



equinor

Anders Aardal
Spesialist støy og akustikk
Equinor

Pilotprosjekt for reduksjon av lavfrekvent støy i shakerrom

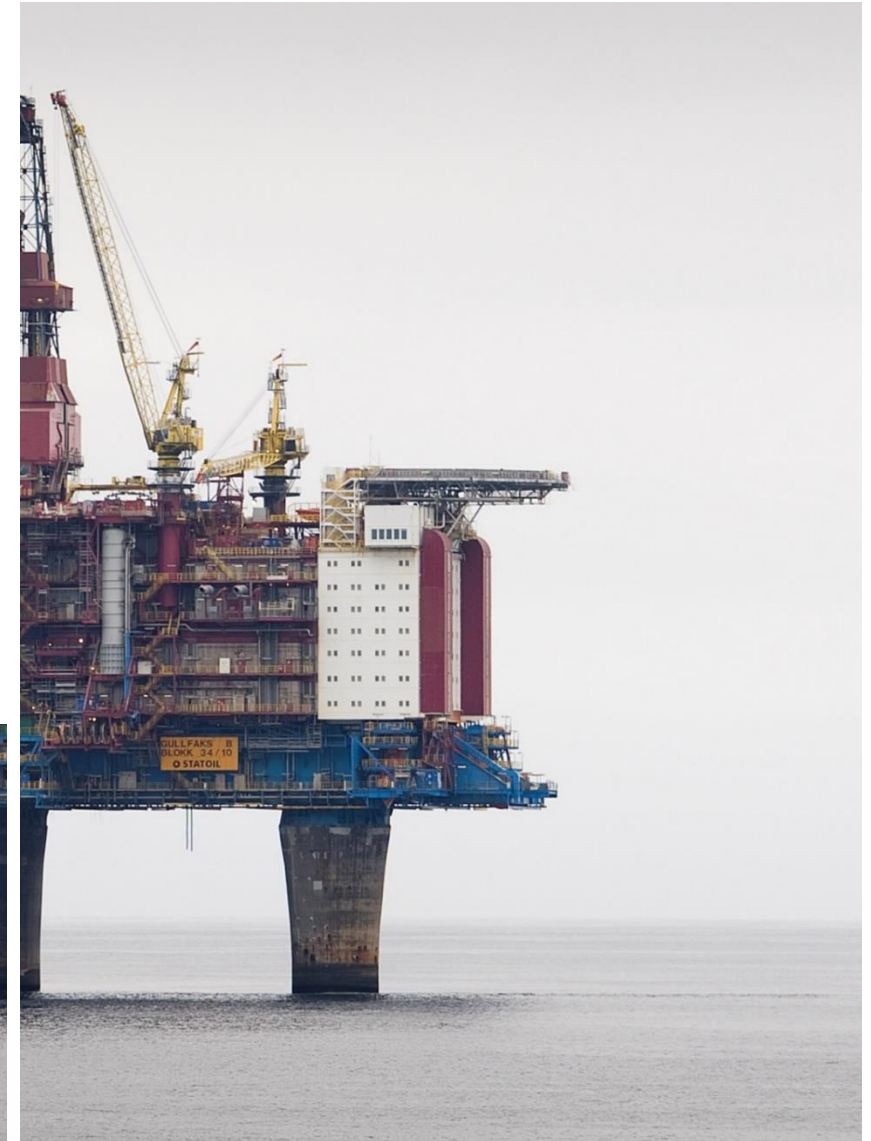
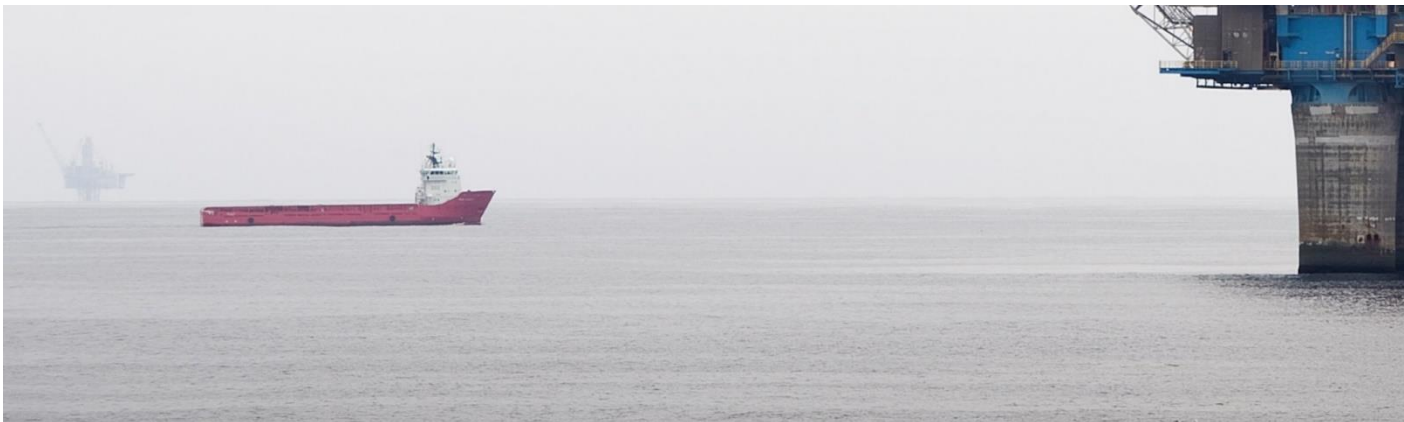
Innhold

- Oppfattelse av lavfrekvent støy
- Veiekurver
- Krav og håndtering av lavfrekvent støy
- Tiltak mot lavfrekvent støy
- Pilotprosjekt i shakerrom på Grane



