

# Nytt forskningsprosjekt: SpawnSeis

Lise Doksæter Sivle  
Havforskningsinstituttet



# SpawnSeis

## Effects of seismic sound on spawning behaviour and reproductive success of cod

Oppstart februar 2018, varighet 3 år.  
Finansiert av Forskningsrådet,  
Havforskningsinstituttet og Statoil.



Prosjektdeltagere samlet på Austevoll for oppstartsmøte, Feb 2018

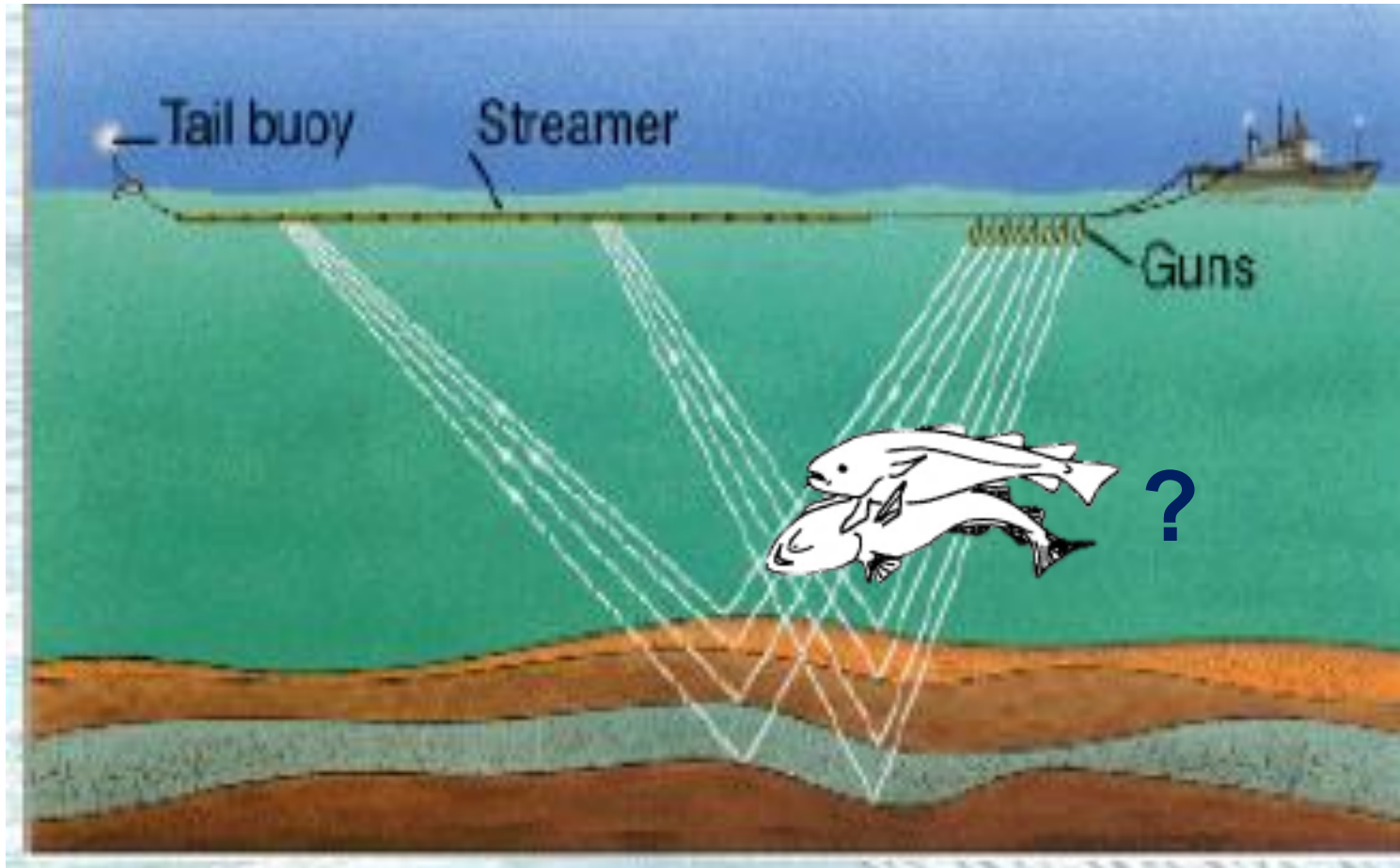
 Forskningsrådet

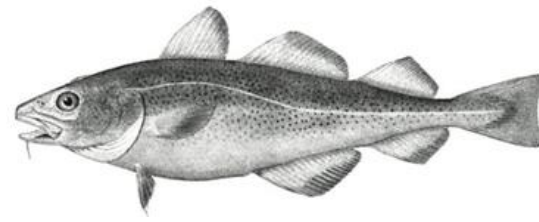
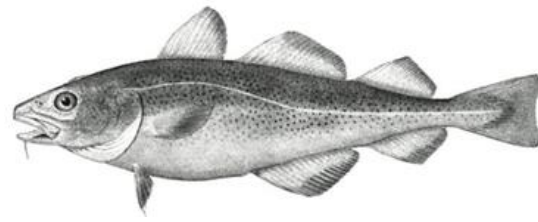
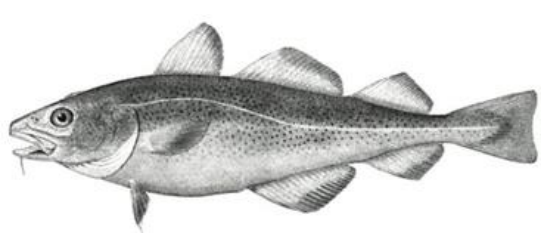


# SpawnSeis

## Effects of seismic sound on spawning behaviour and reproductive success of cod

*Vil eksponering til seismikk i gyteperioden påvirke torskens sannsynlighet for vellykket reproduksjon?*





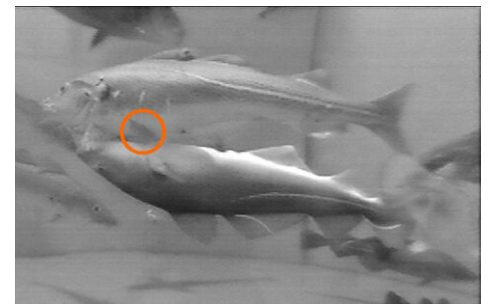
## Hvorfor torsk?

