



# ***Akustisk støy i havet-- en miljøtrussel for marint liv***

***Jens M Hovem Professor emeritus Marin Akustikk, NTNU***

## **Sammendrag**

**Menneskeskapt støy i havet har fått økende oppmerksomhet i de senere år. Det skyldes at støynivået er økede, mye på grunn av økende sivil og militær skipsfart, men også industriell virksomhet som peledriving i forbindelse vindkraft utbygging og seismikkskyting. Generelt hører alle fiskearter og dyr i havet lyd mer eller mindre godt noe som kan medføre reaksjon- og skremsels effekter. Dette har medført internasjonal samarbeide på støy og støypåvirkning og muligheten for restriktive rammer for støyutslipp. Fagområdet er svært tverrfaglig og spenner over marinbiologi, skips og propeller design, oseanografi og lydforplantning i sjøen. Foredraget vil gi en oversikt over problemstillinger og samt en presentasjon av målinger og analyse av støy fra fisketråler som påvirker fangsten**

# Økende interesse for kunnskap om menneskeskapt støy i havet knyttet til

- **Hensyn til miljøet og ønske om å redusere miljøbelastninger generelt.**
- **Forventede fremtidige myndighetskrav**
- **Fiske industrien som ønsker stille fartøyer for ikke skremme bort fisken**
- **Verft og leverandører som ønsker å forbedre fartøyene med hensyn på minst mulig støy**

**Arbeid utført i samarbeide med NTNU, ECOXY AS og Marine Acoustics Hovem med støtte fra Skatte Fund Norge**

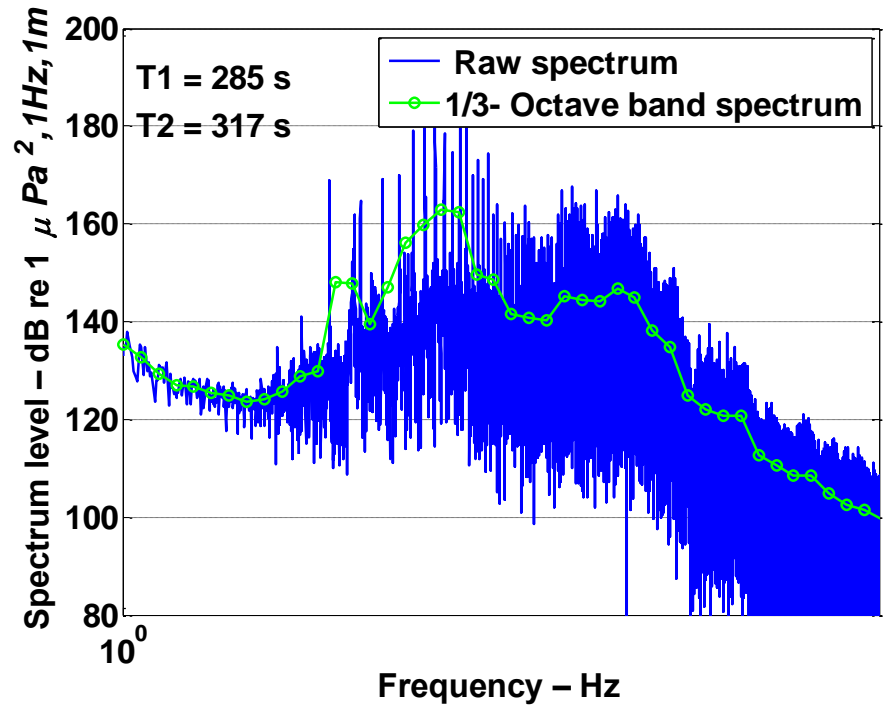
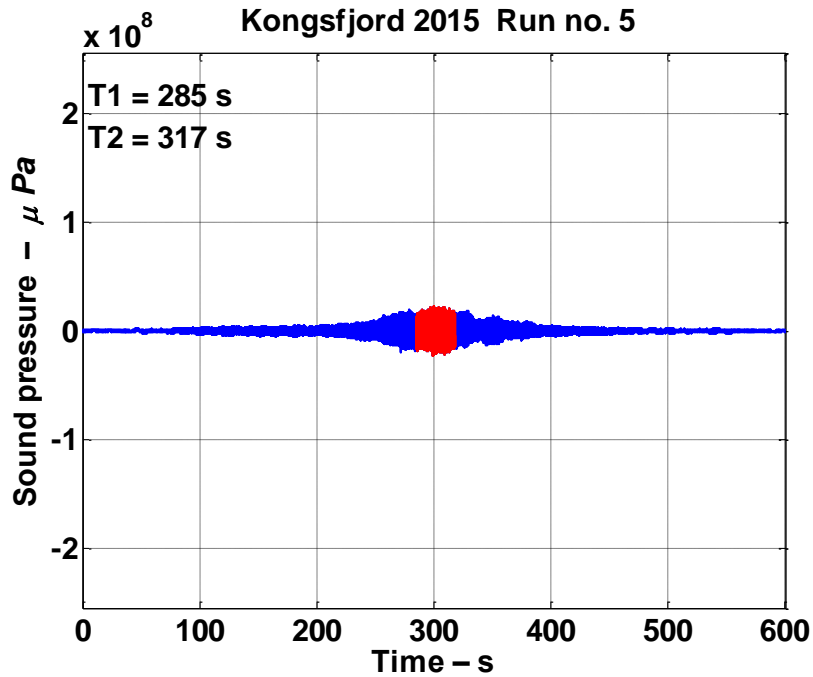


