



ZoopSeis

- Zooplankton og seismikk-

Fisk og Seismikk 12.-13.04.23

Havforskningsinstituttet

Emilie Hernes Vereide, Ph.D.-stipendiat

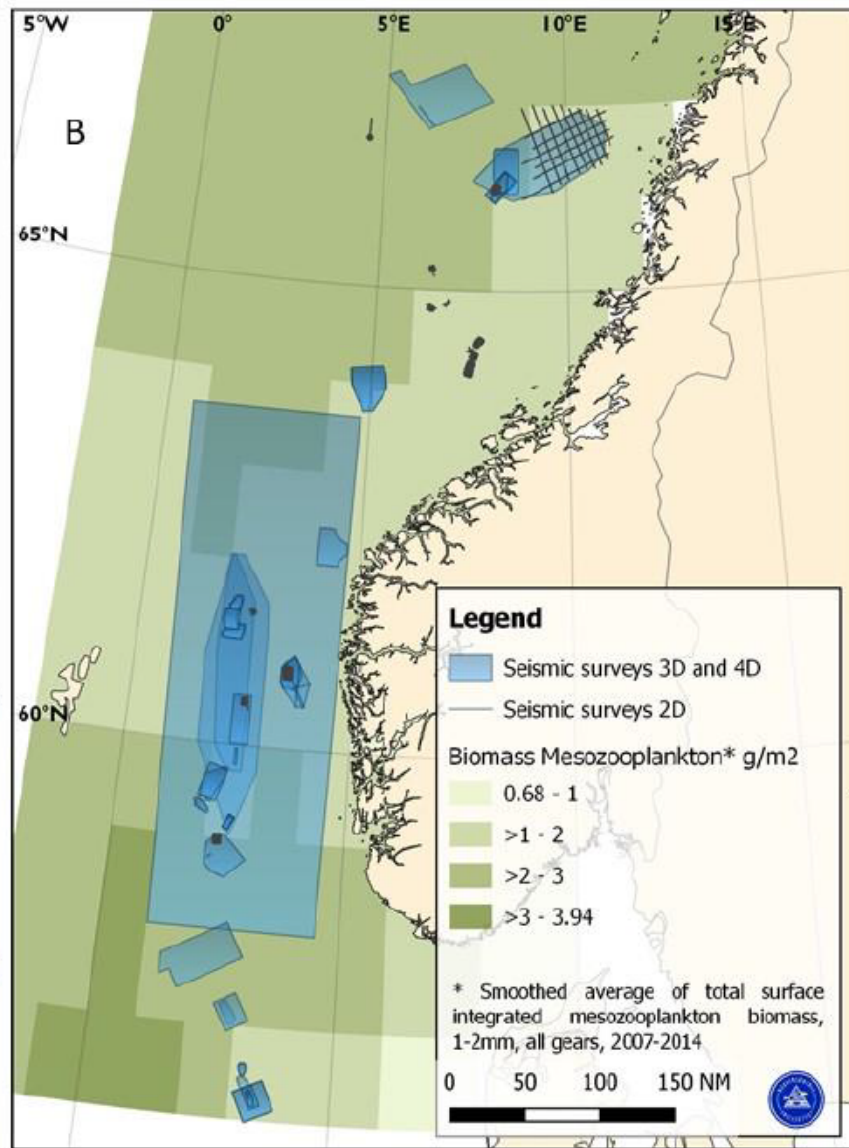
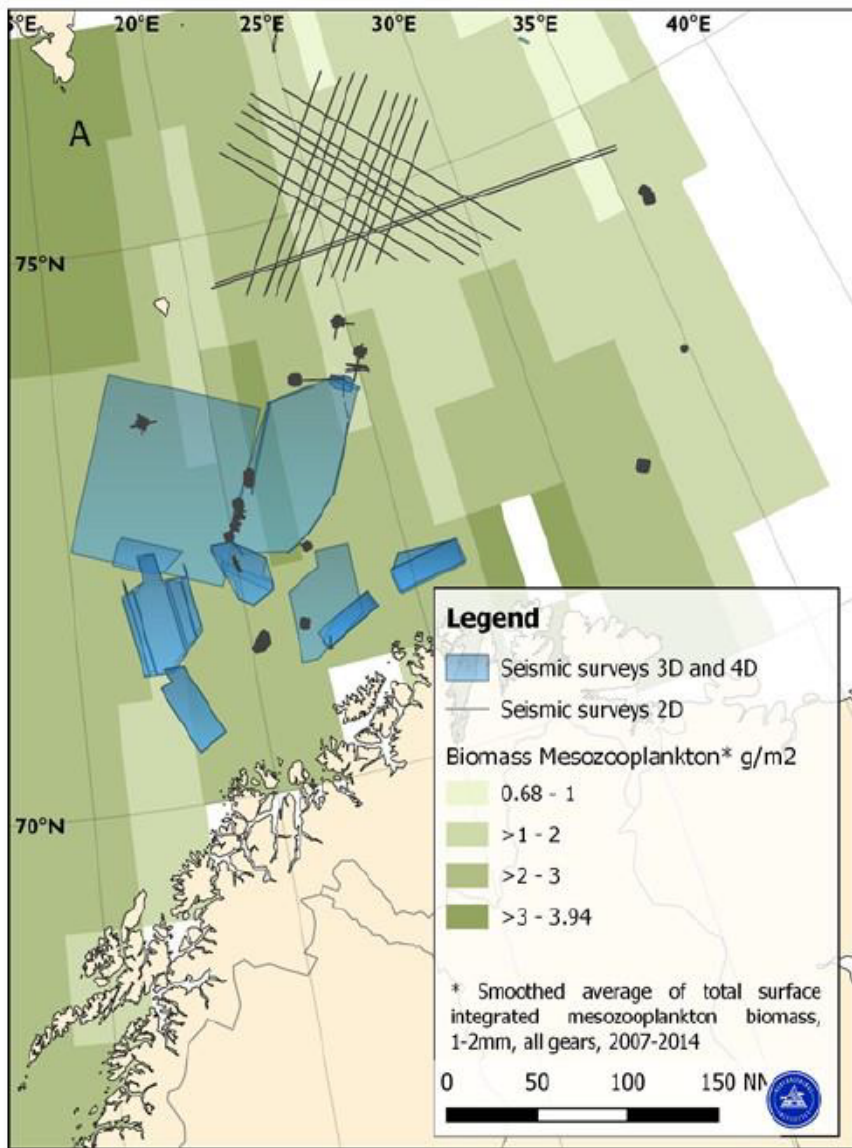


Figure 1. Seismic surveys and zoo-plankton distribution in Norwegian waters for 2016 and 2017 (the two most recent years with available data). Those seismic surveys (see legend) are only represented if they fell in the periods that zooplankton are most abundant in the three regions; May-Oct for the Barents Sea (A), March-Aug for the Norwegian Sea (B upper part), and March-June for the North Sea (B lower part).

Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton

Robert D. McCauley^{1*}, Ryan D. Day², Kerrie M. Swadling³, Quinn P. Fitzgibbon², Reg A. Watson² and Jayson M. Semmens^{2*}






VS.

ICES Journal of Marine Science



ICES Journal of Marine Science (2019), doi:10.1093/icesjms/fsz126

Airgun blasts used in marine seismic surveys have limited effects on mortality, and no sublethal effects on behaviour or gene expression, in the copepod *Calanus finmarchicus*

David M. Fields ¹, Nils Olav Handegard ², John Dalen³, Christiane Eichner⁴, Ketil Malde ², Ørjan Karlsen², Anne Berit Skiftesvik ⁵, Caroline M. F. Durif², and Howard I. Browman ^{5*}



ZoopSeis – Effects of Seismic Sound on Zooplankton

Påvirker seismiske undersøkelser zooplankton?