- Viktig fiskeriressurs, samt en nøkkelart i økosystemet i Nord-atlanteren.
- Vi kjenner godt torskens hørsel, og vet at den hører seismikk svært godt.
- Torsk kan på mange måter fungere som en modell for andre torskefisk (gadoider) med liknende biologi; sei, hyse, lysing etc.
- Torskens utbredelse overlapper i stor grad med sentrale oljefelt i Nordsjøen, som tidvis har høy seismikk aktivitet.
- Et annet stort internasjonalt prosjekt (PCAD4Cod) jobber også med torsk, hovedsaklig i sørlige nordsjøen. Gjennom samarbeid kan man derfor utveksle resultater og erfaringer for å få en mest mulig helhetlig forståelse av påvirkning og hvordan og hvorfor den feks kan reagere ulikt i ulike situasjoner/områder/perioder.



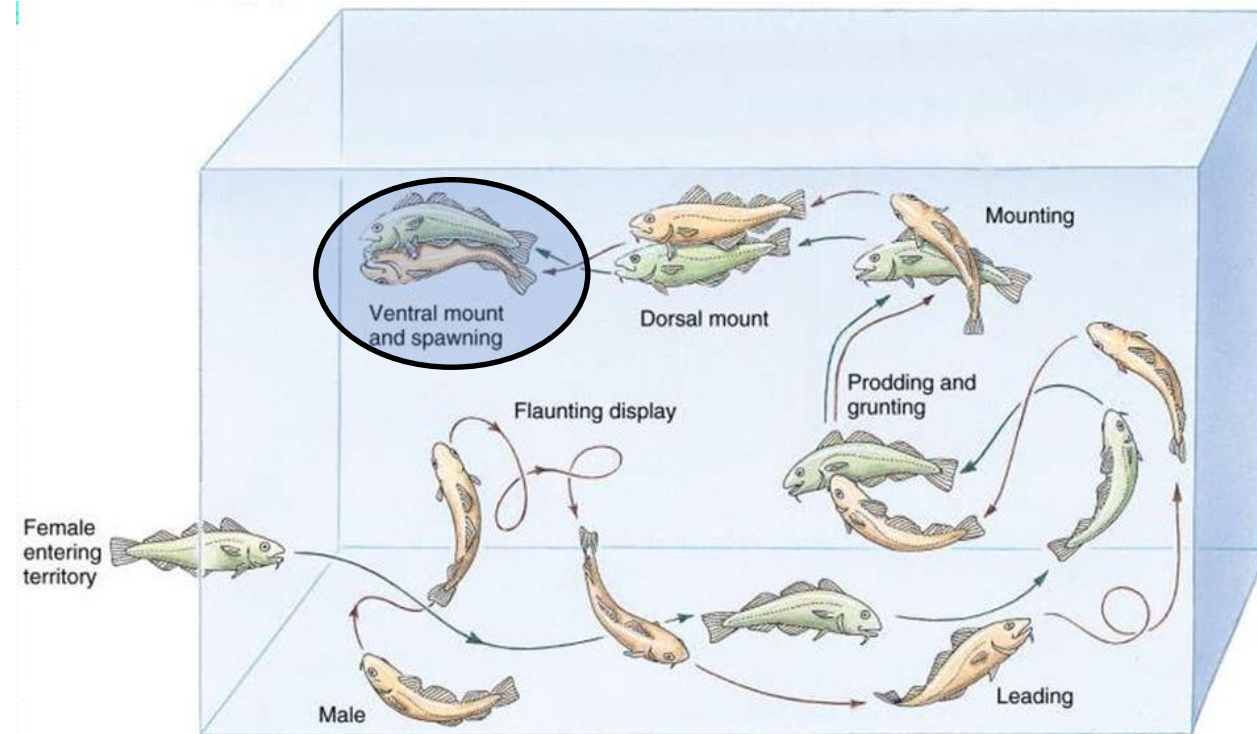
# Hvorfor gyting?

- Vellykket gyting og reproduksjon er helt essensielt for rekruttering.
- Torsken har viktige gyteområder i områder med tidvis høy seismikkaktivitet (eks Vikingbanken).
- Torsken har en svært kompleks gyteadferd, som krever nøyaktig koordinert samhandling mellom han og hun.



- Hannen kurtiserer hunnen
- Aggressive mot andre hanner
- **Egg slippes under «buk-mot-buk» (ventral moth)**

Hannen produserer «grynt» under denne kurtisen.



Brawn (1961)

# Viktighet av lyd under gyting

## Drumming muscle



Cod

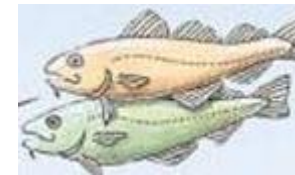
Hawkins Rasmussen 1978, Engen & Folstad 1999

- Han torsken har større trommemuskel enn hunnen.
- Forskjellen i trommemusken kun under gyting. Tyder på at viktig for hannen å lage lyd i denne perioden.
- For han-torsk er både størrelse, kondisjon, og størrelse på bukfinner til en viss grad relatert til parrings-suksess.
- Men, eneste *signifikante* faktor, er størrelsen på trommemuskel.
- Farskapstester viser også at hannene med de største trommemusklene er far til de fleste befruktede egg i flere studier.
- Trommelyden som hannen lager antas å gi hunnen informasjon om hannens egenskaper som størrelse, kondisjon etc, og gjør derfor at hunnen kan velge en han med foretrukne egenskaper.
- Hannene danner også hierarkier når de samles i gyteaggregeringer, og lyden fra en han antas også og signalisere hans posisjon i hierarkiet.



