



# **ZoopSeis**

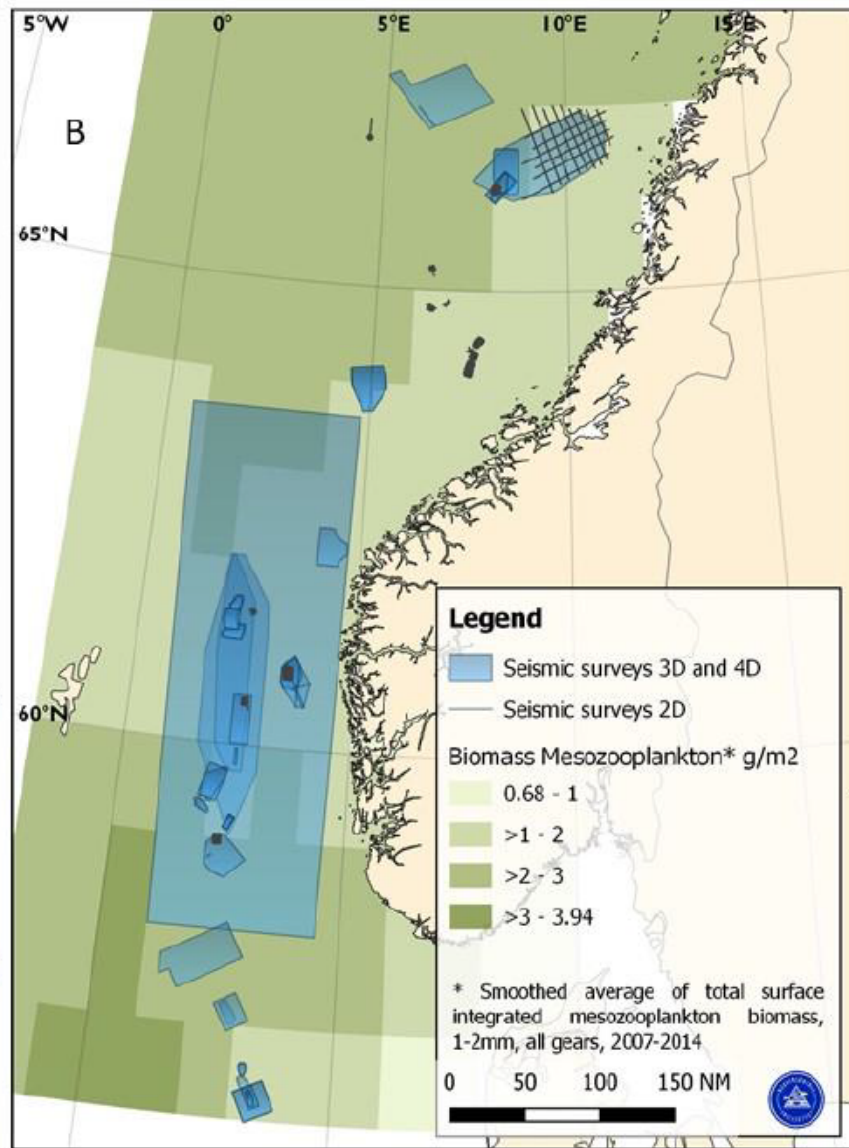
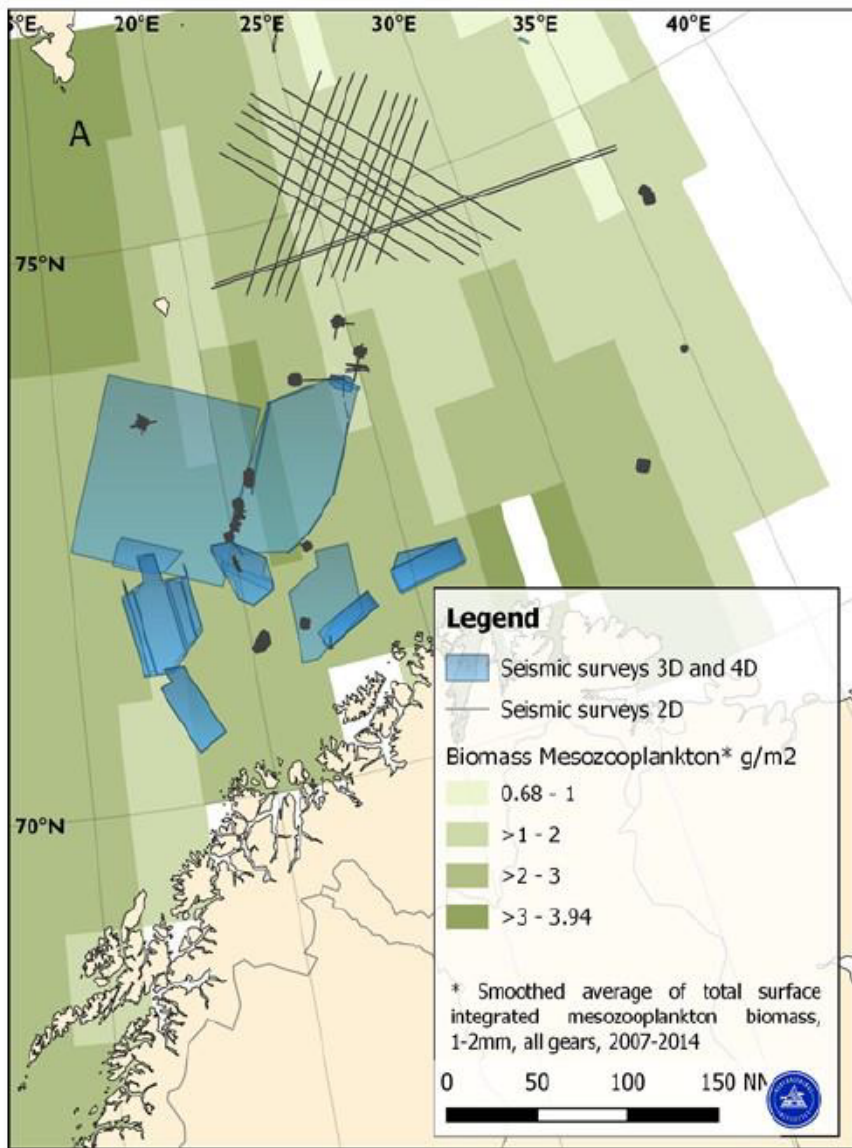
- Zooplankton og seismikk-

---

Fisk og Seismikk 12.-13.04.23

**Havforskningsinstituttet**

**Emilie Hernes Vereide, Ph.D.-stipendiat**



**Figure 1.** Seismic surveys and zooplankton 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<sup>1\*</sup>, Ryan D. Day<sup>2</sup>, Kerrie M. Swadling<sup>3</sup>, Quinn P. Fitzgibbon<sup>2</sup>, Reg A. Watson<sup>2</sup> and Jayson M. Semmens<sup>2\*</sup>






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 <sup>1</sup>, Nils Olav Handegard <sup>2</sup>, John Dalen<sup>3</sup>, Christiane Eichner<sup>4</sup>, Ketil Malde <sup>2</sup>, Ørjan Karlsen<sup>2</sup>, Anne Berit Skiftesvik <sup>5</sup>, Caroline M. F. Durif<sup>2</sup>, and Howard I. Browman <sup>5\*</sup>



