



ZOOPLANKTON OG SEISMIKK

Hva vet vi?
(Og hvorfor er det viktig at vi vet?)

Fisk og seismikk 2024

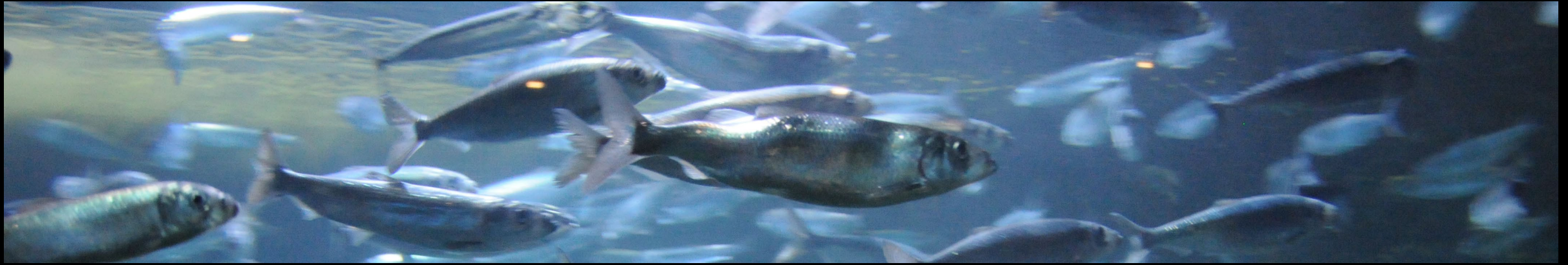
Emilie Hernes Vereide, Havforskningsinstituttet

**En snakk om små medisterpølser og
ting dere ikke visste dere lurte på.**

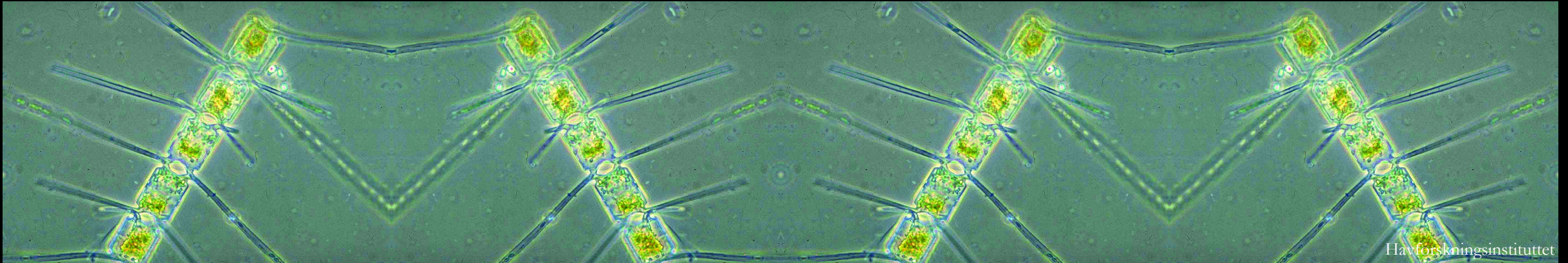
BAKGRUNN







Erling Svensen // Havforskningsinstituttet



Havforskningsinstituttet

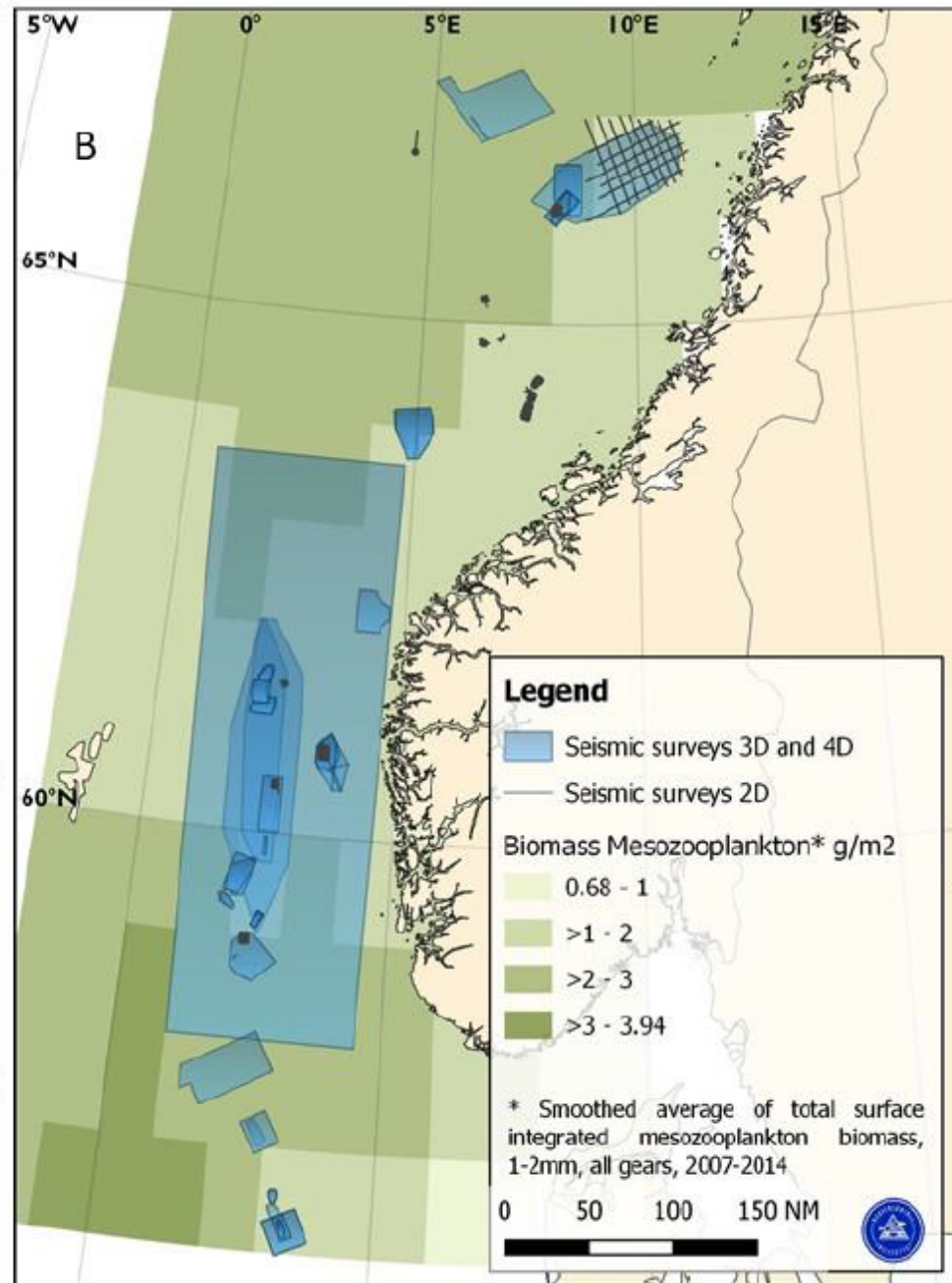
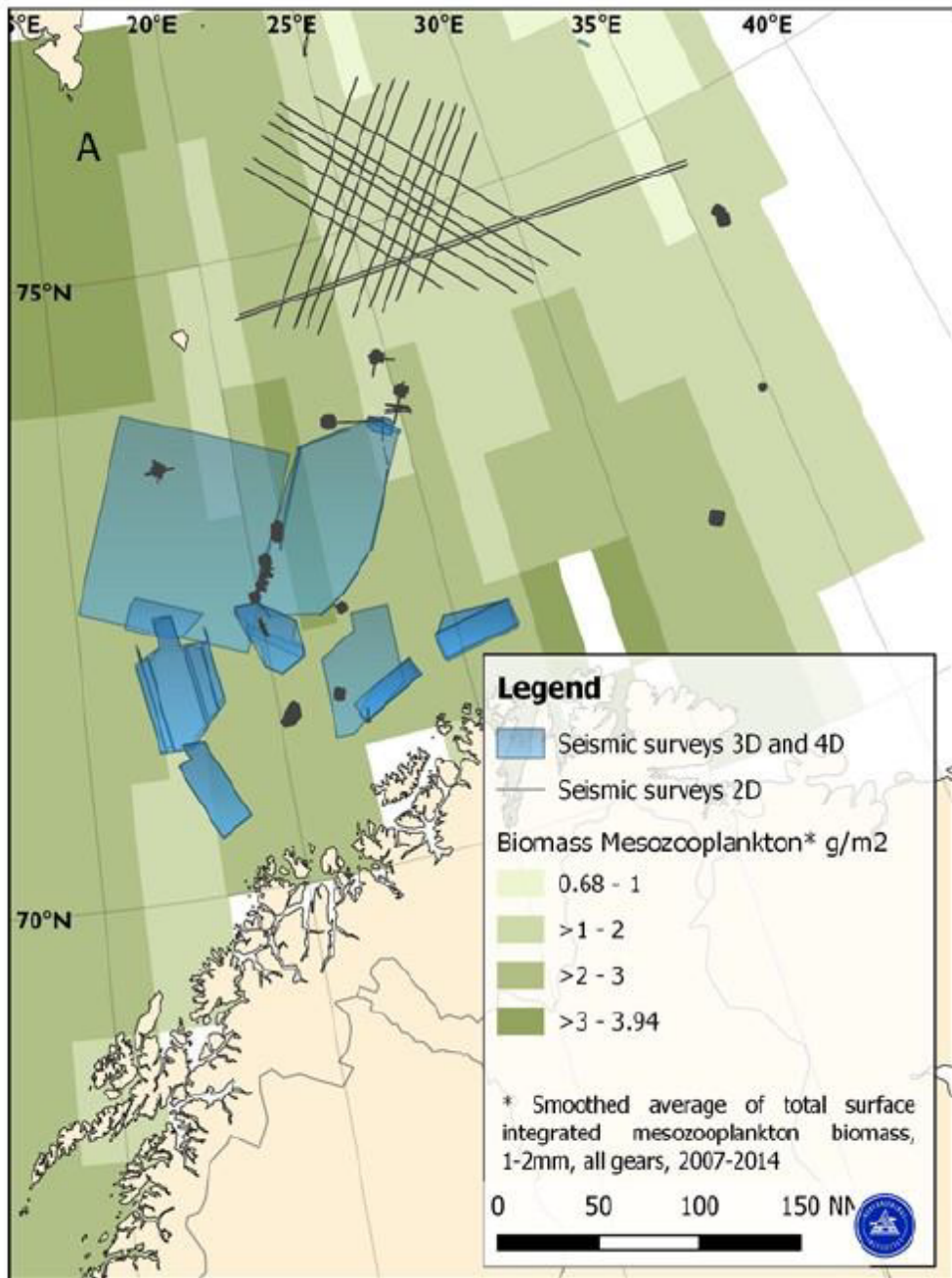


Figure 1. Seismic surveys and zooplankton distribution in Norwegian waters for 2016 and 2017 (the two most recent years with available data). Those seismic surveys (see legend) are only represented if they fell in the periods that zooplankton are most abundant in the three regions; May-Oct for the Barents 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^{1*}, Ryan D. Day², Kerrie M. Swadling³, Quinn P. Fitzgibbon², Reg A. Watson² and Jayson M. Semmens^{2*}






VS .

ICES Journal of
Marine Science

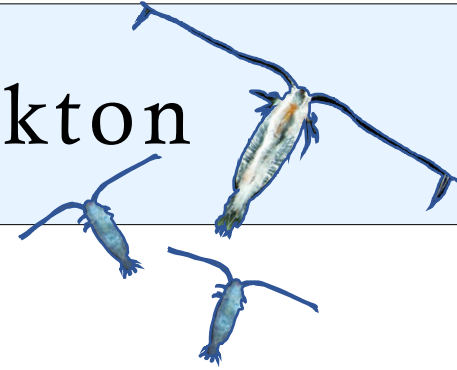


ICES Journal of Marine Science (2019), doi:10.1093/icesjms/fsz126

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. Durif⁵, and Howard I. Browman ^{5*}

ZoopSeis: Effects of seismic sound on zooplankton



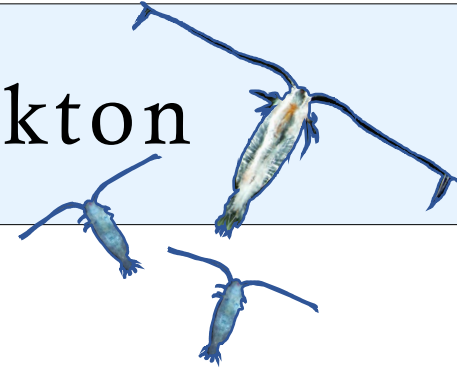
WP1 Field sampling
Vulnerable species & Indication of distances

