



Fisk og Seismikk seminar 22. april 2025

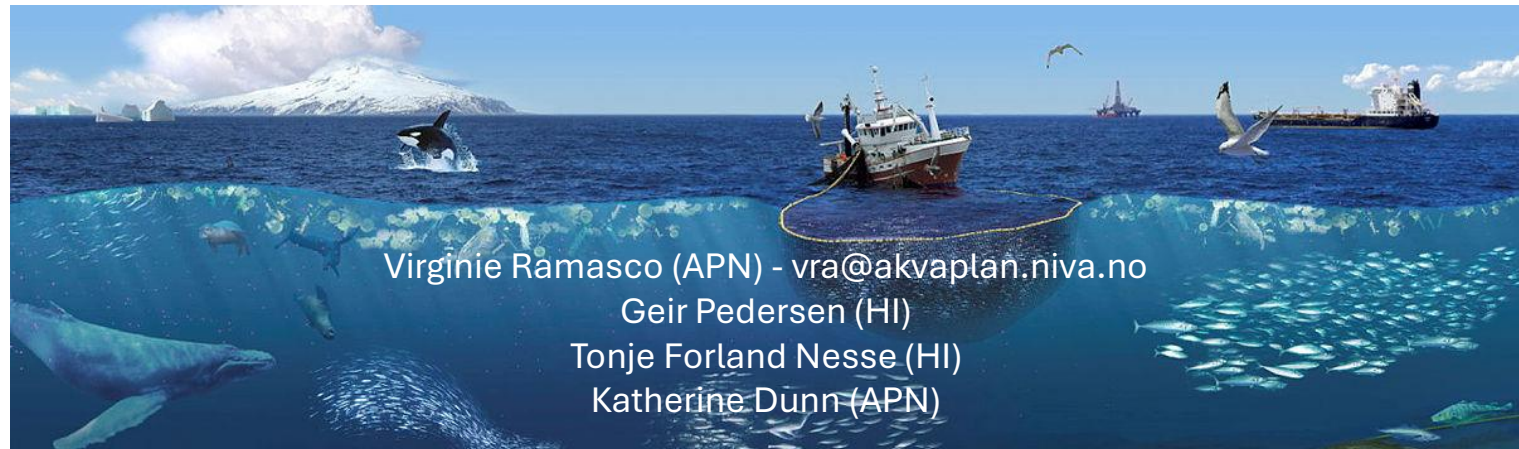


FiskeriSeis (AP4)

Forplantning av seismikk lyd og skremmeeffekt på fisk



Akvaplan
niva



Virginie Ramasco (APN) - vra@akvaplan.niva.no


Geir Pedersen (HI)

Tonje Forland Nesse (HI)

Katherine Dunn (APN)

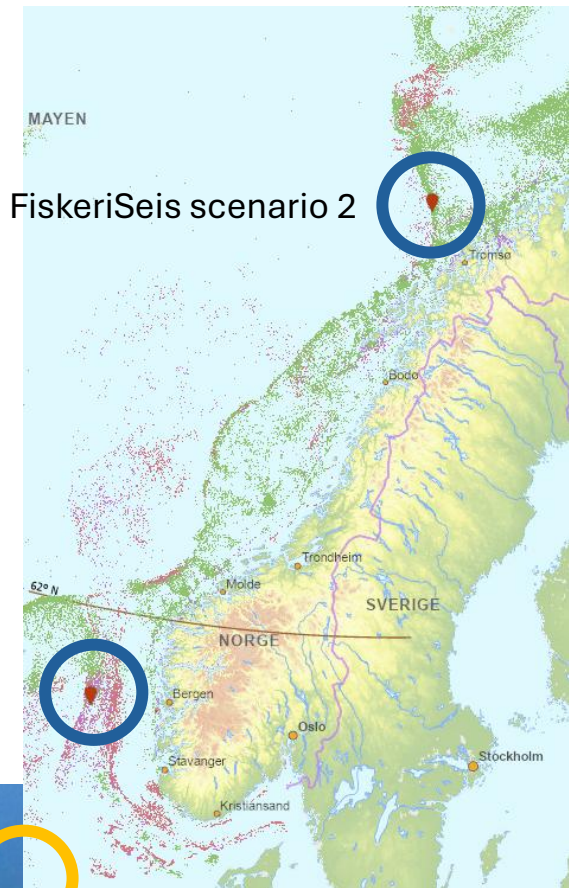
Lydforplantingsmodellering og validering

Metode:

- Modellering av lydforplanting med dBSea 
 - 1+2 Scenarioer:
 - Nordsjøen (Glider 2 prosjektet 2019-2021)
 - Nordsjøen
 - Barentshavet
- Validering med hydrofonmålinger fra Glider 2 prosjektet
 - en fast **lyttebøye** ved 8 og 35m dybde
 - en bevegelig plattform (**glider**) som profilerer vannsøylen