# ZoopSeis – Effects of Seismic Sound on Zooplankton

---

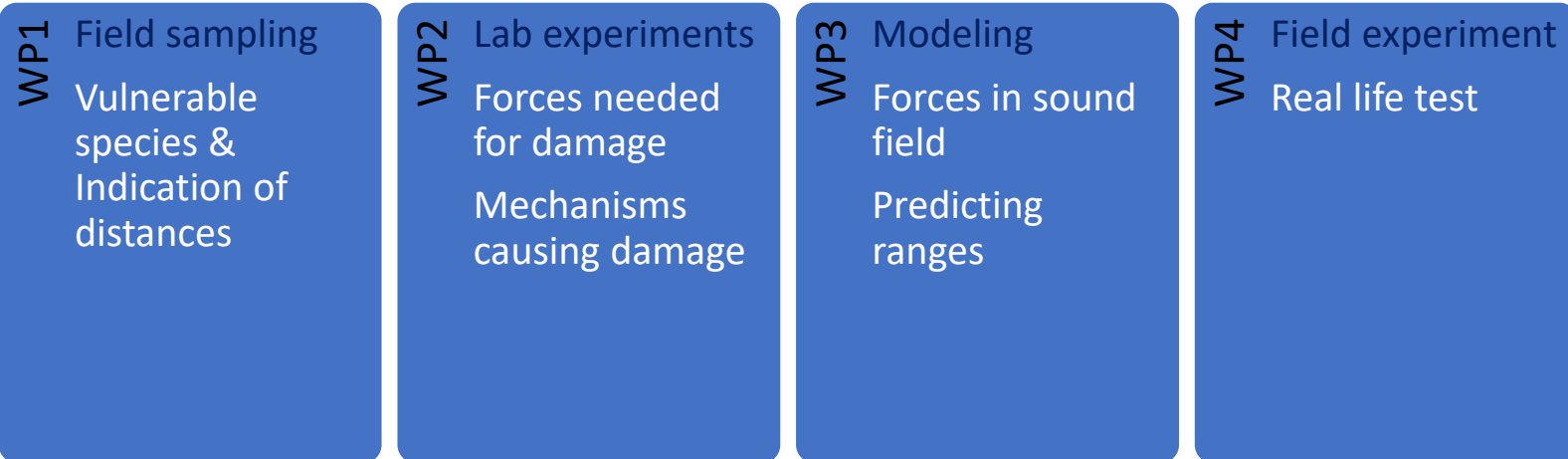
## Påvirker seismiske undersøkelser zooplankton?

- 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

---



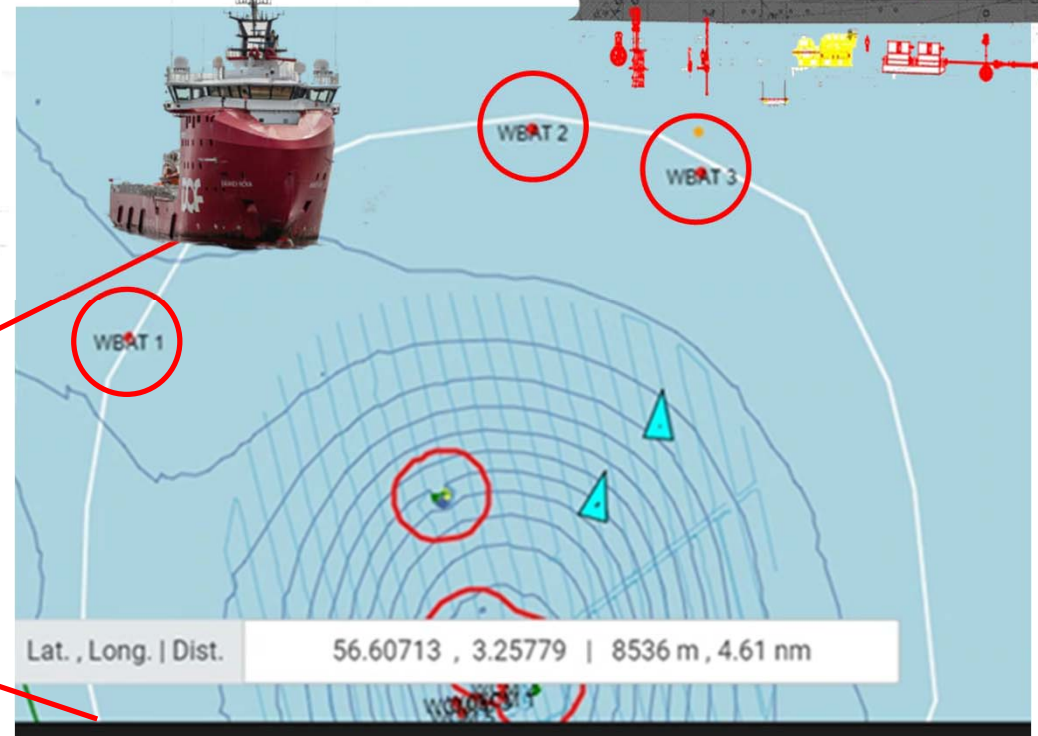
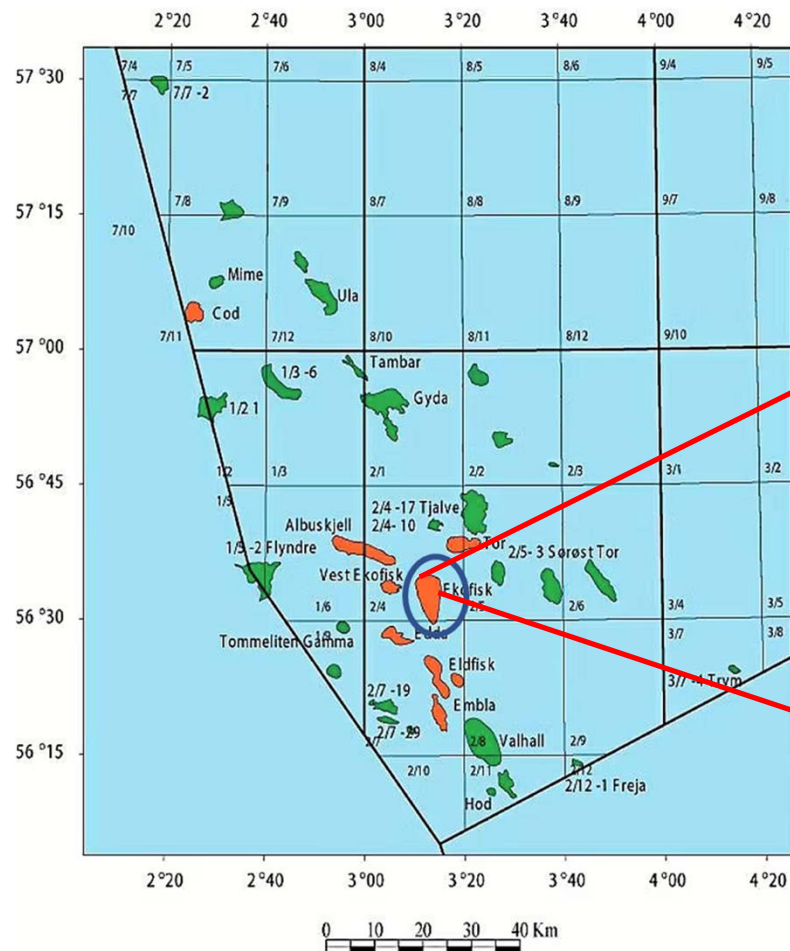
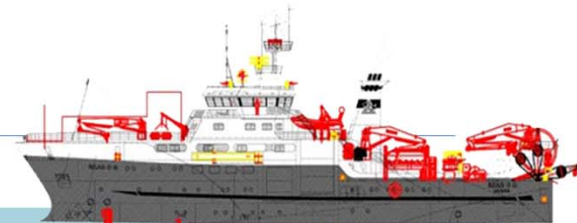
# Feltstudier – Ekofisk