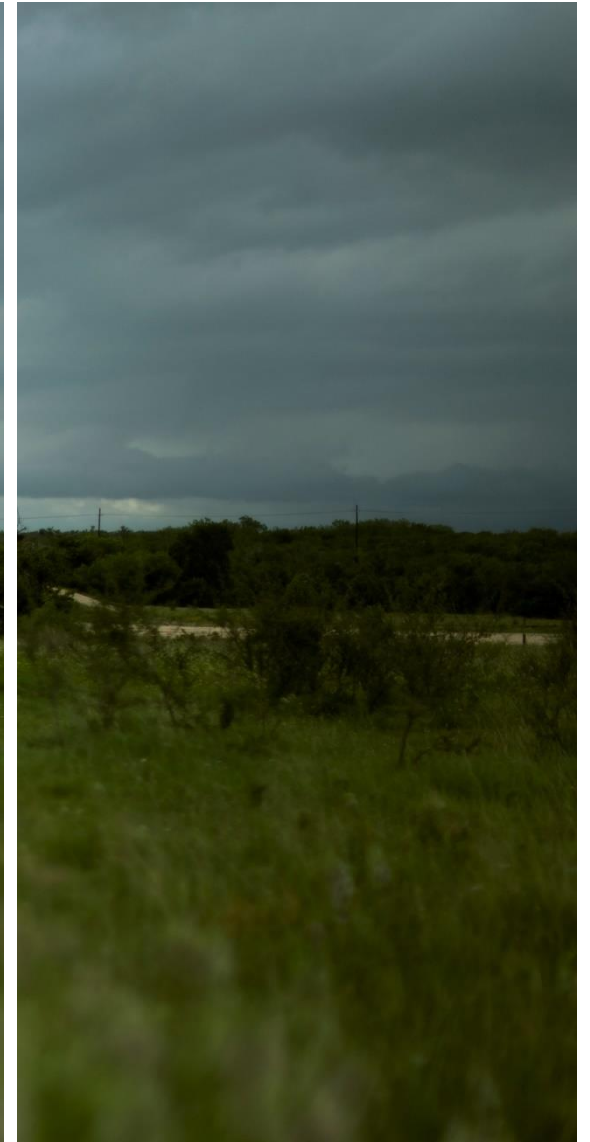
Ørets oppfattelse av lavfrekvent lyd

- Øret oppfatter ikke alle frekvenser som like kraftige
- Øret er mer følsomt for de høye frekvensene enn de lave
- Dersom du er i et rom med kraftig lavfrekvent lyd, kan dette oppleves som slitsomt selv om støynivået som måles er innenfor krav



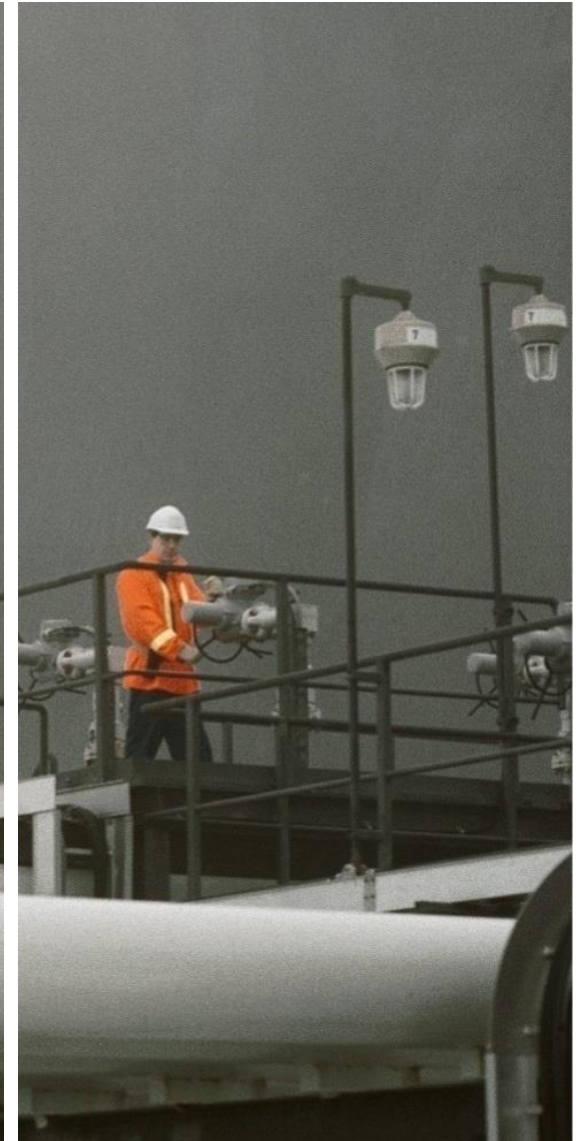
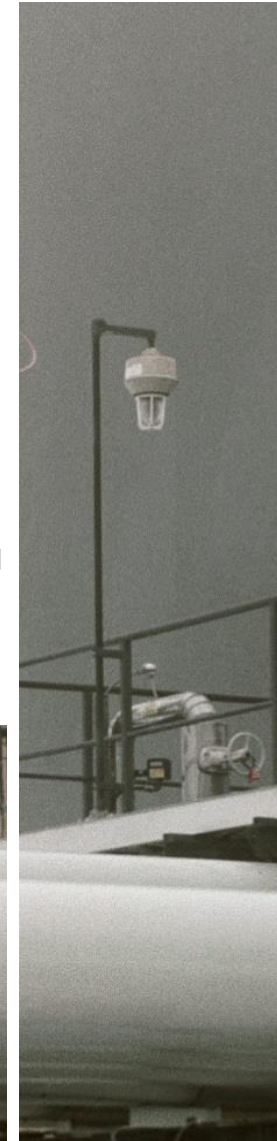
Veiekurver for støy

- Krav og målinger oppgis med A-veiling (dBA)
- dBA målinger etterligner ørets oppfatning av lyd ved å legge mer vekt på de høye frekvensene enn de lave
- dBC målinger legger mer vekt på de lave frekvensene og gir et bedre bilde av vår opplevelse av lyden i støyende rom med mye lavfrekvent lyd