# Målinger utført av Ecoxy as og Havfisk as

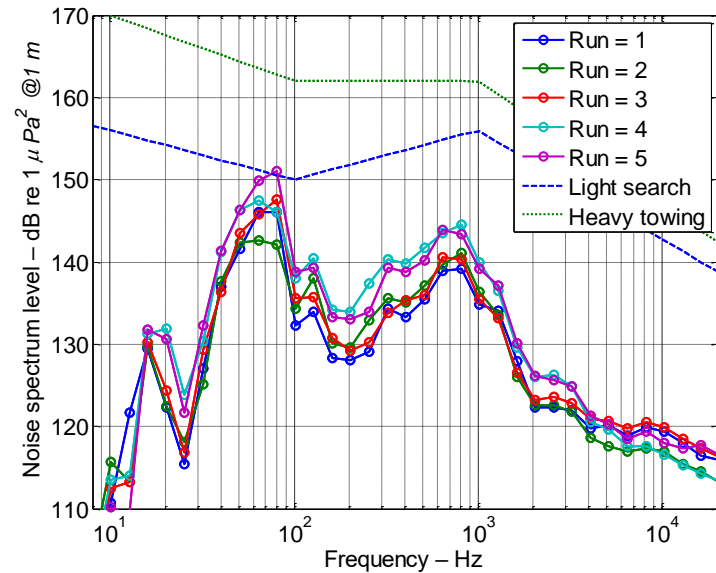
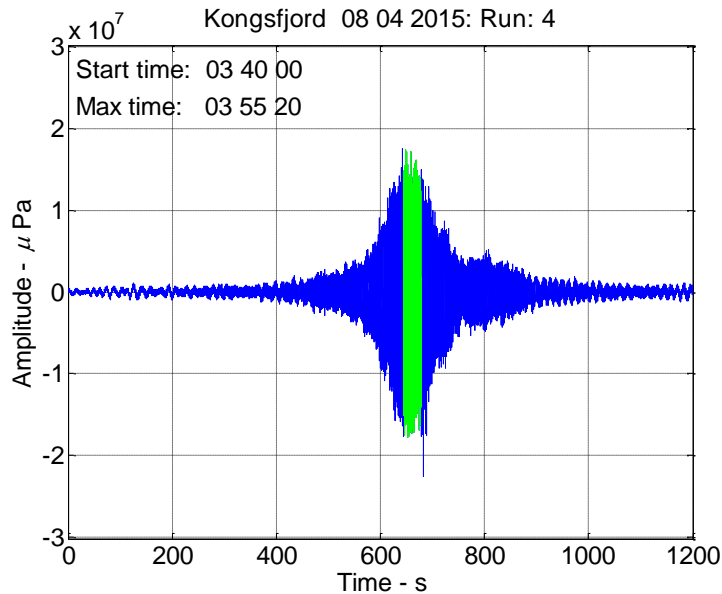