---

- 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



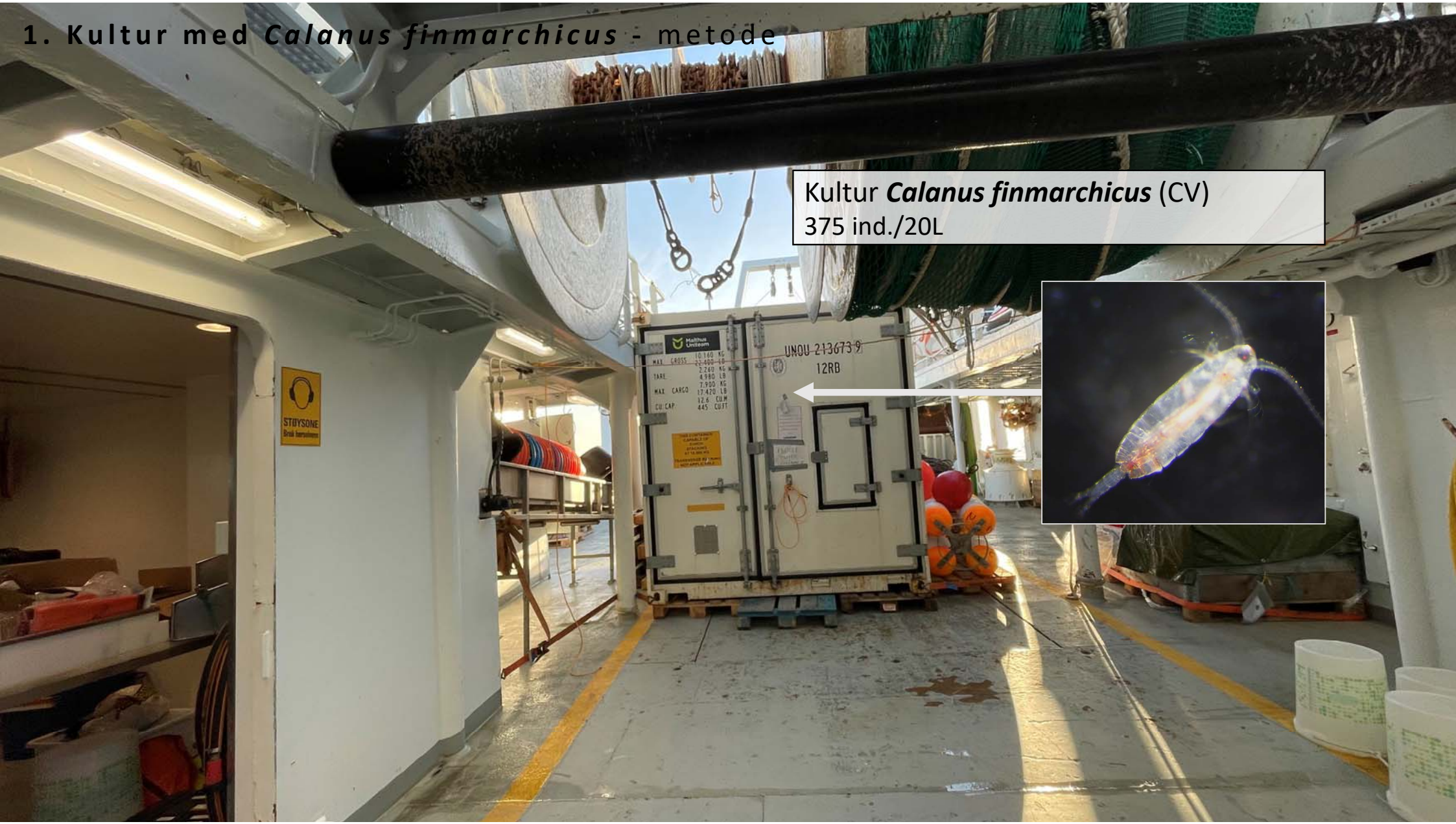
# 1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

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



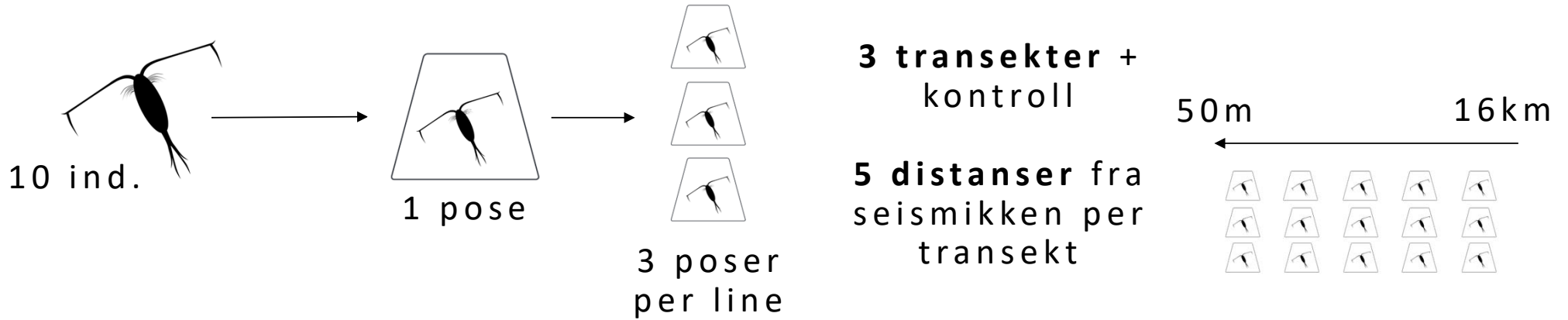
MAX GROSS	10 140 KG
TARE	2 260 KG
MAX CARGO	7 900 KG
CU. CAP.	445 CUFT

UNOU 213673 9  
12RB



# 1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

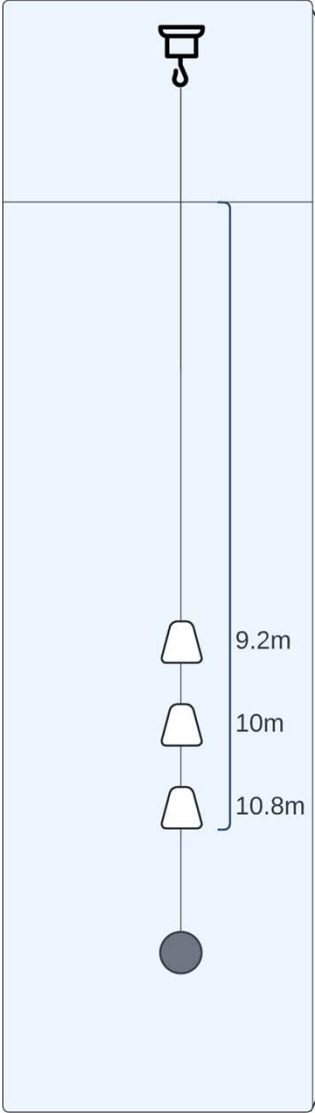
## Før eksponering:





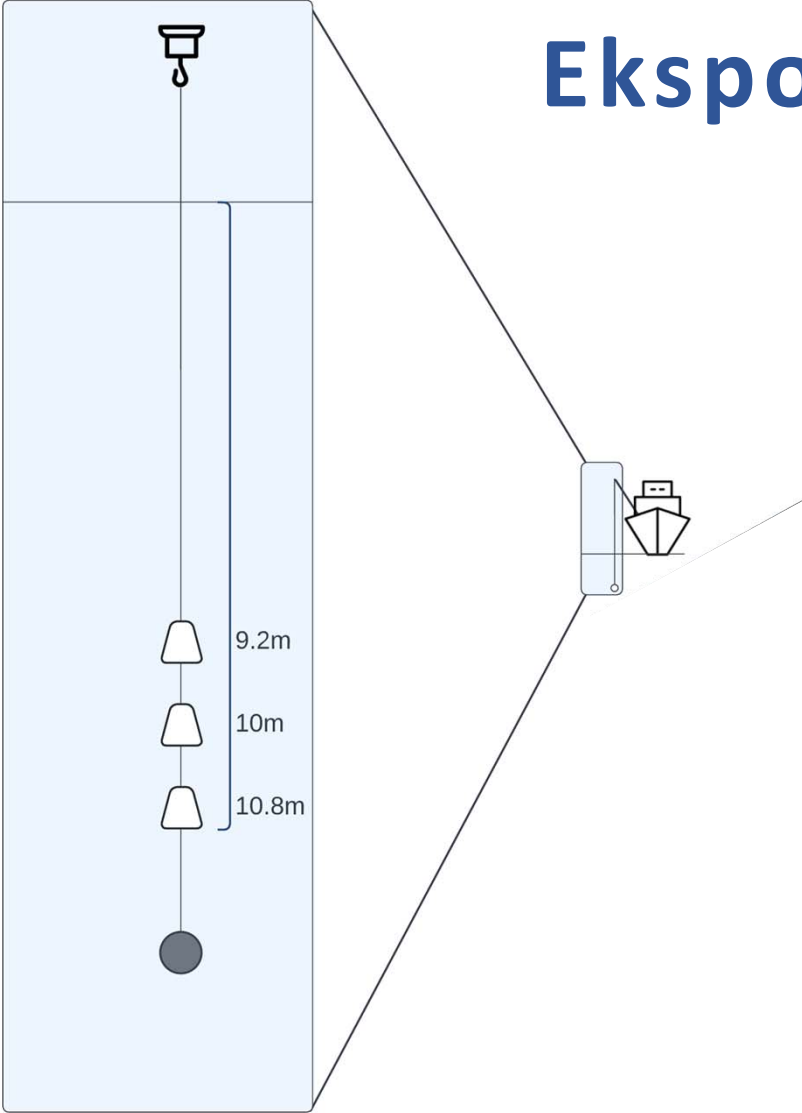
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