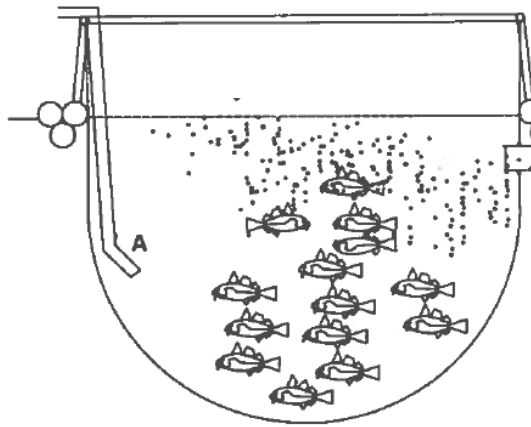
# Hvordan kan menneskeskapt lyd forstyrre gyting?

- Forstyrrelse av gyte-aggregeringer kan redusere sannsynlighet for befruktning
  - Lydforurensing/maskering kan bryte ned dominanse-hierakiet av hanner, og føre til at hunnene gyter med «uønskede» hanner.
  - Stress kan føre til at hunnene slipper egg uten en han i nærheten.
- Økt bakgrunnstøy kan gjøre rekkevidden til hannens gytevokalisering kortere
  - Vanskeligere for hunnene å lokalisere en aggregering av gyteklare hanner.
- Avbrytelse av akustisk signalisering under kurtise kan forlenge intervallene mellom eggporsjonene hunnen slipper, grunnet at hannen bruker lengre tid på å konkurrere om dem. For porsjonsgytere som torsk kan tå holde tilbake egg etter ovulasjon bare et par timer dramatisk redusere eggkvaliteten.



# Inndeling av prosjektet

## Del 1: Gyteadferd og reproduttiv suksess i merd



- Kan kontrollere alle variabler
- Svært nøyaktig overvåkning av adferd på individnivå.
- Kan samle og undersøke egg.
- Mulighet for å sammenlikne kontrollgrupper med eksponerte grupper.

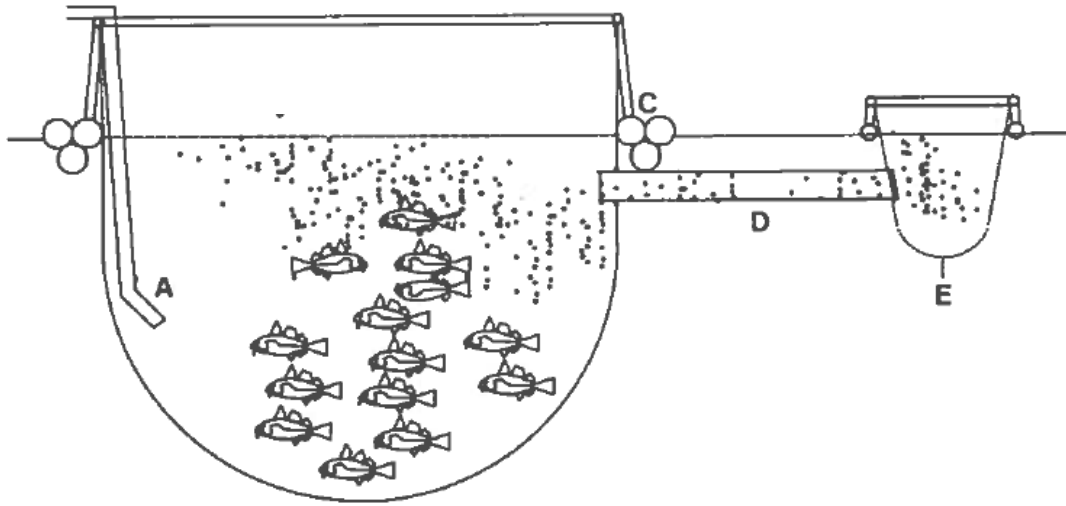
## Del 2: Telemetristudie av vill fisk



- Fisk oppholder seg i sitt reelle miljø.
- Gir innblikk over en større romlig skala.
- Telemetri gir mulighet til å forstå fiskens adferd i tid og rom på en svært fin skala.
- Gir mulighet til å undersøke mulig horisontal unnavikelse, noe som ikke er mulig i en lukket merd.