WP2 Lab experiments
Forces needed for damage
Mechanisms causing damage

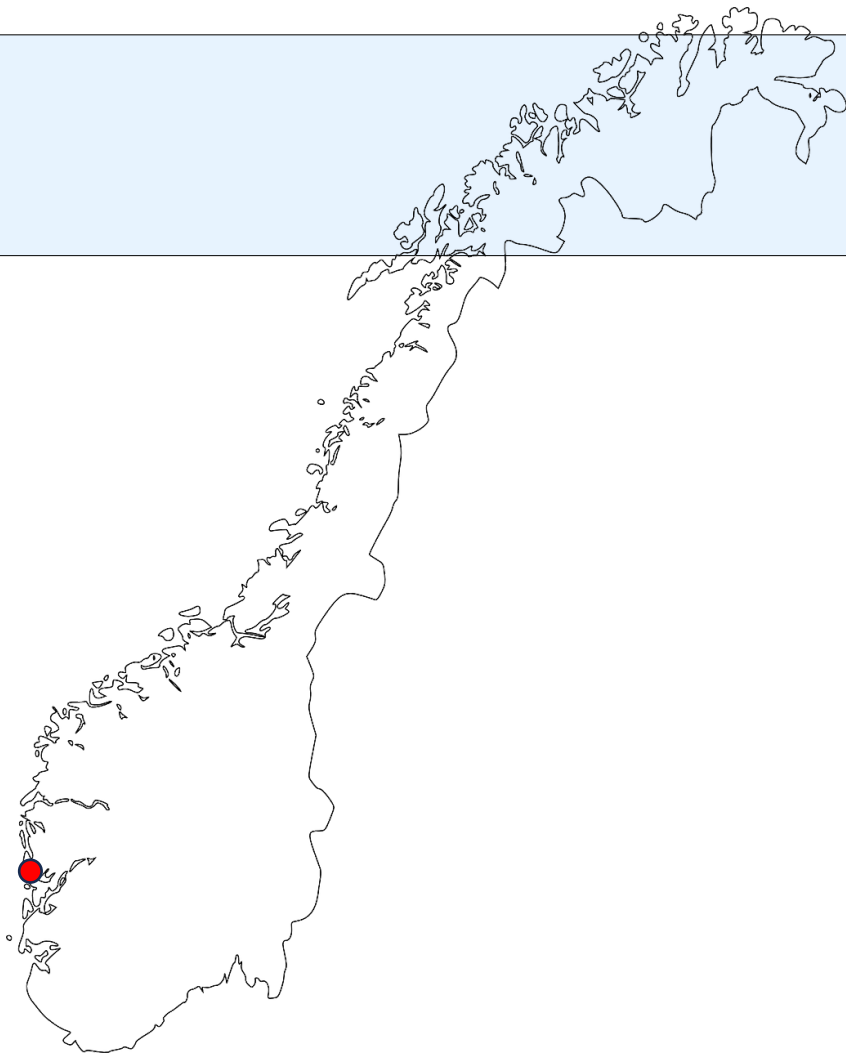
WP3 Modeling
Forces in sound field
Predicting ranges

WP4 Field experiment
Real life test

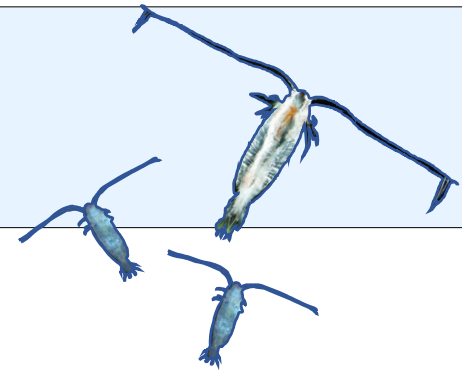
ZoopSeis: Effects of seismic sound on zooplankton



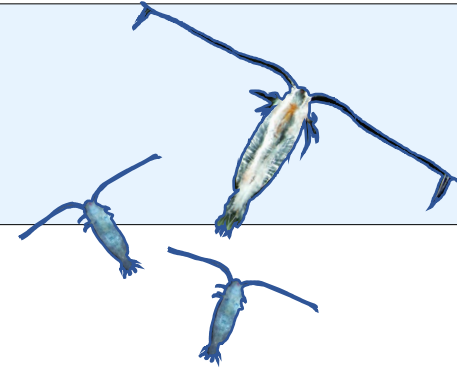
1. På hvilke måter blir zooplankton påvirket av seismikk?
2. Blir alle påvirket på samme måte?
3. Og hvorfor? Hvorfor kan små medisterpølser med antenner bli påvirket av seismikk?



Studie 1



Studie 1: *Acartia*-nauplier



1. På hvilke måter blir zooplankton påvirket av seismikk?

Påvirker seismiske luftkanoner

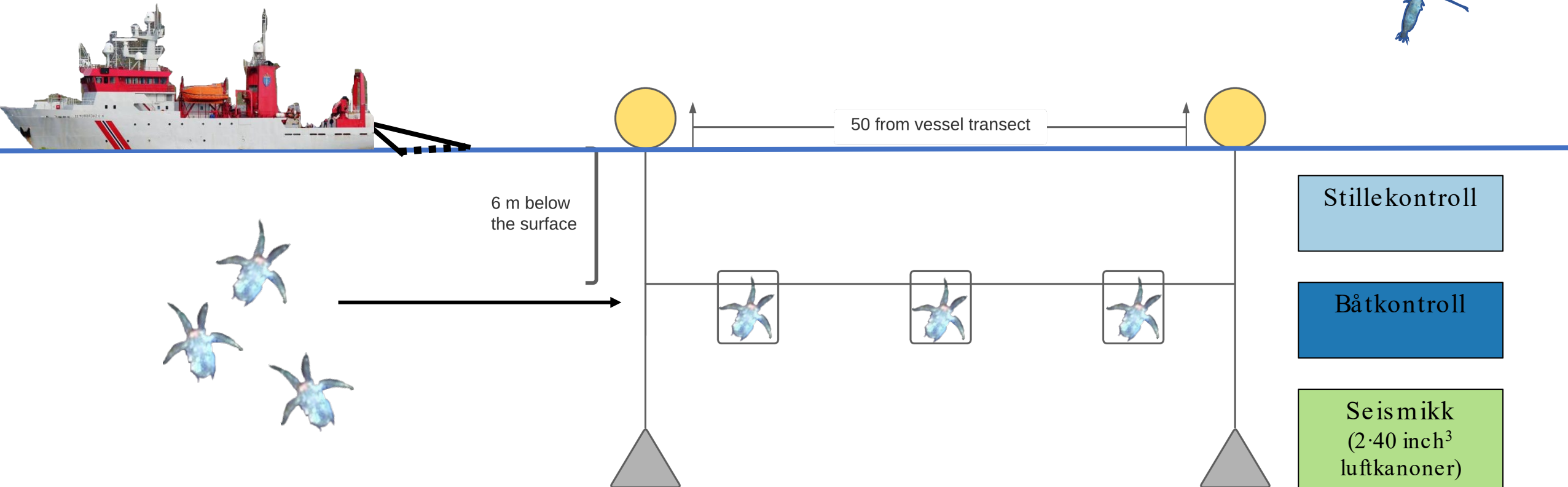
1) direkte og forsinket dødelighet

2) vekst

i små hoppekreps?

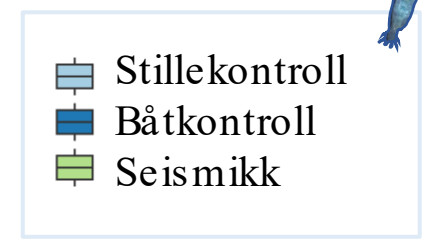
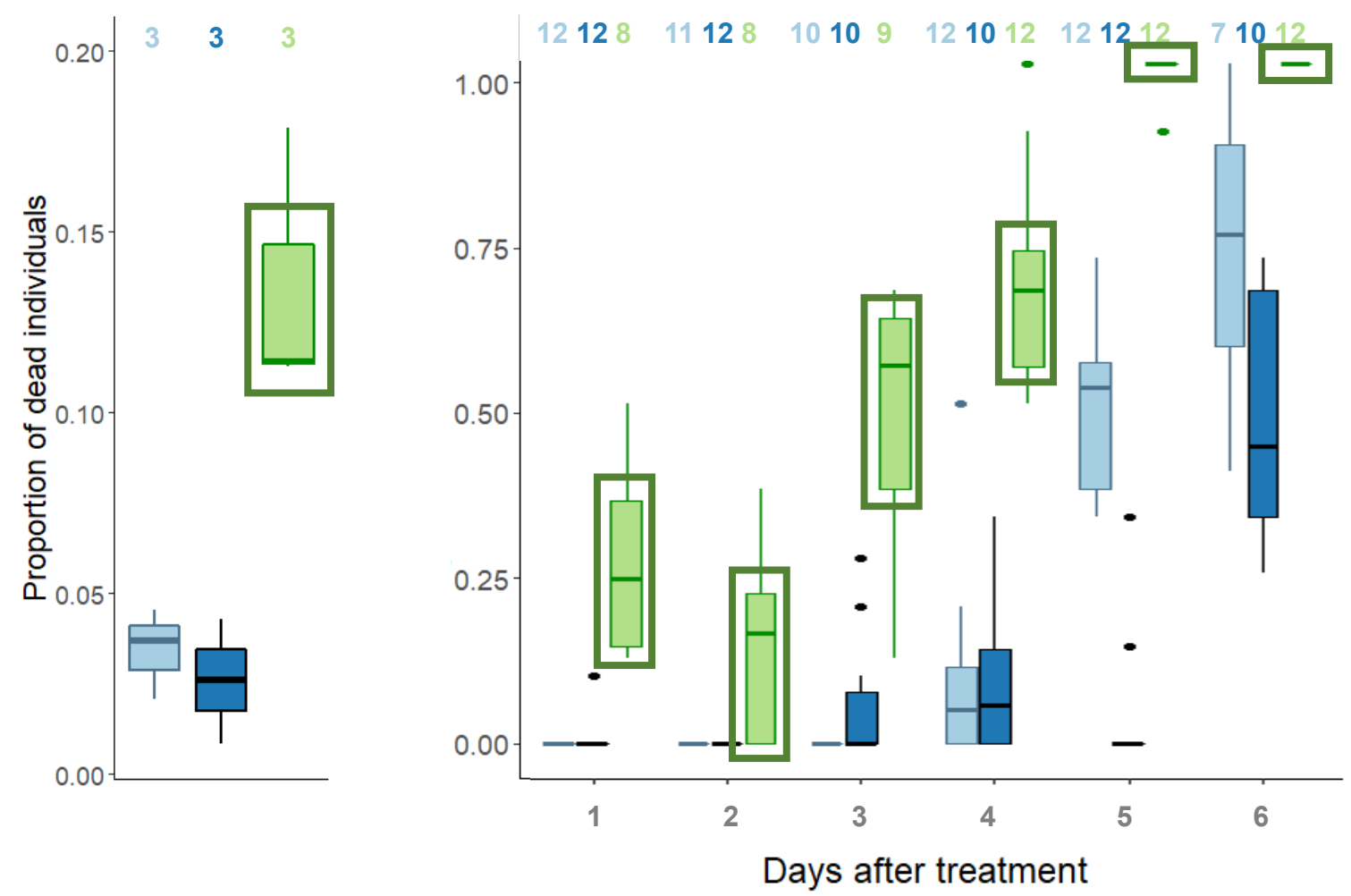
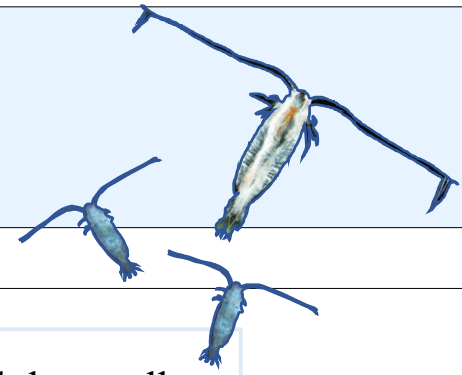


