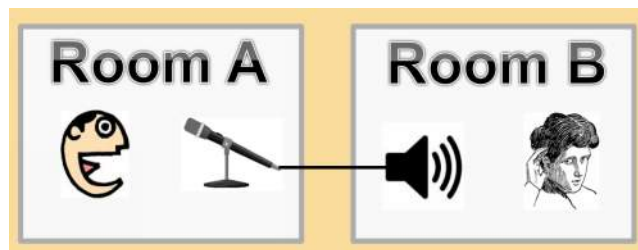
Models work reasonably well but of course have limitations for small rooms.

Forskning ved ARC/NTNU

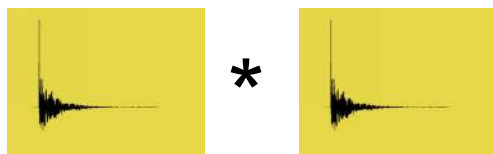


Akustiske forhold ved videokonferanse

Hassan EL-Banna Zidan, Peter Svensson. NFR prosjekt "QUEVIRCO" sammen med CISCO og Statoil.



=



Mer om videokonferanse i
presentasjon av Bjørn Winswold,
CISCO, senere.

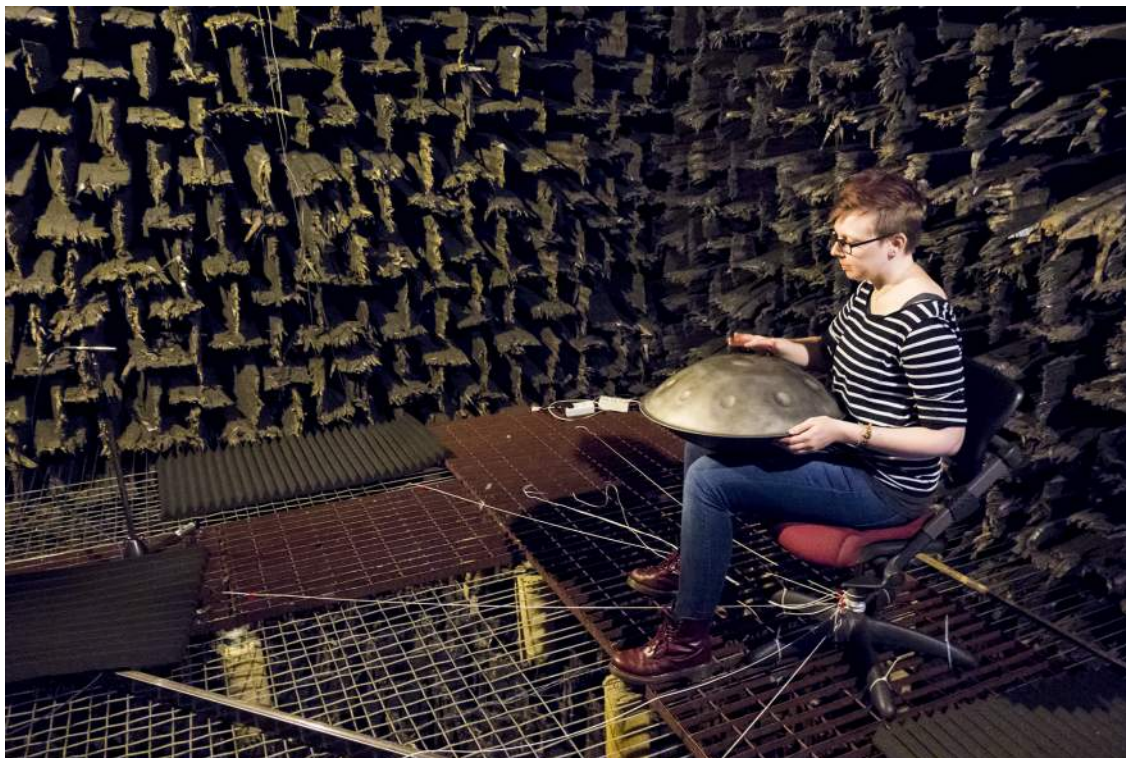
Forskning ved ARC/NTNU



Akustiske egenskaper til musikkinstrumenter

Jan Tro, Masterstudenter

Masteroppgaven til Julia
Sivertsen, om *handpans*.