- **Autonomous smart hydrophone 64 kHz sampling and 32 GB storage**
- **Deployed from the vessel to be measured**
- **Recording for 10-20 minutes as the ship is on a track of 2 km and passing the hydrophone at a distance of about 150 m with and without pulling a trawl**
- **Processing and spectral analysis after recovery using own software**

# Signal processing



# Målt støy og spektralanalyse



**Støyregistrering over 20 minutter omkring tiden for maksimal støy**

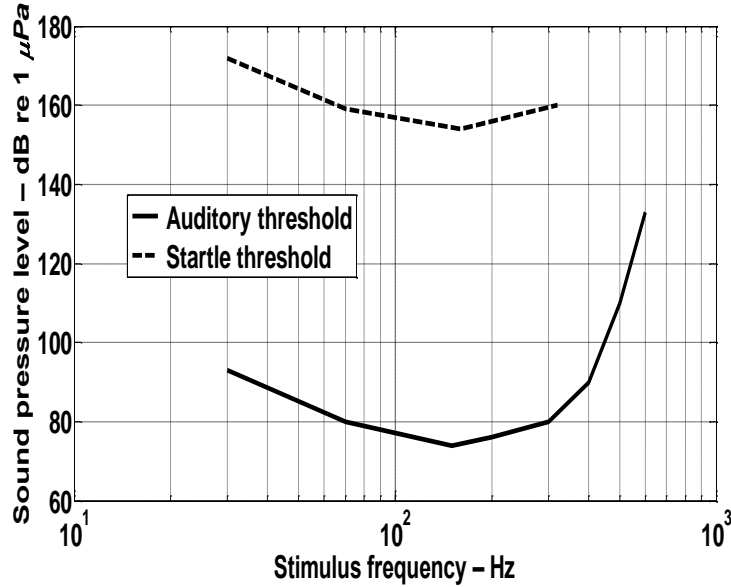
**Standard DNV GL analyse:**

**30 sekunder av maksimal støy nivå**

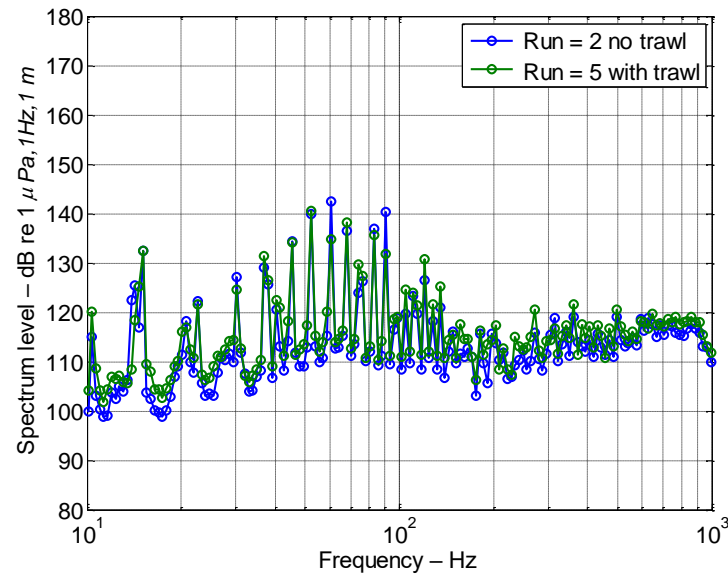
**Spektralanalyse med 1/3 oktavbånd**

# Hørselsgrenser og høy-oppløsning spektra

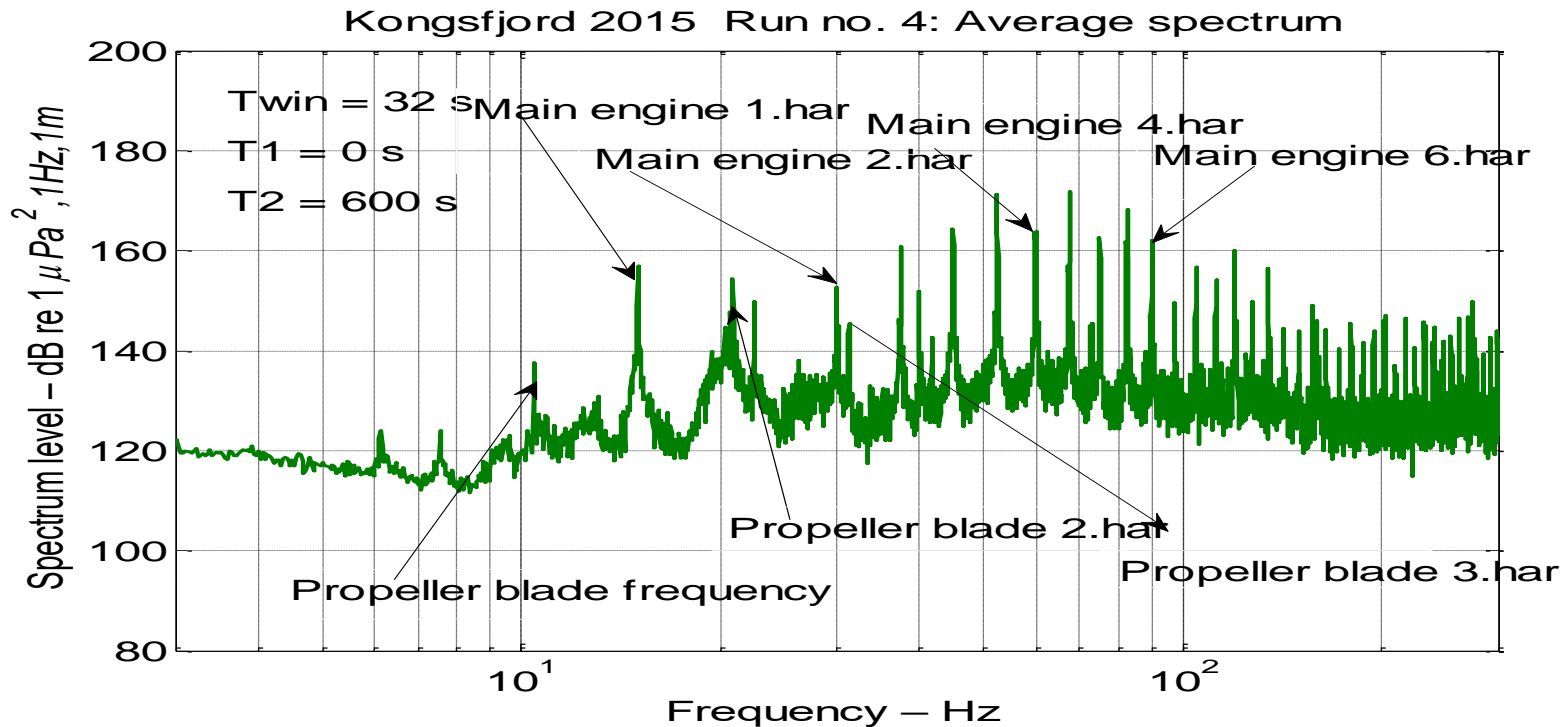
## Hørsels terskler (lydtrykk) for torsk