FiskeriSeis scenario 2



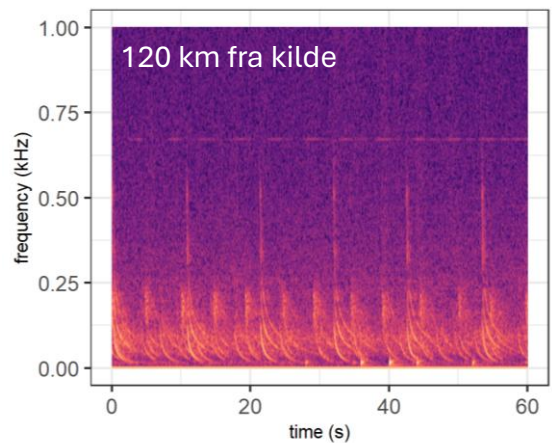
FiskeriSeis scenario 1

Glider 2 prosjektet

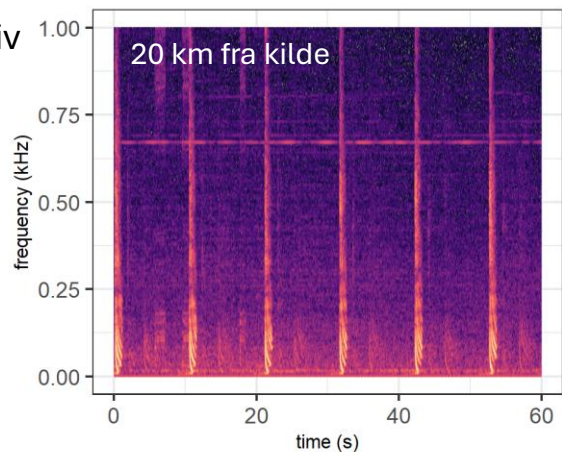


Lydmålinger

Seismikk høres annerledes på avstand

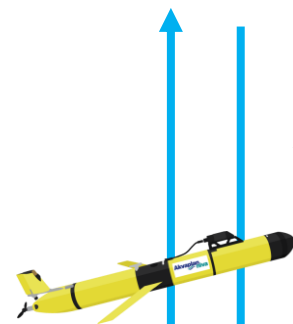


Seismikk er en impulsiv støy nært kilden

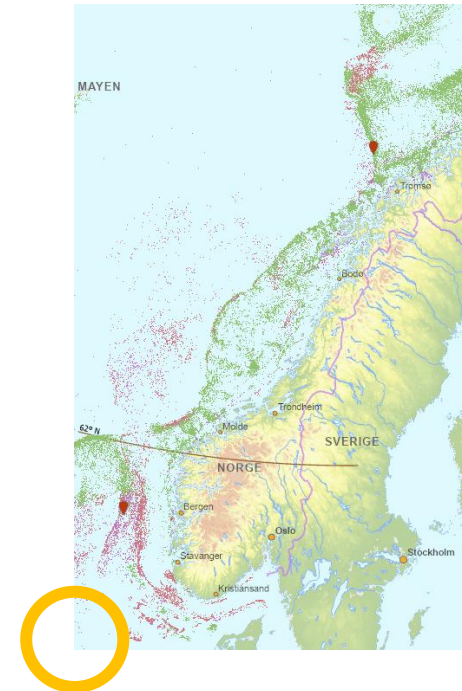
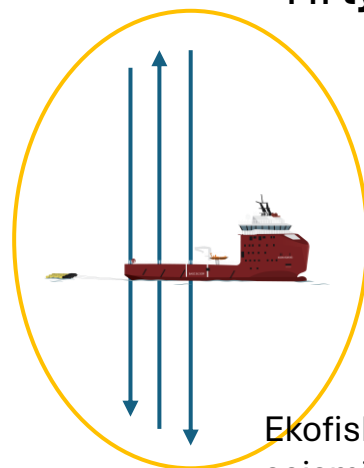