- Forstå mekanismene bak påvirkningene
- Fra hvor stor avstand og med hvilken styrke kan påvirkninger forventes?
- Med fokus på dødelighet og adferd
- Med det mål om å kunne gi råd om hvordan man kan minimere påvirkning i områder med høy konsentrasjon av zooplankton



ZoopSeis – Effects of Seismic Sound on Zooplankton

WP1 Field sampling
Vulnerable species &
Indication of distances

WP2 Lab experiments
Forces needed for damage
Mechanisms causing damage

WP3 Modeling
Forces in sound field
Predicting ranges

WP4 Field experiment
Real life test

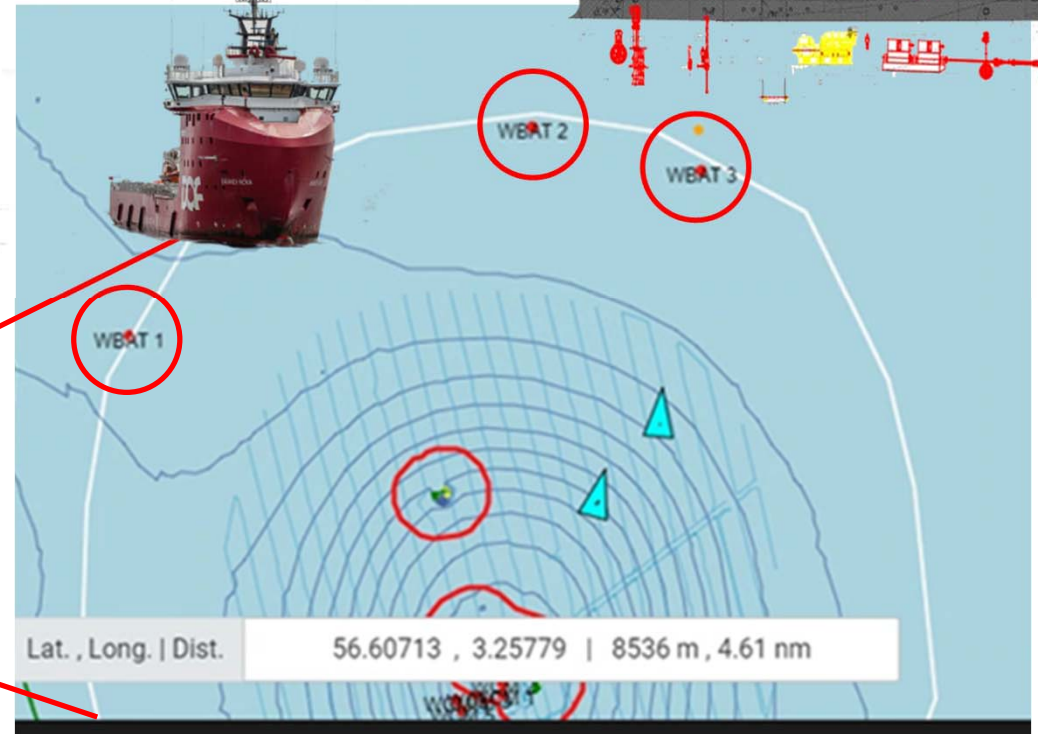
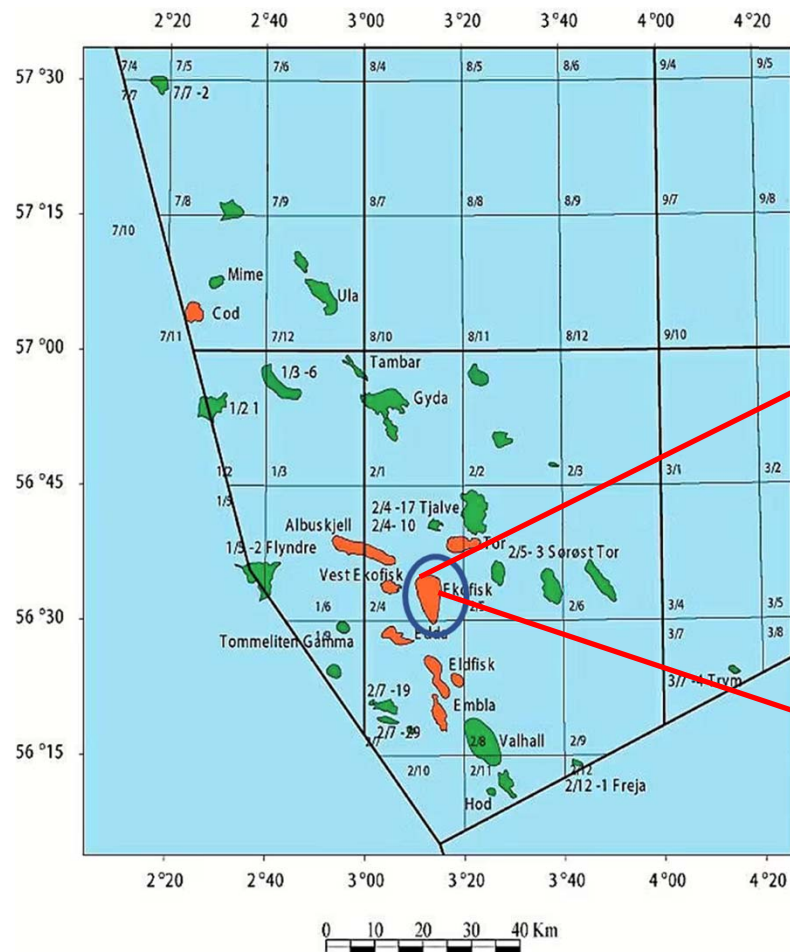
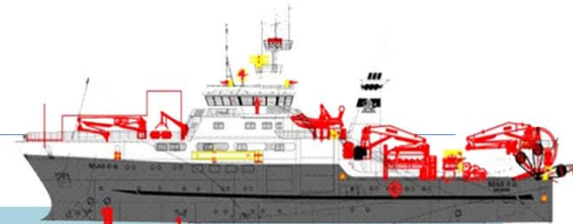


Feltstudier – Ekofisk

- Blir direkte og forsinket dødelighet i zooplankton påvirket av seismikk?
- Om ja – fra hvilken distanse?



Feltstudier - Ekofisk



Feltstudier - Ekofisk

- Blir direkte og forsinket dødelighet i zooplankton påvirket av seismikk?
- Om ja – fra hvilken distanse?