# Eksponering:



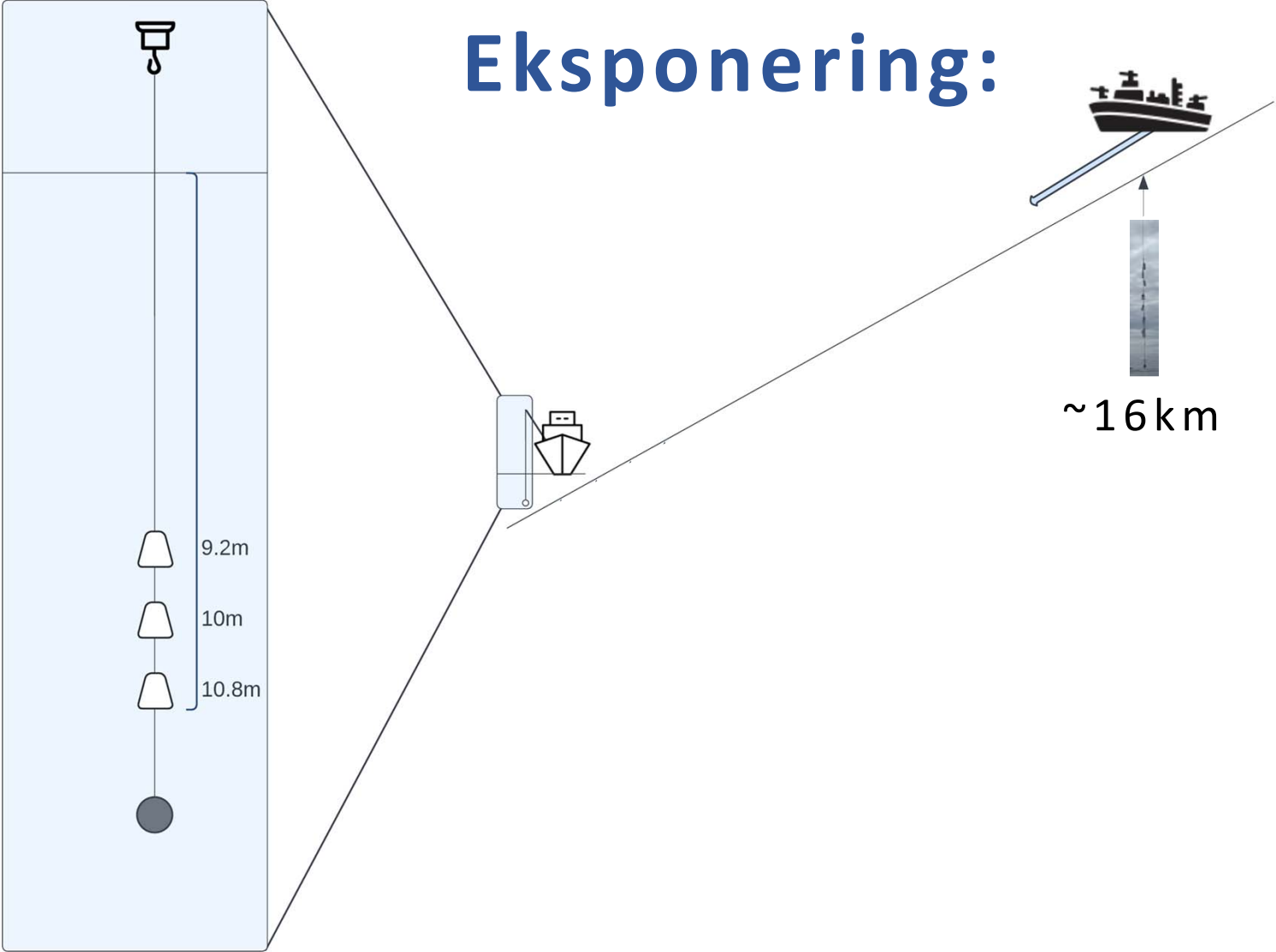
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

# Eksposering:



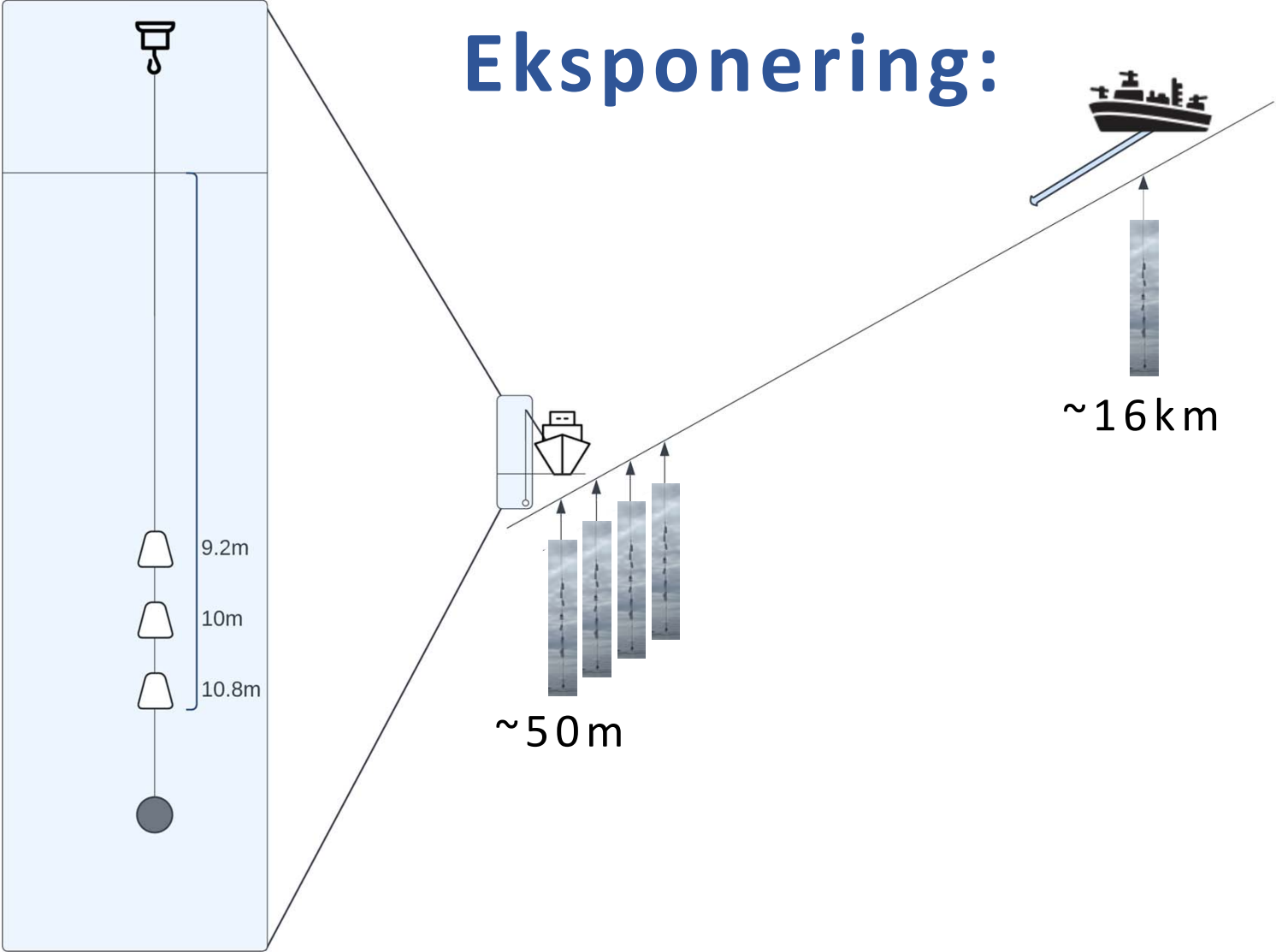
1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