>120 km

~16 km



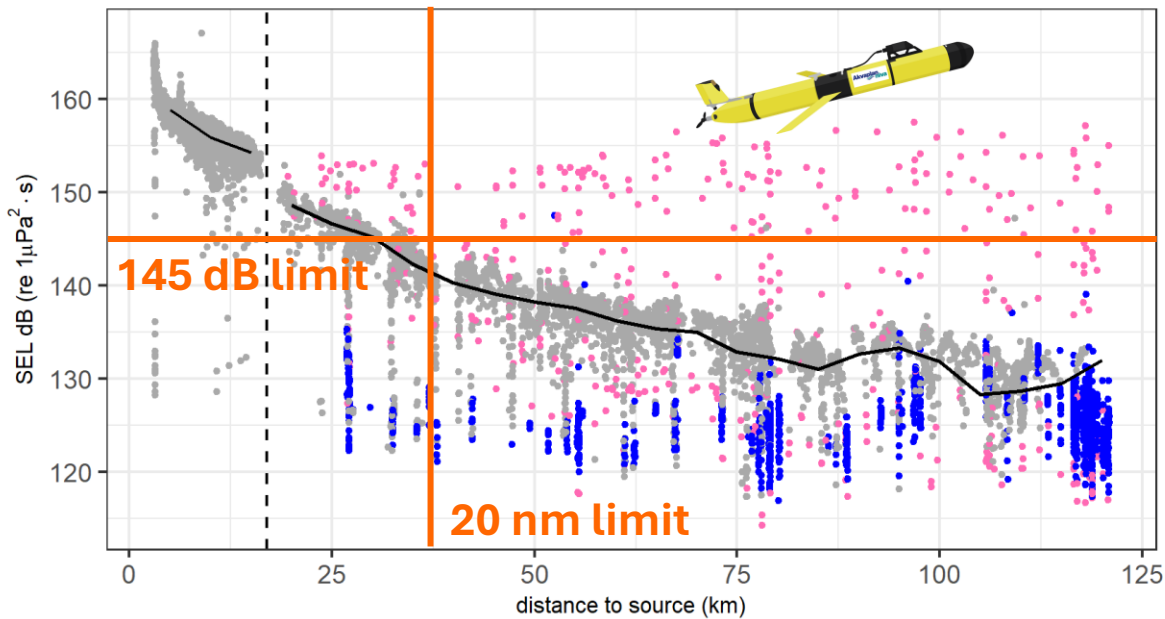
● HI lyttebøye



Akvaplan niva

ConocoPhillips

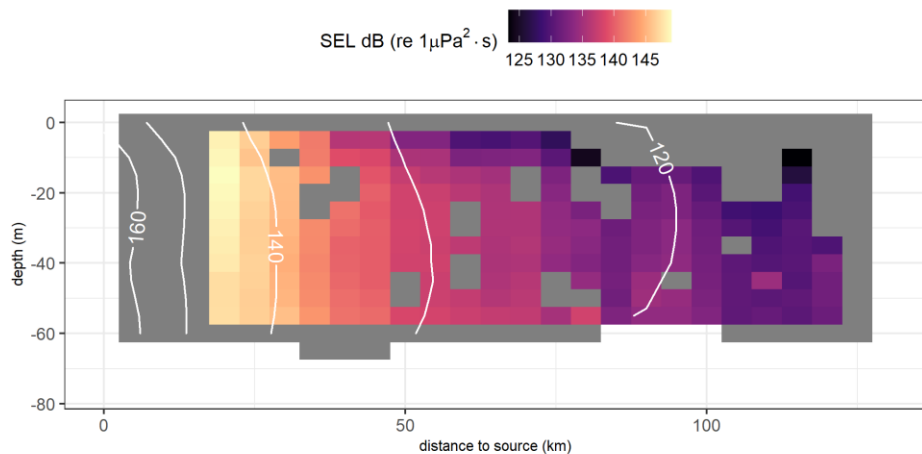
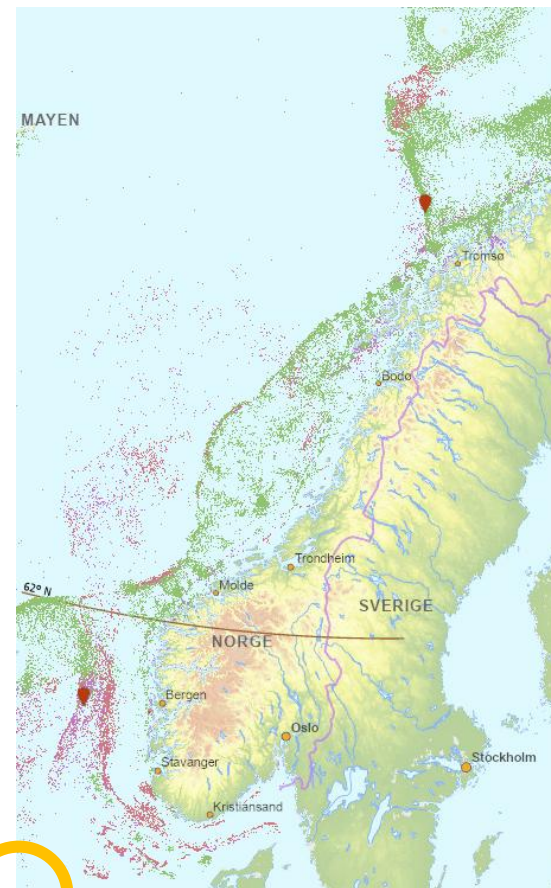
Lydmålinger



Seismikk grense i gyteperiode

- ✓ 20 nmi (37 km) har lenge vært brukt basert på Engås et al. 1996
- ✓ 145 dB re $1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$ (10s) er en lydgrense basert på McQueen et al (2022, 23,24)

