

# Innovativ kildeteknologi - Fordeler og muligheter

Aslaug Melbø

20.04.22



**SHEARWATER**

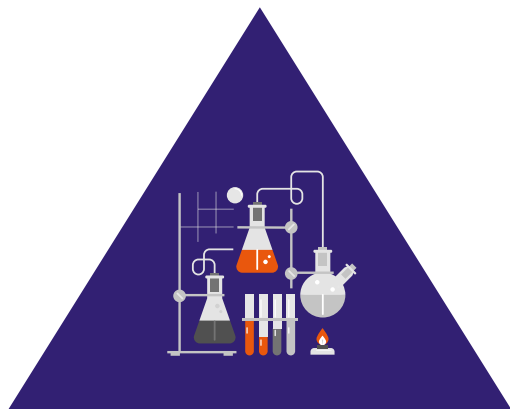
# Seismikkens tid er ikke forbi...

- Selv om man reduserer leting etter olje og gass, så vil monitorering av eksisterende felt fortsette i lang tid
  - Seismikk vil også bli mer og mer brukt til nye applikasjoner
    - Monitorering av CO2-lager
    - Offshore wind
    - Subsea mineralutvinning
- Må planlegge for en lang fremtid
- Dette gir muligheter til å utvikle ny teknologi

# Shearwater har lang tradisjon for utvikling av kildeteknologi

## Teknologivalg

Geofysiske krav



Miljøhensyn

Kostnad

## Innovativ kildeteknologi

### Miljøhensyn

- Lokale forskjeller da ulike arter påvirkes ulikt
- Fokus på å redusere lyd utenfor det seismiske frekvensbåndet

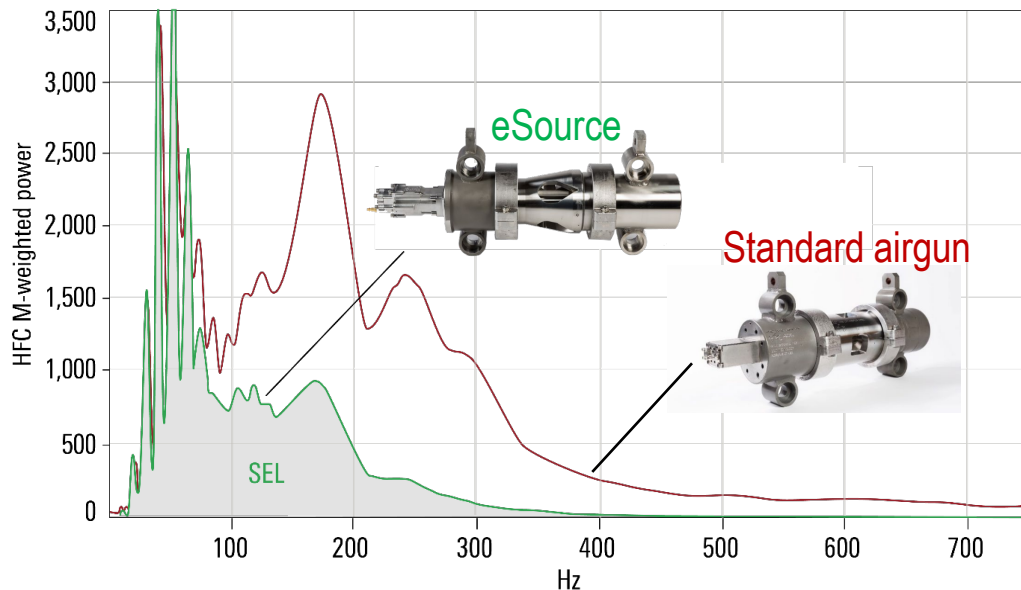
### Kommersielt tilgjengelig teknologi:

- eSource
- Harmony

### Teknologi under utvikling:

- BASS

# eSource: Redusert høyfrekvent støy



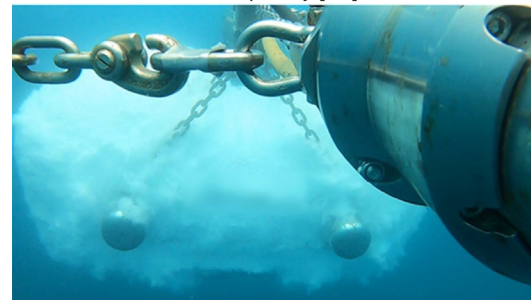
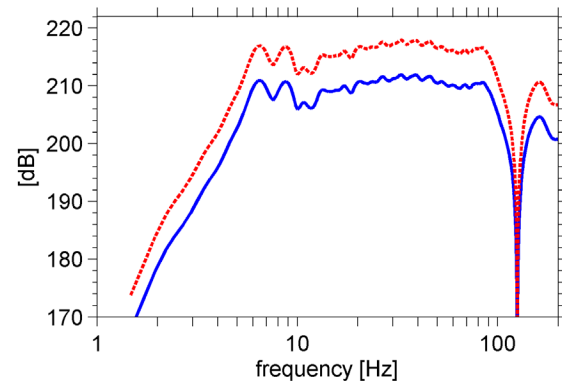
- Modifisert luftkanondesign – direkte erstatning for vanlige luftkanoner
- Redusert høyfrekvent energi utenfor seismisk båndbredde
- Utviklet i samarbeid mellom Teledyne Bolt og WesternGeco

**Tilgjengelig for alle selskaper**



# Harmony: Lavfrekvent kilde med redusert høyfrekvent støy

- Basert på bruk av konvensjonelle luftkanoner
- Utviklet for å øke lavfrekvent signalinnhold for forbedret seismisk avbildning
- Mulige metoder
  - Økt kildevolum – øker også høyfrekvent støy
  - Endring av tauedybde – liten effekt
  - “Frequency locking” – valgt metode



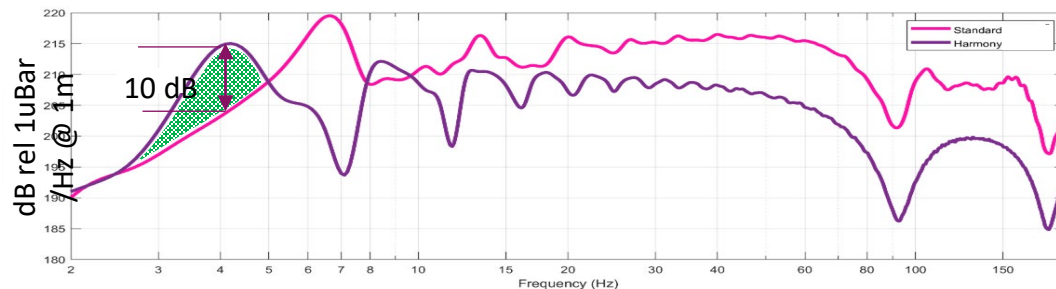
# Harmony bringer mange fordeler

## Geofysiske fordeler

- Bedre oppløsning → mer pålitelig tolkning
- Bedre reservoirkarakterisering
- Bedre hastighetsmodell for “full waveform inversion”

## Miljøfordeler

- Redusert høyfrekvent støy



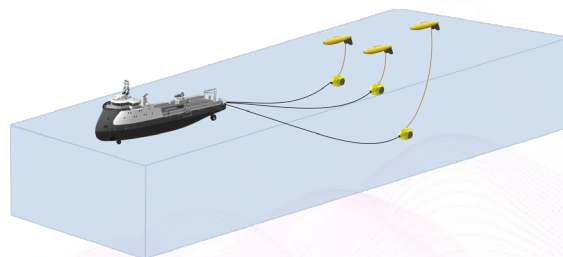
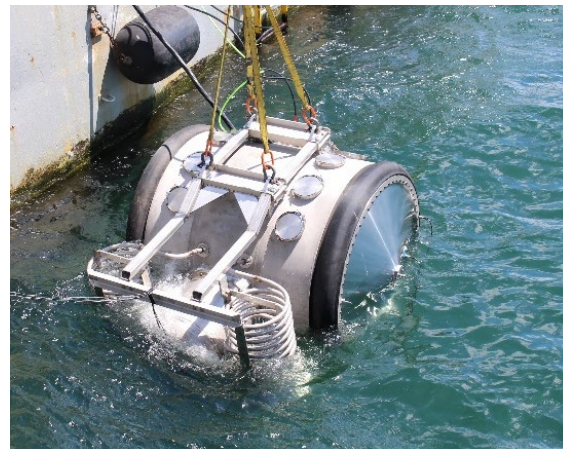
# BASS marine vibrator