# Eksposering:



1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

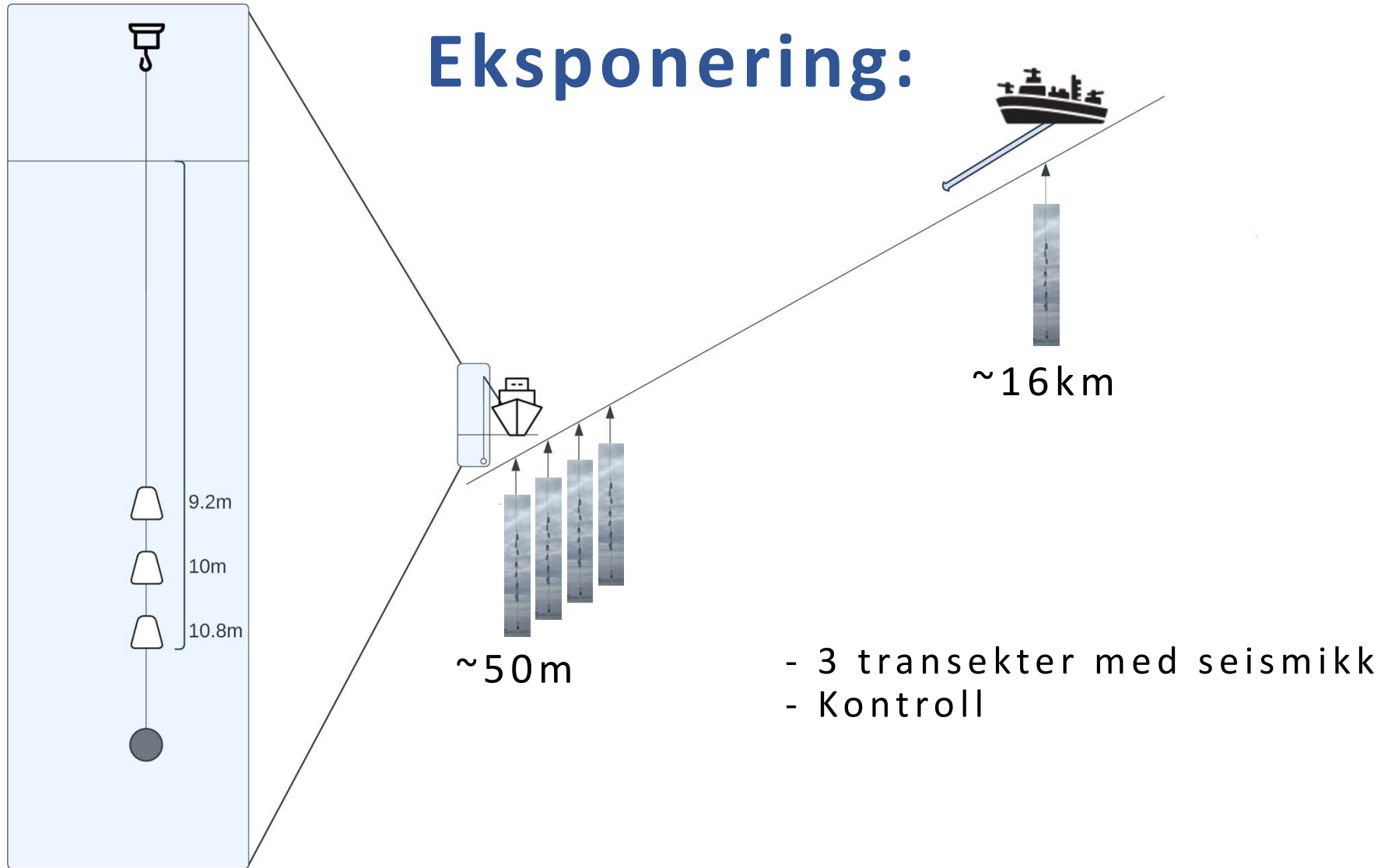
# Eksposering:





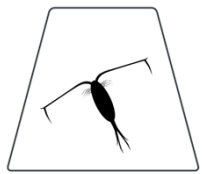
# 1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - metode

## 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)**

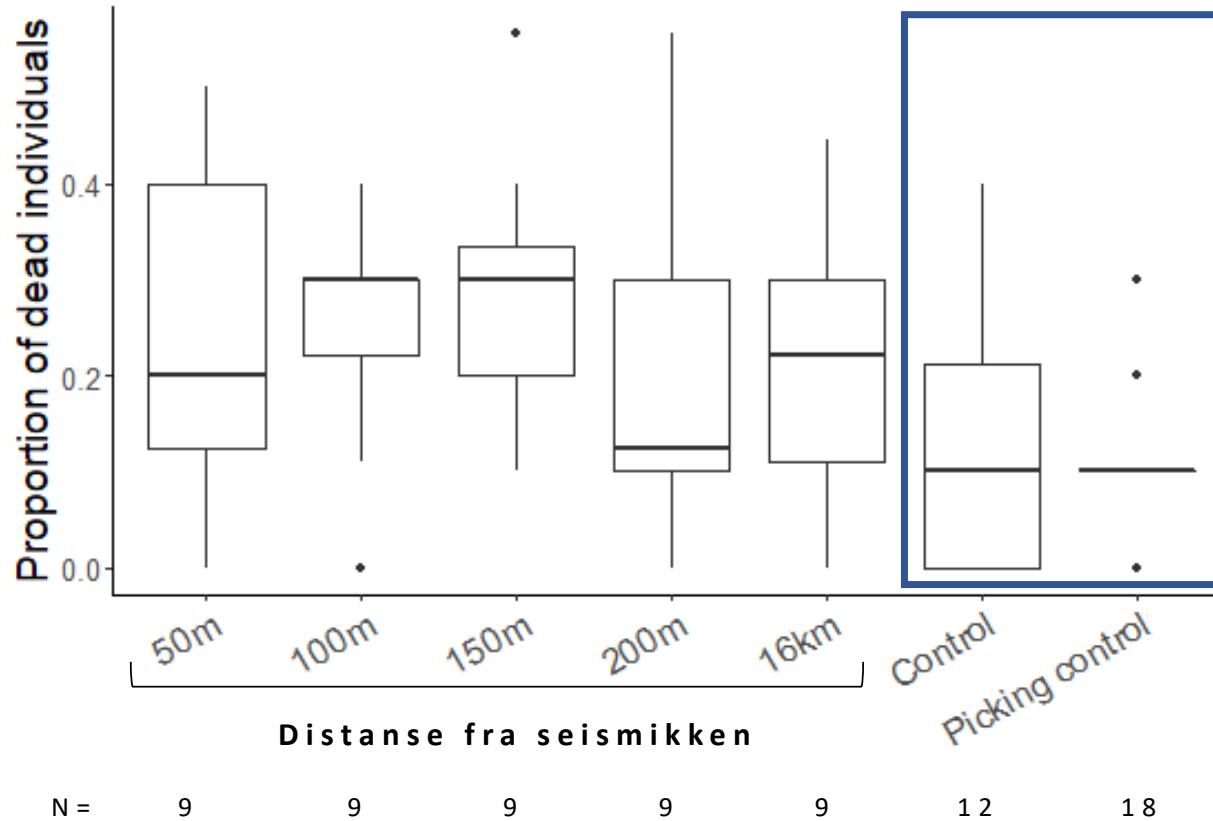




# 1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - resultater

## Dødelighet - total

Planktonposer (10 ind. i hver – kort eksponeringstid)