- pause
- seismic
- self noise

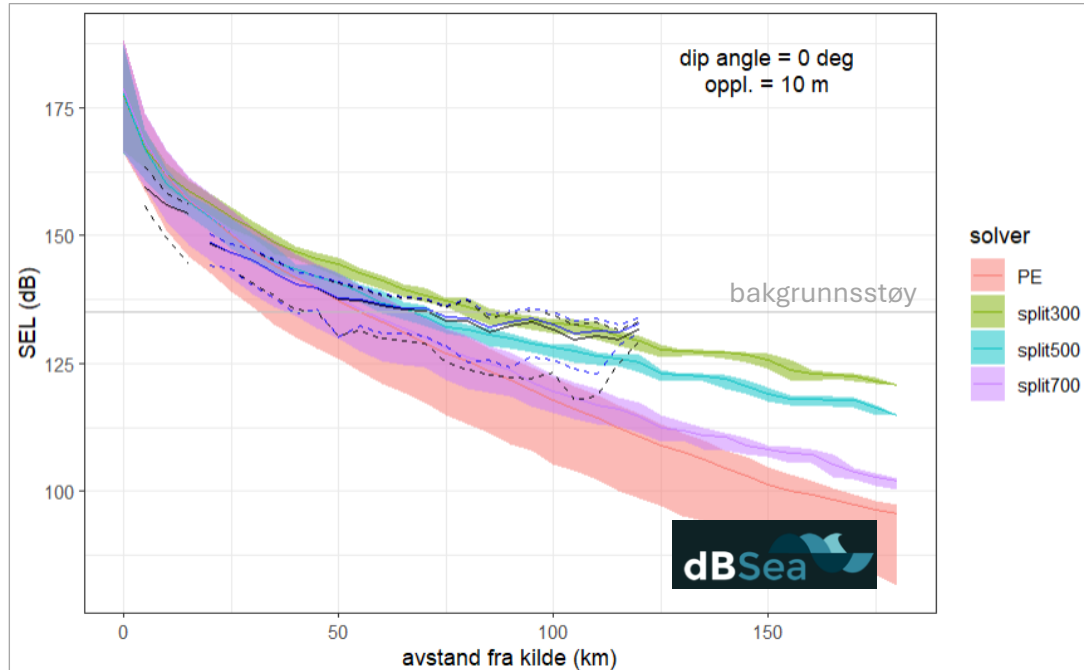


Lyden forplanter ikke likt langs vannsøylen

Akvaplan
niva

ConocoPhillips

Sammenligning av modeller og målinger



Flere modell oppsett ble testet og sammenlignet med målingene (Scenario Nordsjøen Glider 2)

- Overestimering nært kilden
- Underestimering på avstand (bakgrunnstøy er høyere enn seismikk)

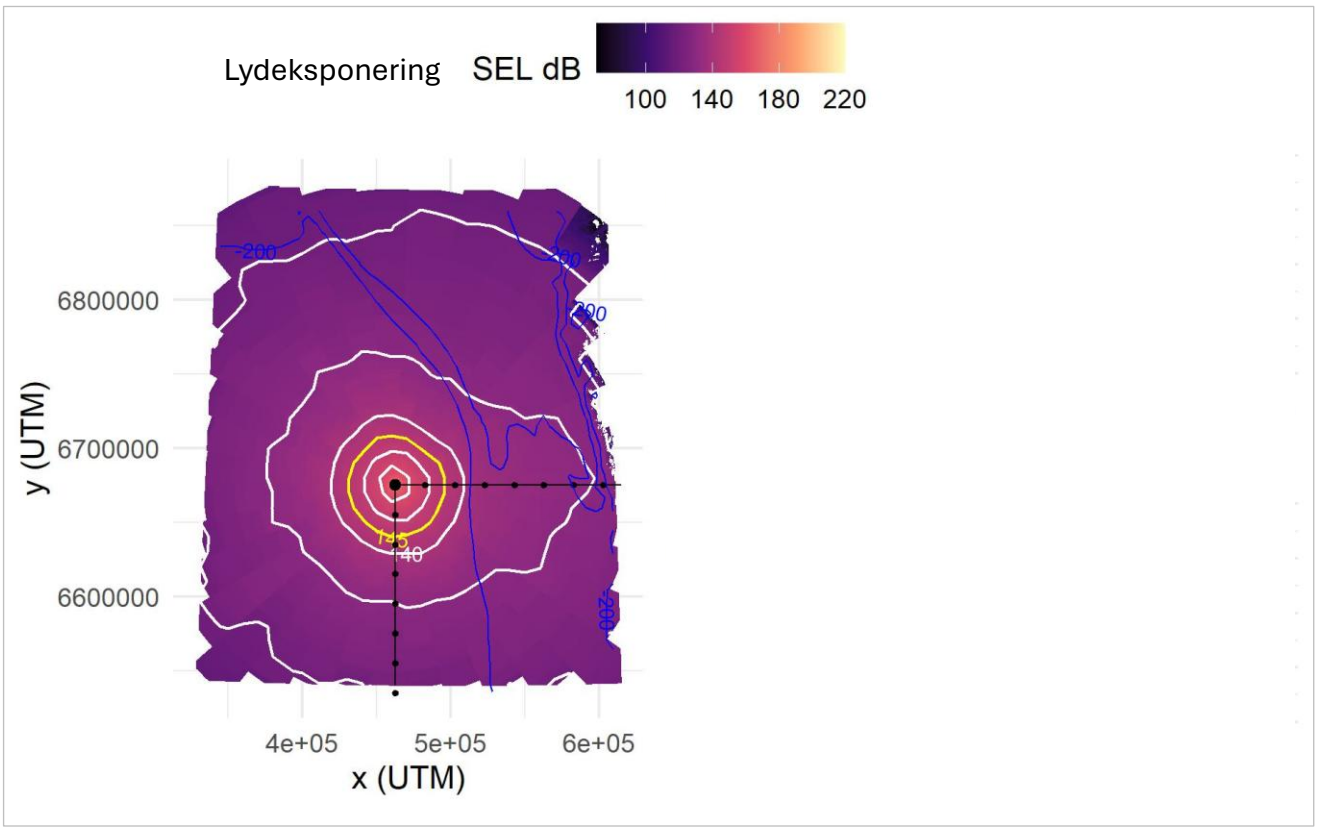
Den beste modellen for denne kilden ble derfor evaluert til å være den Parabolic-Ray split solver (500 kHz split) med 80 deg dip angle.