## Redusert miljøpåvirkning

- Ikke-impulsive kilde – foretrukket for marine pattedyr
- Programmerbar – sender ut kun den energien og de frekvensene som trengs for seismisk avbildning

## Geofysiske og operasjonelle fordeler

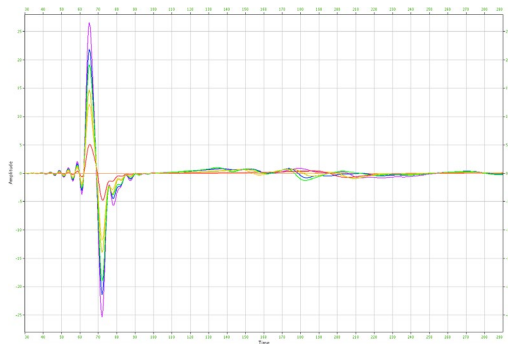
- Bedre produktivitet – kortere tidsbruk og lavere kostnader
- Programmerbar – kan optimalisere utsendt signal og frekvensinnhold i forhold til behov



# BASS: Redusert lydnivå sammenlignet med luftkanoner

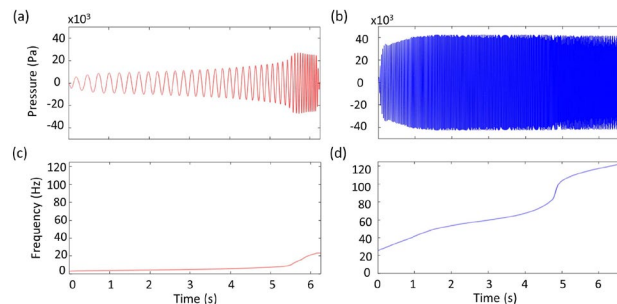
## Luftkanon

- Impulsiv kilde
- Høyt maksimumstrykk
- Mye energi også utenfor det seismiske frekvensbåndet



## BASS

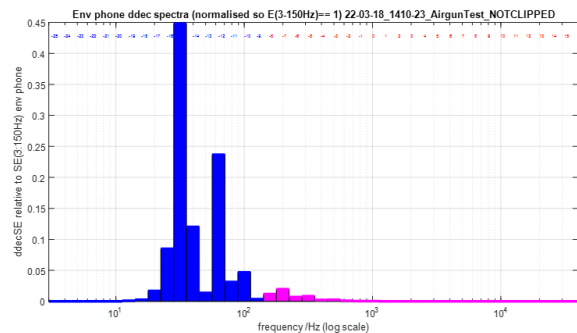
- Energien er spredt utover i tid
- Sender kun ut ønskede frekvenser
- ~30dB lavere maksimumstrykk
- ~10dB lavere totalenergi