1. Kontrollerte pose-forsøk

2. Zooplanktonprøver fra havet



Kontrollerte pose-forsøk: To deler

1. Kultur med *Calanus finmarchicus*

Én art – *Calanus finmarchicus*

Fra ulike distanser til seismikken

Kort eksponeringstid

2. Naturlige zooplanktonprøver

Naturlig zooplanktonsamfunn

Én passering med seismikken

Lang eksponeringstid



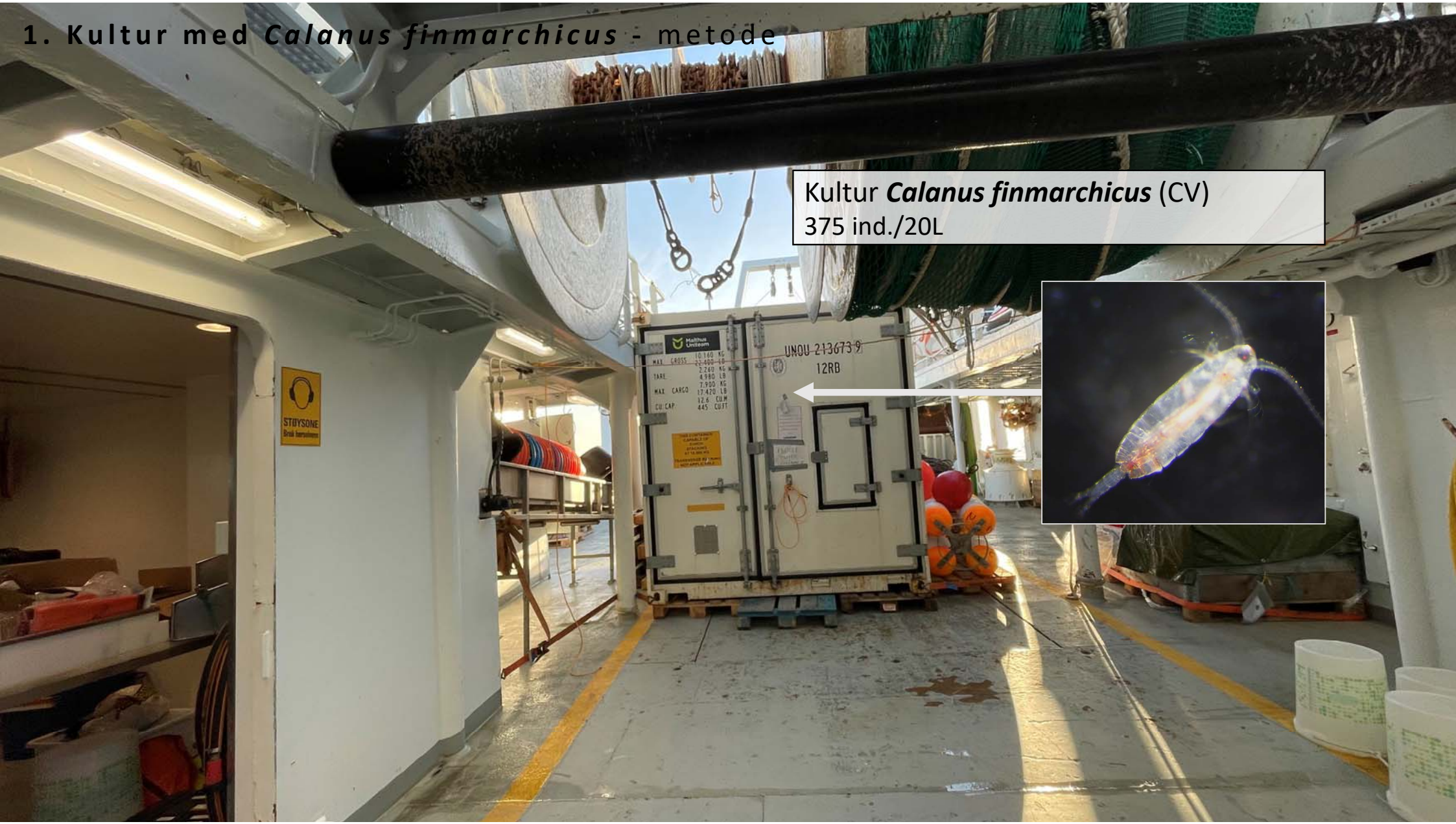
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Kultur *Calanus finmarchicus* (CV)
375 ind./20L



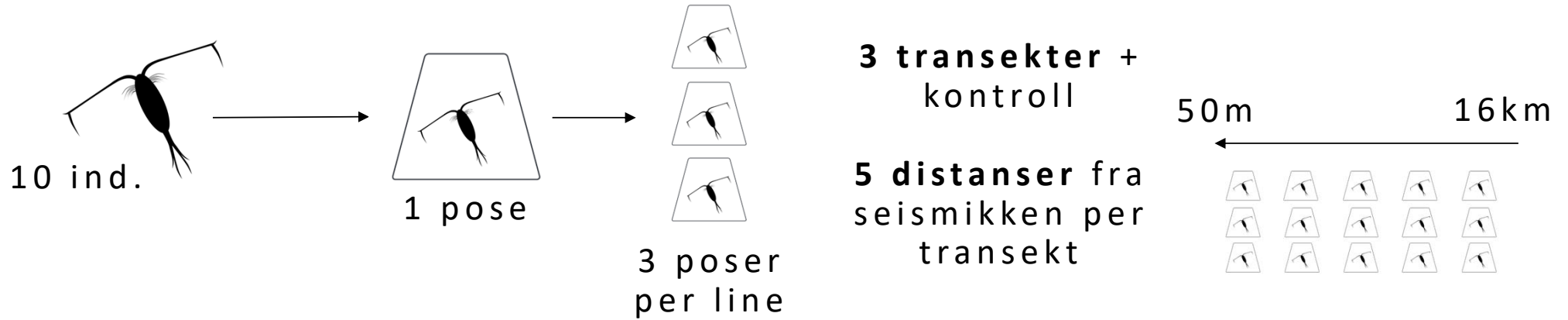
MAX GROSS	10 140 KG
TARE	2 260 KG
MAX CARGO	7 900 KG
CU. CAP.	445 CUFT

UNOU 213673 9
12RB



1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

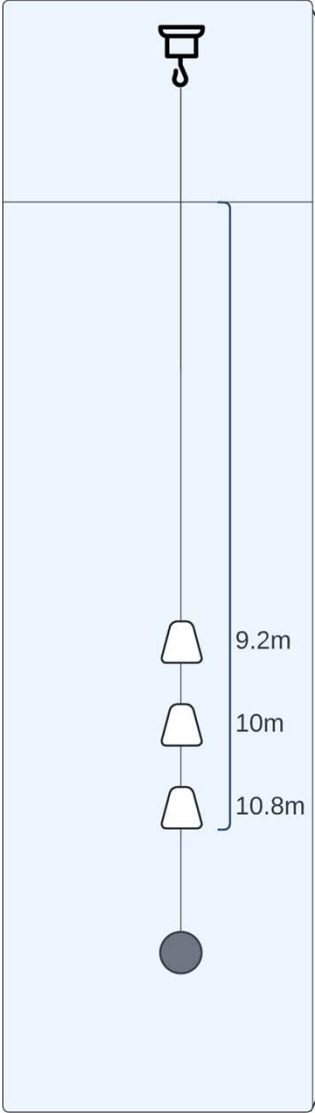
Før eksponering:





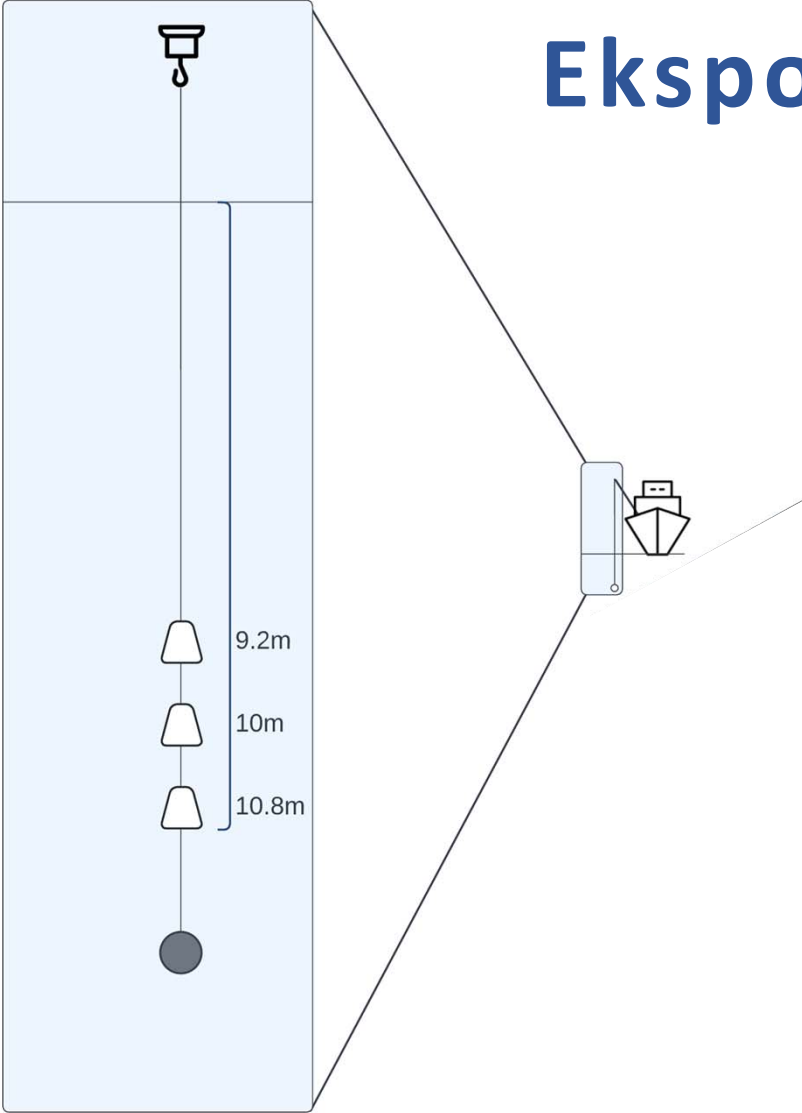
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Eksponering:



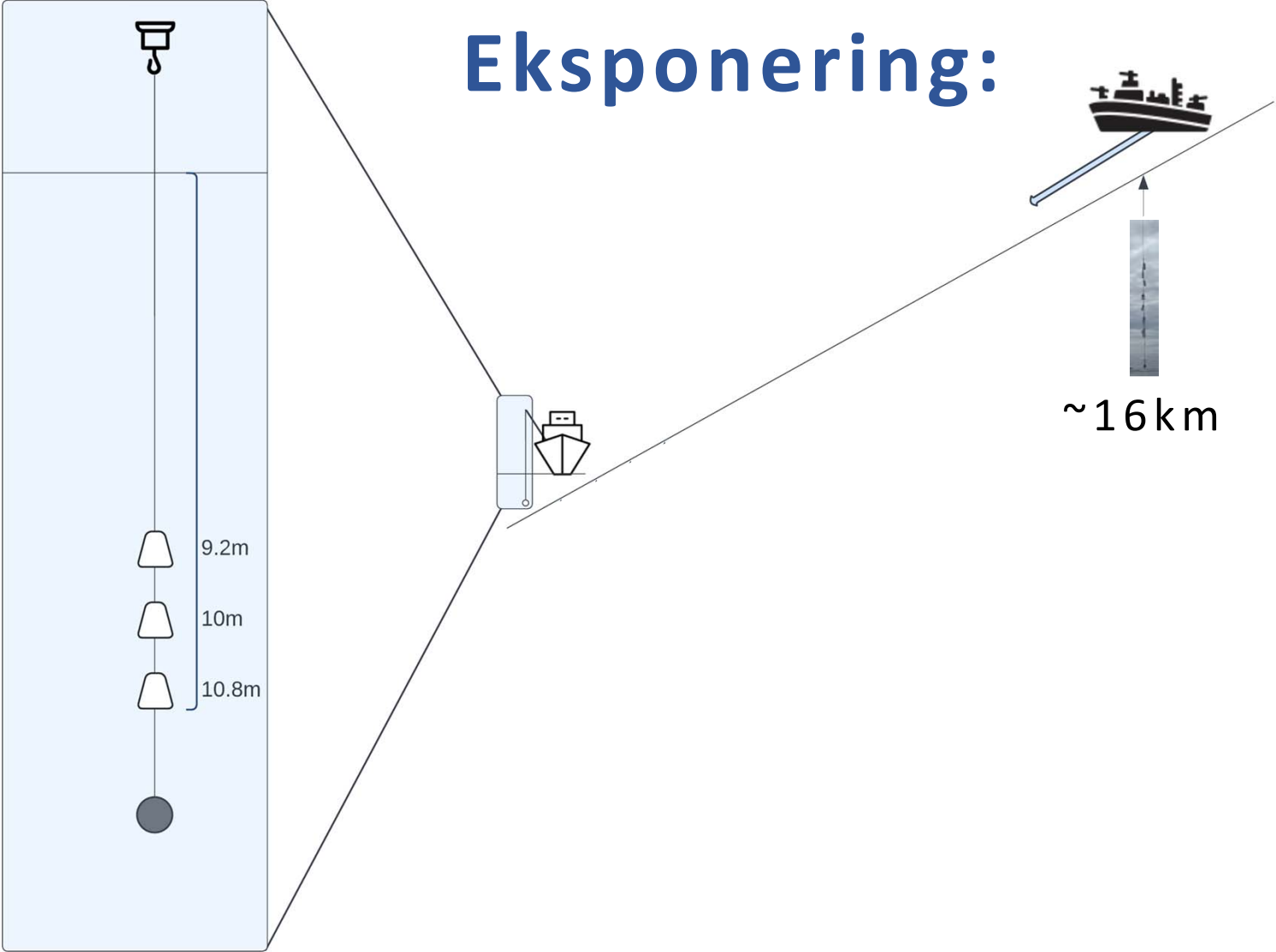
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Eksposering:



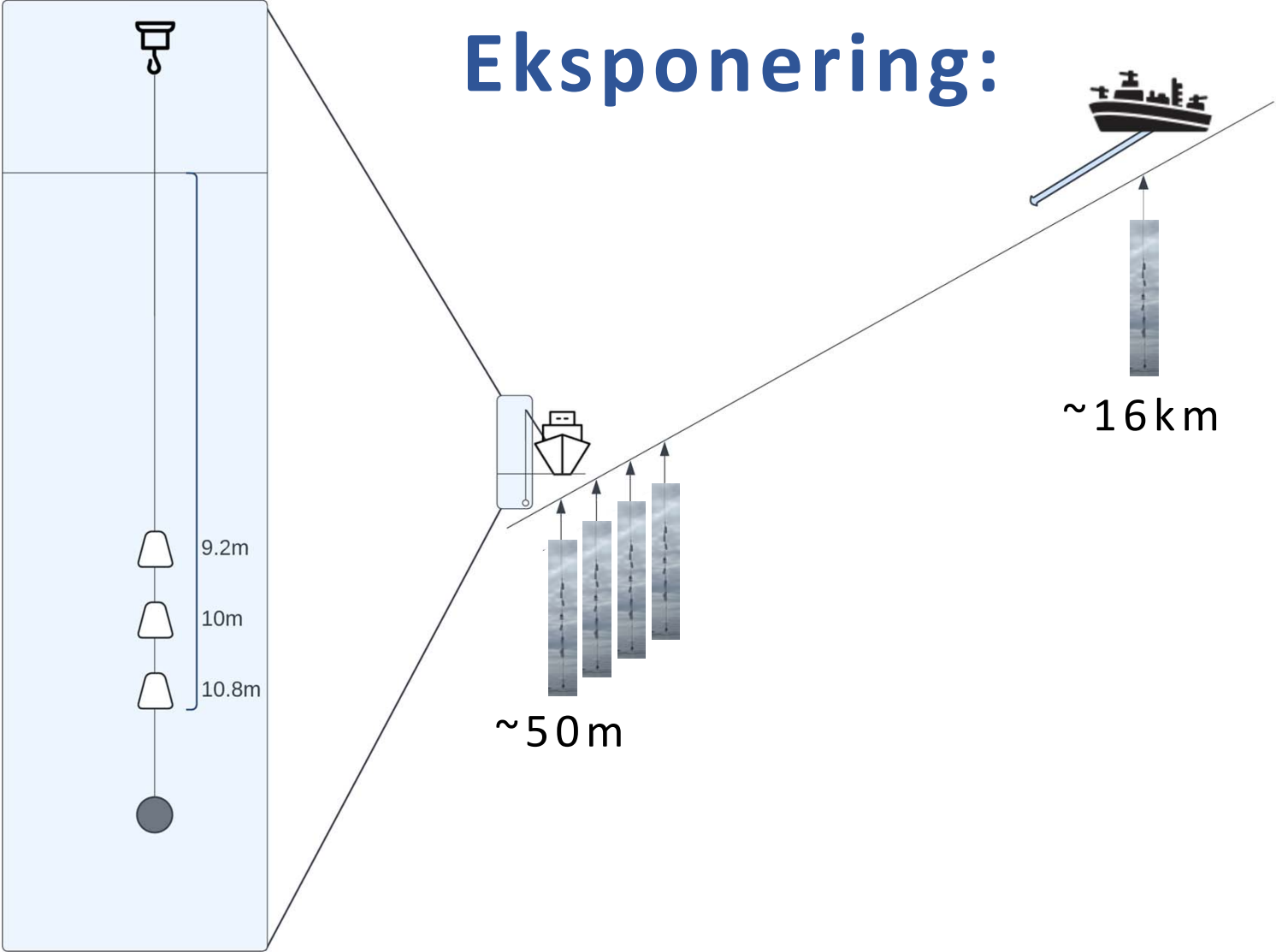
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Eksposering:



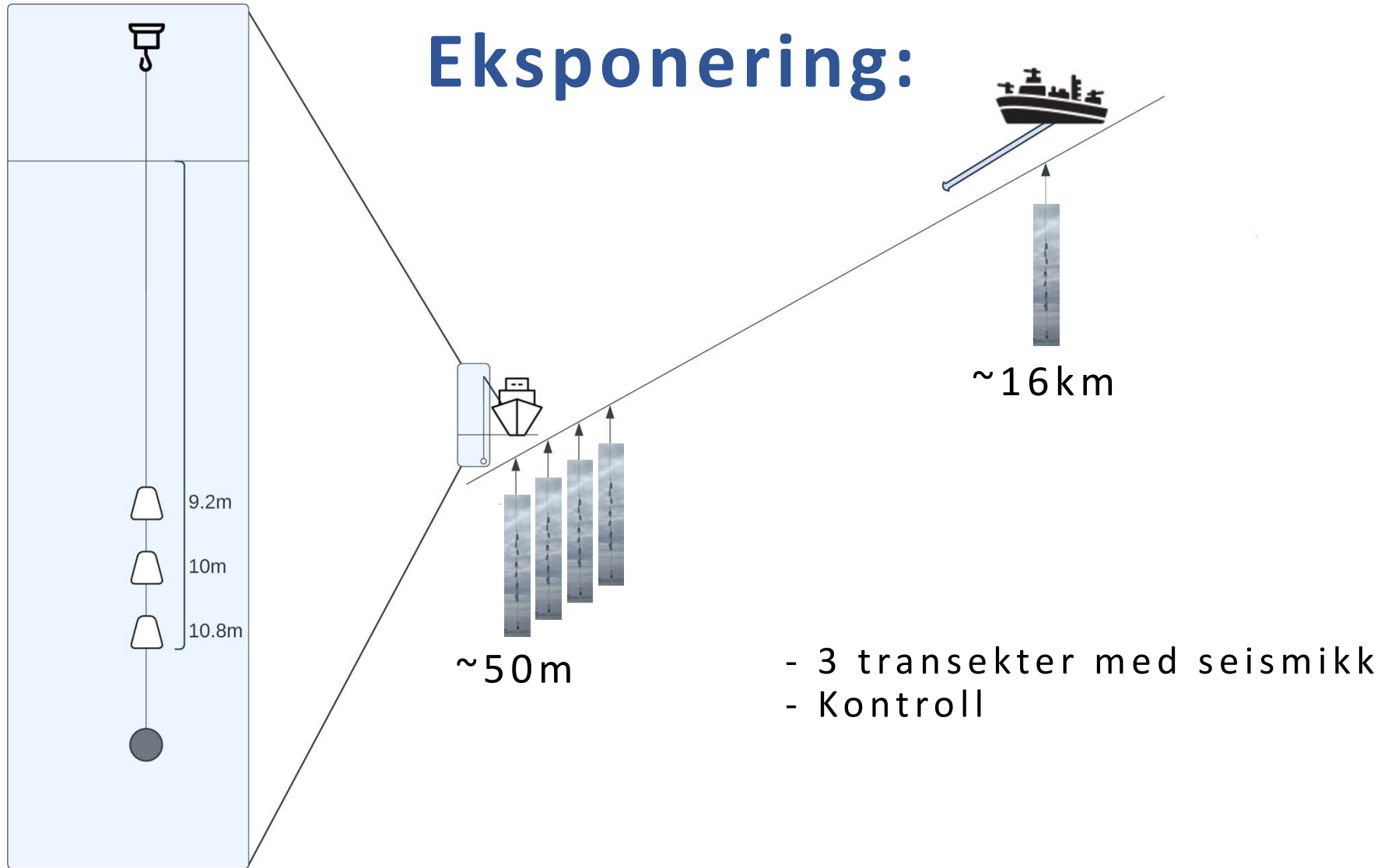
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Eksposering:



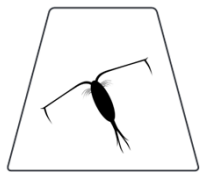
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Eksposering:



1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

Etter eksponering:



1 pose

Hvert individ undersøkt:

Dødelighet (Dag 0)

- 1) Om død:
- 2) Om levende:

Bilde
I flaske

Hvert individ undersøkt
1 – 7 dager etter eksponering:

Dødelighet (Dag 1-7)

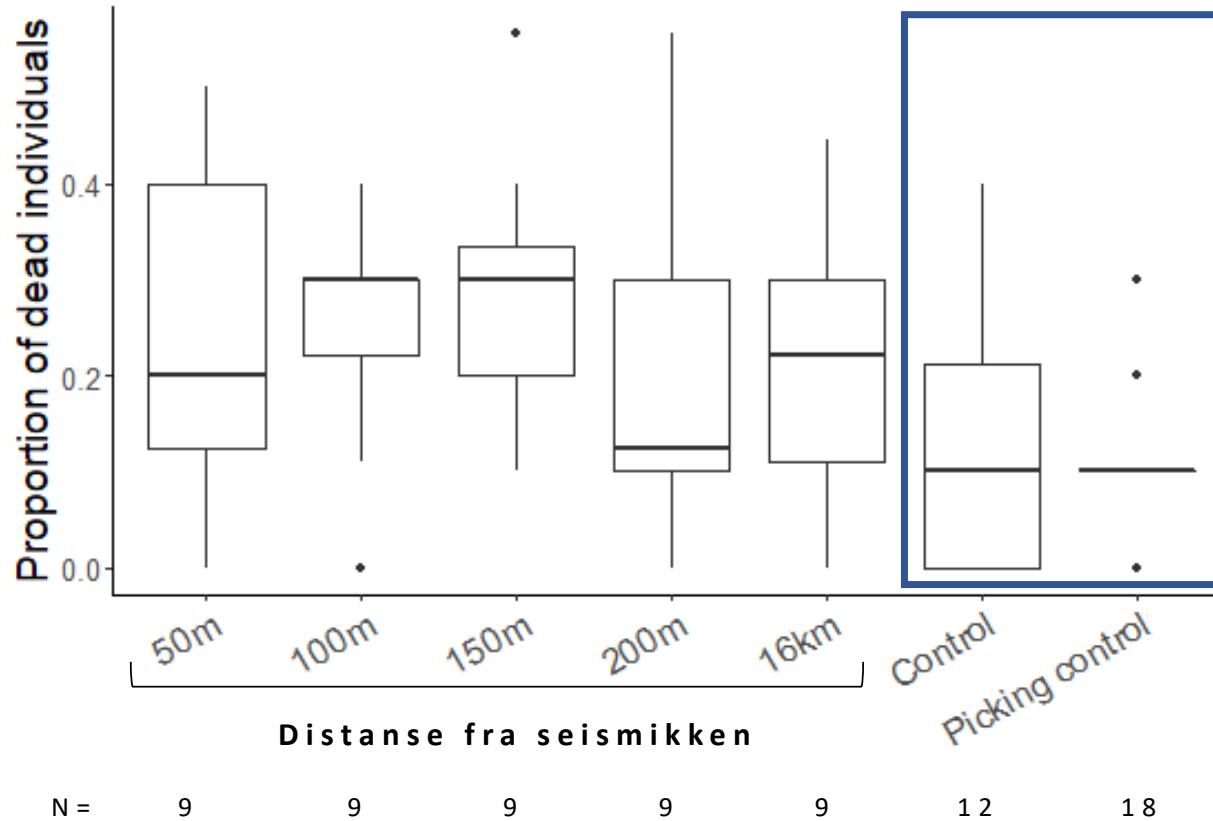




1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - resultater

Dødelighet - total

Planktonposer (10 ind. i hver – kort eksponeringstid)