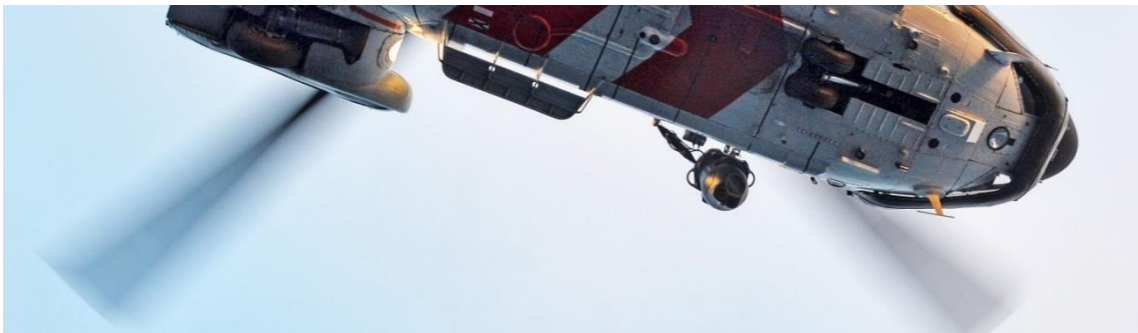
Krav i regelverk

- Det er per i dag ingen spesifikke krav til lavfrekvent støy
- Eksponering og toppverdi: $L_{EX12h} = 83 \text{ dB}$ / $L_{pC,peak} 130 \text{ dB}$
- Krav til områdestøy ut fra bemanning og funksjoner som skal ivaretas
- Støynivå ikke til hinder for kommunikasjon som har betydning for sikkerheten
- Støynivå i lugarer, pauserom og oppholdsrom skal reduseres mest mulig for å bidra til nødvendig restitusjon og hvile



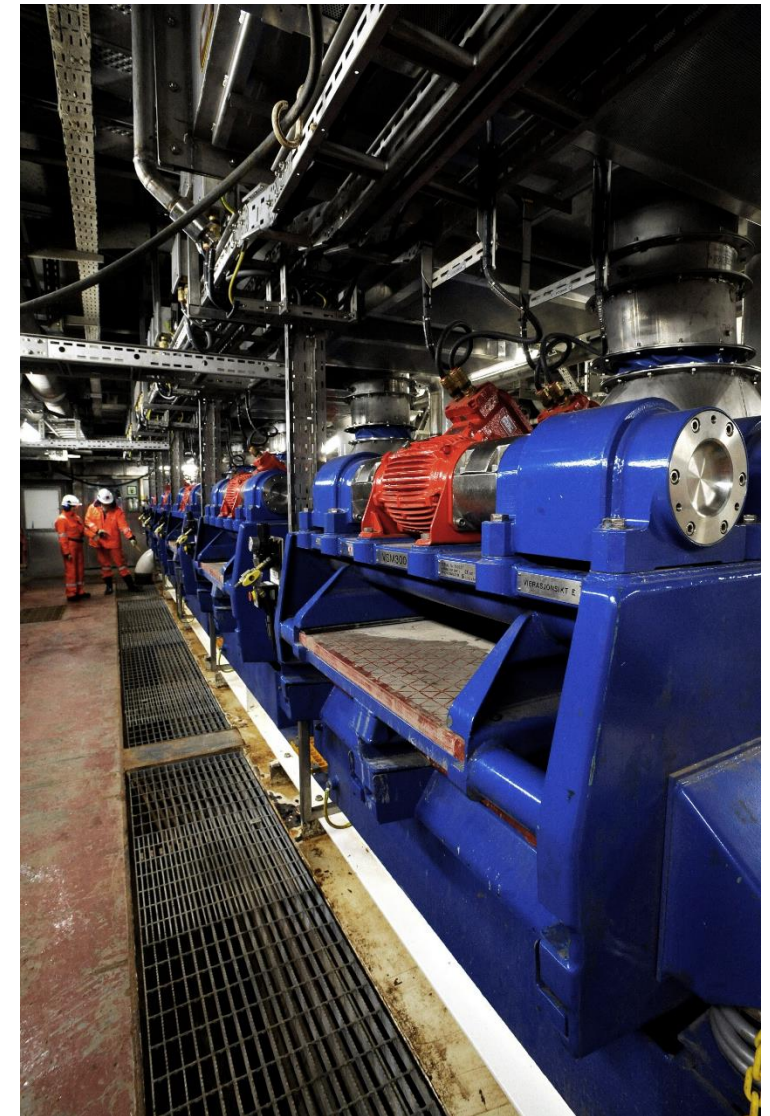
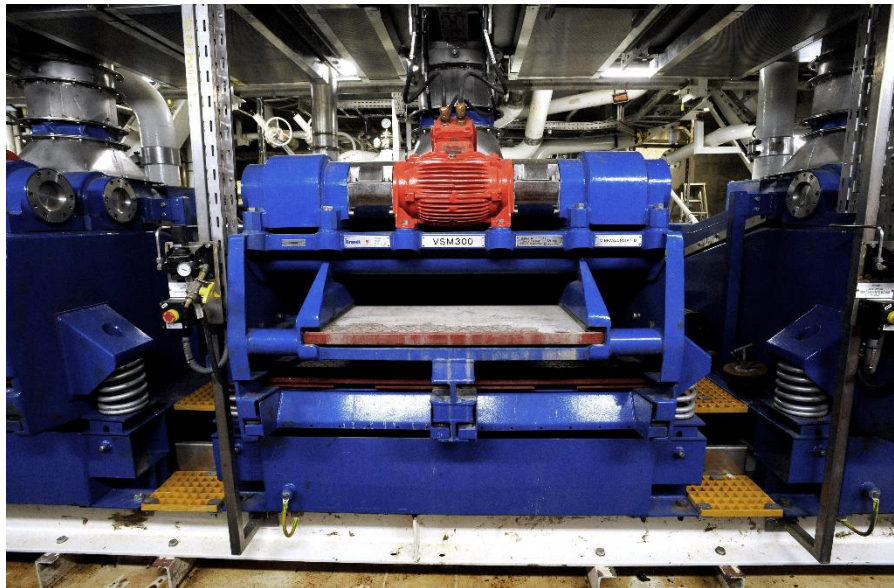
Håndtering av lavfrekvent støy i Equinor