Metode

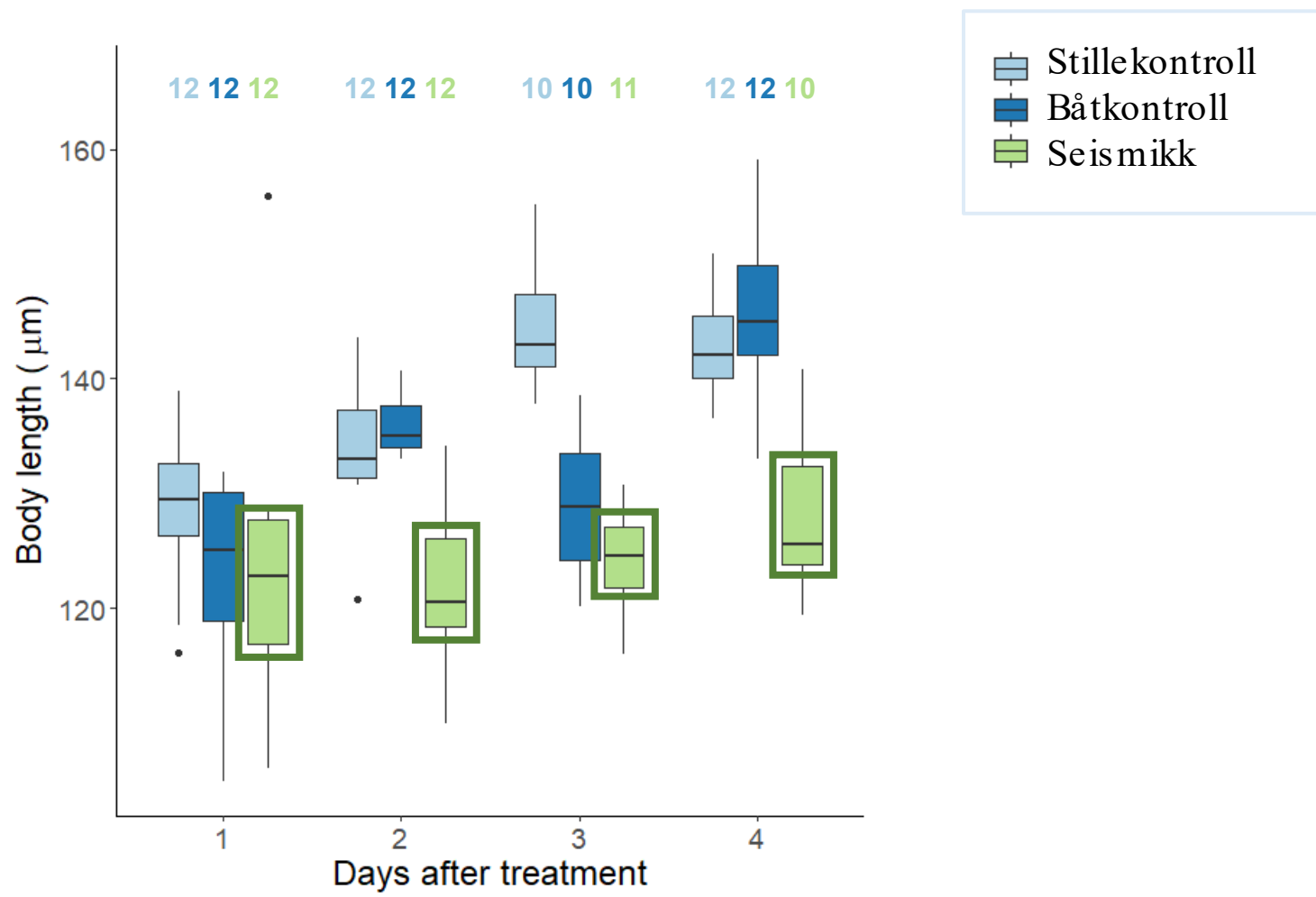
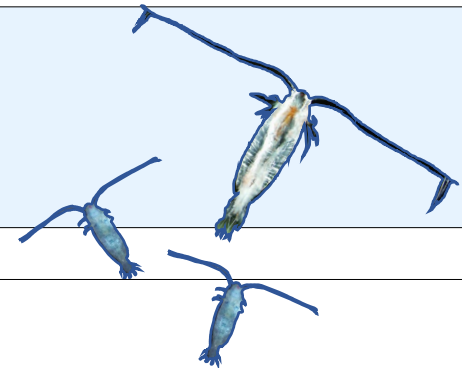


- 1) Direkte og forsinket dødelighet
- 2) Vekst

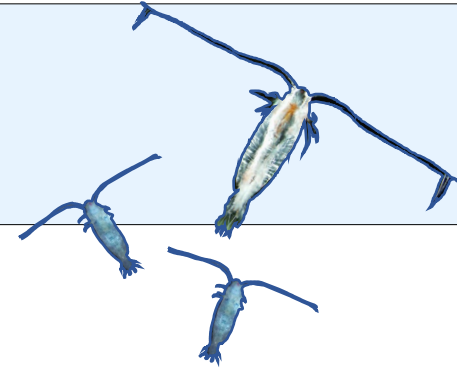
Resultater - dødelighet



Resultater - vekst



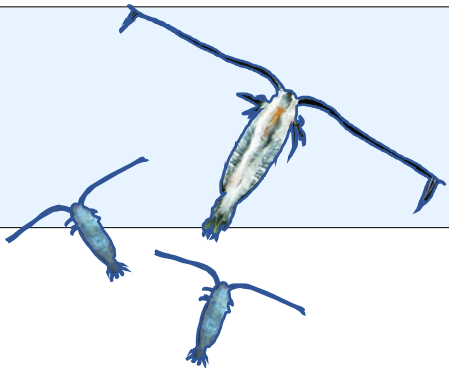
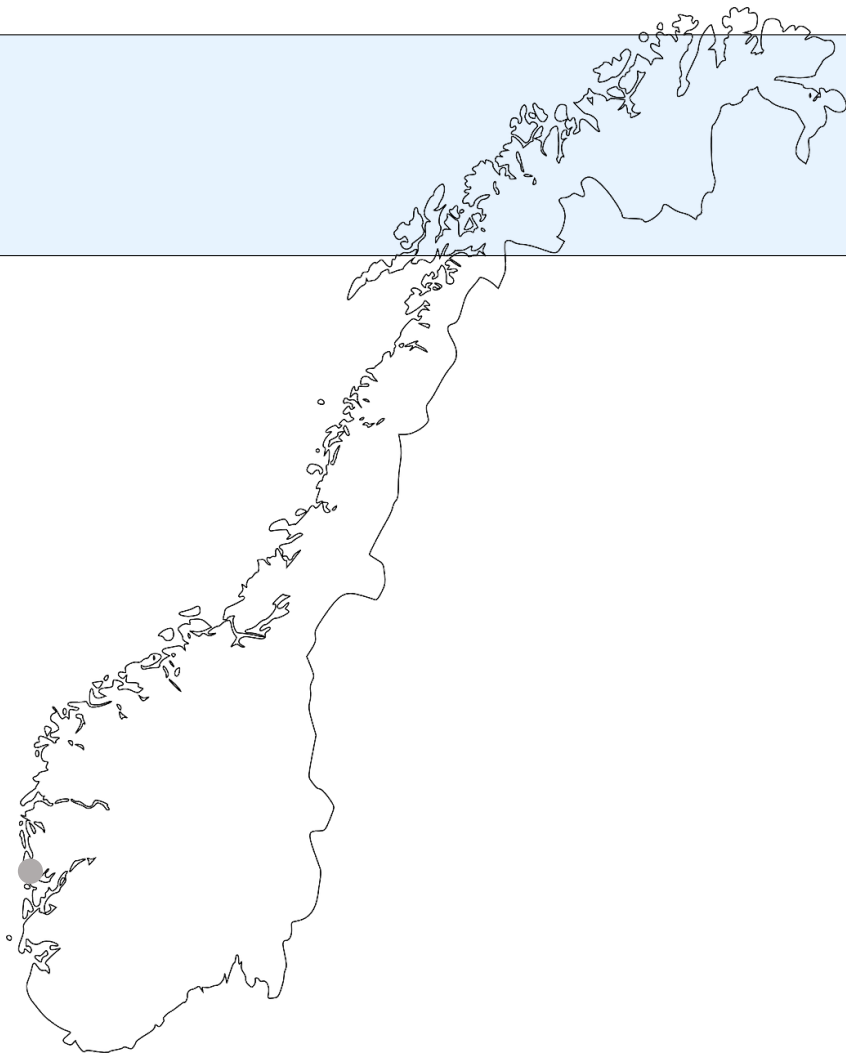
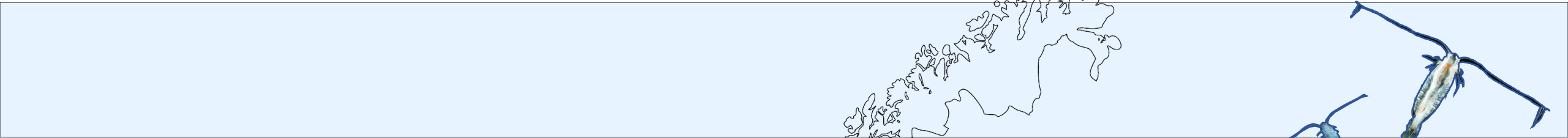
Hva lærte vi?



1. På hvilke måter blir zooplankton påvirket av seismikk?

{ Dødelighet og vekst i unge stadier negativt påvirket – men begrenset.





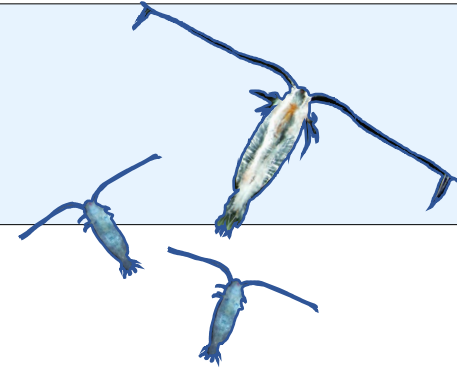
Studie 1



Studie 2



Studie 2: Ekofisk



1. På hvilke måter blir zooplankton påvirket av seismikk?
2. Blir alle påvirket på samme måte?

Påvirker seismiske luftkanoner direkte og forsinket dødelighet i

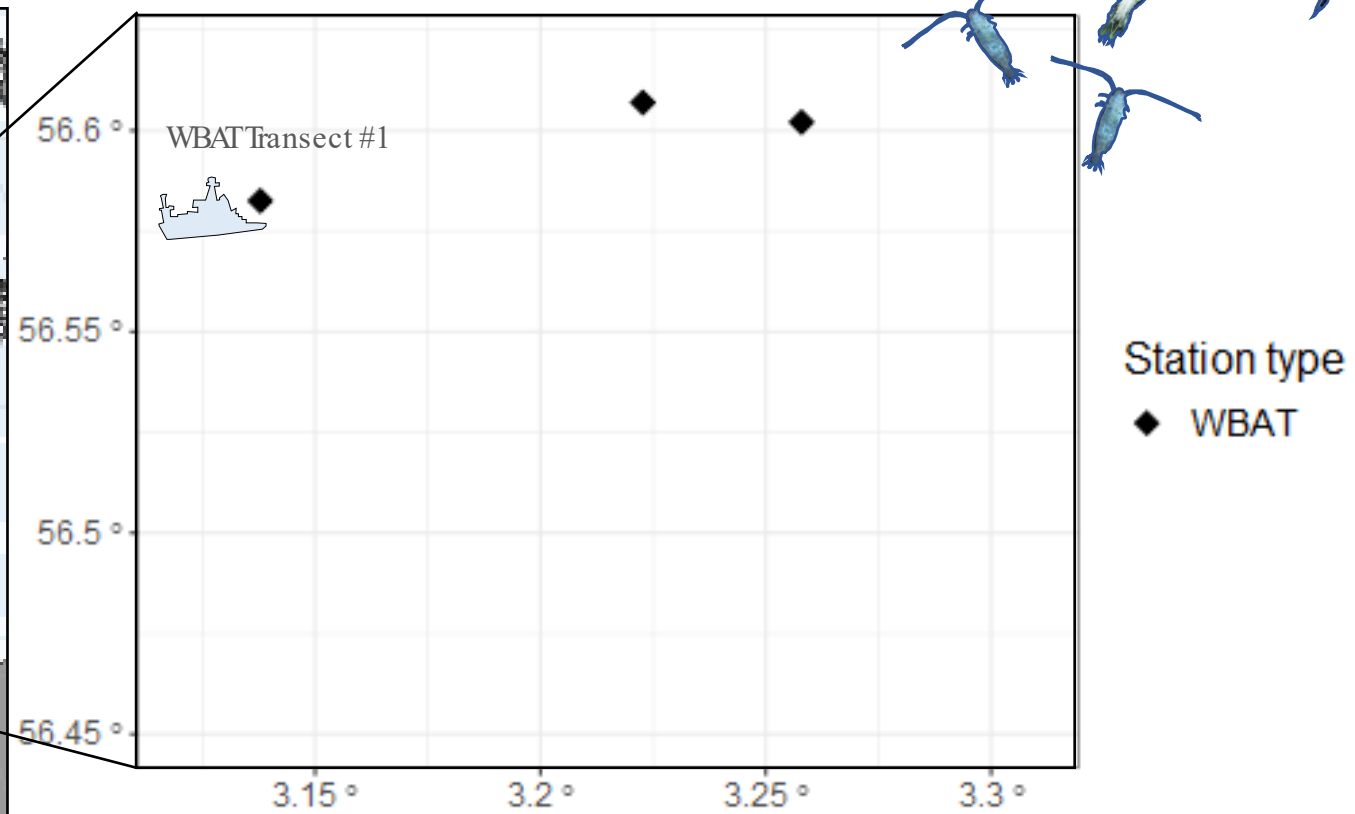
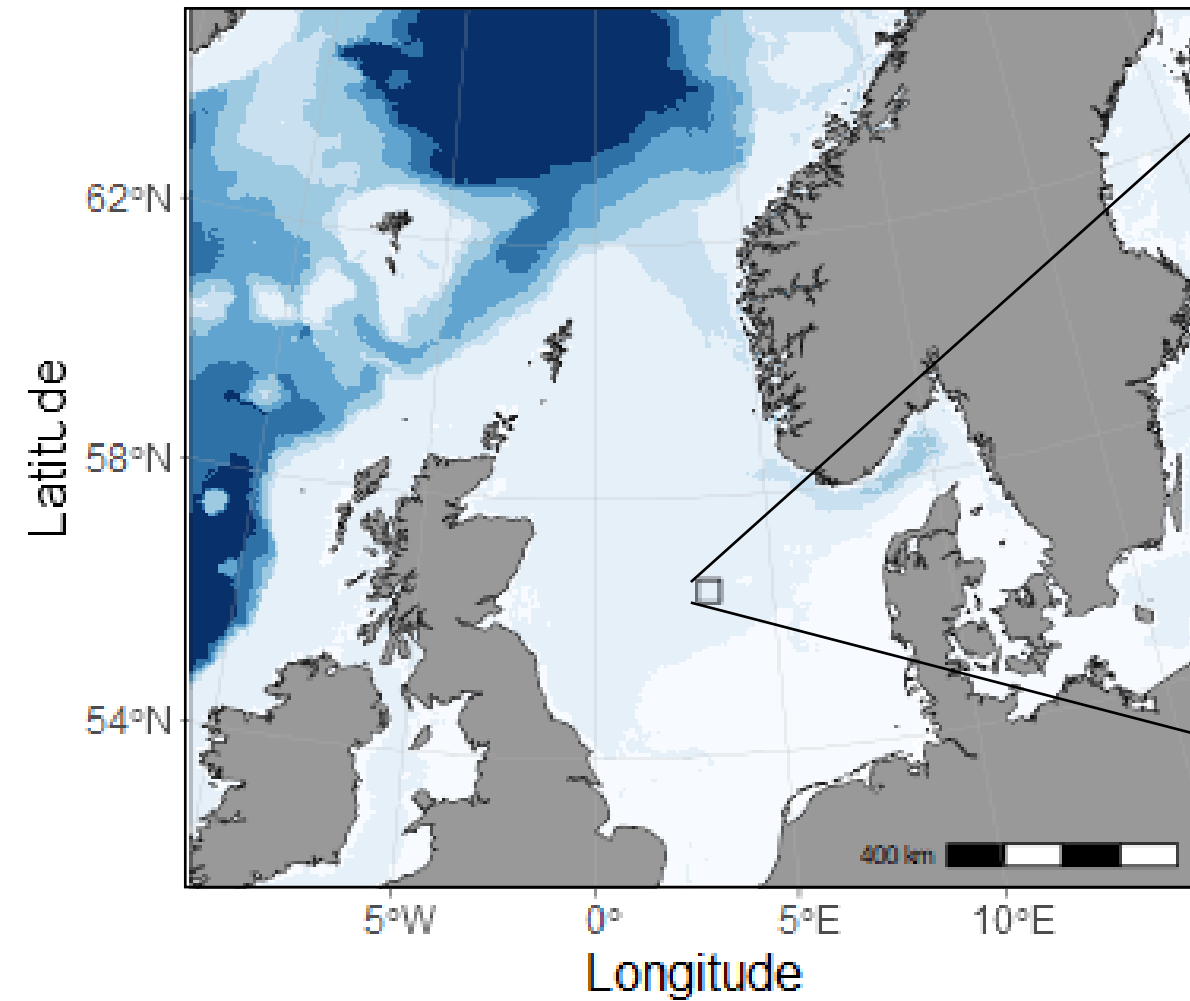
- 1) naturlig hoppekreps
- 2) kulturer av *C. finmarchicus*