## Høy-oppløsnings spektralanalysene 1/24 oktavnband

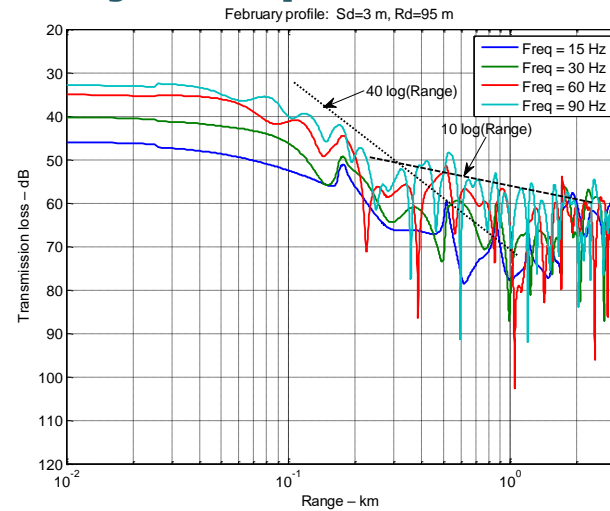
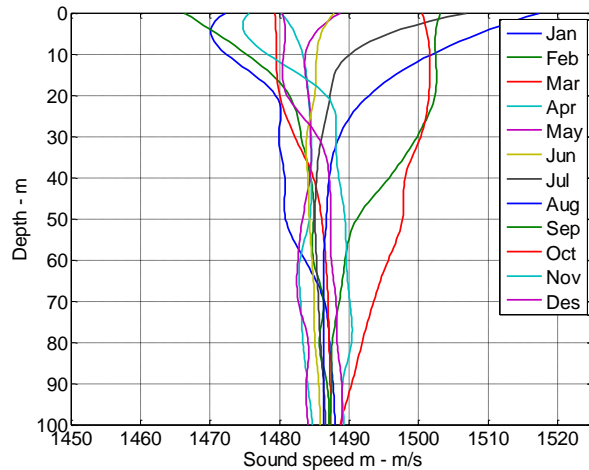