Oppsettet brukt til å modellere teoretiske scenarier i FiskeriSeis
Samme kilde som på Ekofisk

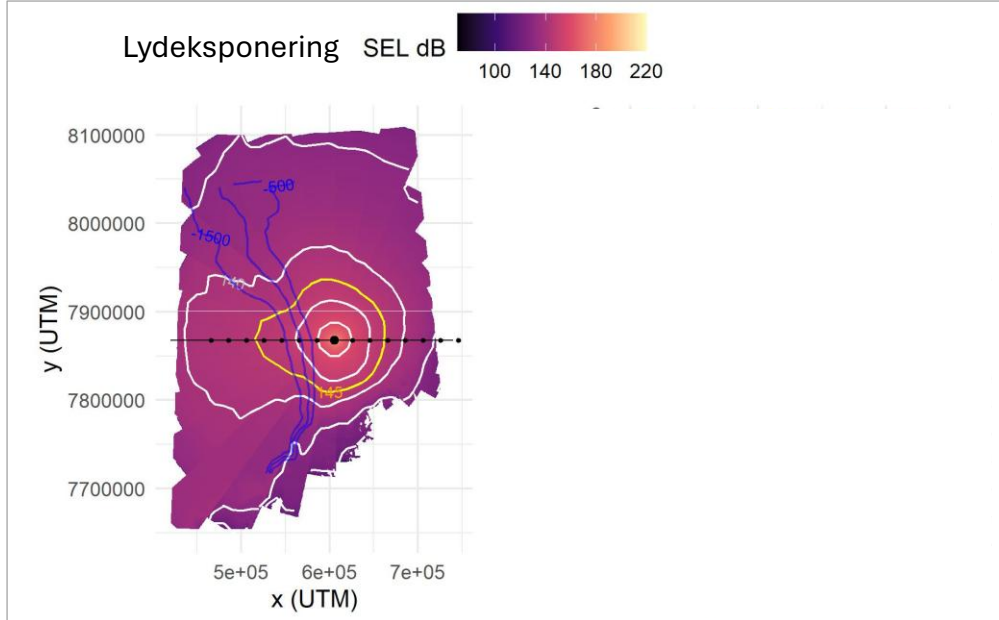
Scenario Nordsjøen, mai

Ikke stor variasjon i bunndybde, sirkulær spredning
Høyere spredning i Norskerenna (dypere)
145dB ~ 40km (20nm)

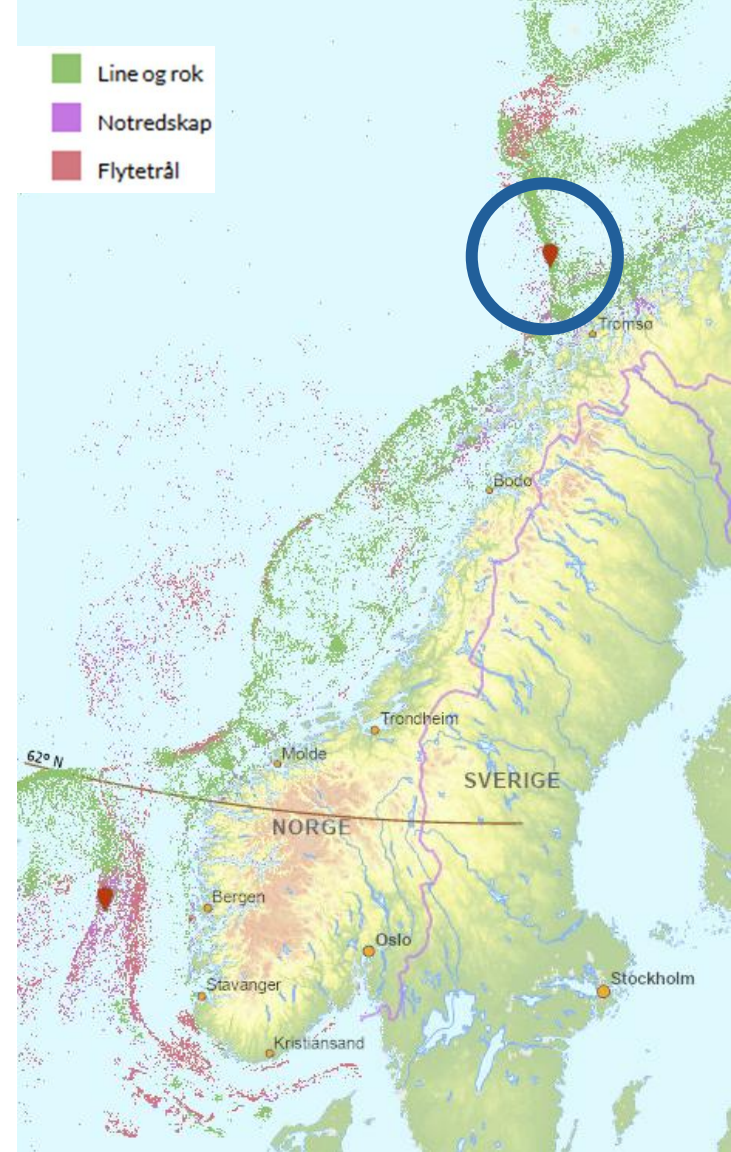
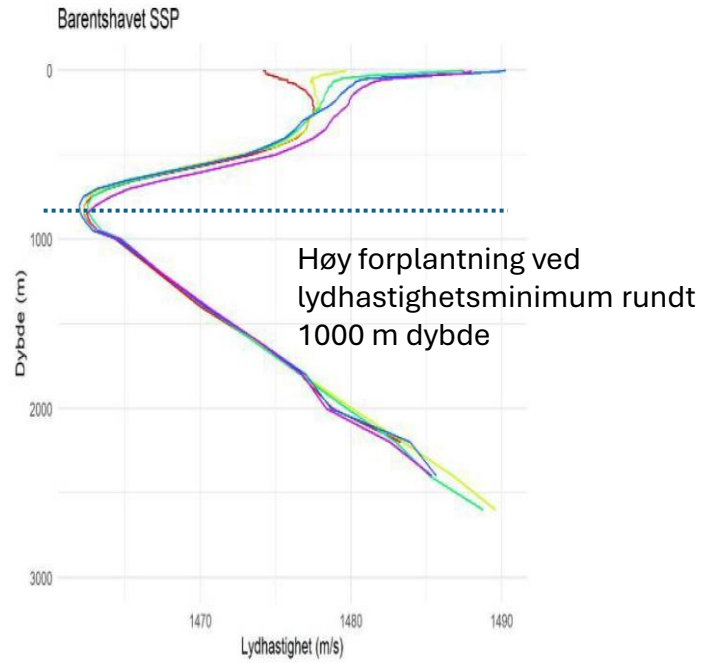
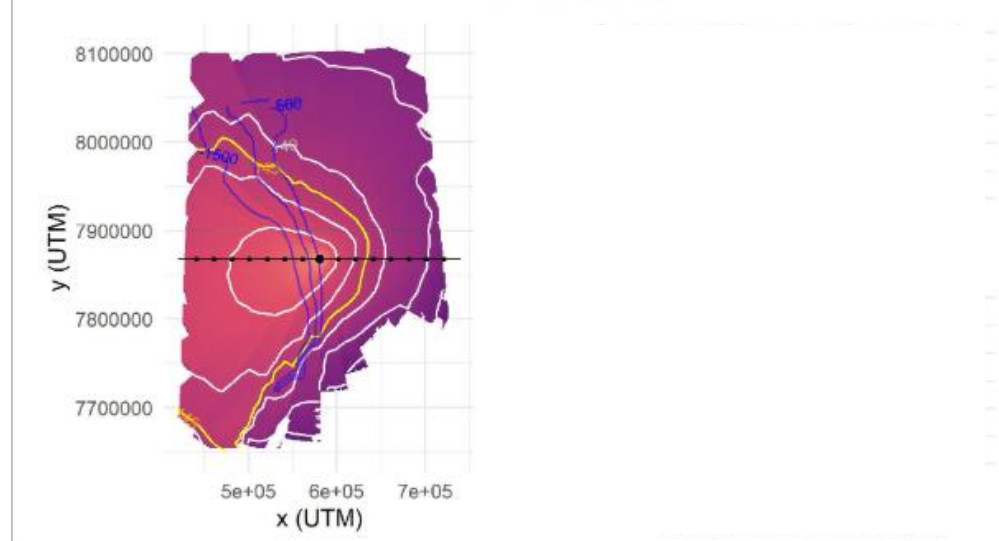