- Lavfrekvent støy måles med tanke på sjenanse/annoyance (f.eks. kontrollrom), demping i hørselvern (helidekkpersonell) og ubehag (shakerrom)
- Reduksjon i effekten av hørselvern for lavfrekvent støy tas hensyn til i oppholdstidsbegresninger
- Alle anlegg kartlagt med dBC og dBA (retningslinjer for måling)



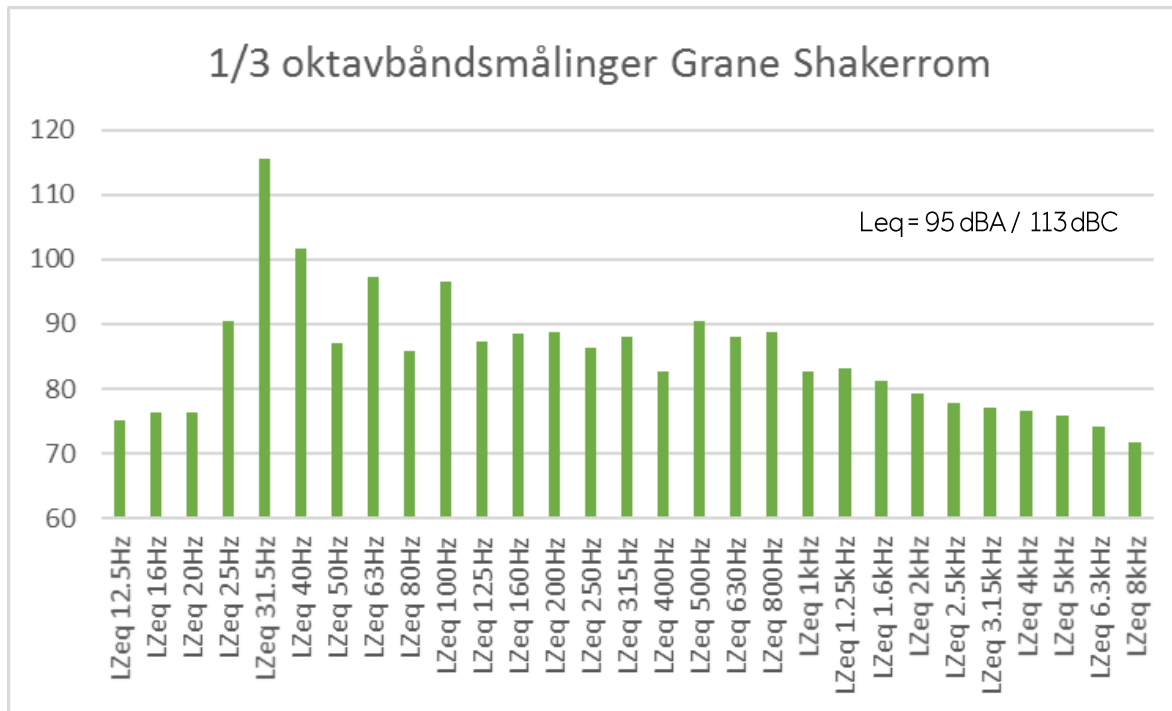
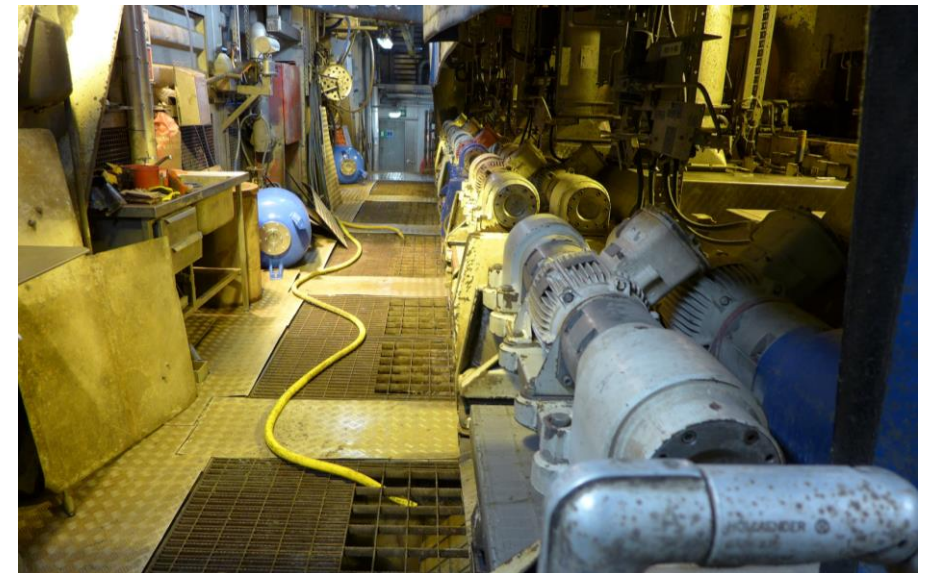
Hvilke områder har tydelig lavfrekvent støy?

- For de fleste områder er dBA beskrivende for støy slik vi oppfatter den
- Noen områder har tydelig lavfrekvent støy, det mest typiske er **Shakerrom**
- Flere shakerrom måles til å være innenfor krav i dBA, samtidig som det oppleves ubehagelig å jobbe og oppholde seg der