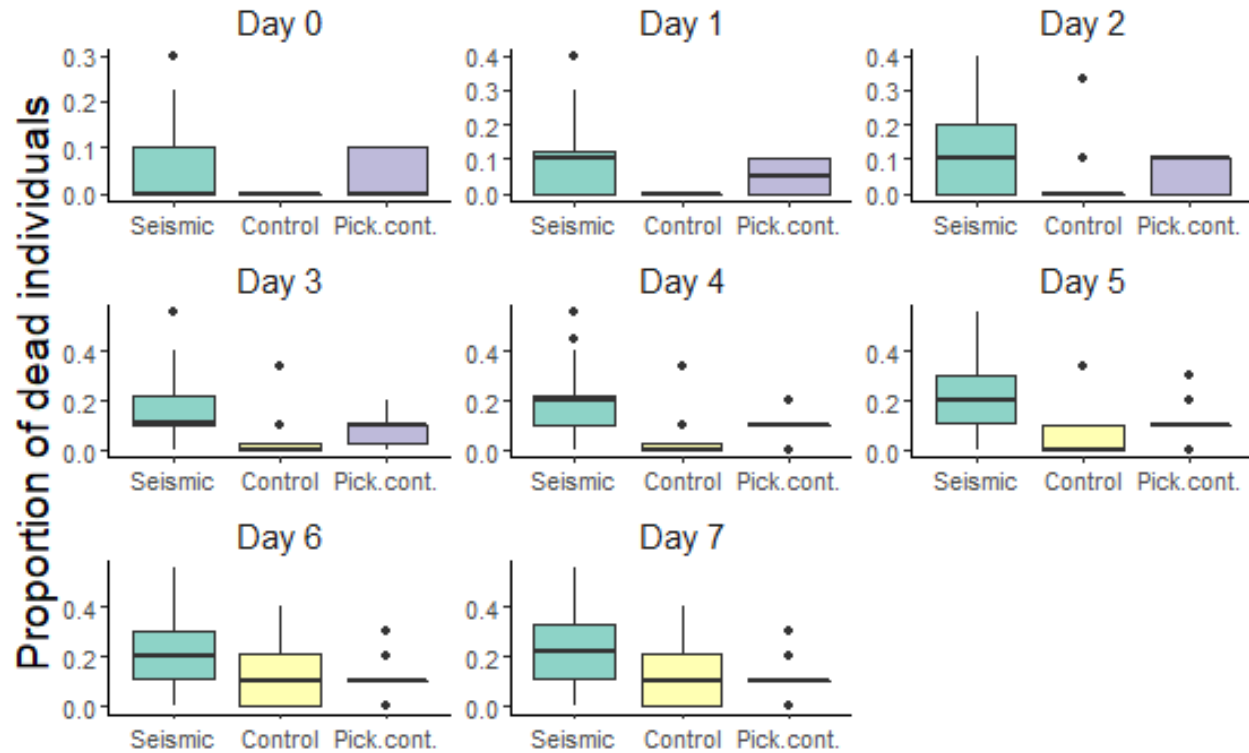


# 1. Kultur med *Calanus finmarchicus* - resultater

## Dødelighet – dag for dag

Planktonposer (10 ind. i hver – kort eksponeringstid)

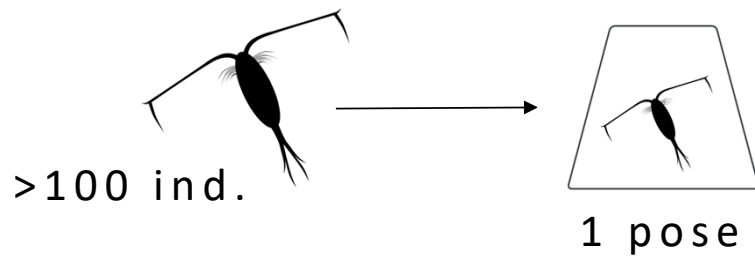
Seismikk, kontroll og plukkekontroll:



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

## 2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

# Før eksponering:

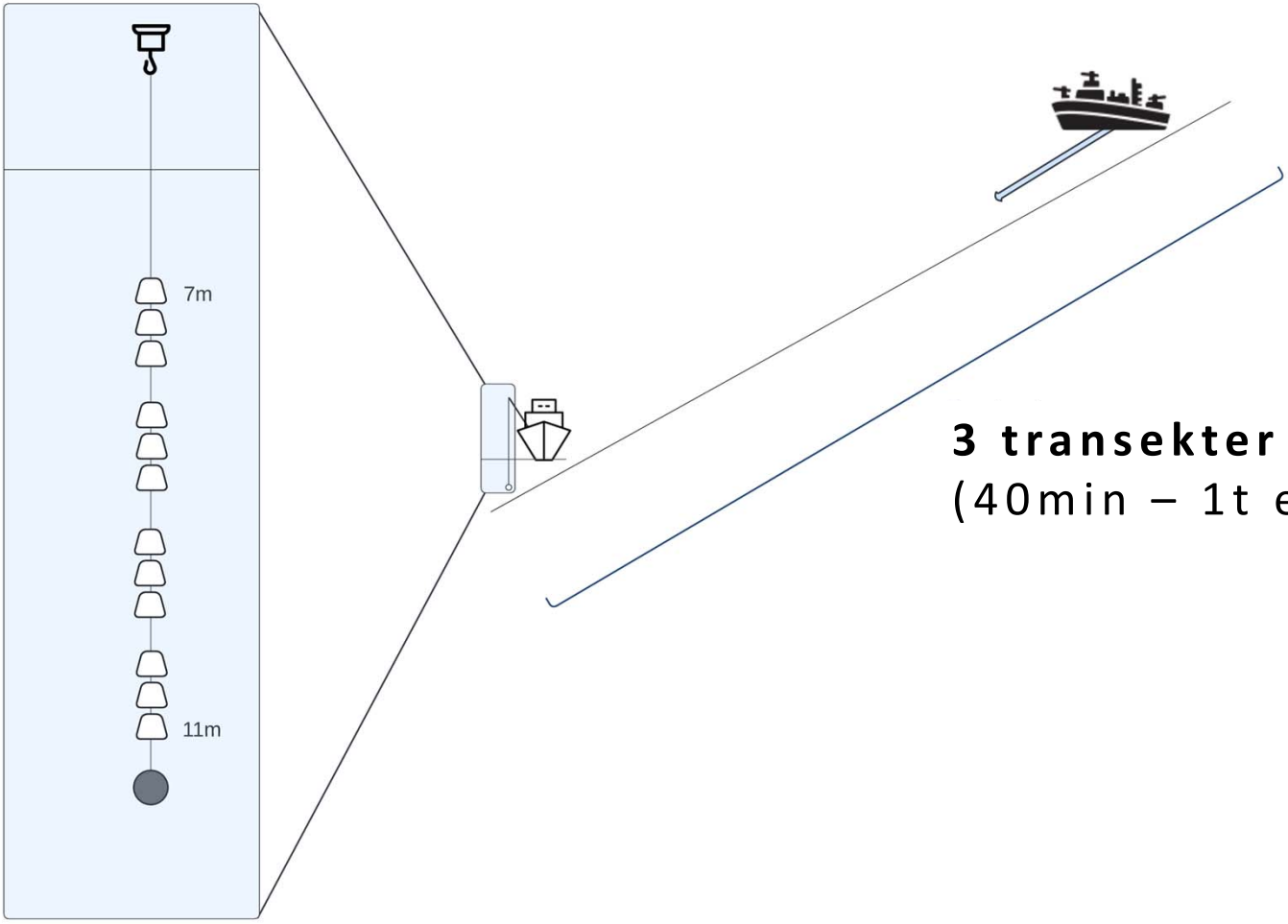


- 1. 3 transekter med seismikk**  
(40min - 1 t eksponering)
- 2. Kontroll**  
(uten seismikk)
- 3. Plukkekontroll**