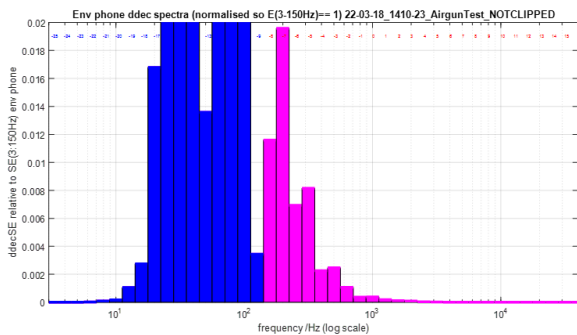


# Sammenligning av høyfrekvent støy

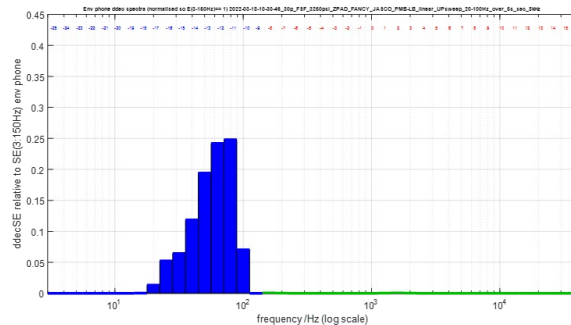
## Luftkanon



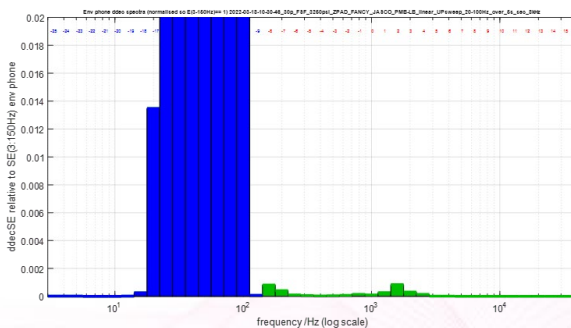
Zoom



## BASS



Zoom



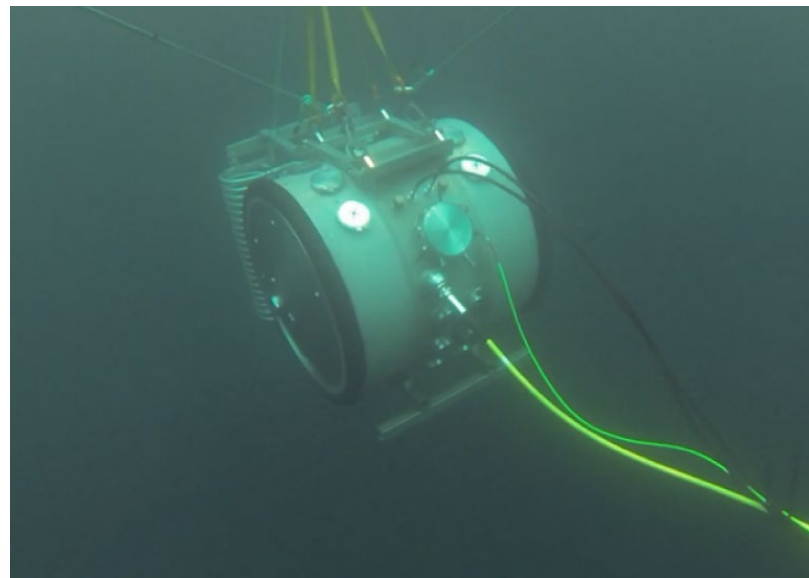
# BASS – Samarbeid skaper muligheter

- Krav og veivalg blir diskutert fortløpende
- Man sikrer at man utvikler noe som industrien vil ha
- Risiko reduseres



# Vi trenger mer kunnskap om miljøpåvirkning

- For å sette riktige krav må vi vite hvordan livet i havet faktisk blir påvirket av lyd
- BASS ble testet sammen med Havforskningsinstituttet i februar 2022
- Shearwater har intensjon om å støtte tilsvarende tester fremover



# Oppsummering

- Ulik teknologi kan brukes for å hensynta lokale miljøhensyn og geofysiske krav
  - eSource
  - Harmony
  - BASS
- For å ta gode valg i utvikling av ny teknologi er det viktig at
  - Man har nok kunnskap om faktisk påvirkning til å sette riktige krav
  - Rammebetingelsene ikke endres for ofte
  - Man fokuserer på helhetlige løsninger som balanserer miljø, geofysikk og kostnad





***SHEARWATER***