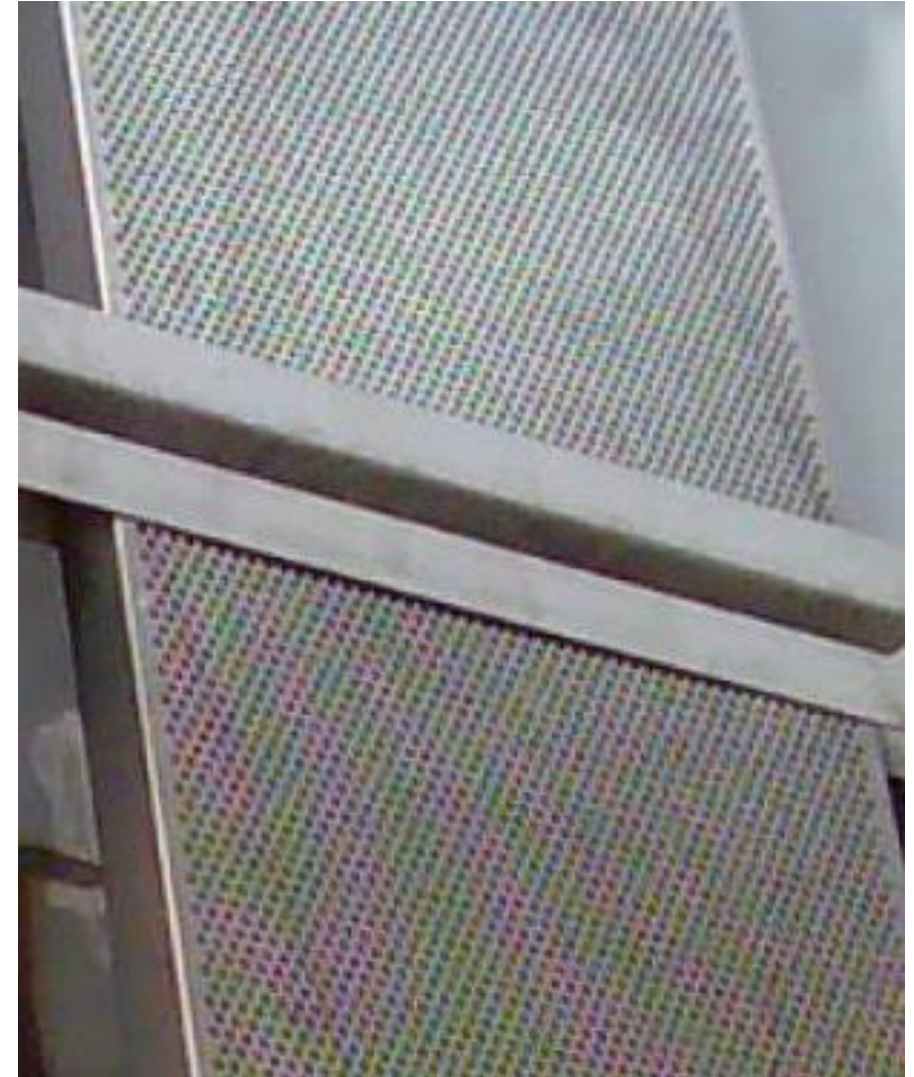
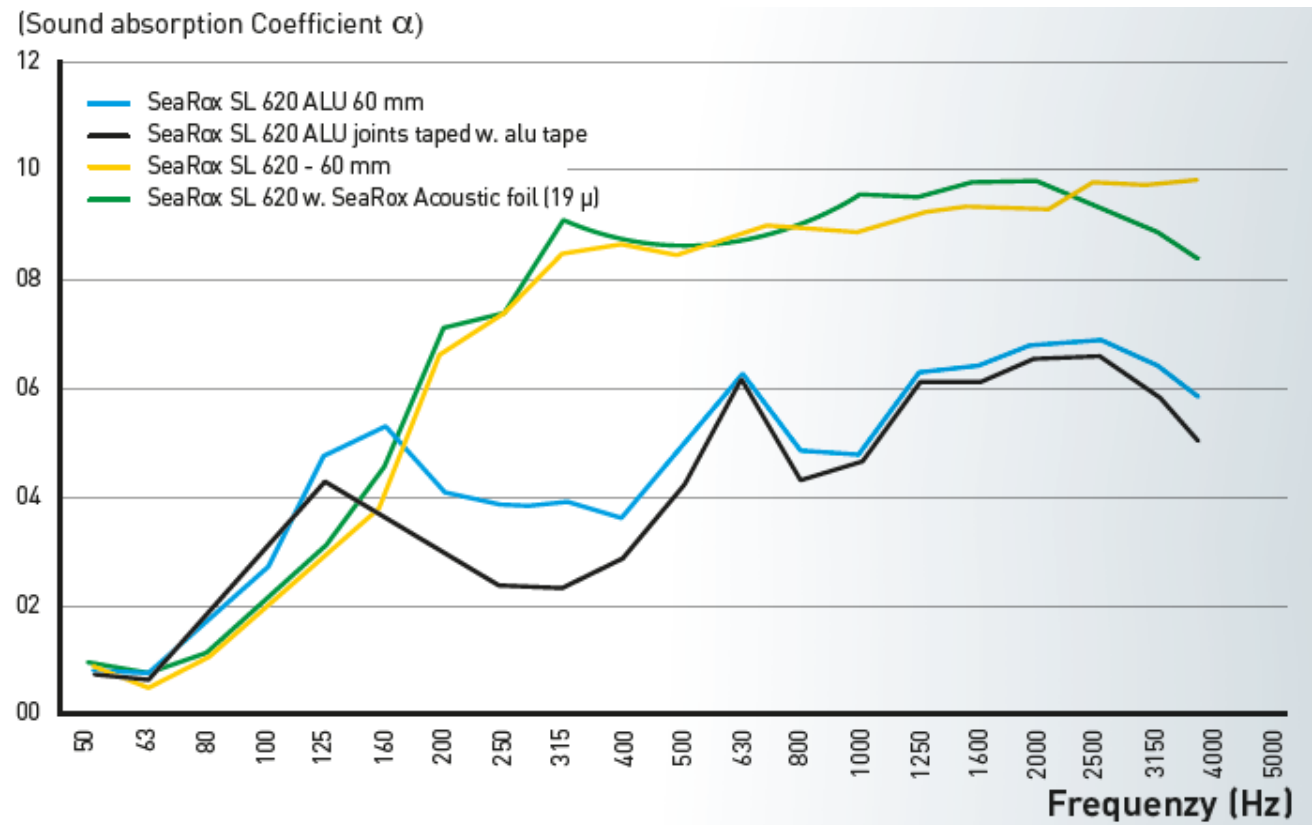
Shakerrom på Grane

- Bakgrunnen for evalueringen er basert på erfaring fra prosjekter der operatørene føler ubehag på grunn av høy lavfrekvent støy.
- Målte støynivåer: 85 - 95 dBA / 100 - 116 dBC.