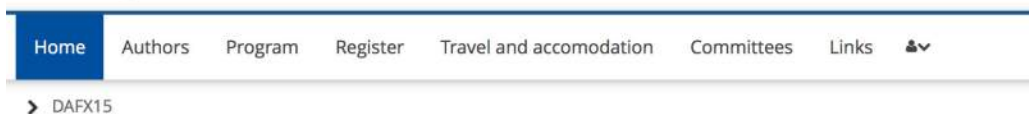
Forskning ved ARC/NTNU



Konferansen DAFx-15: Digital Audio Effects, i Trondheim



The 18th International Conference
on Digital Audio Effects
DAFx-15
Nov 30 – Dec 3, 2015
Trondheim, Norway



Welcome to the 18th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-15)

Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway
November 30 - December 3, 2015

The DAFx 2015 Local Organizing Committee would like to welcome you to the 18th International Conference on Digital Audio Effects, hosted at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) in Trondheim, Norway.



Utdanning i akustikk ved NTNU

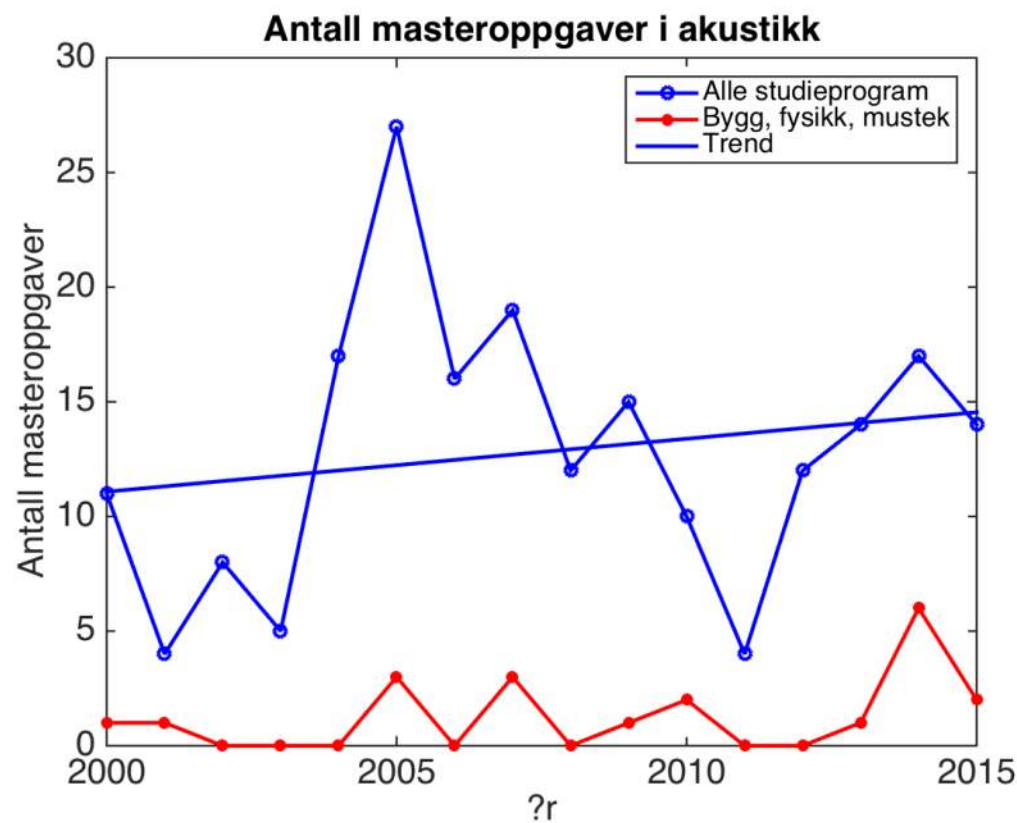
MSc Theses

2015

- Katrine Arnesen, "Naturlig ull som lydabsorbentmateriale," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Asta Rønning Fjærli, "Room geometries with non-classical reverberation times," MSc thesis, NTNU, Dept. of Physics, Trondheim, Norway, [2015].
- Emilie Graban, "Subjective evaluation of the audio bandwidth extension program MaxxBass; Lab and web based listening tests monitoring the effect on single and mixed music tracks," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Hallvard Granseth, "Sound Field Analysis of Rooms with Ceiling Absorbers," MSc thesis, NTNU, Dept. of Physics, Trondheim, Norway, [2015].
- Jakub Jakubowski, "Simple circuit for hearing aid device," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Kristian Jerndahl, "Wireless link for smartphone based hearing aids," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Simon Karl Johansson, "Direktive transdusere for undervanns