Scenario Barentshav, mai

Kilden plassert 25 km inne på platået. 145dB ~ 50 - 150km



Kilden plassert på kanten av platået. 145dB ~ 50 - >>150km



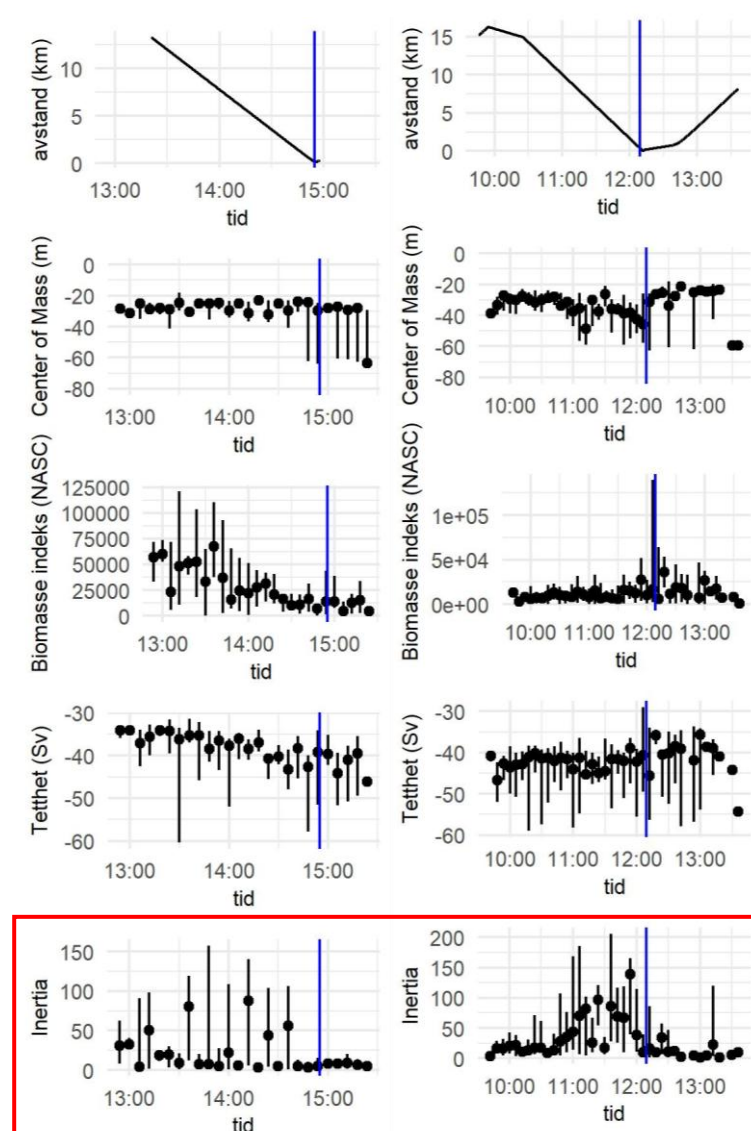
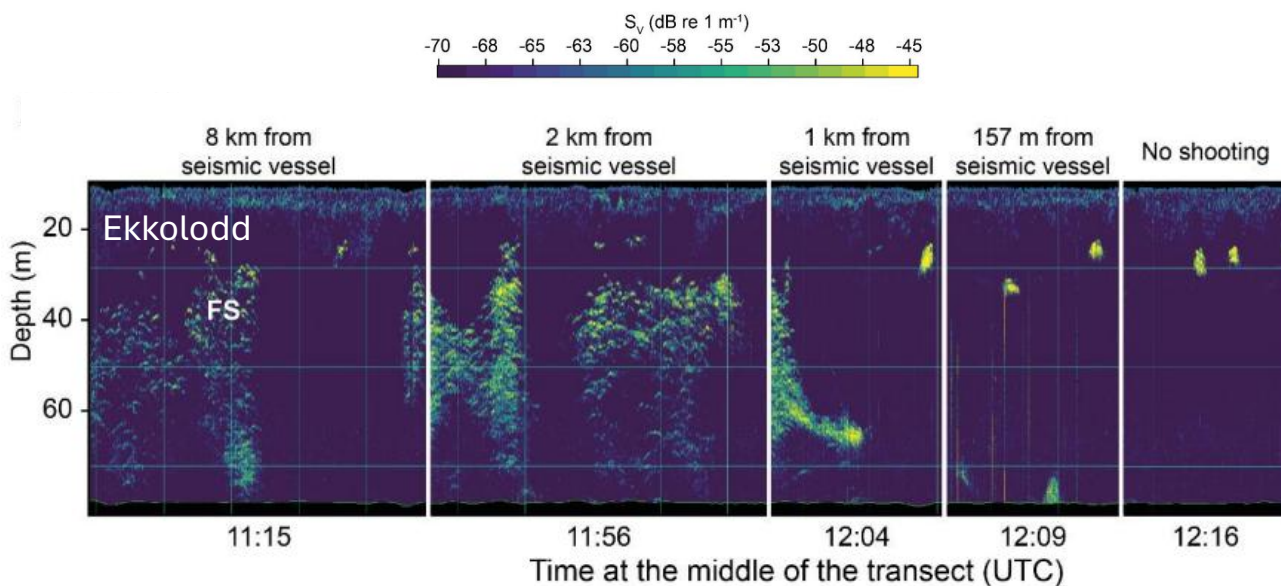
Fiskeadferd og skremmeeffekt

Fiskestimer og enkeltfisk ble overvåket med ekkolodd i et eksperiment ved Ekofisk (Glider 2 