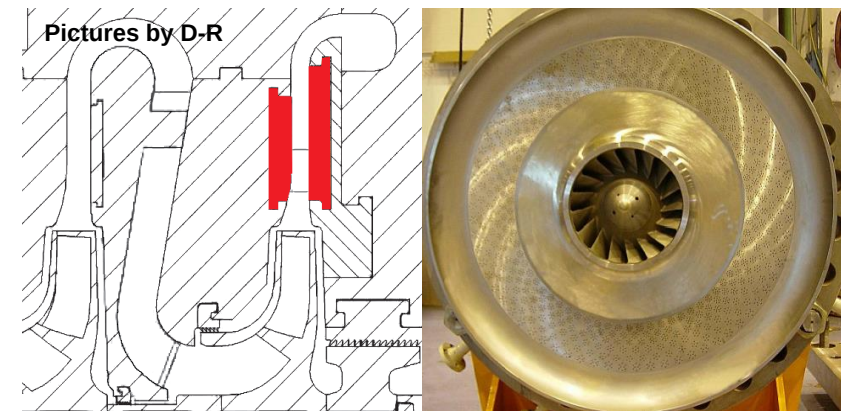
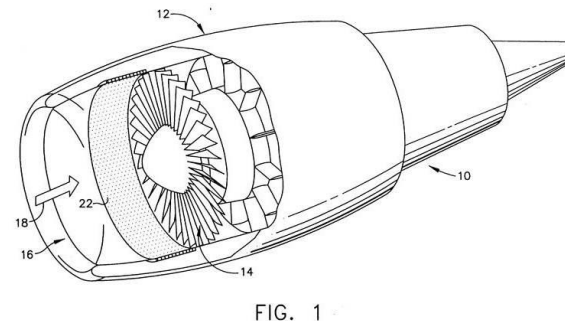
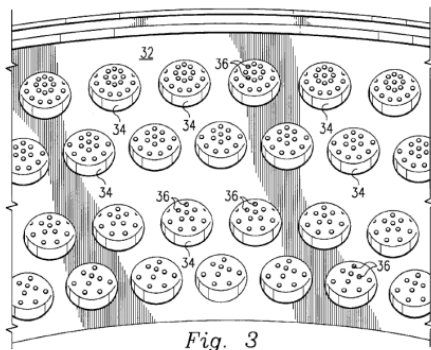
Tradisjonelle støyreduserende tiltak

- Tradisjonelle støyreduserende tiltak har lite effekt for lave frekvenser



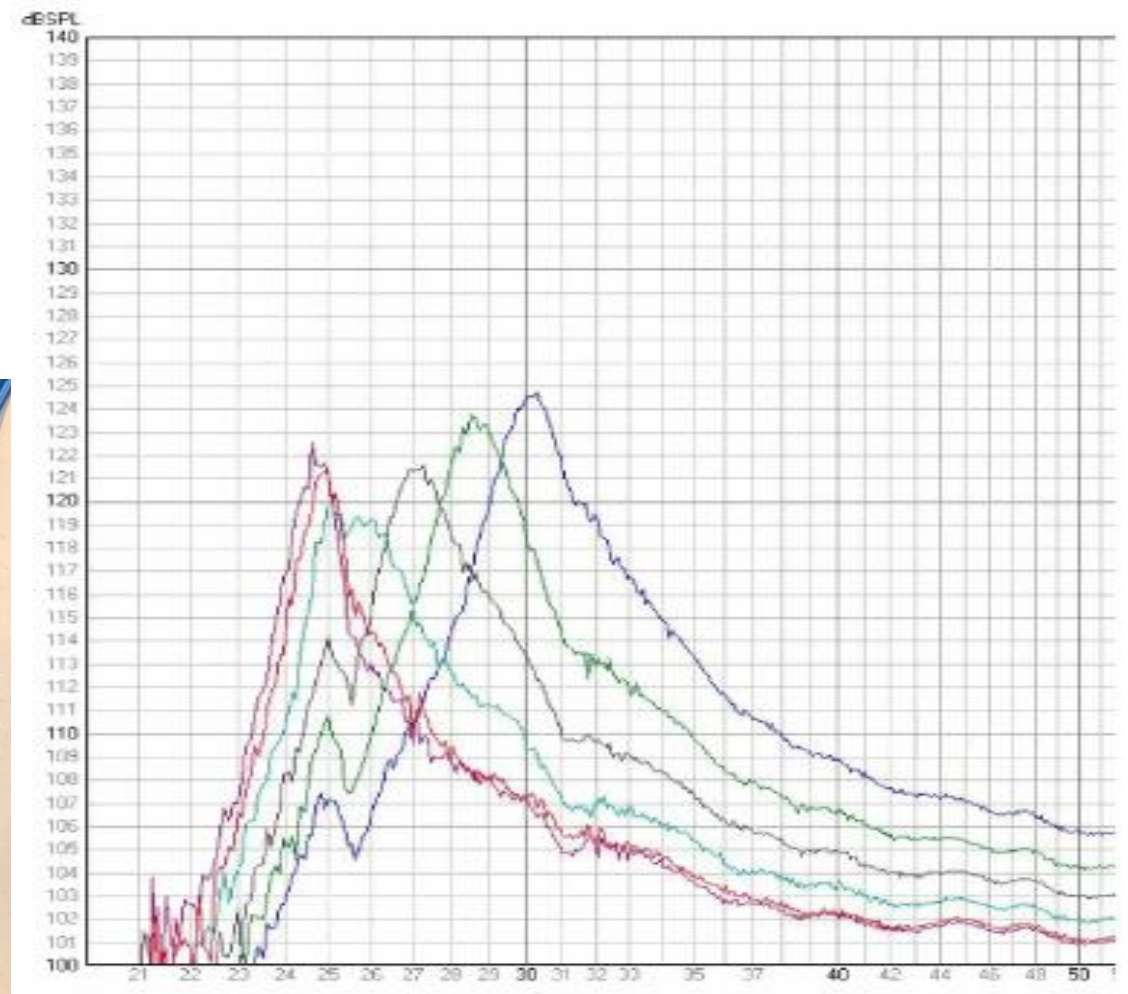
Helmholtz-resonator for reduksjon av lavfrekvent lyd