sensornettverk," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Olav Ljøkjel, "Silent microphone. Active cancellation of speech," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Dag Axel Loe, "Motlyd i motorsykelhjelmer," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Trine Erfjord Meling, "Romakustikk i øvingslokaler for skolekorps og risiko for hørselskader," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Helena Kristine Rydland, "Sound pressure levels and sound source components for orchestra musicians," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].
- Harald Skjong, "En studie av flutterekko med hensyn på geometrisk akustikk og kantdiffraksjon," MSc thesis, NTNU, Dept. of Electronics and Telecomm., Trondheim, Norway, [2015].

Utdanning i akustikk ved NTNU

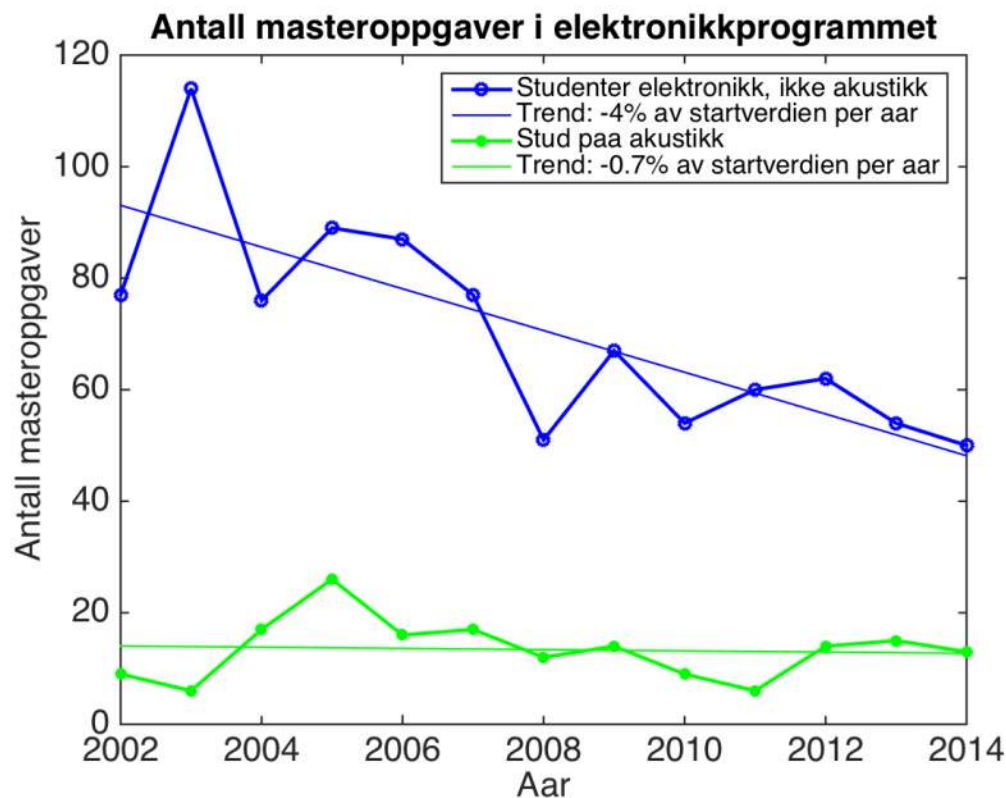
Produksjonen av akustikere ved NTNU, 1



Prediksjon for 2016:
4-5 studenter

Utdanning i akustikk ved NTNU

Produksjonen av akustiker ved NTNU, 2



I 2014 startet et modernisert program "Elektronisk Systemdesign og Innovasjon". De første studentene kommer ut 2019.

Initiativ for å forbedre situasjonen (produsere flere akustiker)

- **Diskusjon med inst. for bygg, anlegg og transport (BAT)** har ikke lett til konkrete resultater enn. BAT ser det store behovet, men har vanskelig å se noen løsning med dagens ressurser. BAT har planlagt å invitere RIF til diskusjon.
- Vil innlede **diskusjon med ultralydgruppen** på inst. for sirkulasjon og bildediagnostikk for mulig samarbeid innen undervisning, og forskning.
- **Pågående nordisk arbeidsgruppe** for kartlegging av situasjonen i de andre nordiske landene.