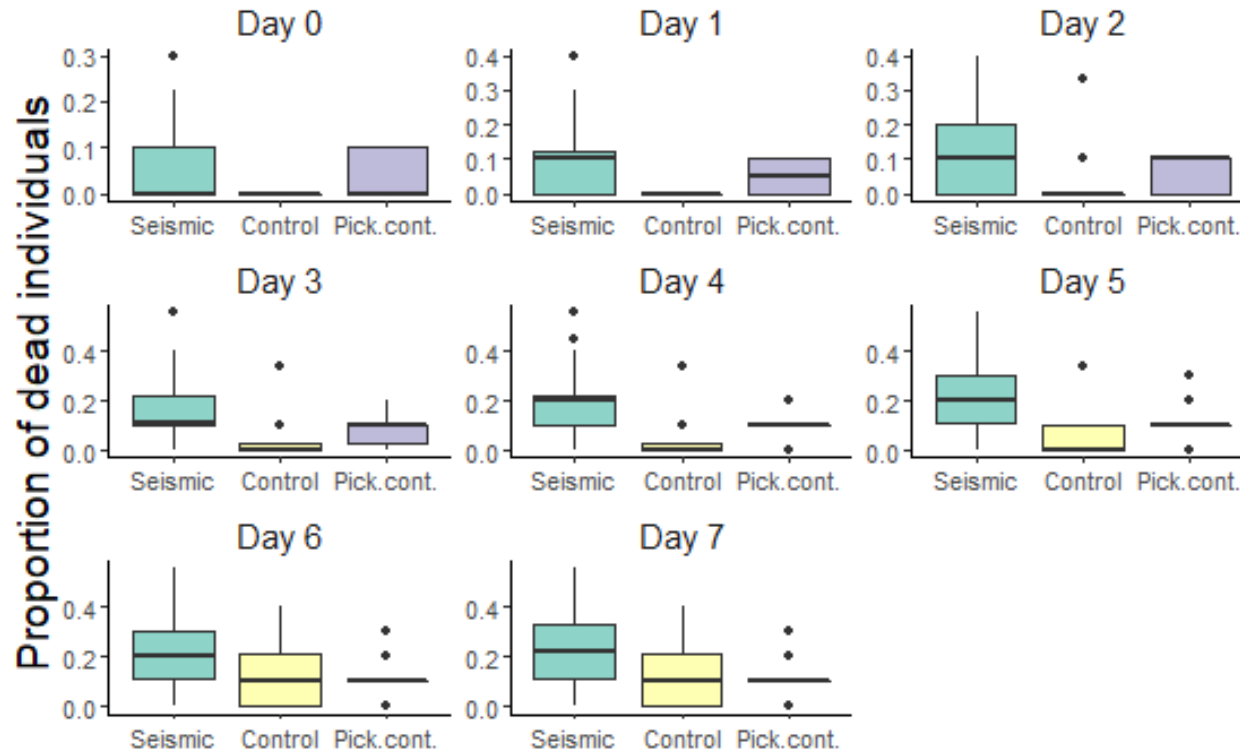


1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - resultater

Dødelighet – dag for dag

Planktonposer (10 ind. i hver – kort eksponeringstid)

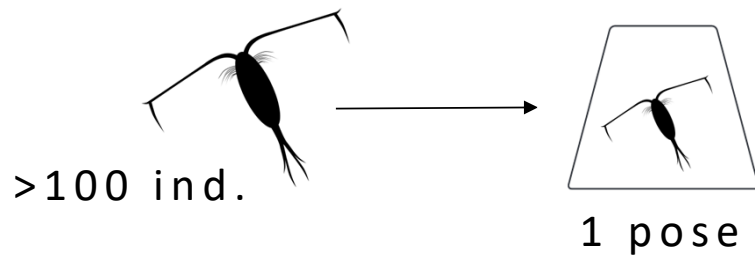
Seismikk, kontroll og plukkekontroll:



N (Seismic): 45
N (Picking control): 18
N (Control): 12

2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

Før eksponering:

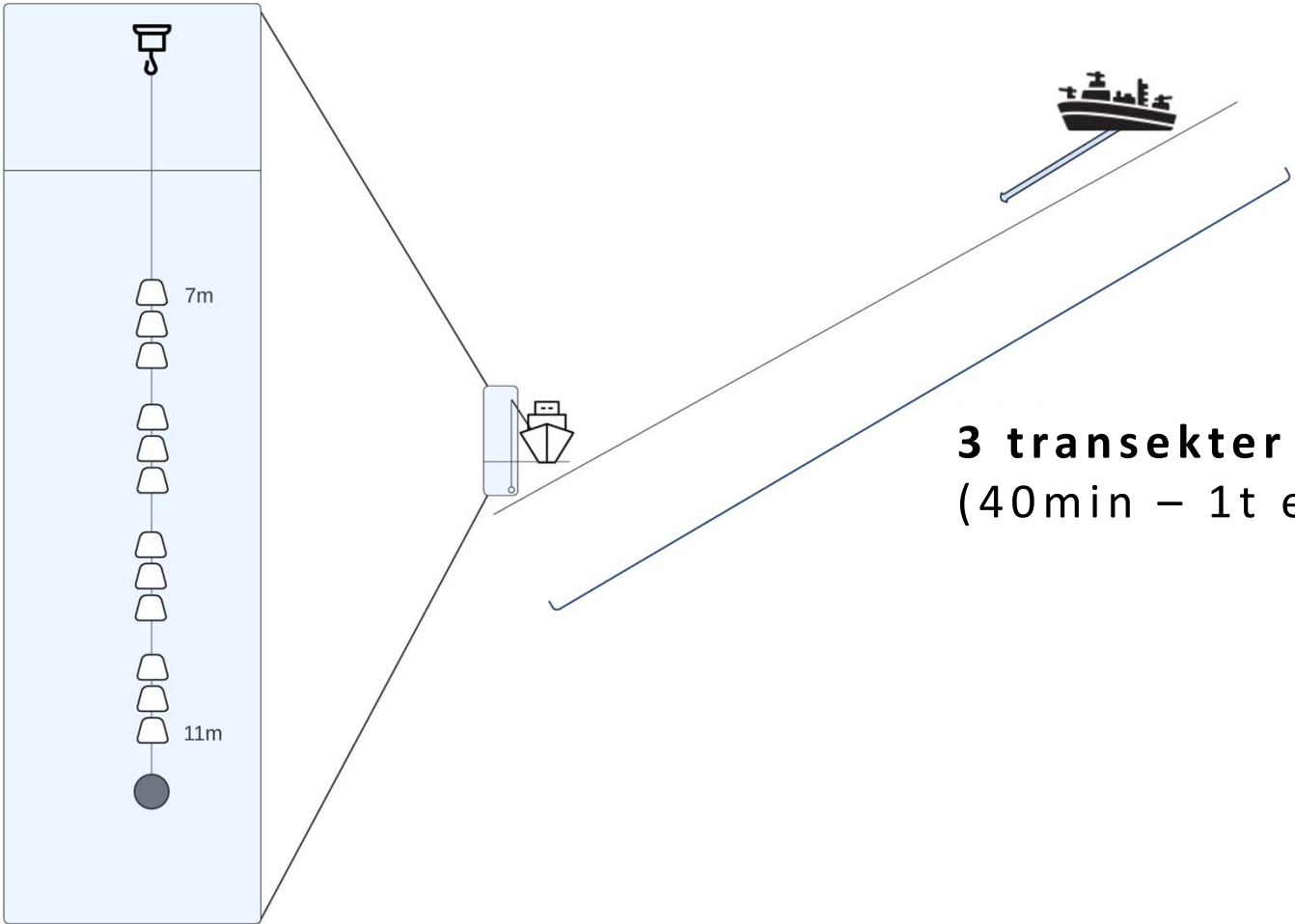


- 1. 3 transekter med seismikk**
(40min - 1 t eksponering)
- 2. Kontroll**
(uten seismikk)
- 3. Plukkekontroll**



2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

Eksposering:

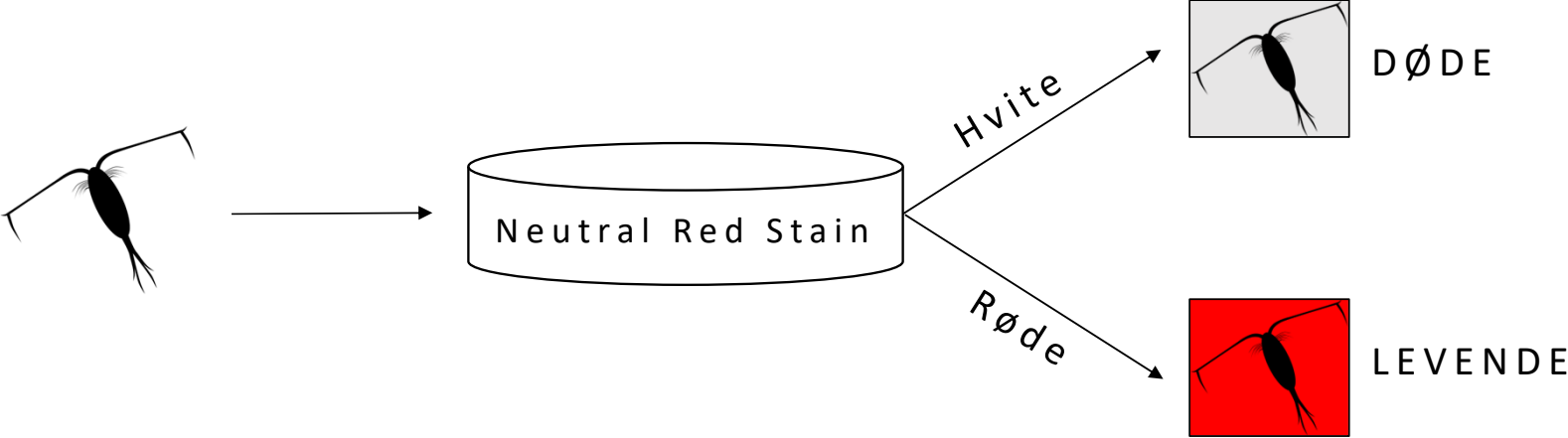


3 transekter
(40min – 1t eksposering):



2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

Etter eksponering:



2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

Neutral Red Staining

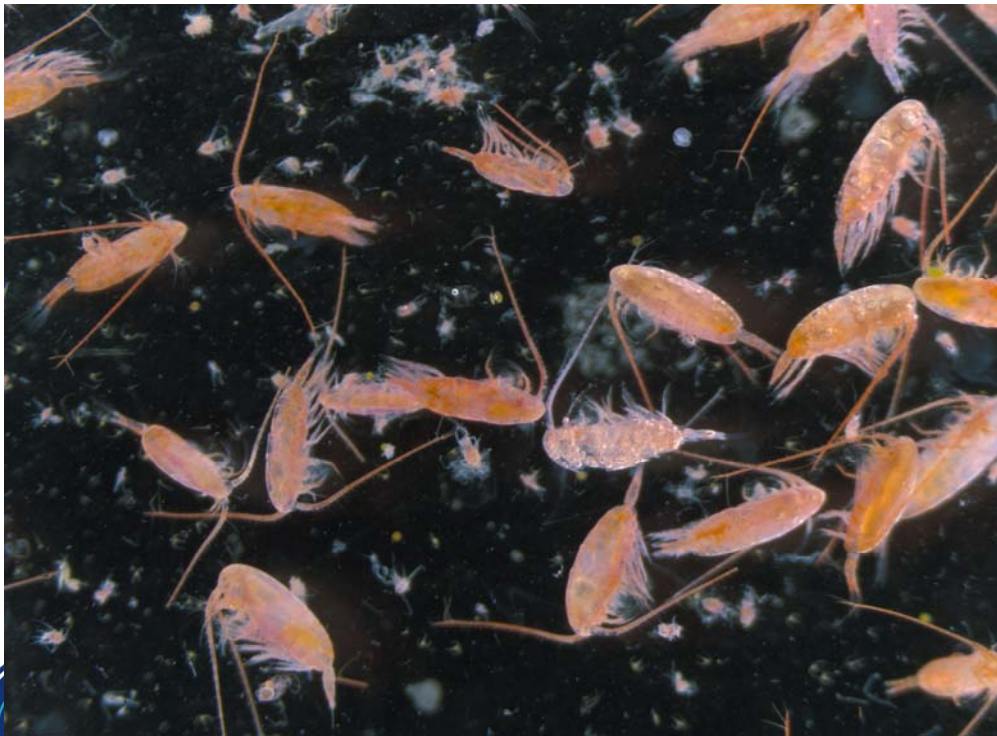
Analyser –
4 kategorier:

Hvite

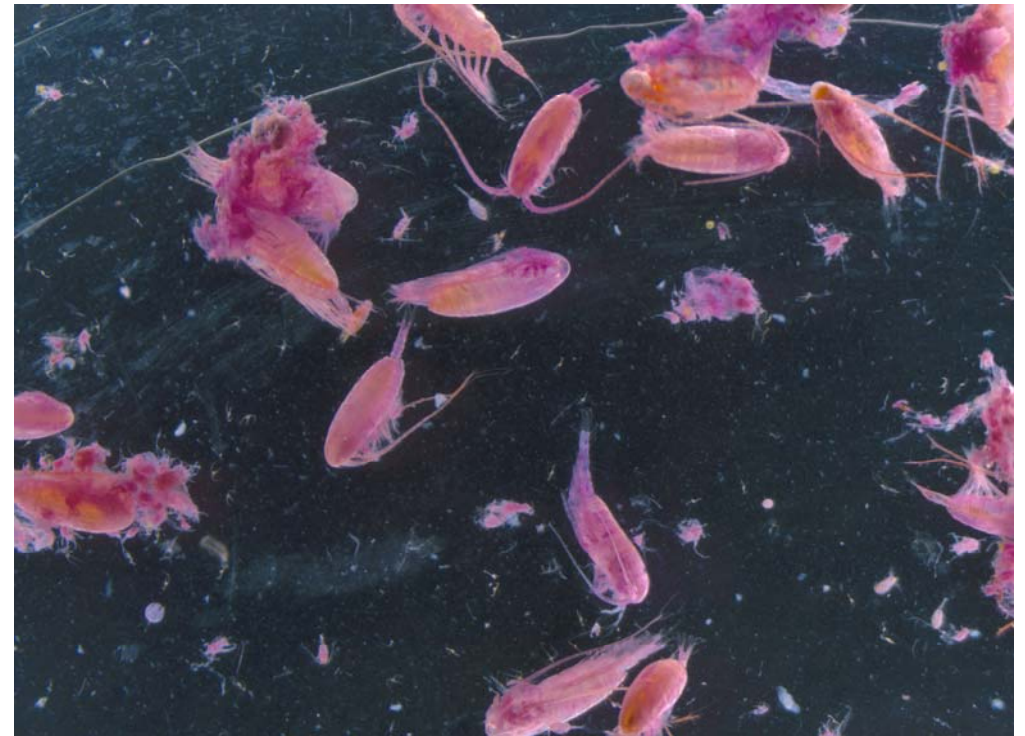
Lyserosa

Rosa

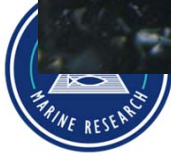
Rød



Død kontroll

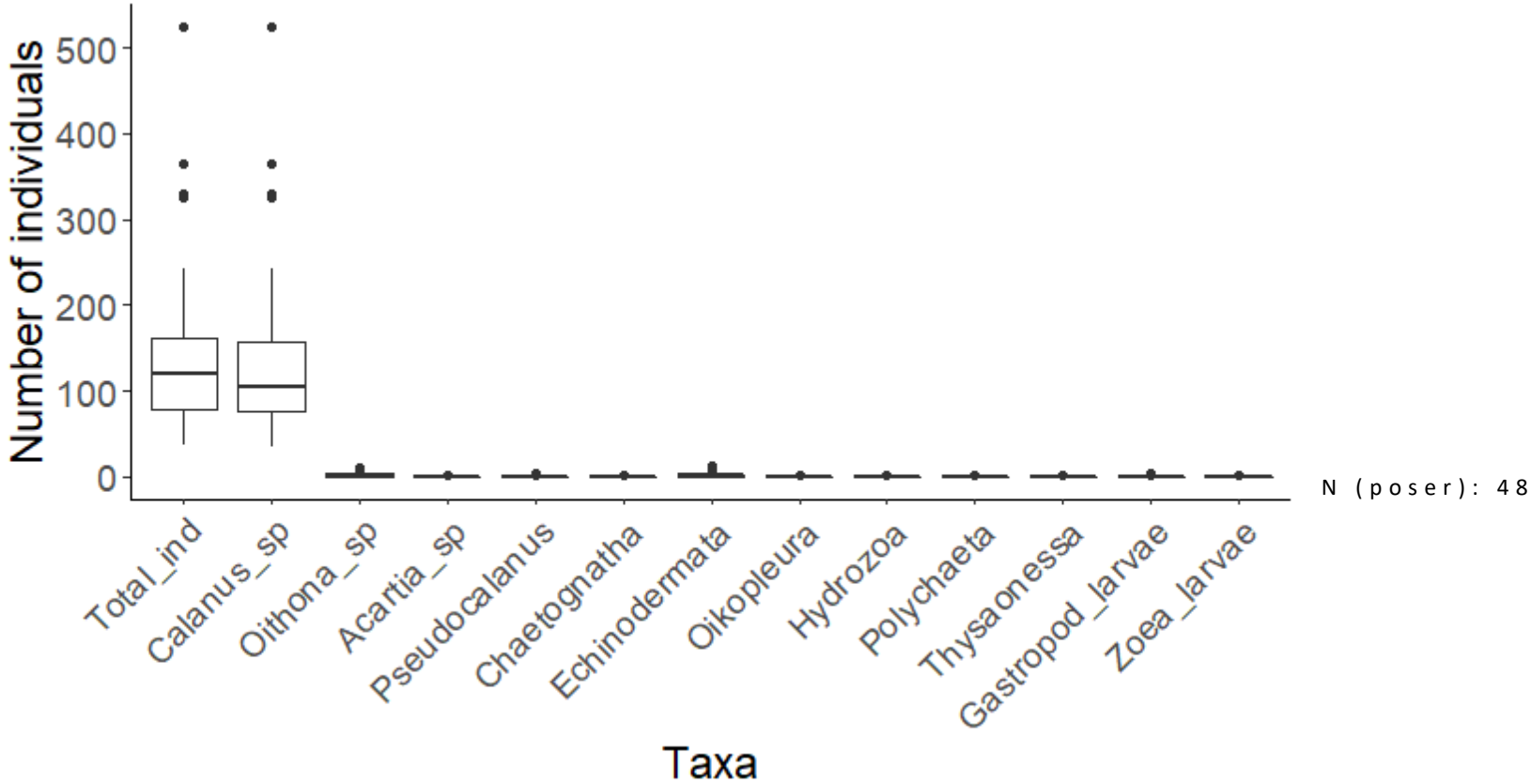


Vanlig prøve



2. Naturlige zooplanktonprøver- resultater

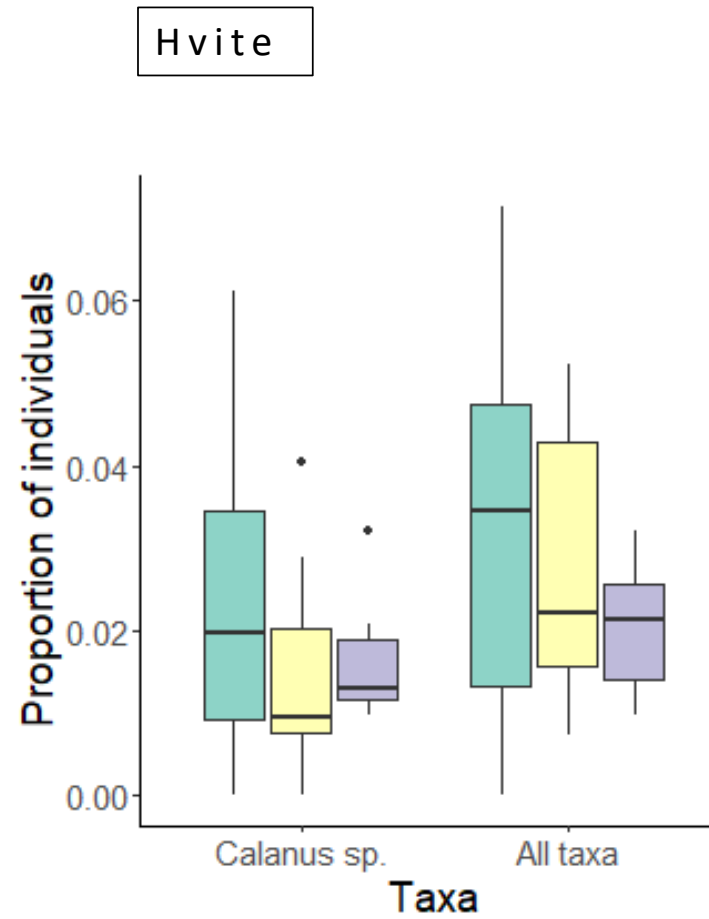
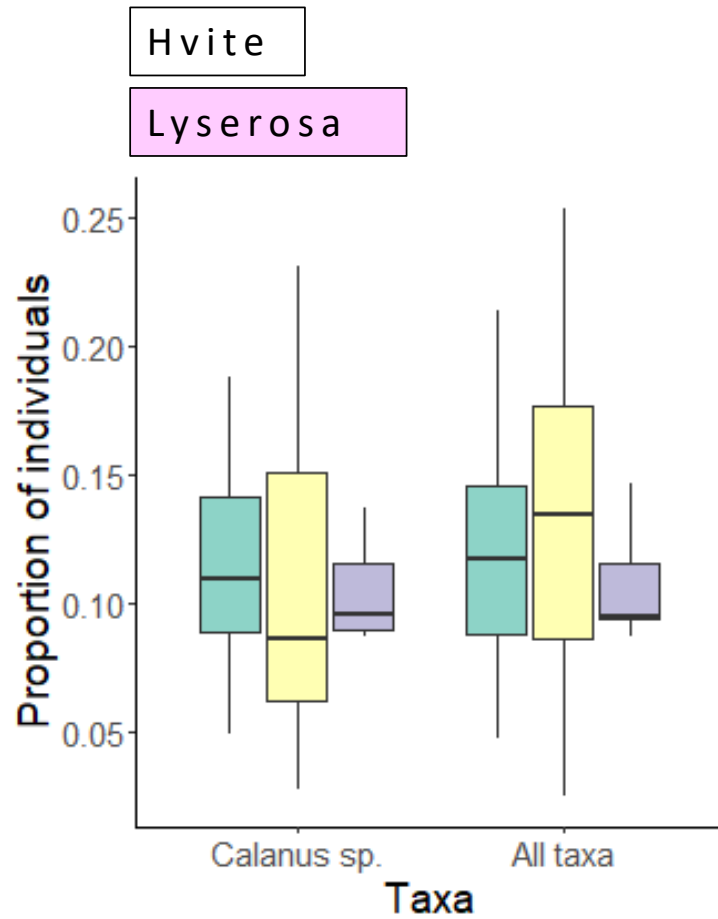
All taxa - oversikt



2. Naturlige zooplanktonprøver- resultater

Dødelighet

Calanus sp., all taxa



Treatment

- Airguns
- Control
- Control - Picking

N (Airguns): 30
N (Control): 12
N (Control-picking): 6



Foreløpige konklusjoner

- **Kontrollerte poseforsøk:** Få åpenbare forskjeller i dødelighet mellom distansene fra seismikken - men et tegn på forskjell mellom eksponert og kontroll
- **Naturlige zooplanktonprøver:** Lavere dødelighet (>20%) enn observert av McCauley et al. (2017) (~50%) – både seismikk og kontroll

Neste steg

- Analysere all data – sette sammen puslespillet.



Takk!