prosjektet). **Ukjent art, sannsynligvis mindre fisk, torskefamilie.**

Egenskaper av stimene ble analysert i 2 tilfeller der seismikkfartøy nærmet seg stasjonen.

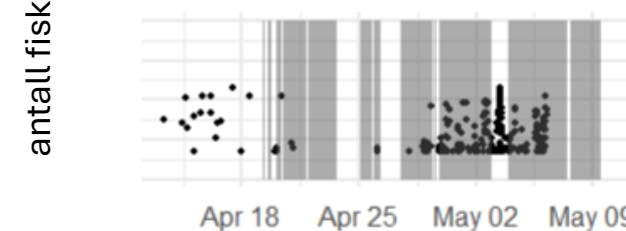
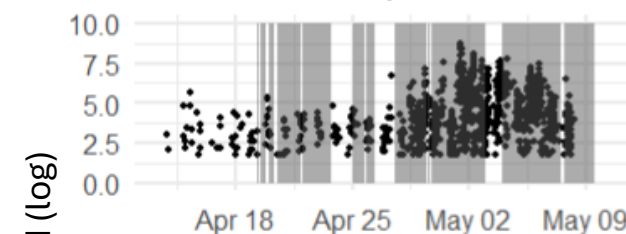
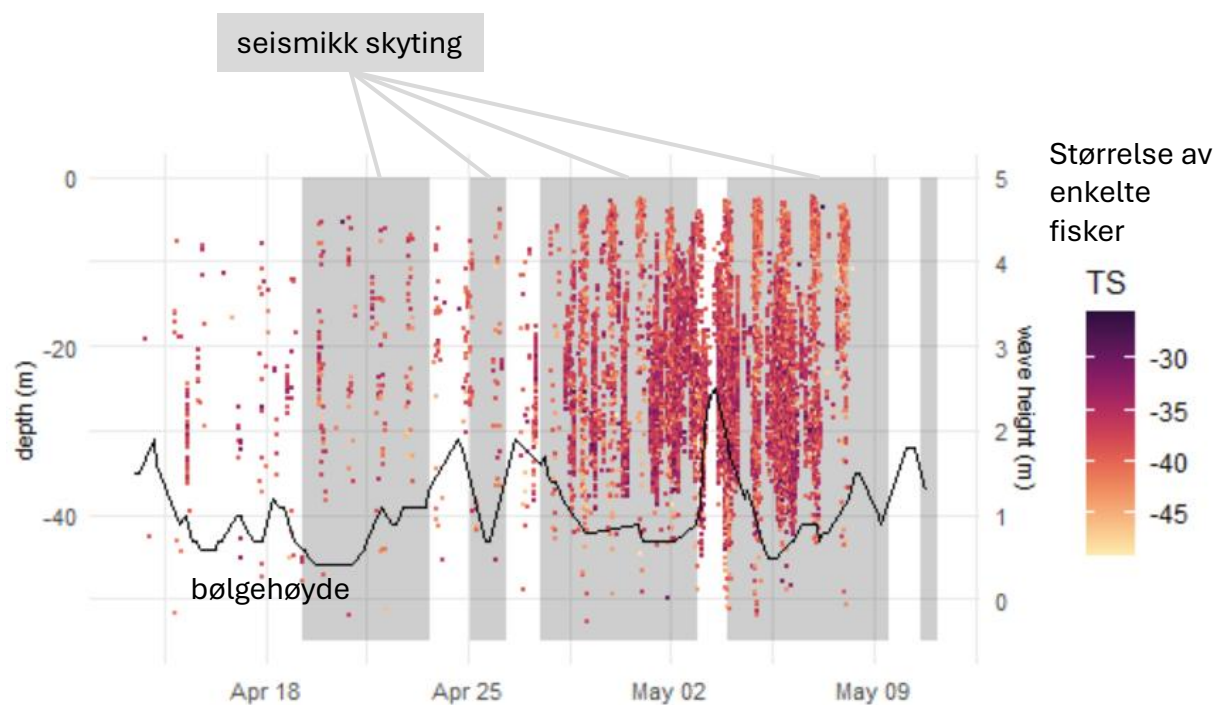
Variasjon i hvordan fisk reagerer til tilnærming av seismikkfartøy.