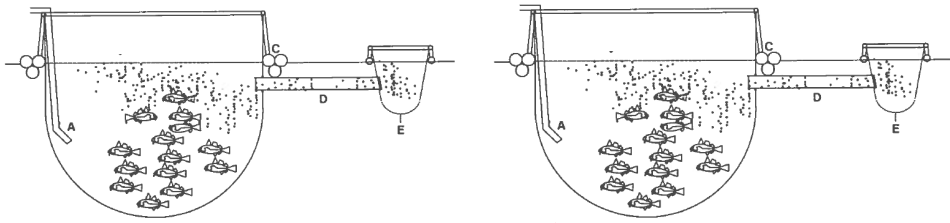


# Del 1: Mesokosmos i en merd: Reproduktivt utbytte og akustisk adferd

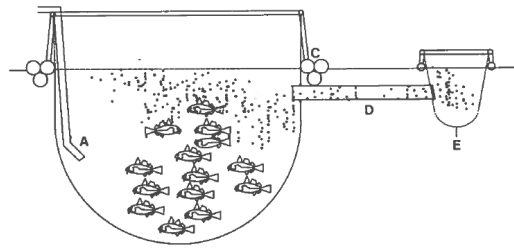
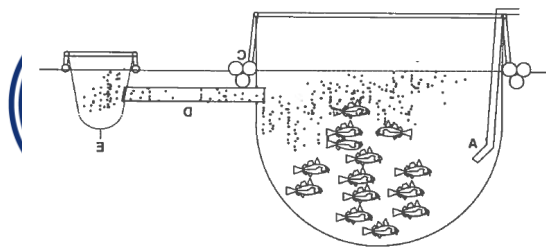
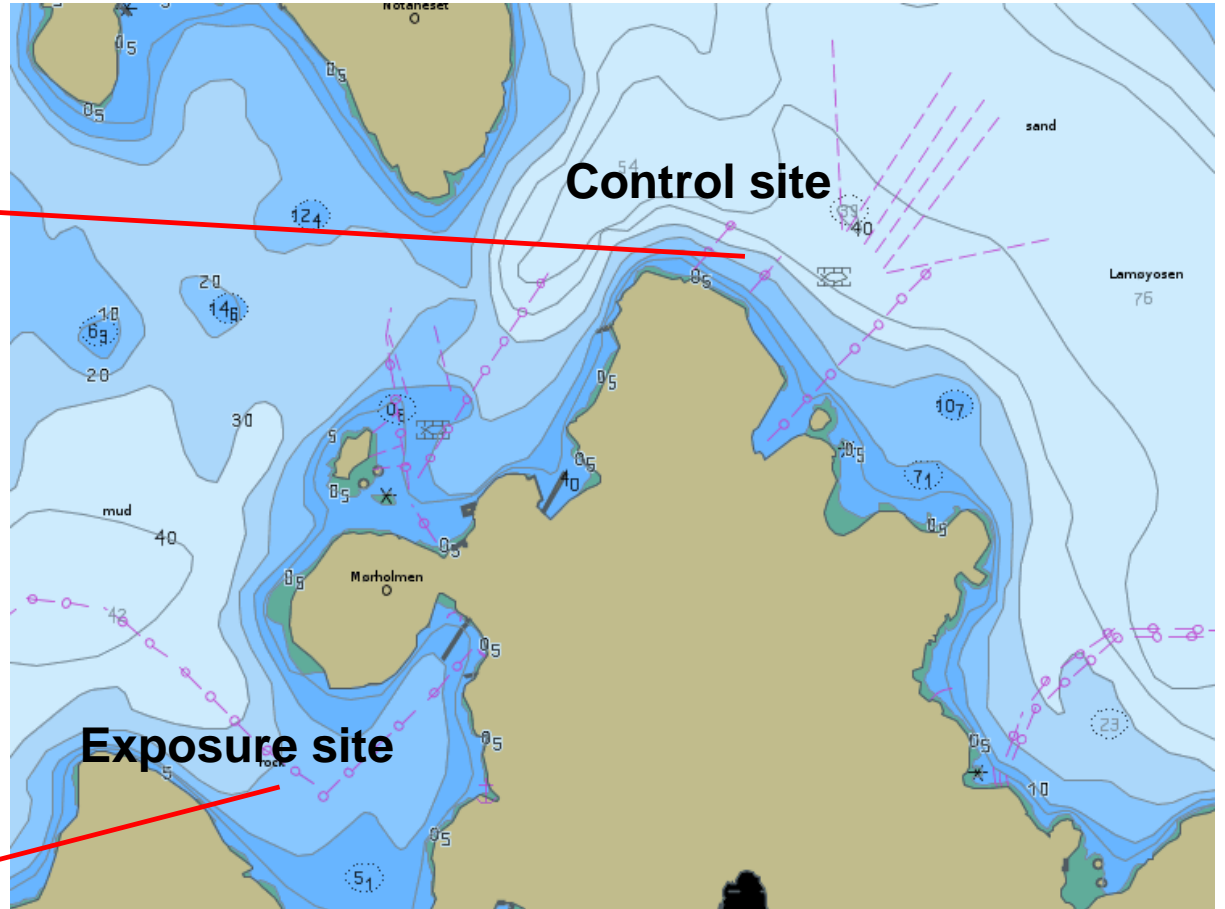


- Fisk holdes i akustisk transparente poser a 5x5x5 m.
- Egg fra gyttende fisk samles inn over hele gyteperioden.
- Adferd overvåkes med video, hydrofoner og ekkolodd.

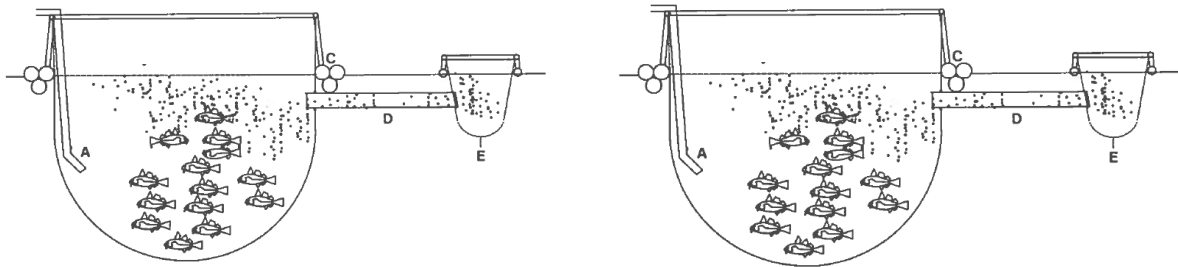




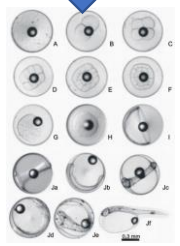
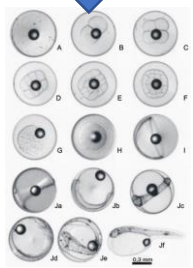
Two fish bags



Two fish bags.  
Exposed to air gun sounds.