Og fra hvilken distanse?

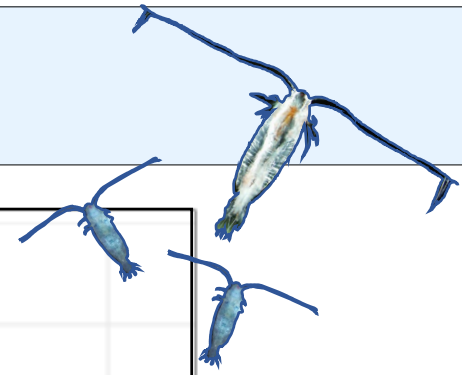
Metode



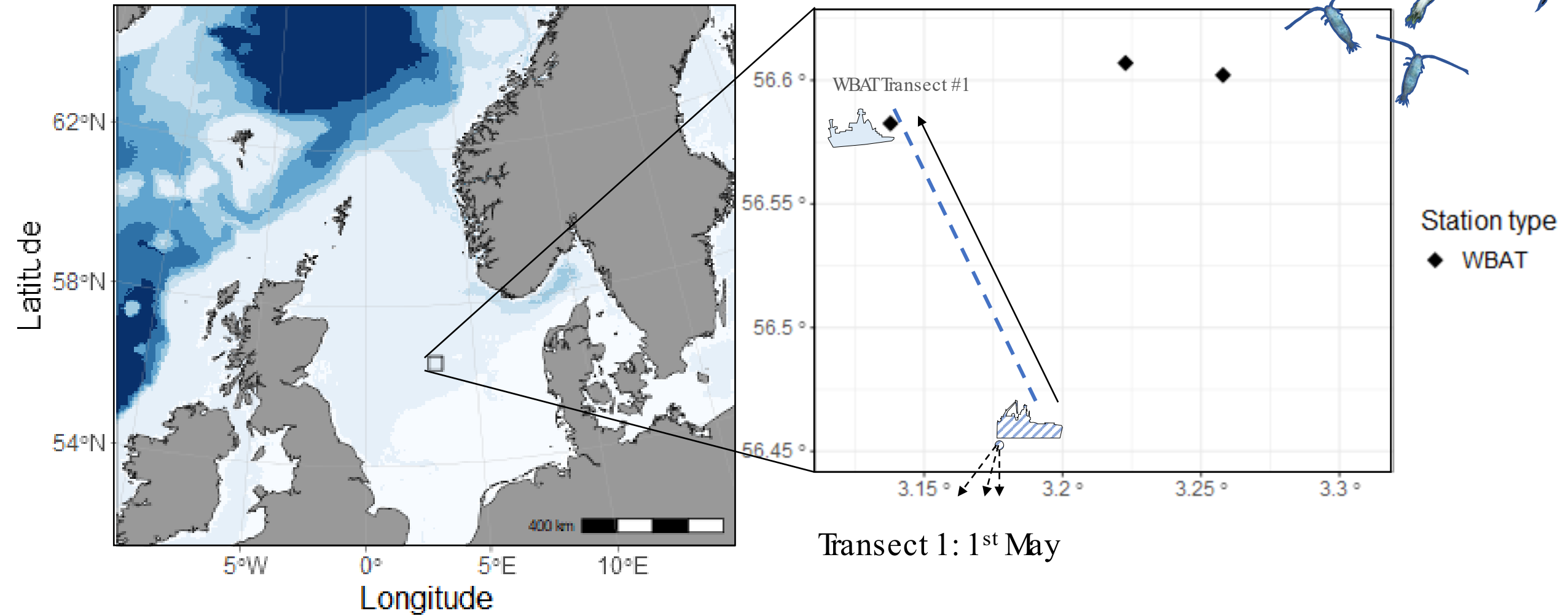
Metode



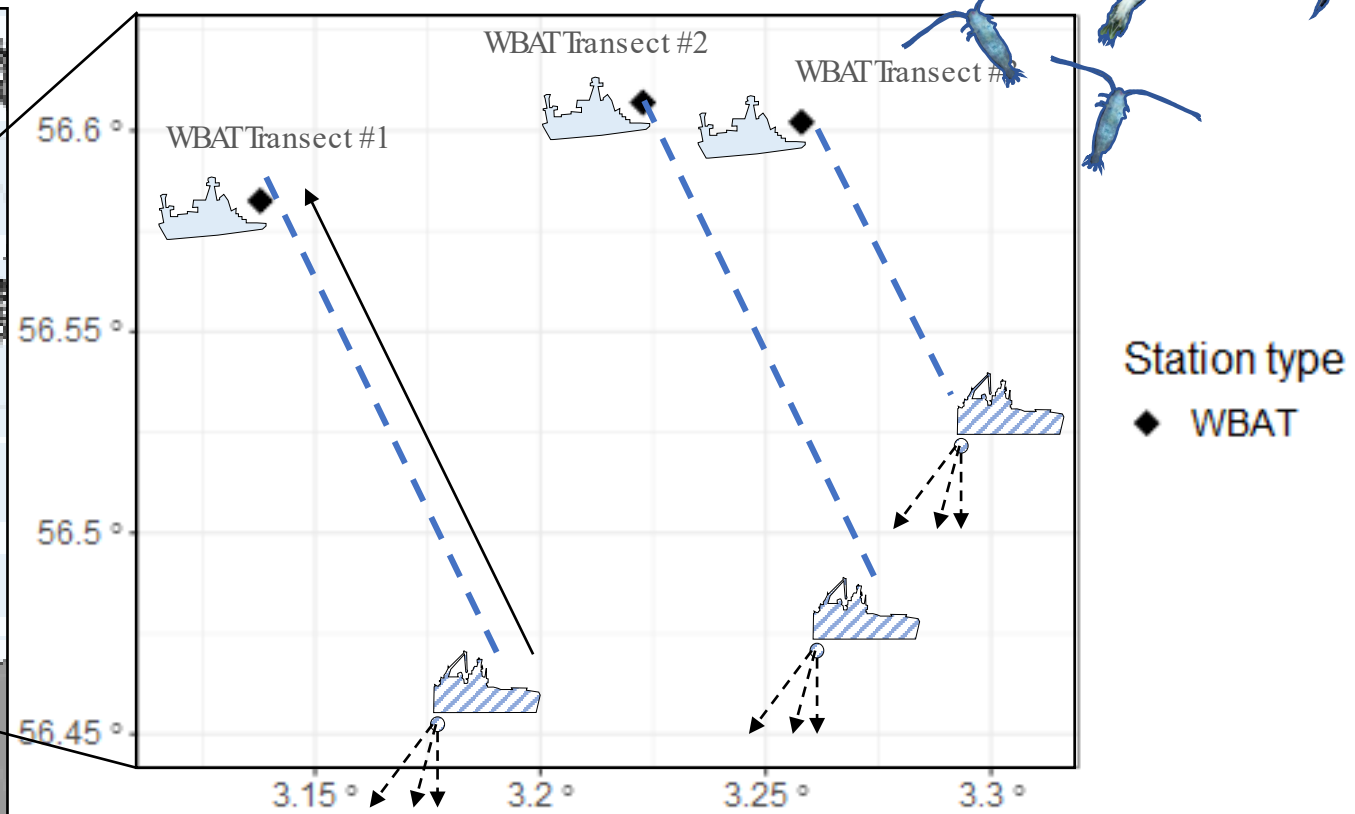
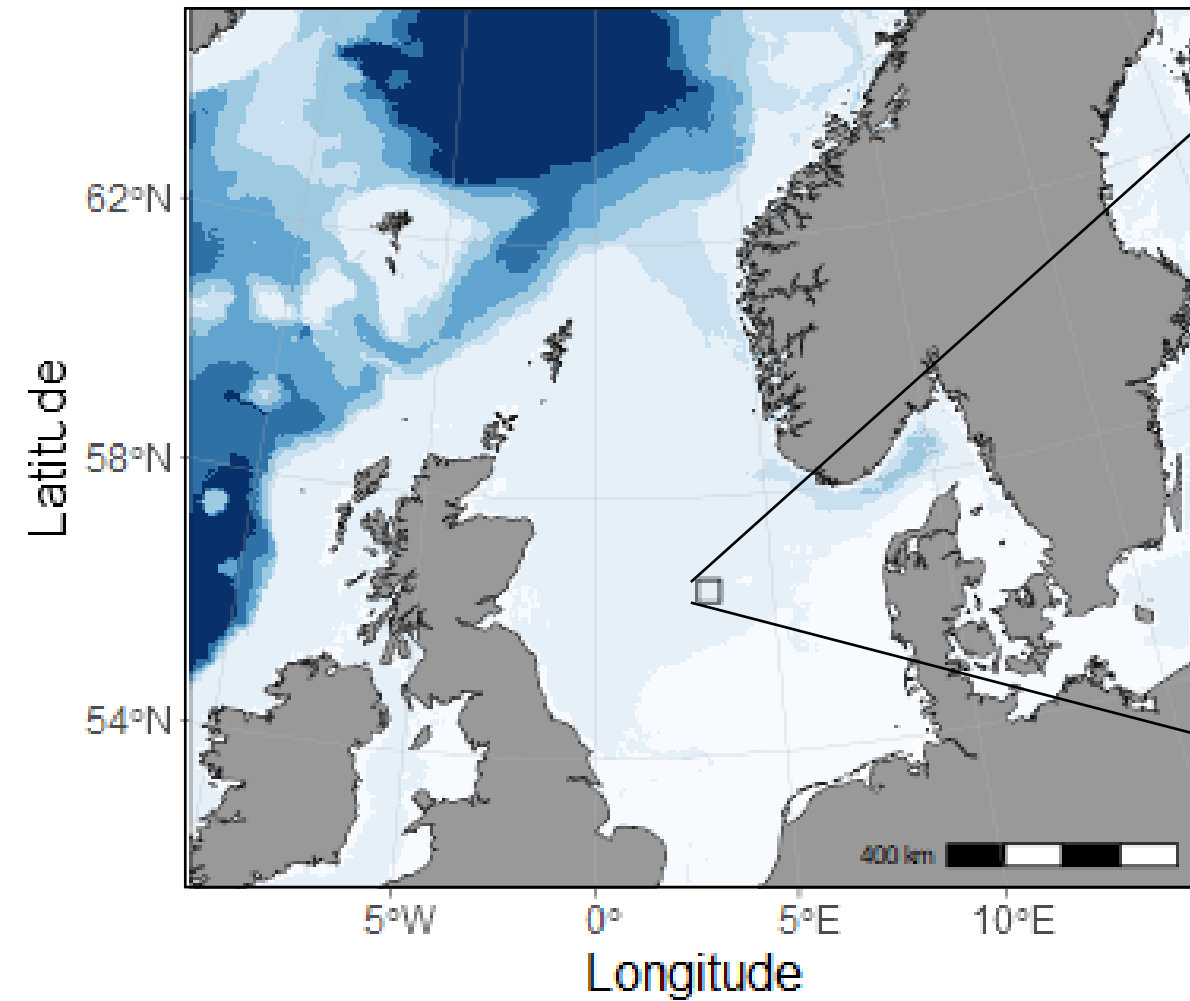
Transect 1: 1st May