# Detailed interpretation of spectra

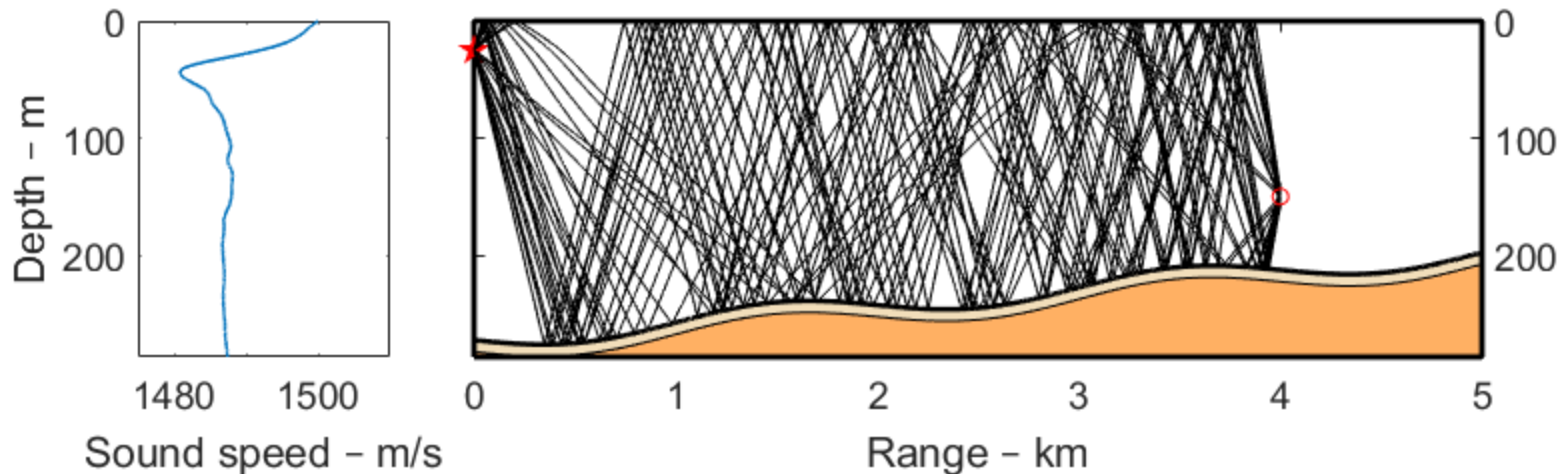


# Modellering gir bedre forståelse

## Lavprofiler og transmisjonstap



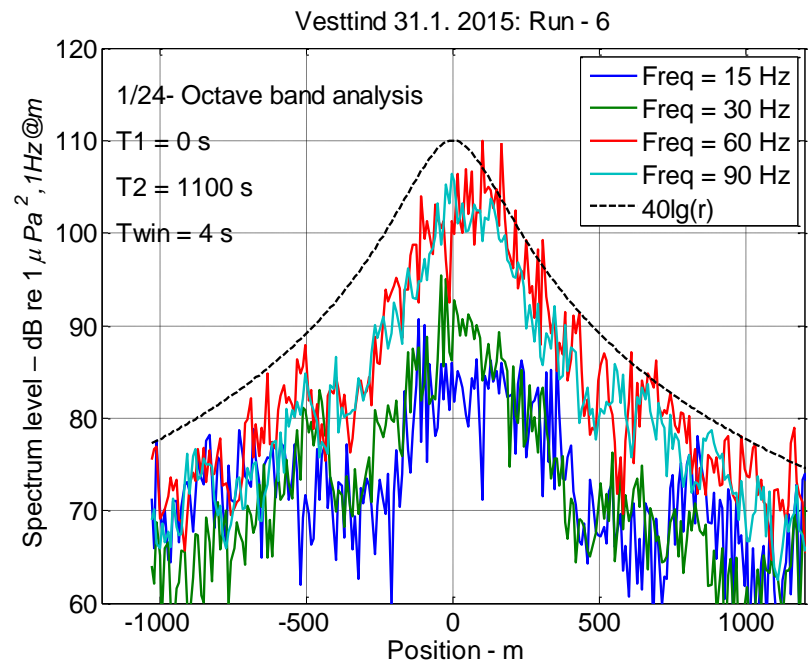
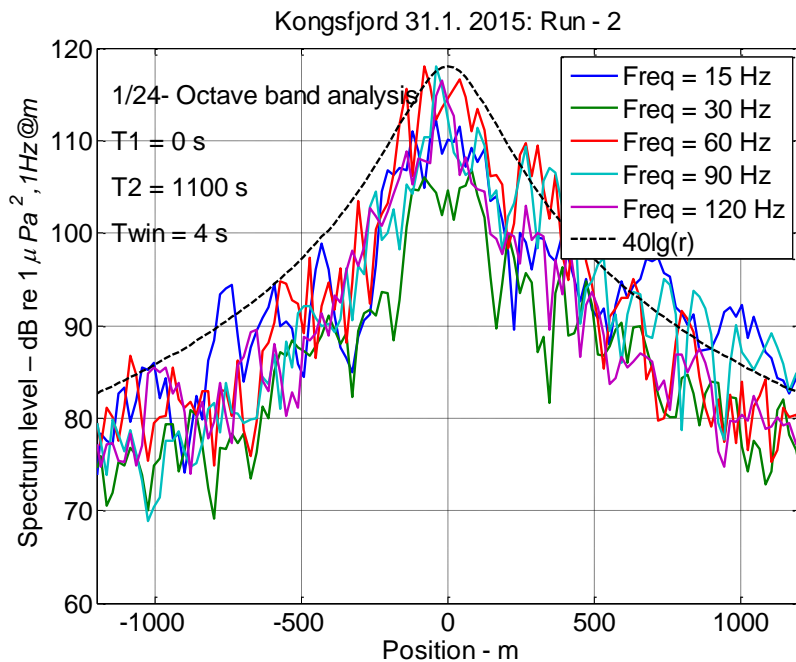
## Eigenrays mellom sender og mottaker