Kontroll gruppe

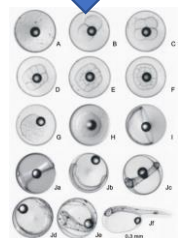
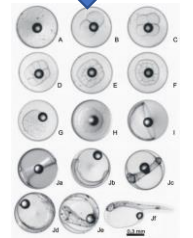


## Egg fra alle merder vil bli talt og subprøver analysert I detalj:

- Befruktnings suksess
- Utvikling
- Klekkesuksess
- Larvens første overlevelse



Ekspionert gruppe

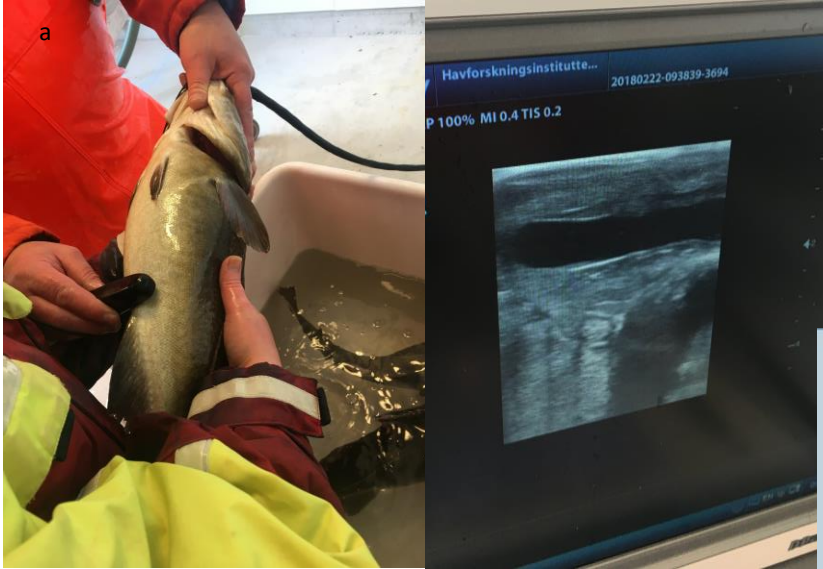


## I tillegg vil vi studere kurtise og gyting ved

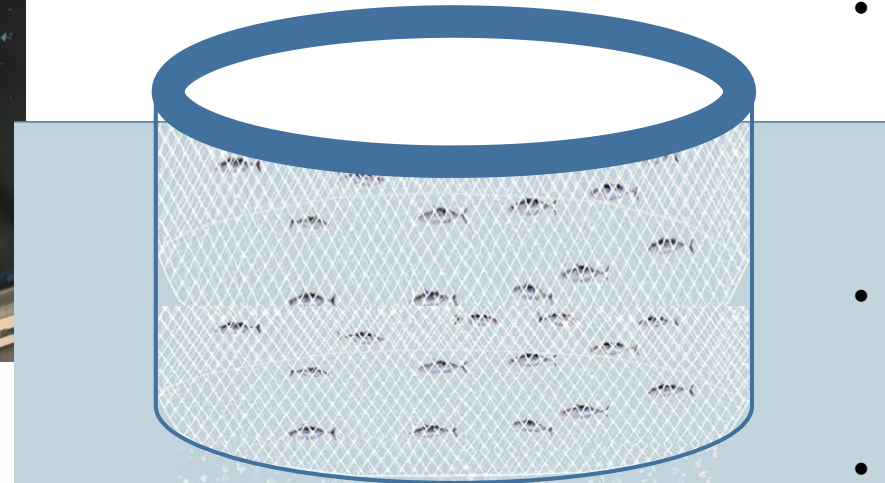
- Hannens grynting (hydrofoner)
- Buk mot buk hendelser (video)
- Ikke vellykkete kurtiser?



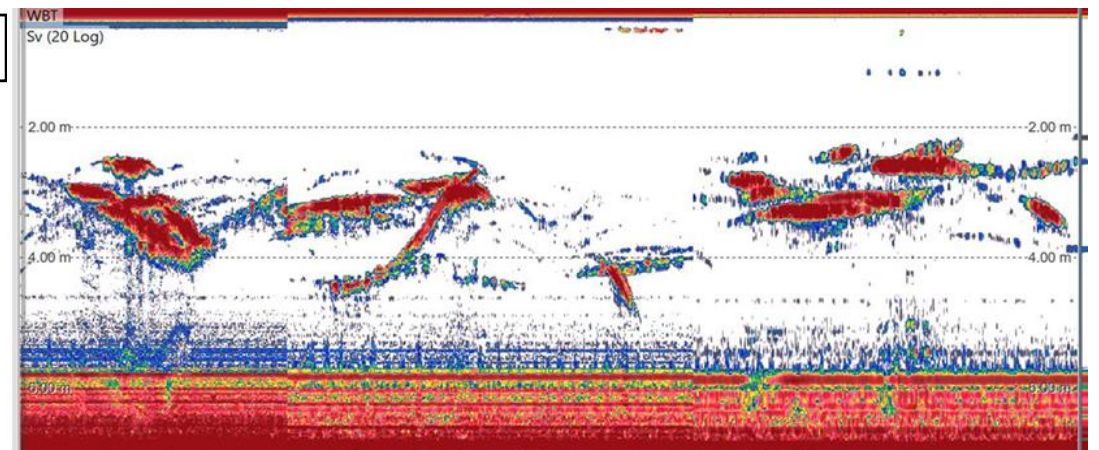
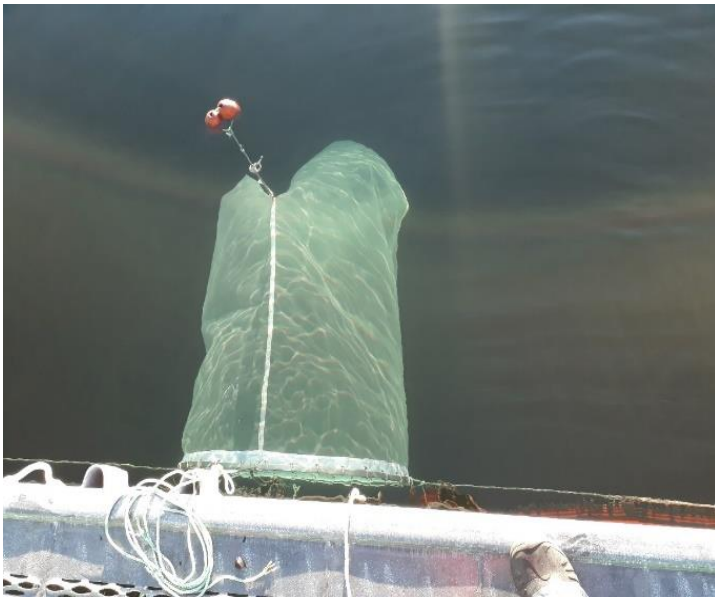
# SpawnSeis Merdstudium – Resultater fra pilotsesongen