- **Helmholtz-resonator** er en beholder med en åpning hvor det oppstår resonans når beholderen treffes av en tone med en bestemt frekvens
- Resonansfrekvensen er bestemt av volumet på beholderen og utformingen av åpningen.
- En tomflaske virker som en Helmholtz-resonator. Frekvensen kan justeres ved å endre volumet i flasken.
- Duct Resonator Array – reduserer støy fra kompressor ved å tilpasse størrelse på hull og hulrom til frekvens man ønsker å dempe



Pilotprosjekt: Helmholtz-resonator som tiltak i shakerrom på Grane

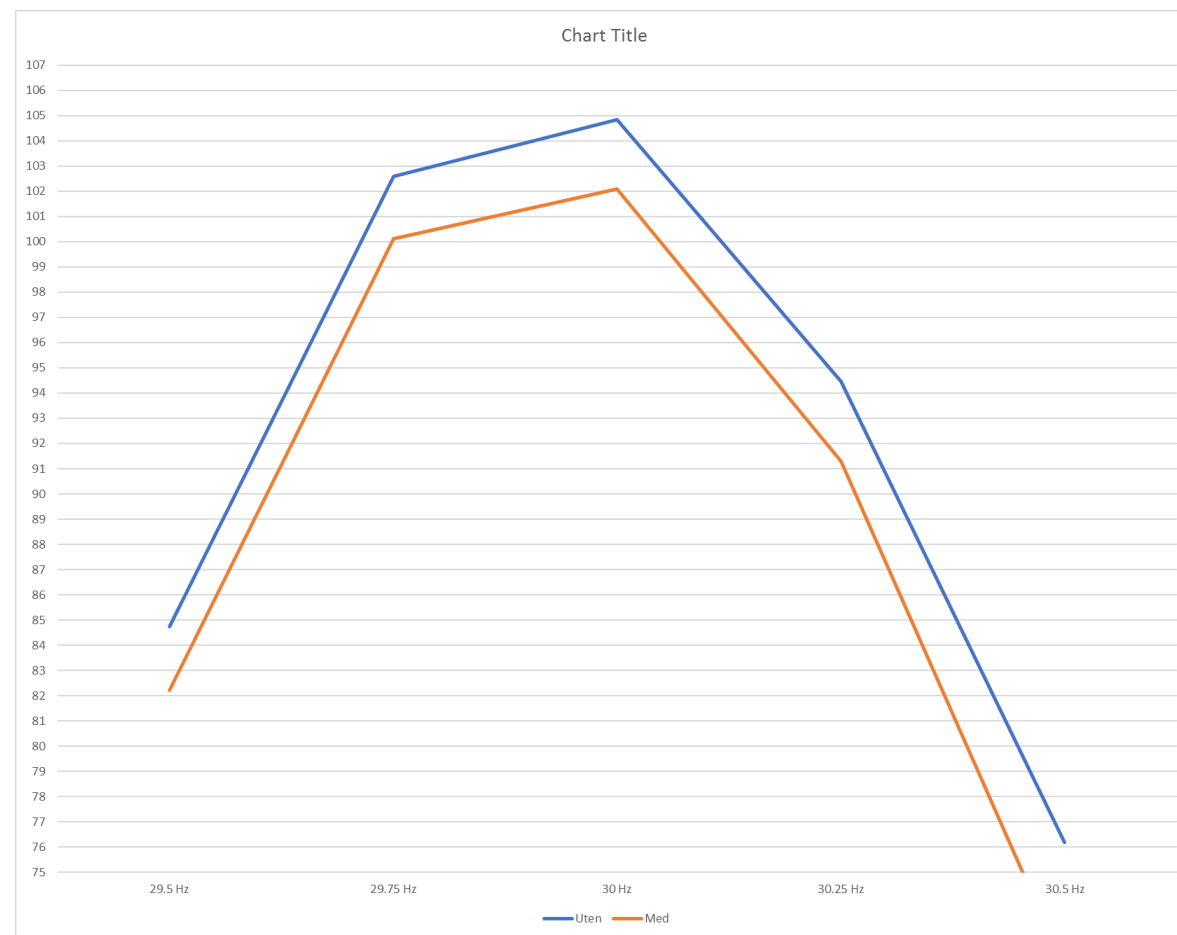
- Testet i lab på NTNU
- Lavfrekvent resonator med 5 ulike filtre
- Justeres for å redusere støy ved en gitt frekvens