Metode



Metode



Transect 1: 1st May

Transect 2: 3rd May

Transect 3: 5th May

Metode

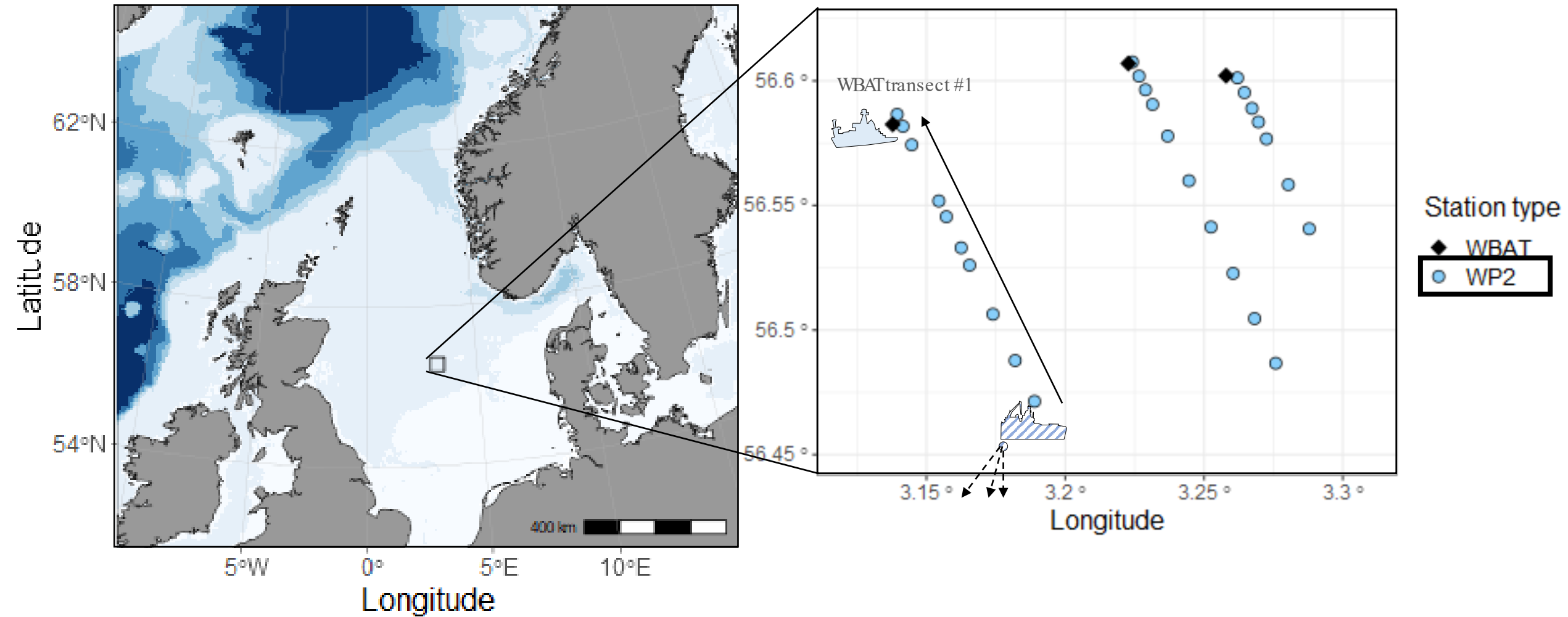
- Lydmålinger
- Hydrografi
- Kvantitative zooplanktonprøver
- Bottom-mounted echosounders (WBAT)
- Direkte dødelighet - WP2 plankton-nett
- Direkte og forsinket dødelighet – Kulturer av *Calanus finmarchicus*

Metode

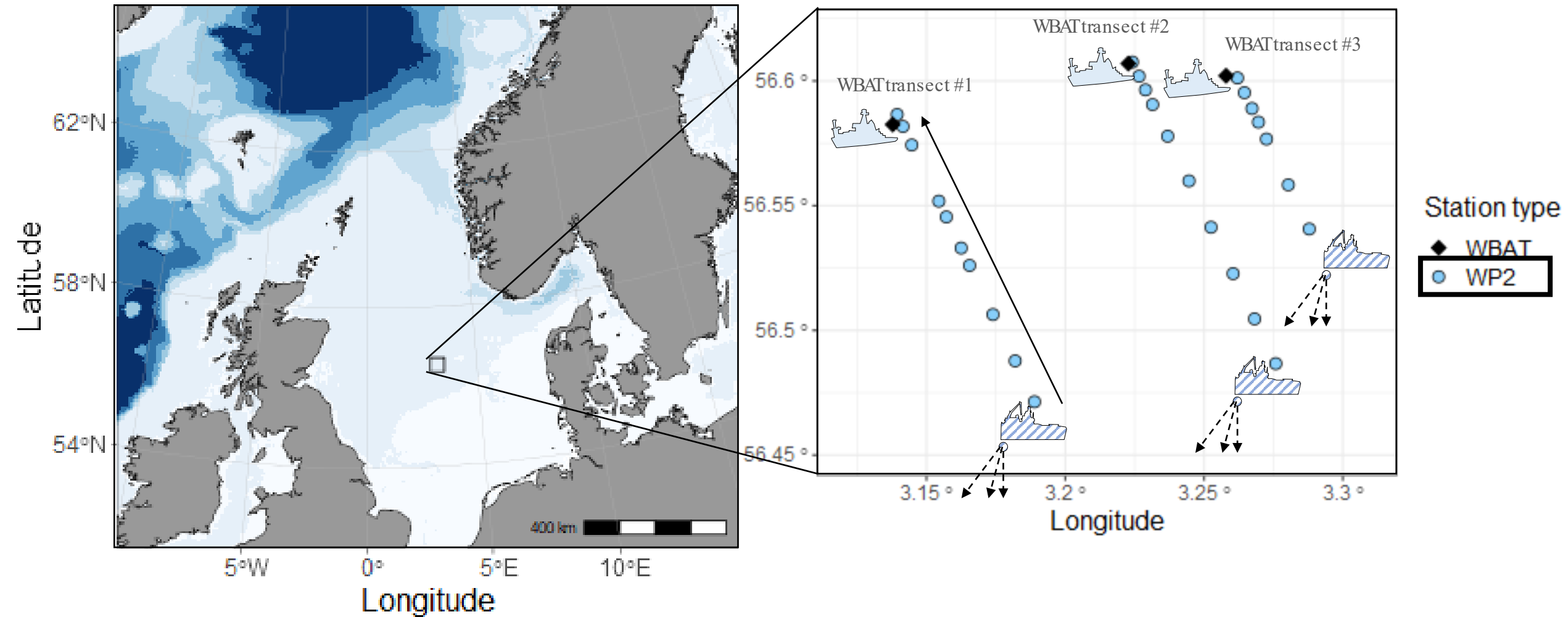
- Lydmålinger
- Hydrografi
- Kvantitative zooplanktonprøver
- Bottom-mounted echosounders (WBAT)
- Direkte dødelighet - WP2 plankton-nett
- Direkte og forsinket dødelighet – Kulturer av *Calanus finmarchicus*

Resultater: Dødelighet – WP2 plankton-nett

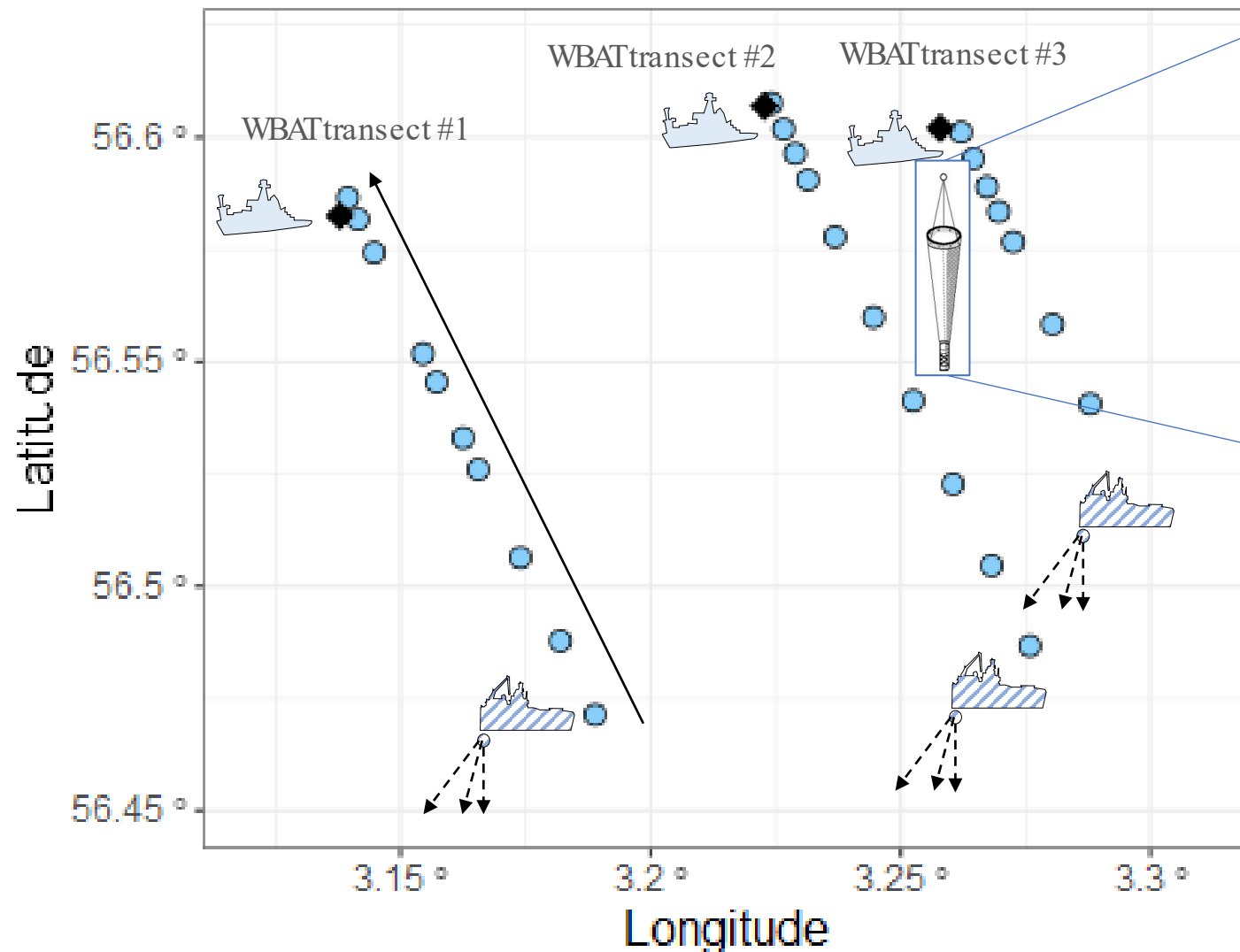
Resultater: Dødelighet – WP2 plankton-nett



Resultater: Dødelighet – WP2 plankton-nett

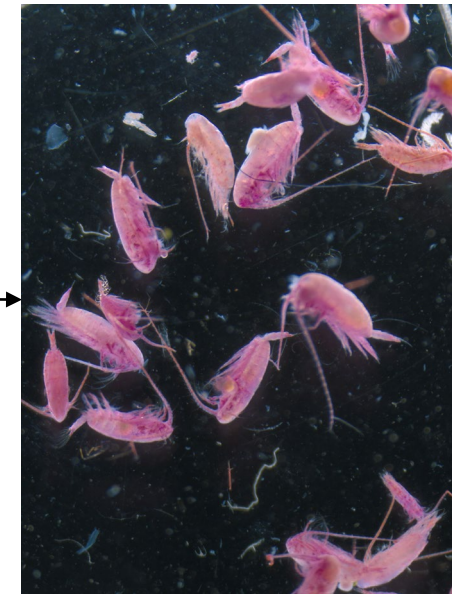
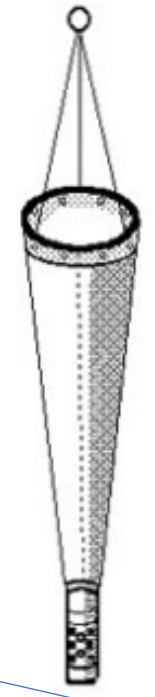