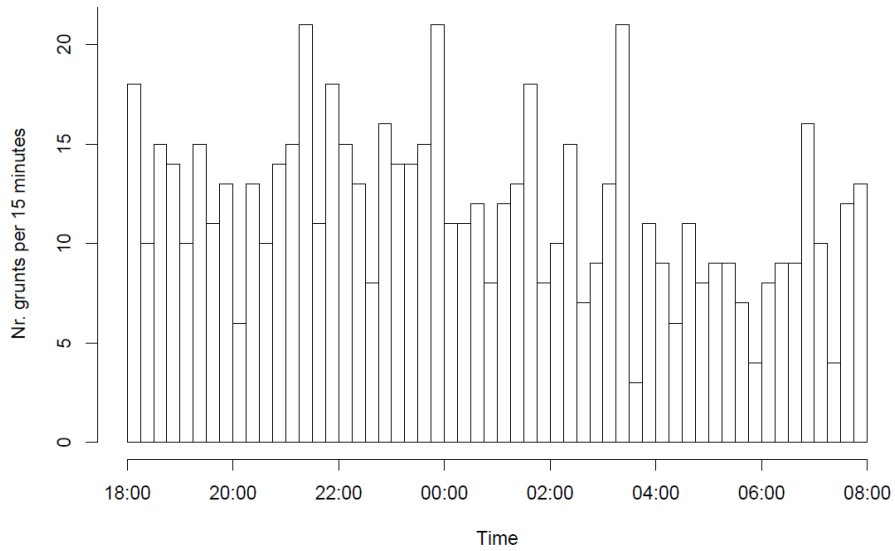
Kjønnsbestemmelse



- Torsk I en vanlig merd (åpent nett).
- Fant egg av ulike stadier, både nylig gytt egg (sannsynligvis fra merden) og senere stadier (sannsynligvis ikke fra merd).
- Åpen merd ikke ideel for å samle egg.
- Viser at egg gytes i merden, og kan samles for å studere utviklingen videre.



# SpawnSeis Merdstudium – Resultater fra pilotsesongen



Spawning vocalisation recorded in pen throughout a day.



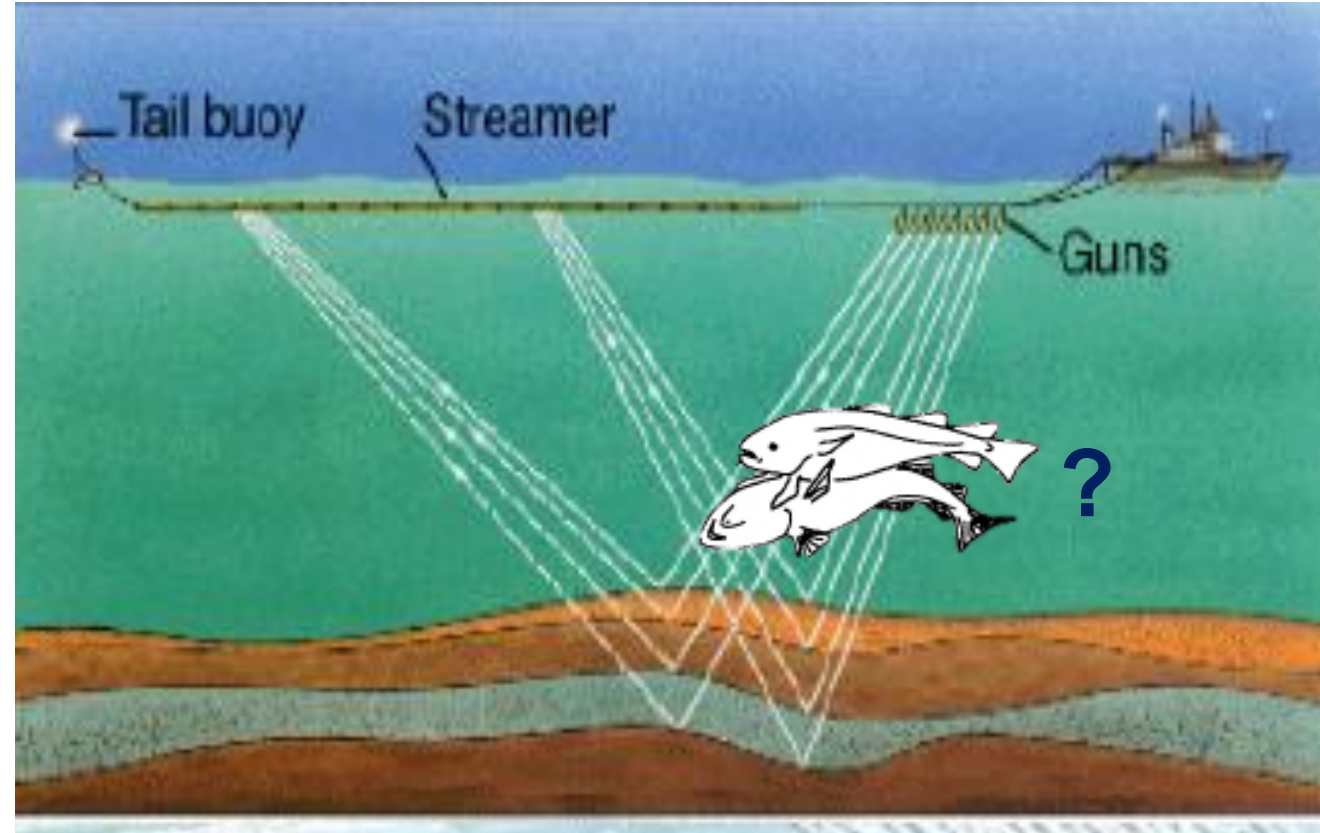
# Del 2: Adferdsrespons til seismikk hos fritt svømmende torsk