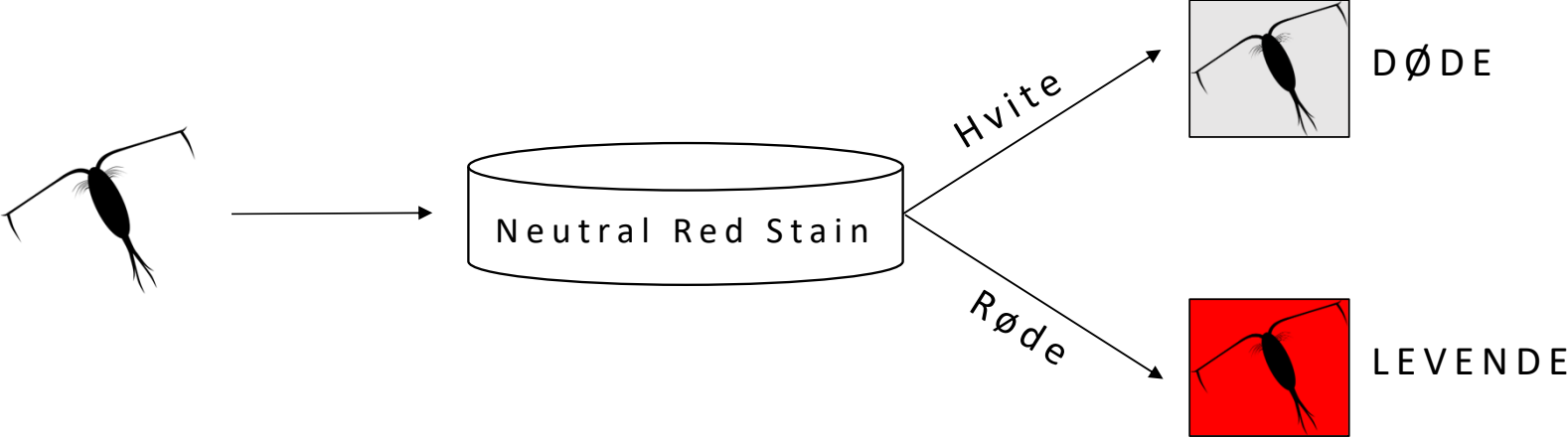
2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

# Eksposering:



2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

# Etter eksponering:





2. Naturlige zooplanktonprøver- metoder

# Neutral Red Staining

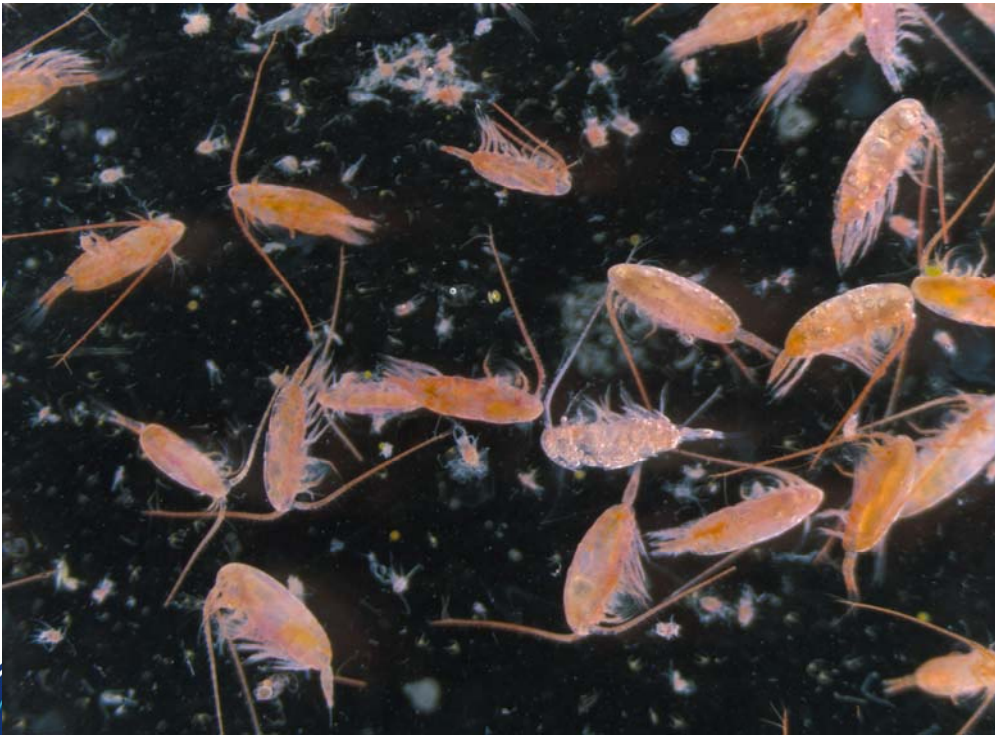
Analyser –  
4 kategorier:

Hvite

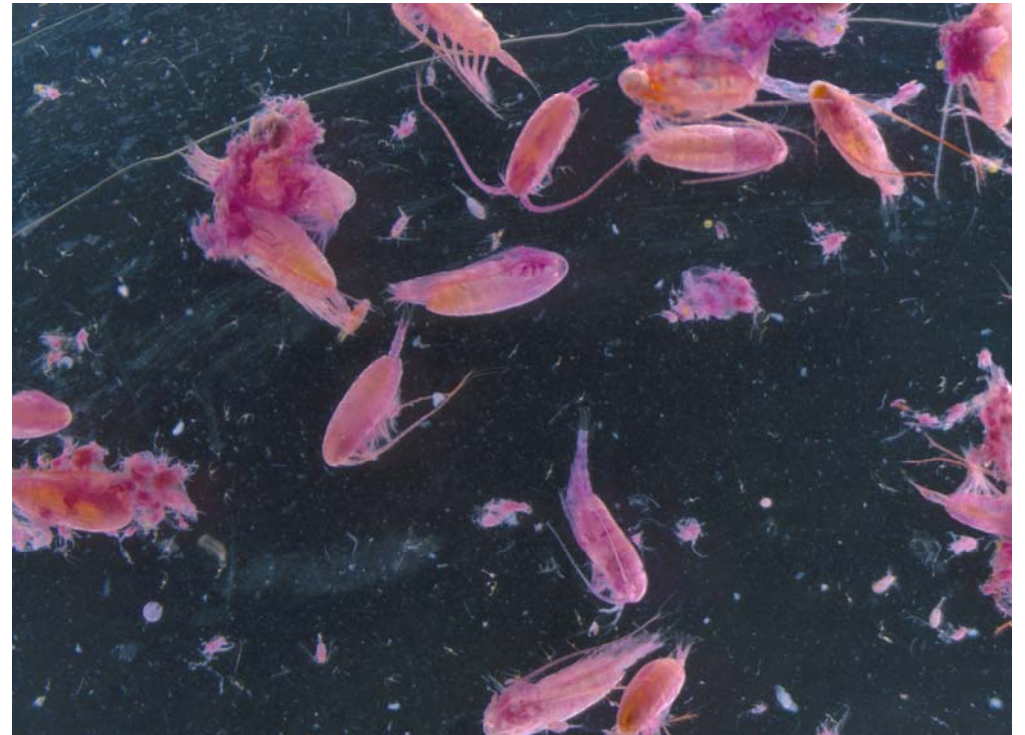
Lyserosa

Rosa

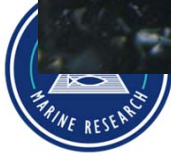
Rød



Død kontroll

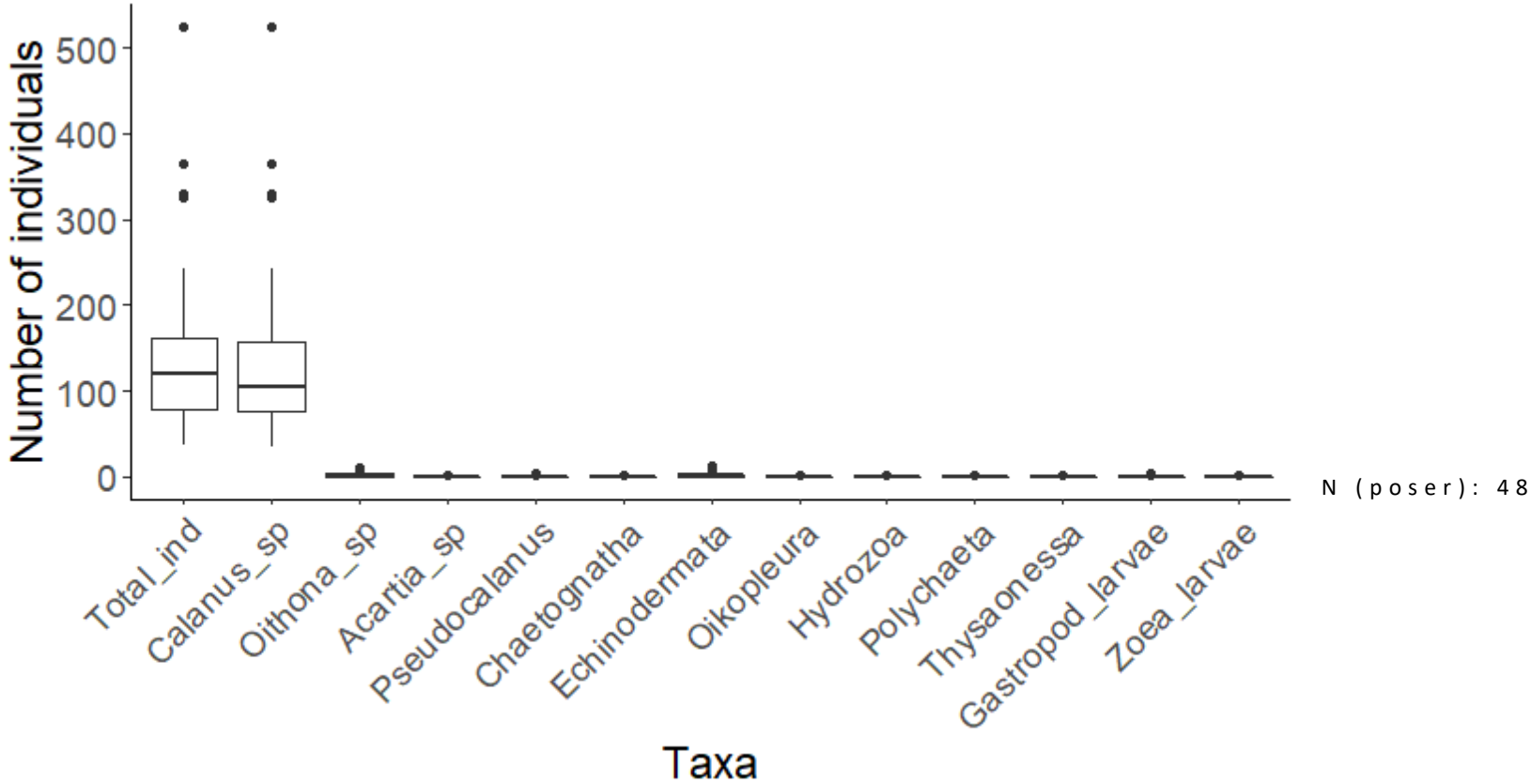


Vanlig prøve



## 2. Naturlige zooplanktonprøver- resultater

# All taxa - oversikt



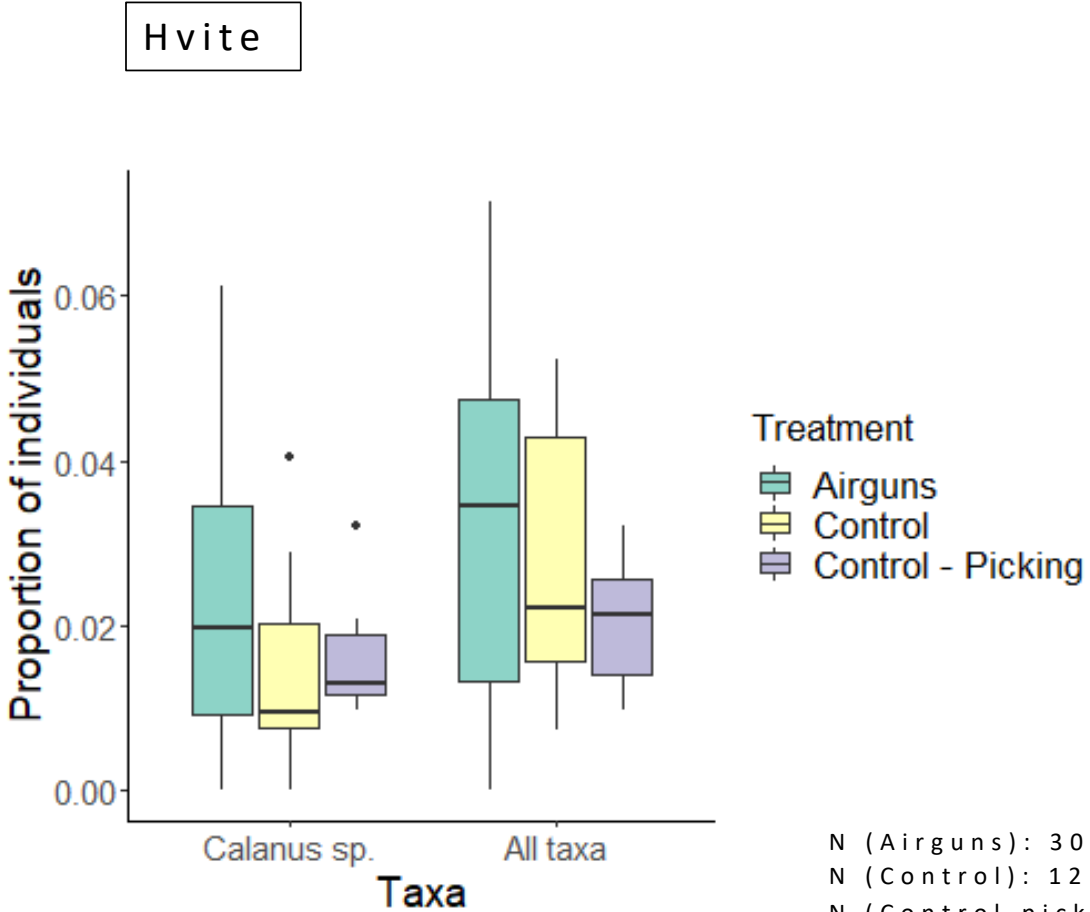
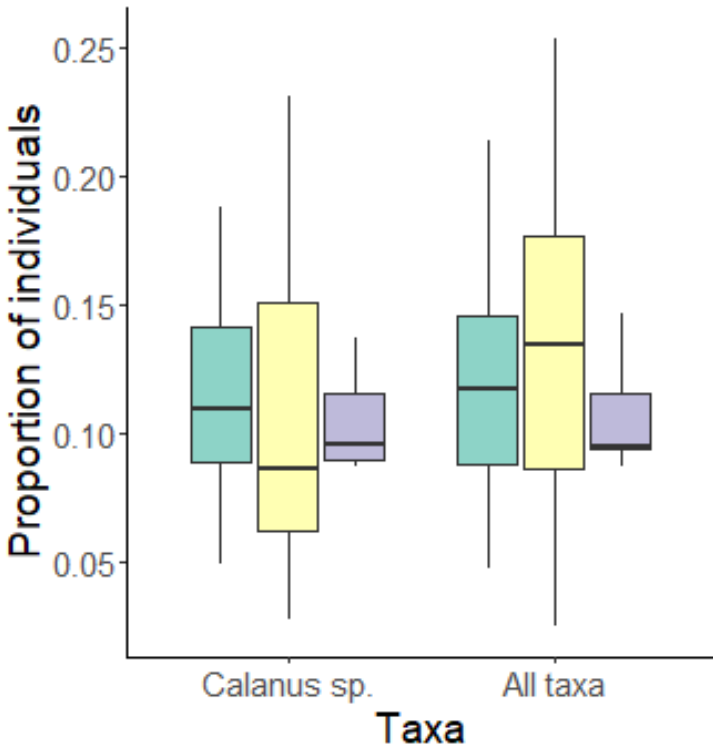
## 2. Naturlige zooplanktonprøver- resultater

# Dødelighet

*Calanus sp.*, all taxa

Hvite

Lyserosa



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!

---