Reduksjon i stimenes vertikal spredning (inertia) er de mest konsekvente endringer på tvers av plattformer og stasjoner

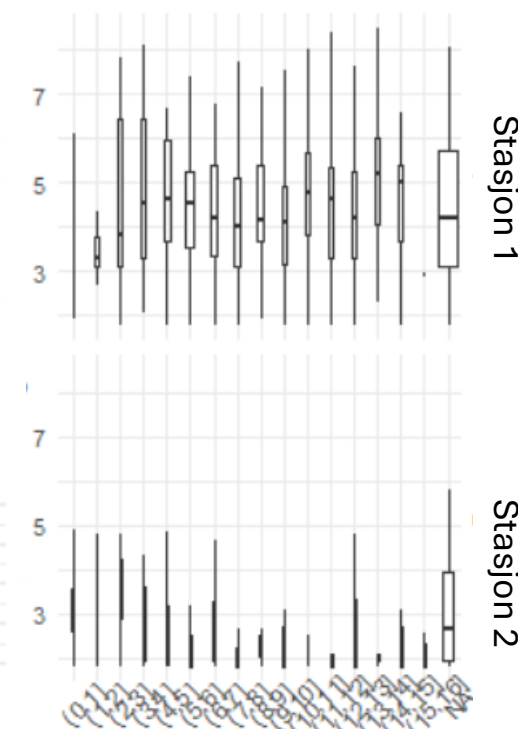


Antall enkeltfisk ble telt kontinuerlig med akustikk ved disse 2 stasjonene over en måned
 Akustikk var posisjonert fast på bunnen, seismikk kilde bevegde seg 0.5 – 16 km fra målestasjonen

- Mengde enkeltfisk øker i perioden (sesongavhengig) og samsvarer ikke med seismikk/ikke seismikk
- Det finnes heller ikke noen trender med avstand fra kilde



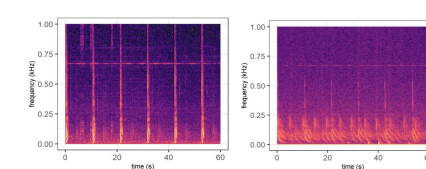
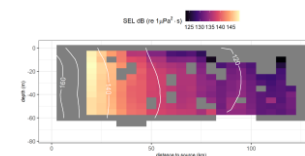
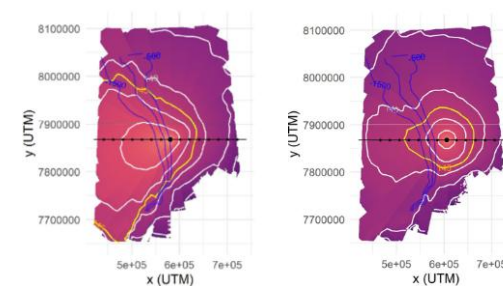
over tid



avstand fra kilde (km)

Oppsummering

- Lydforplantning påvirkes av:
 - Bunndybde og bunntype, høyere i dypere vann
 - Sesong (lydhastighet påvirkes av temperatur)
- Lyd forplantes annerledes langs vannsøylen
- Seismikk “høres” annerledes ut med avstand
- Skremmeeffekt:
 - Ingen trender i mengde fisk med avstand fra kilde (0.5-16 km)
 - reduksjon i vertikal spredning i nærheten av kilden (<1km)



Takk!

vra@akvaplan.niva.no