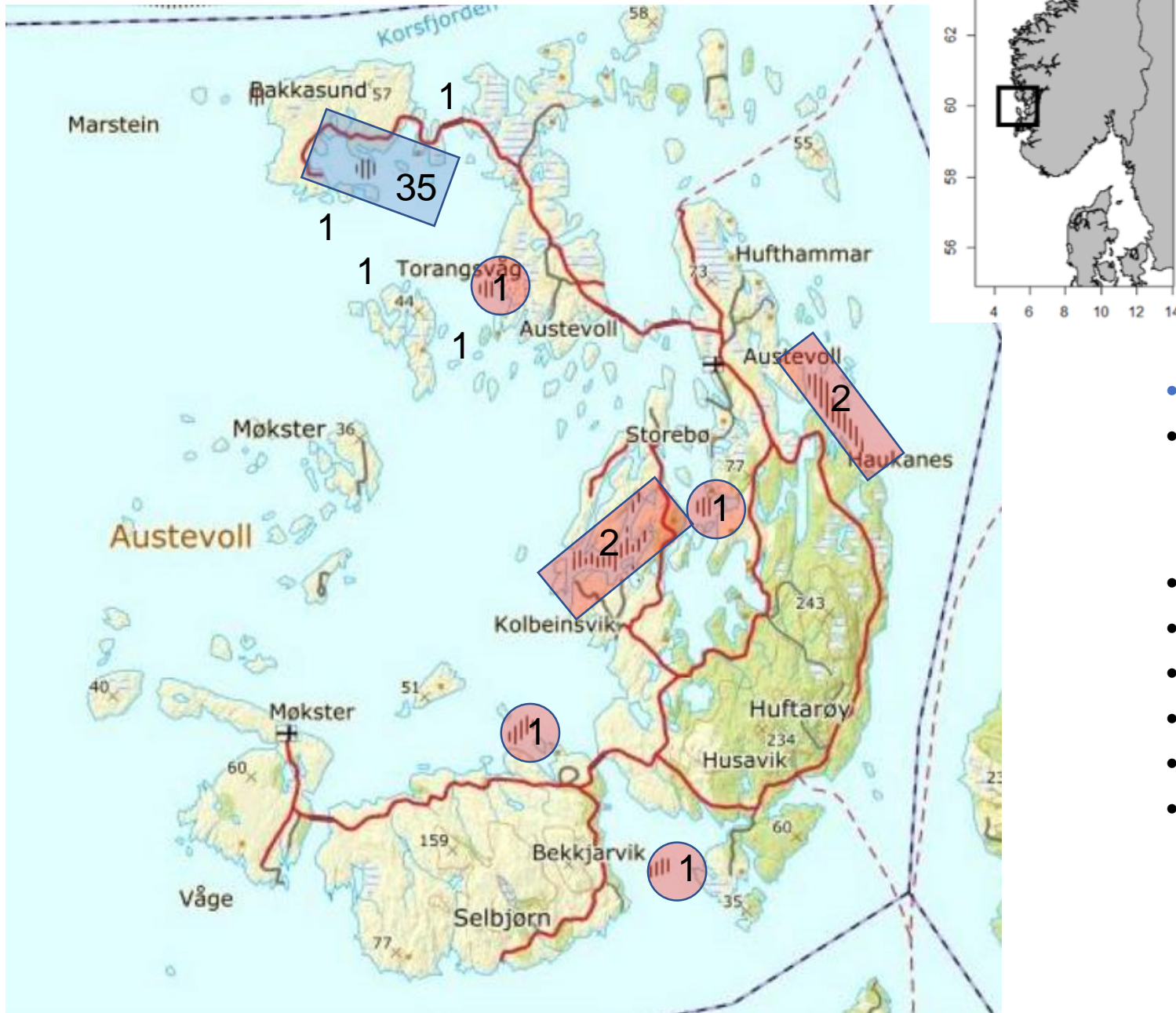
**For voksen torsk kan eksponering til seismikk under gyting potensielt medføre:**

- i) Tap av gytemulighet dersom de forlater området for lengre perioder, og hunfisk kan slippe egg uten at er en han tilstede.
- ii) Gyte i mindre optimale områder, som kan gi lavere overlevelses sannsynlighet for avkommet.
- iii) Forstyrrelse av sosiale interaksjoner – med behov for å reetablere aggregeringer og hierarki av hanner.