Resultater: Dødelighet – WP2 plankton-nett



Station type

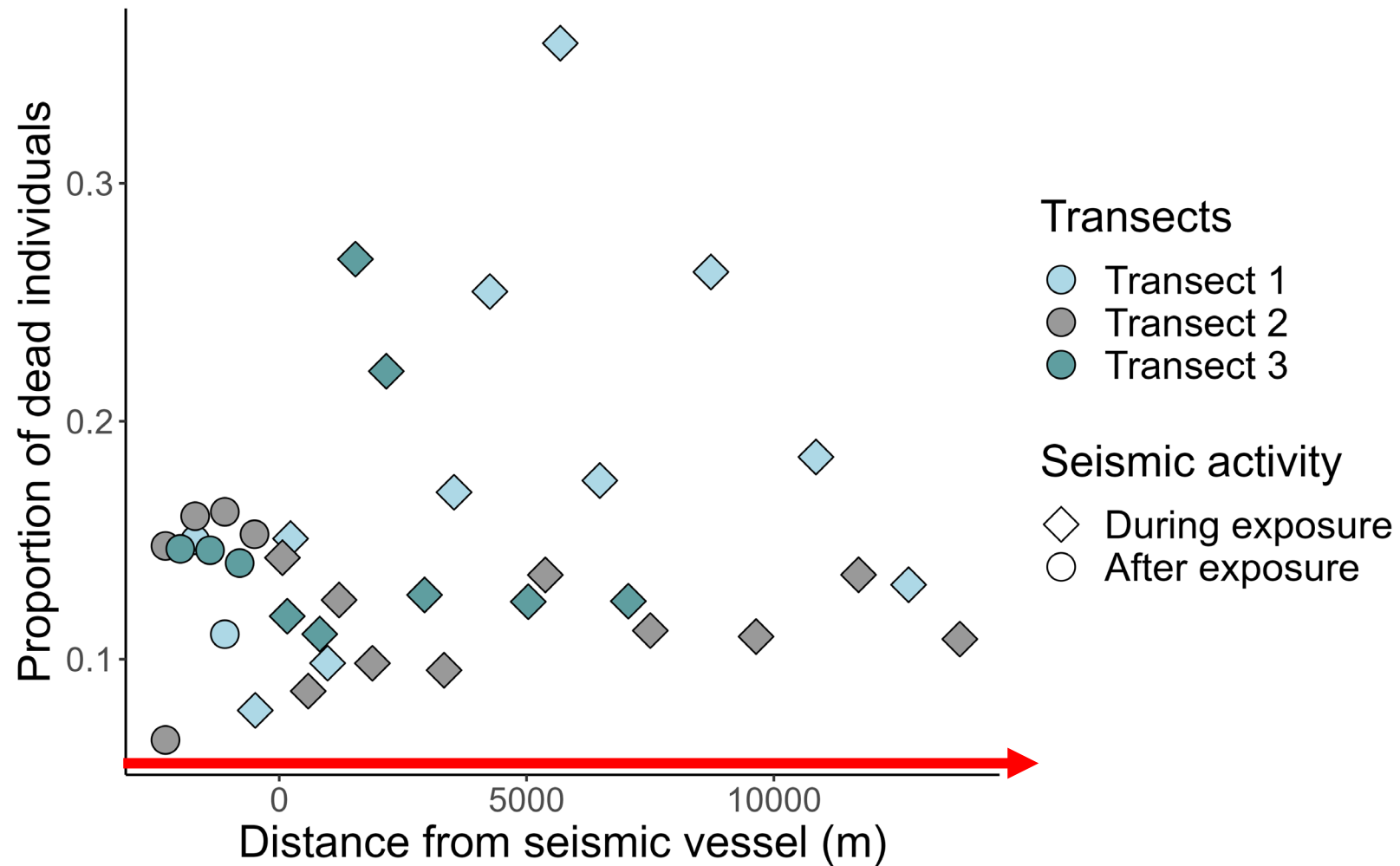
- ◆ WBAT
- WP2



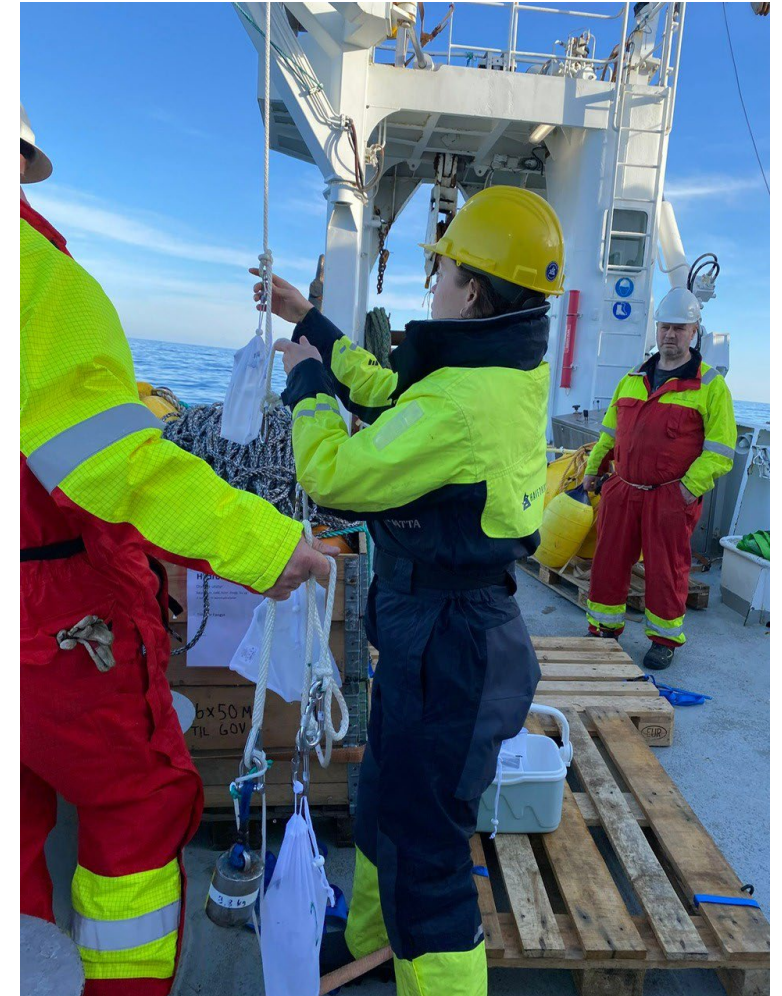
- 1) % levende
- 2) % døde

= Kun Calanus

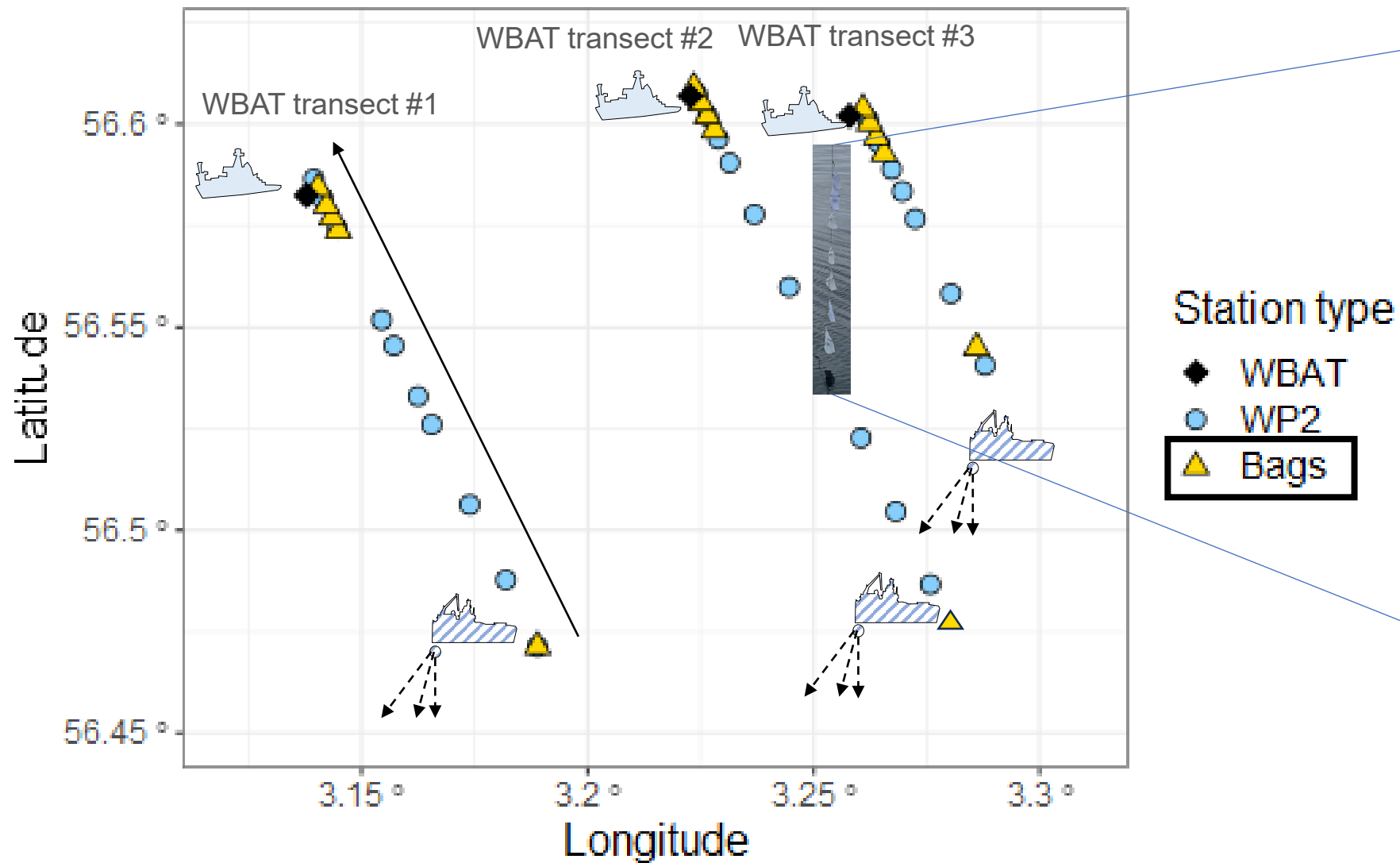
Resultater: Dødelighet – WP2 plankton-nett