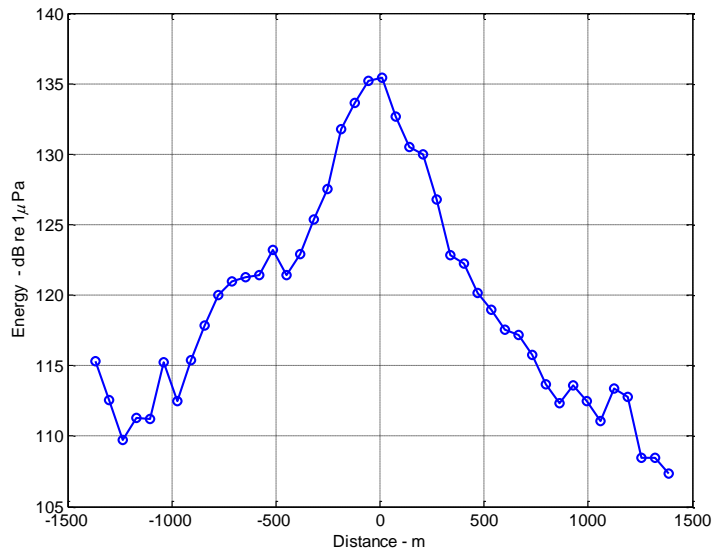


# Levels as function of distance

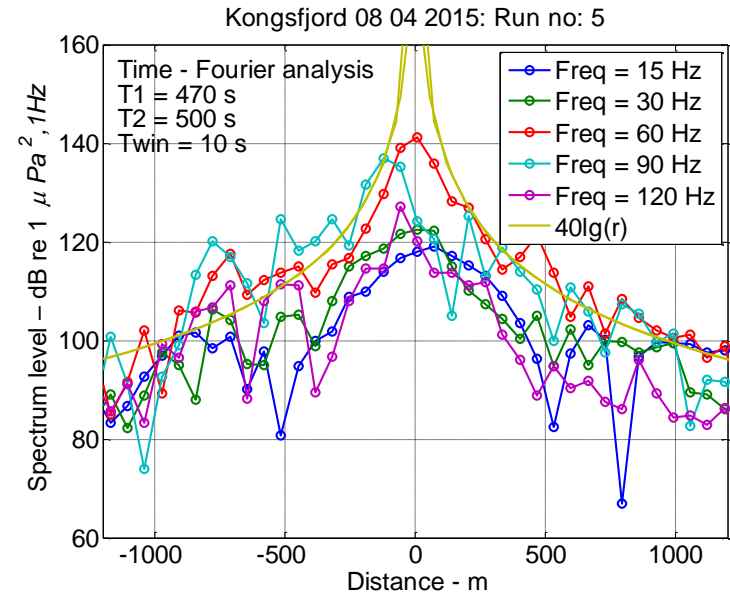
Fits with  $40 \log(r)$ ; Lloyd mirror effect