**For juvenil fisk kan eksponering potensielt medføre:**

- i) Forflytter seg fra foretrukket område, noe som kan resultere i økt predasjonsrisiko da de juvenile holder seg blant ålegress etc som kamuflasje mot predatorer.





### GRID

- VPS system (35 receivers)
- 12 VR2W receivers

### FISH TAGGING

- Put up grid –Nov 2018
- T and R adults Jan-Feb 2019
- T and R juveniles spring 2019
- T and R adults Jan-Feb 2020
- T and R juveniles spring 2020
- T and R adults Jan-Feb 2020

### SPAWNING PERIOD

- Baseline monitoring 2019
- Seismic 2020 & 2021

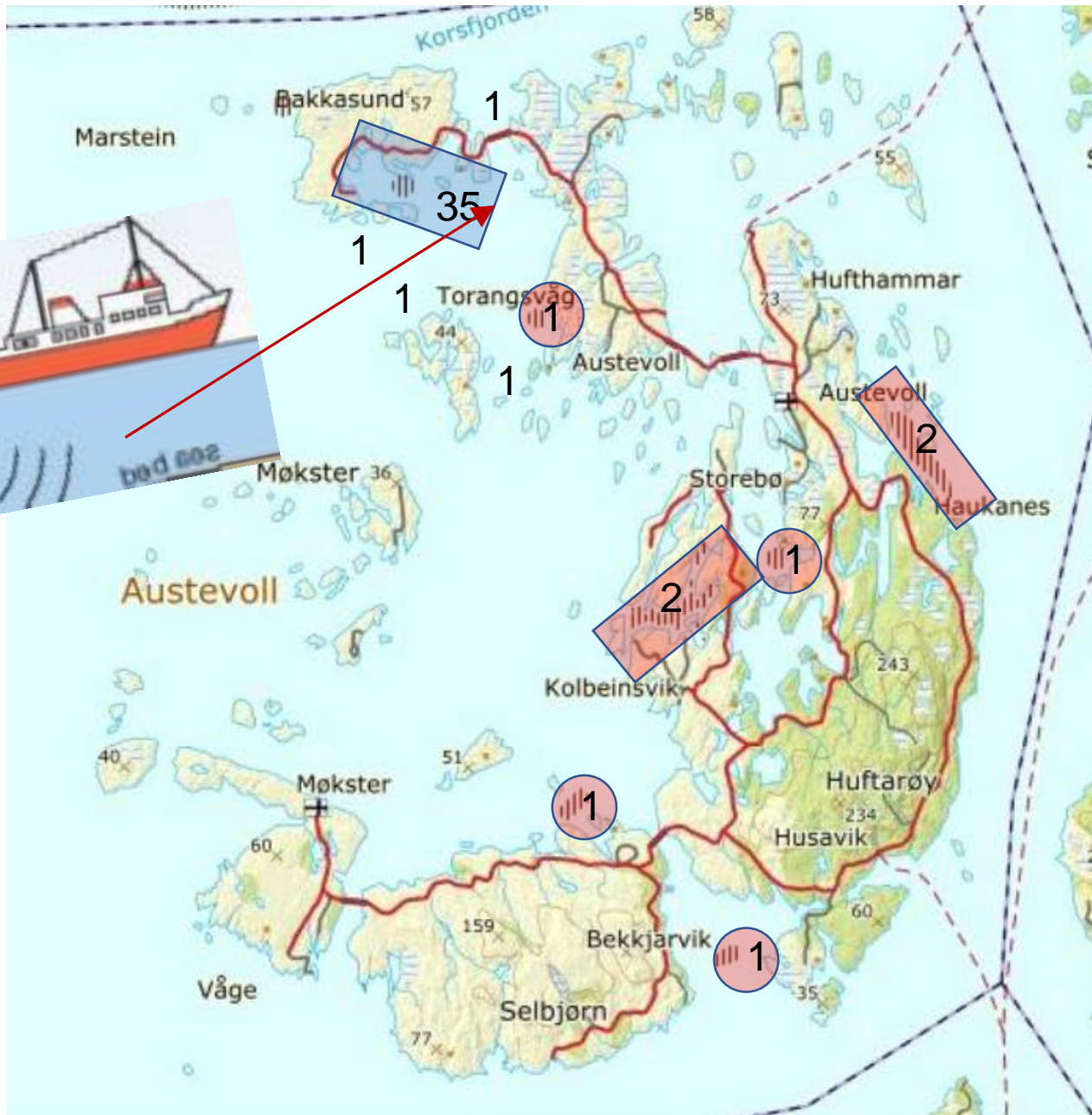
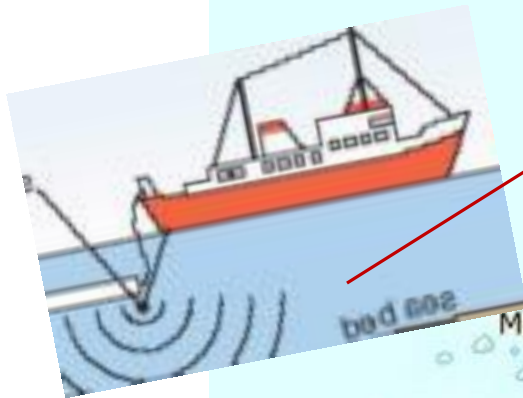


# Seismikk eksponering

20 kubikk tommer luftkanon tauet fra fartøy som kommer inn mot gyteområdet.

Vil foregå over flere dager i løpet av gytesesongen.

Vil også gjøres en gang under en ikke-gyte periode (høst).





**Takk for  
oppmerksomheten!**