Resultater: Dødelighet i *C. finmarchicus*



Resultater: Dødelighet i *C. finmarchicus*

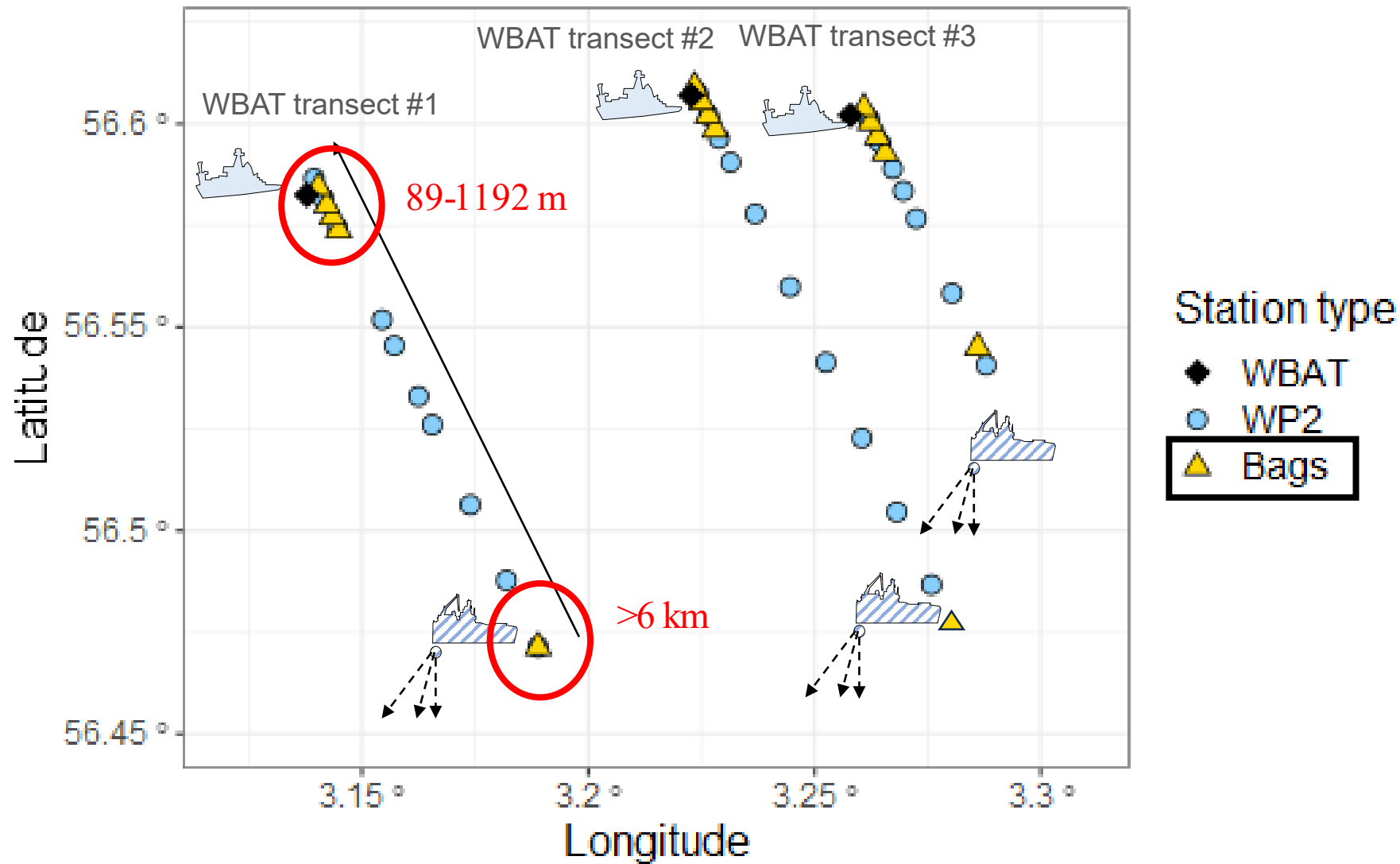


Resultater: Dødelighet i *C. finmarchicus*

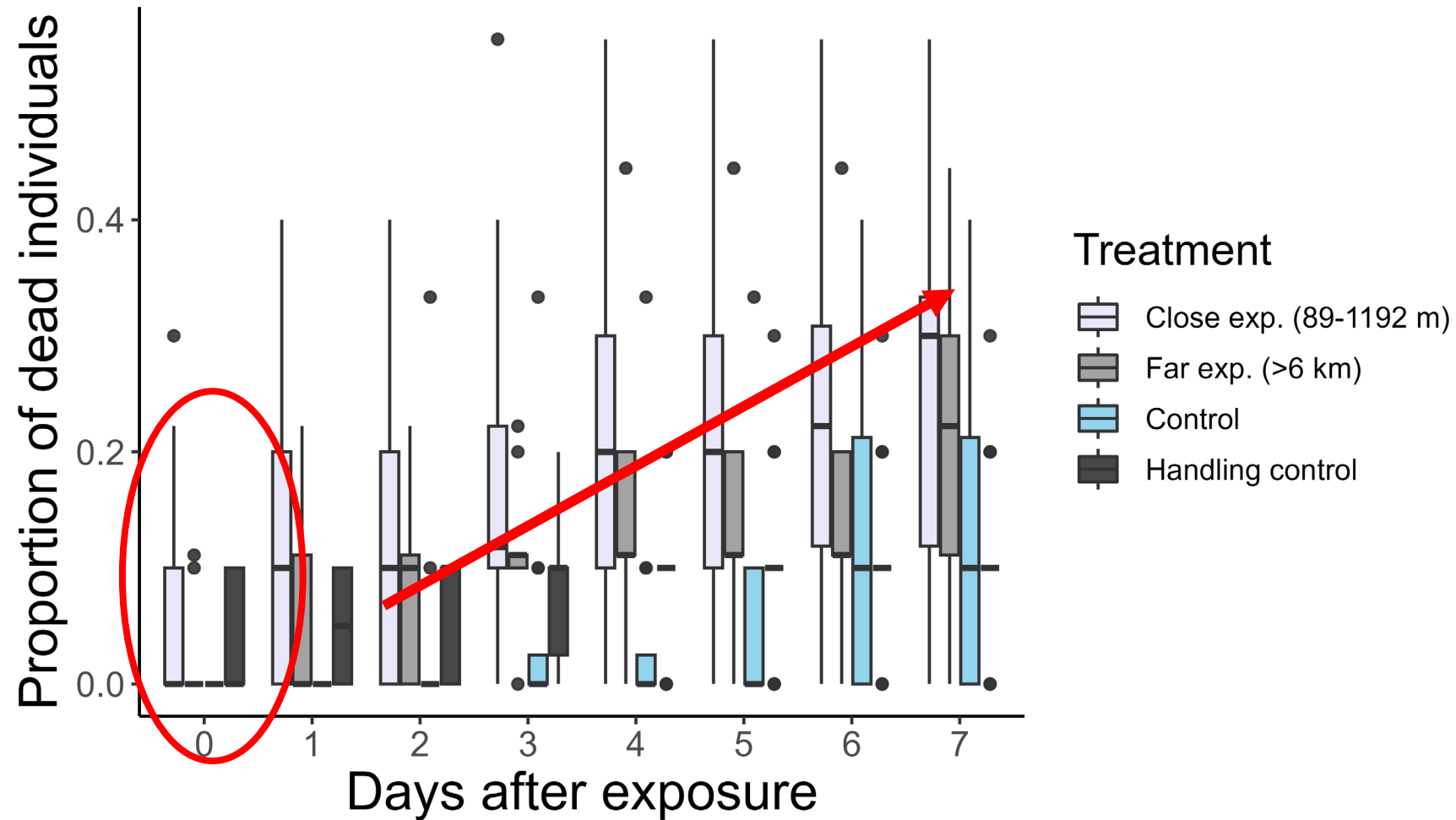


Dødelighet 0 – 7 dager etter eksponering

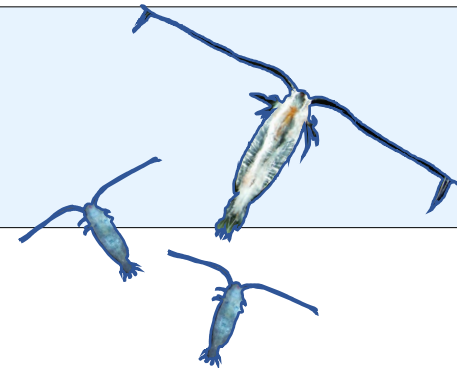
Resultater: Dødelighet i *C. finmarchicus*



Resultater: Dødelighet i *C. finmarchicus*



Hva lærte vi?

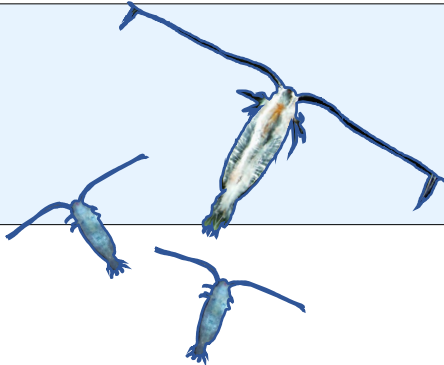


1. På hvilke måter blir zooplankton påvirket av seismikk?

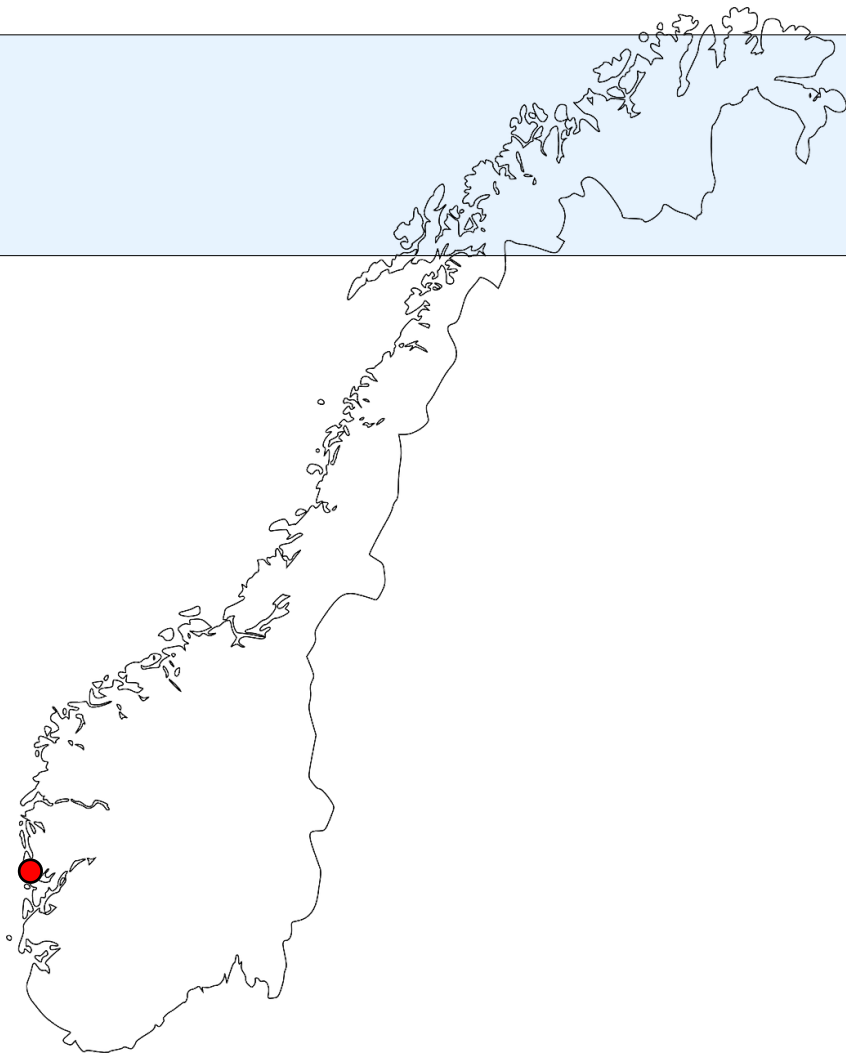
{ Direkte dødelighet – naturlig variasjon > påvirkning fra seismikk
Tendenser til økt dødelighet etter tid

2. Blir alle påvirket på samme måte?

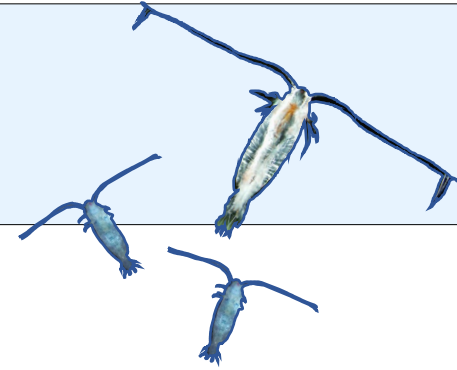
{ Starter å se tendenser til ulike påvirkning på ulike arter



Studie 3
Studie 1
Studie 2

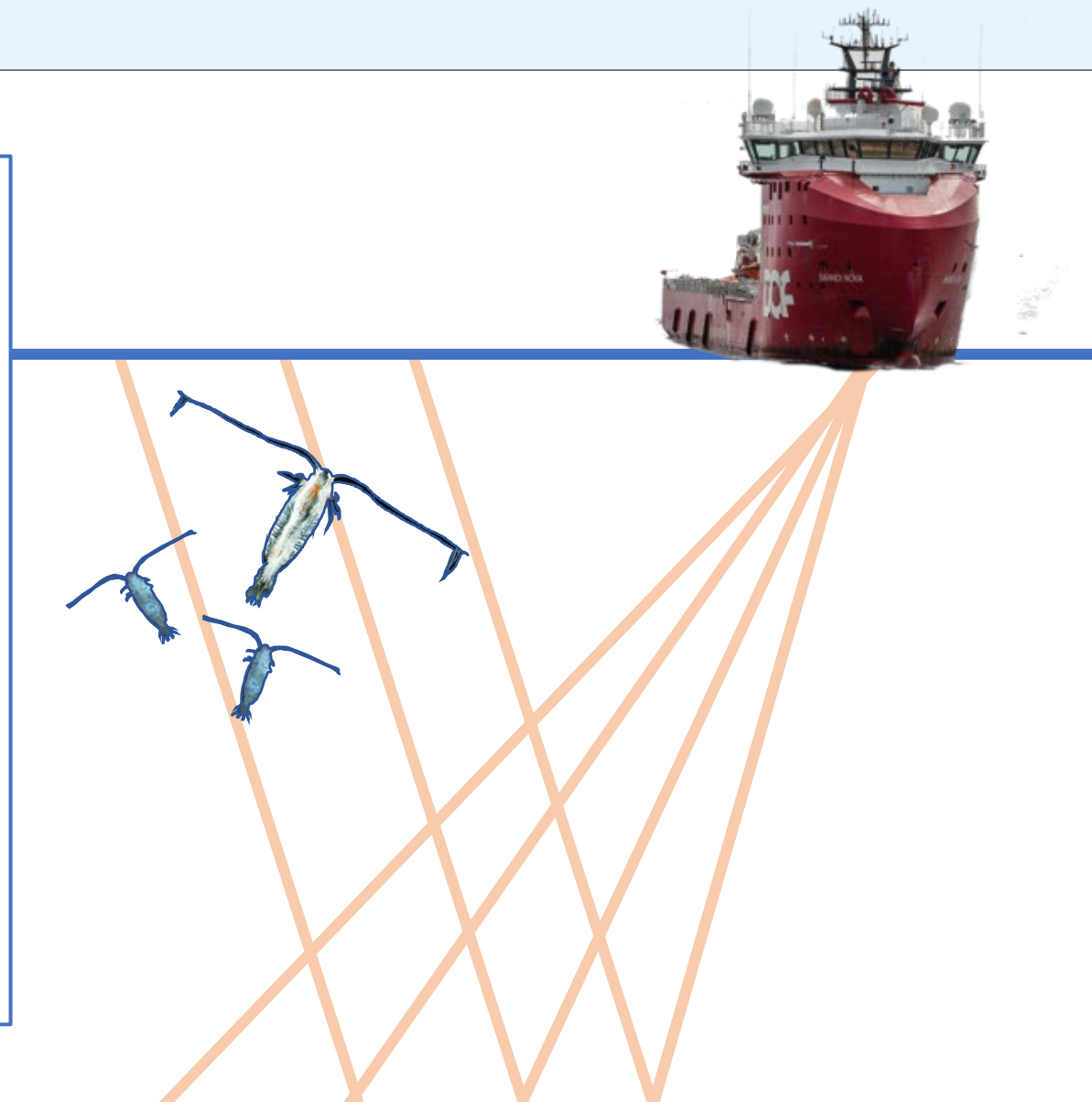
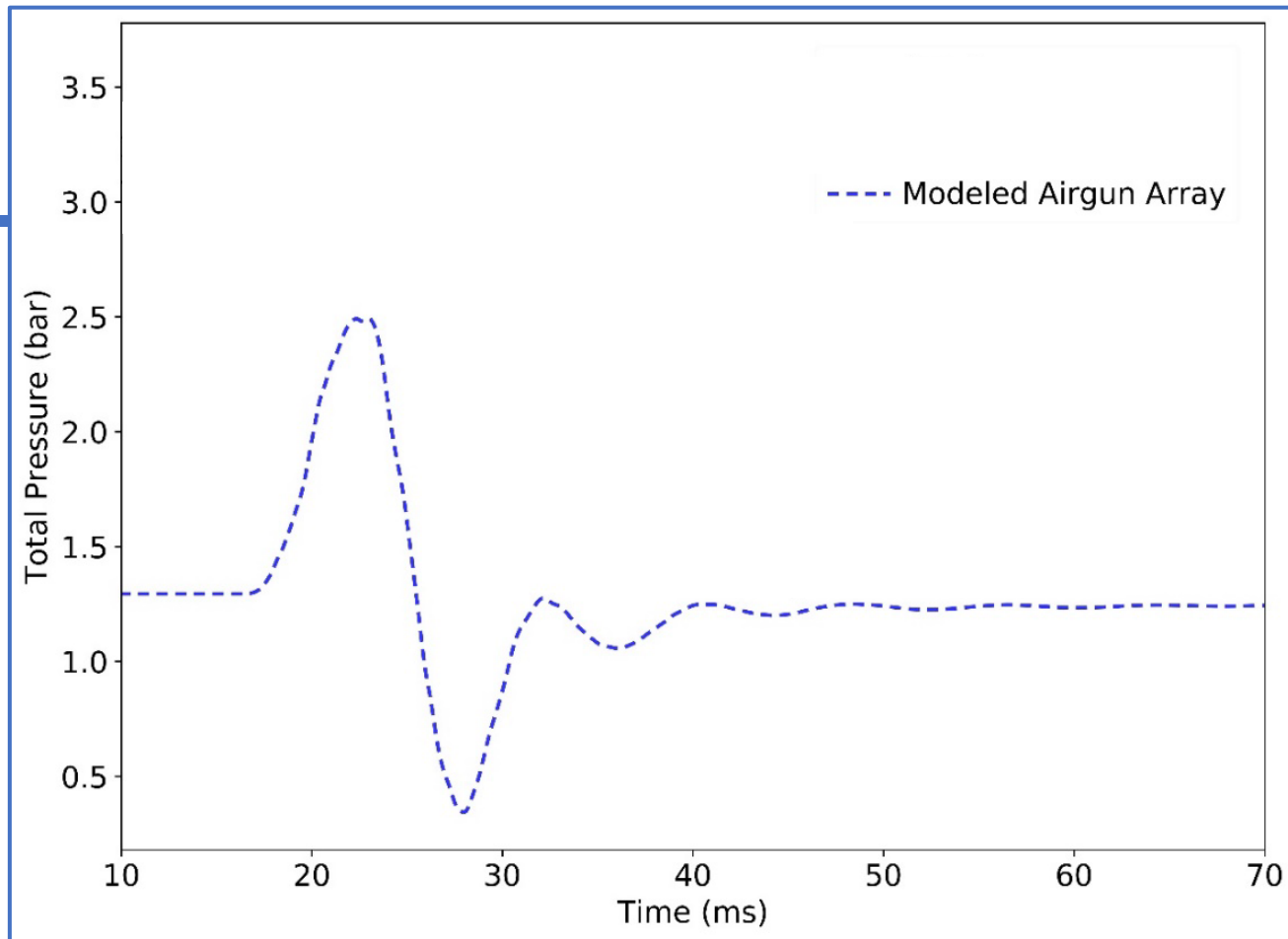