Test av resonator på Grane

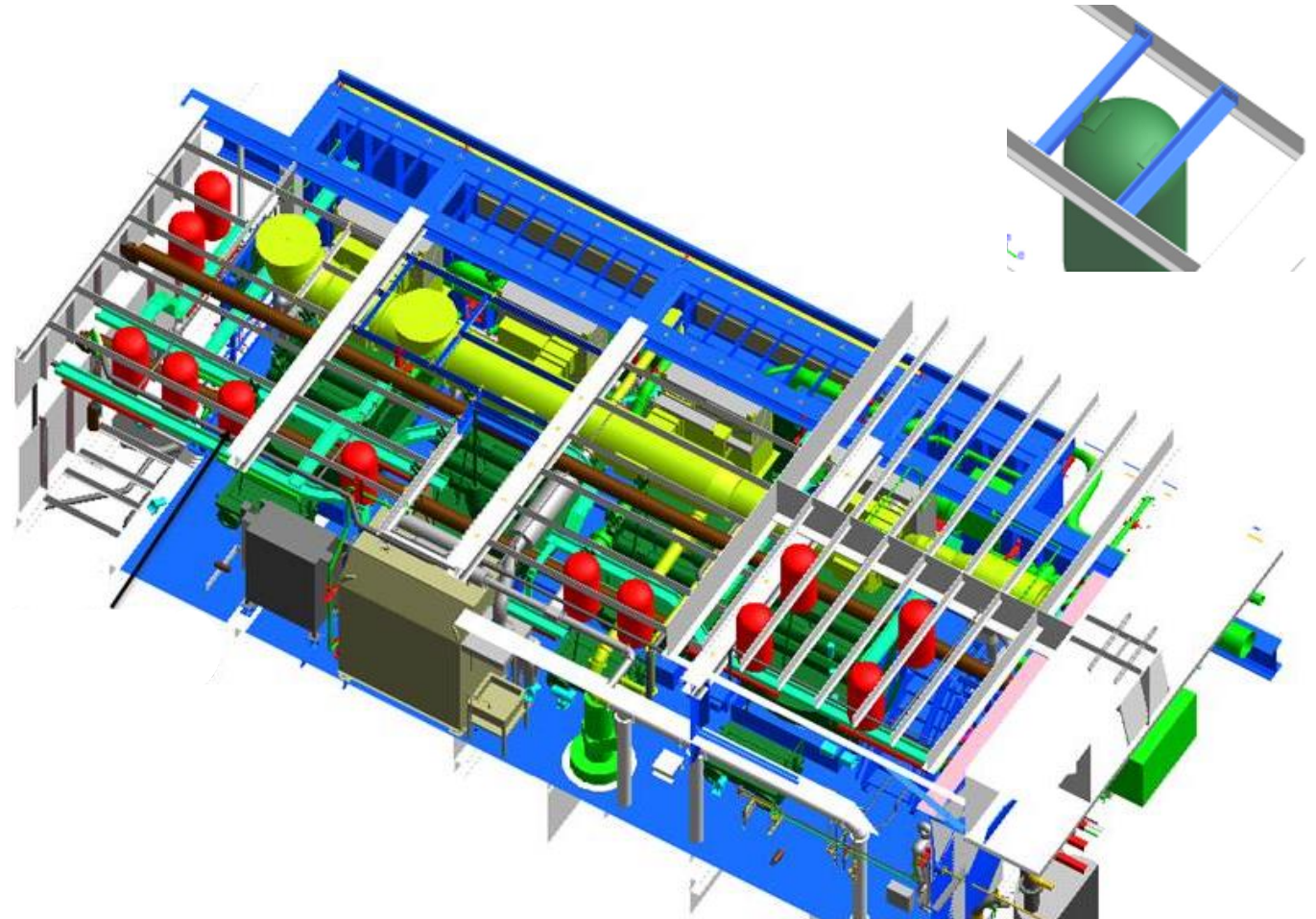
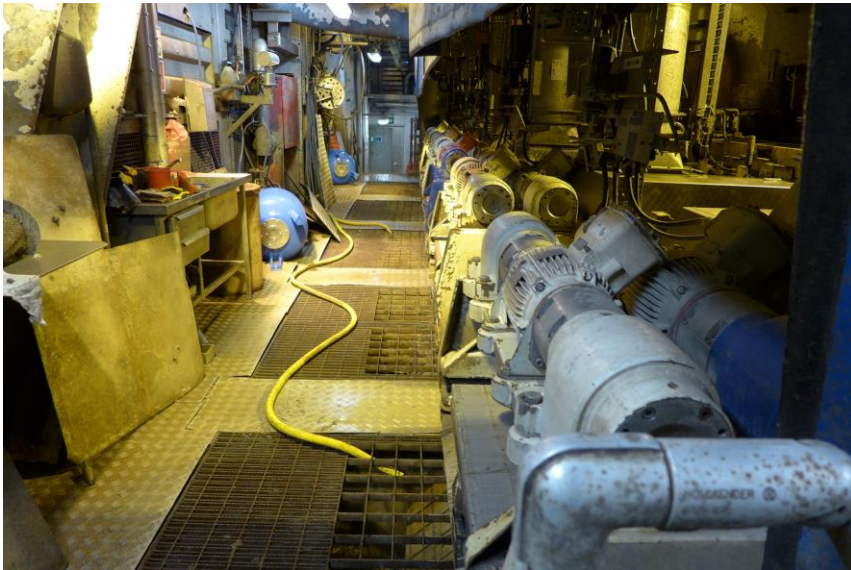
- 3 resonatorer i shakerrommet, målt støyreduksjon
 - 1-3 dB, målt i dBC
 - 0-1 dB, målt i dBA
- 10-20 resonatorer, forventet støyreduksjon:
 - 3-6 dB, målt i dBC.
- Demper svært smalt bånd, så avgjørende å treffe riktig frekvens.

	dBA	dBC
Uten	86,2	102,2
Med	85,0	99,7
Reduksjon	1,2	2,5



Videre arbeid med pilot

- Videre evaluering fortsetter i regi av Njord A-prosjektet.



Oppsummering

- Lavfrekvent støy kan oppleves som ubehagelig å jobbe i ved høye lydnivåer
- dBA-målinger reflekterer ikke opplevelsen i rom med lavfrekvent støy
- Ikke spesifikke krav til lavfrekvent støy per i dag
- Få rom med høyt lydnivå hvor lavfrekvent støy er markant, shakere mest typisk
- Pilot for reduksjon av lavfrekvent støy i shakerrom pågår





Pilotprosjekt for reduksjon av lavfrekvent støy i shakerrom

Anders Aardal
Spesialist støy og akustikk
Equinor

© Equinor ASA

This presentation, including the contents and arrangement of the contents of each individual page or the collection of the pages, is owned by Equinor. Copyright to all material including, but not limited to, written material, photographs, drawings, images, tables and data remains the property of Equinor. All rights reserved. Any other use, reproduction, translation, adaption, arrangement, alteration, distribution or storage of this presentation, in whole or in part, without the prior written permission of Equinor is prohibited. The information contained in this presentation may not be accurate, up to date or applicable to the circumstances of any particular case, despite our efforts. Equinor cannot accept any liability for any inaccuracies or omissions.