# Avstands avhengighet



Målt totalt støynivå som funksjon  
av avstanden



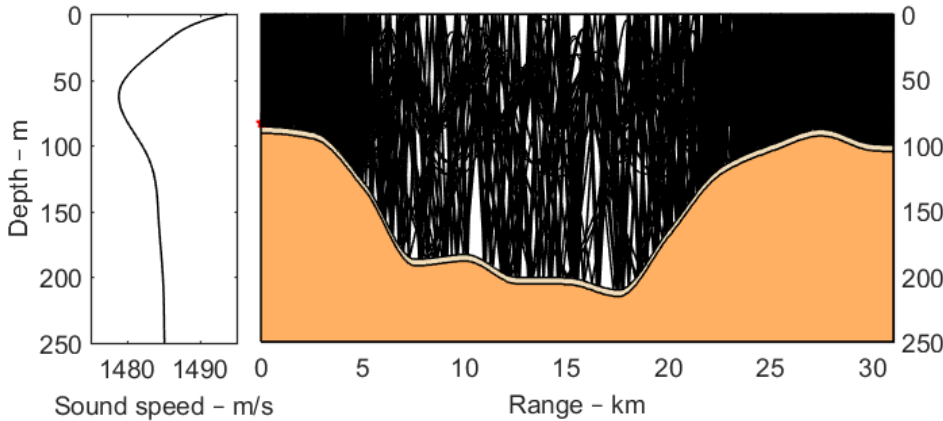
Målt støynivå som funksjon av  
avstanden for utvalgte frekvenser

# Seismic survey at Norland VII

## Sintef og Havforskningen



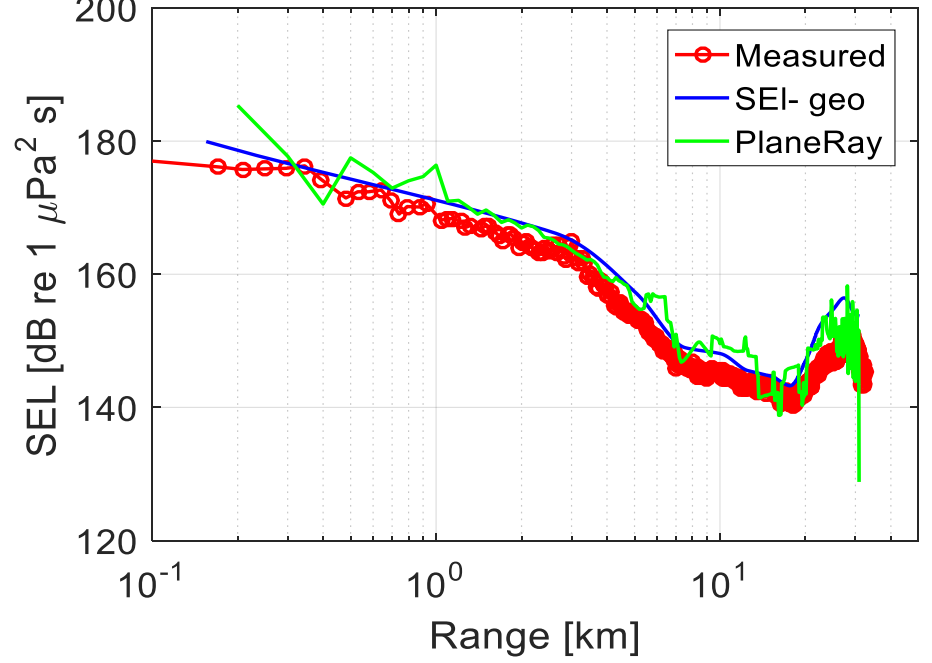
Sound speed profile and the bathymetry for the survey in Vesterålen, Norway.



Sound exposure levels (SEL) measured and modelled levels compared with that of the results using the simple equation

$$TL_{geo} = 10 \log_{10} \left( \frac{r^2}{\sqrt{1 + \left(\frac{r}{r_0}\right)^2}} \right) + 10 \log_{10} \left( \frac{D(r)}{D(r=1)} \right)^4$$

Norland VII Line 1344: Sd=83 m, Rd=6 m



**Spørsmål**

**Kommentarer**

**Takk for oppmøte**