Studie 3: Trykk-kammer



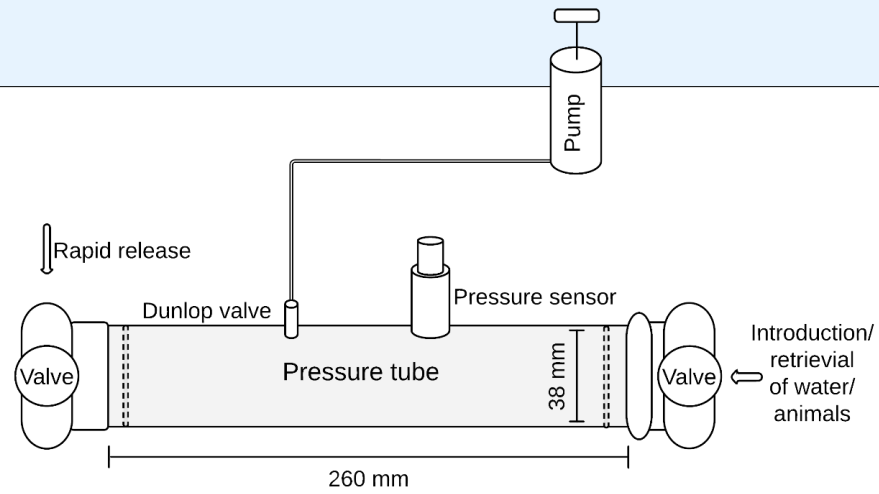
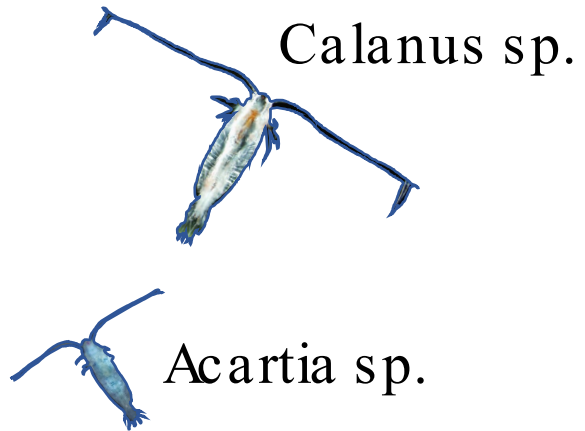
3. Og hvorfor? Hvorfor kan små medisterpølseser med antenner bli påvirket av seismikk?

Metode



Studie 3: Trykk-kammer

Metode



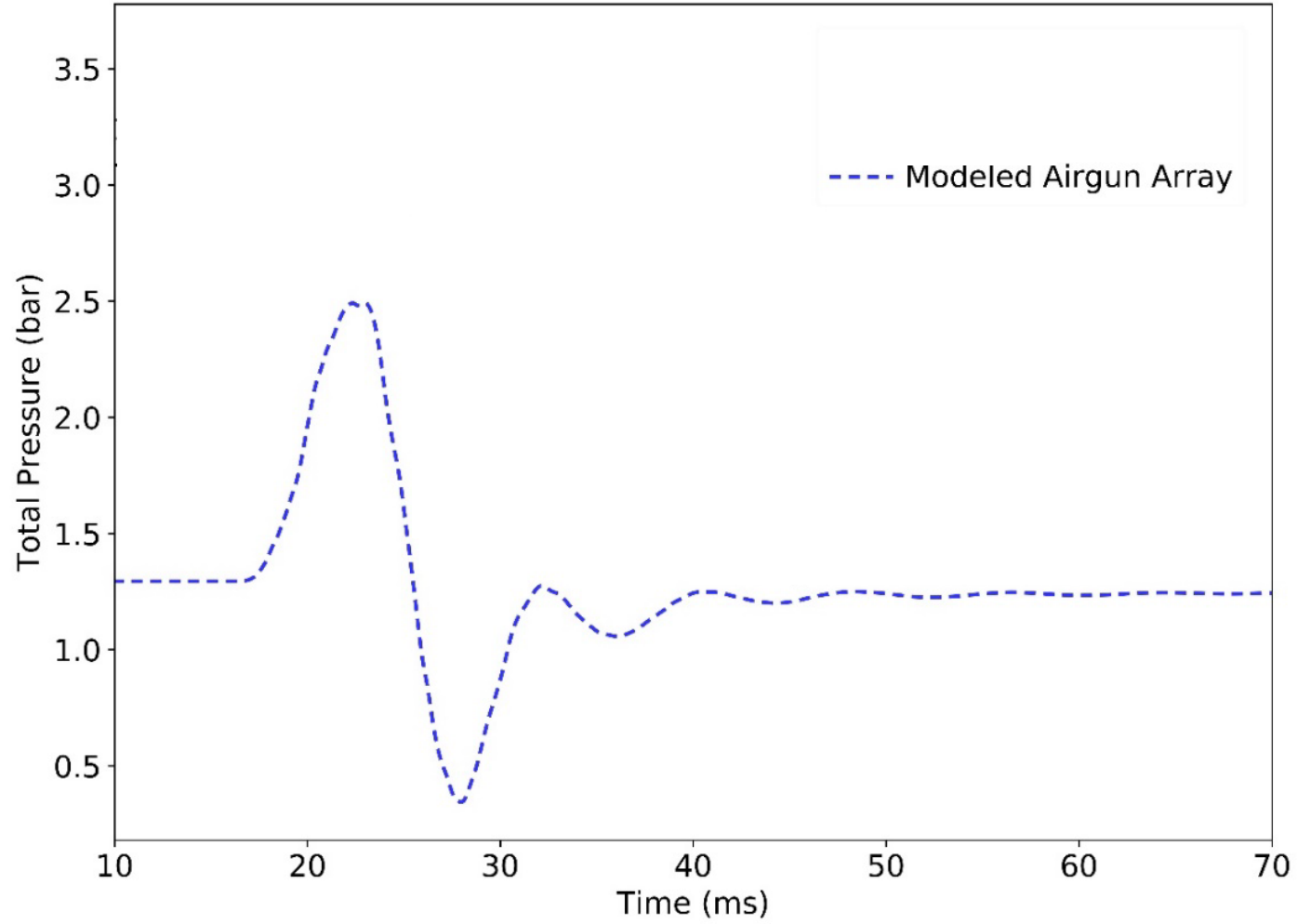
Kontroll

Trykkfall

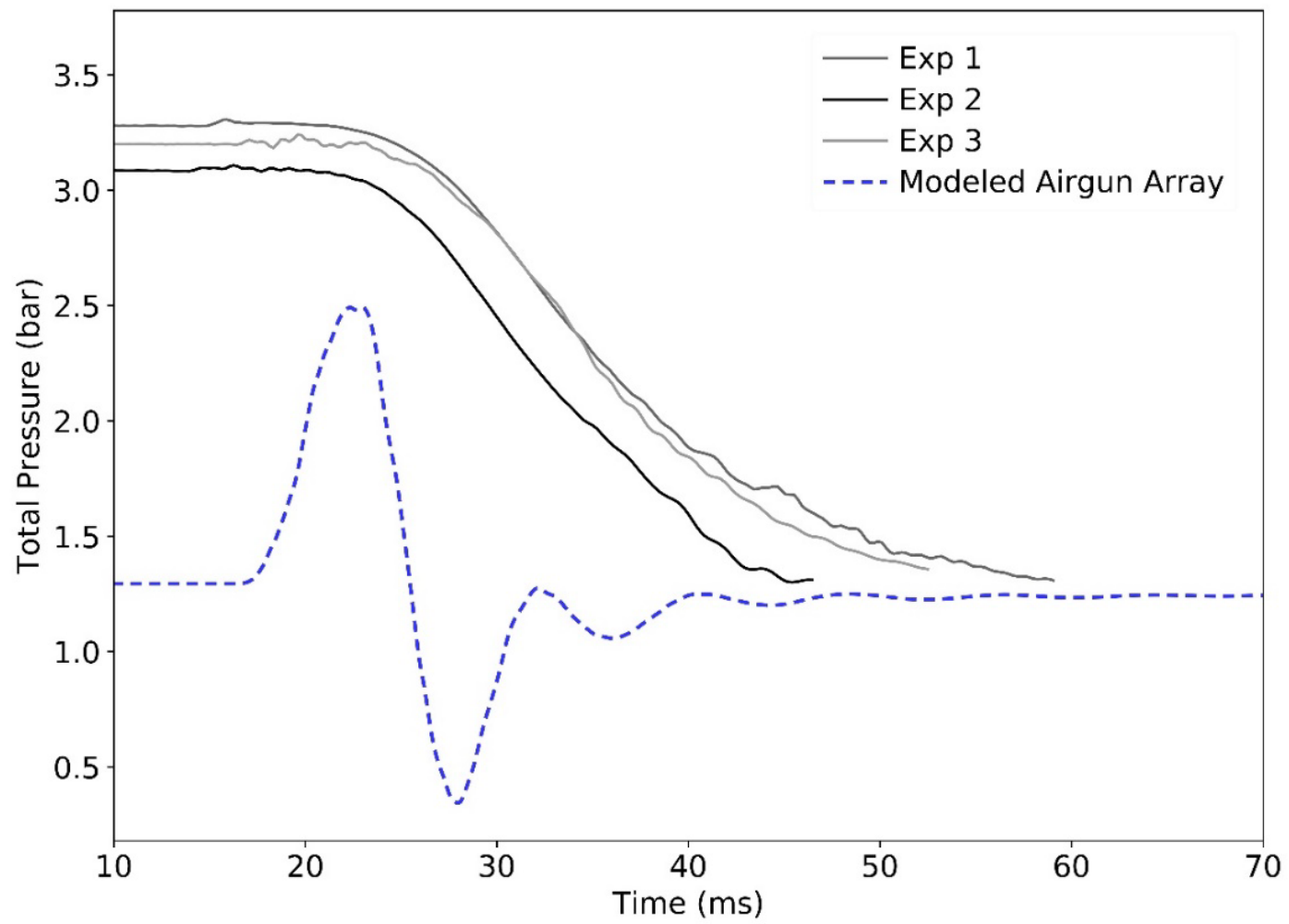
Direkte og 5 t etter
behandling:

Dødelighet
Aktivitet

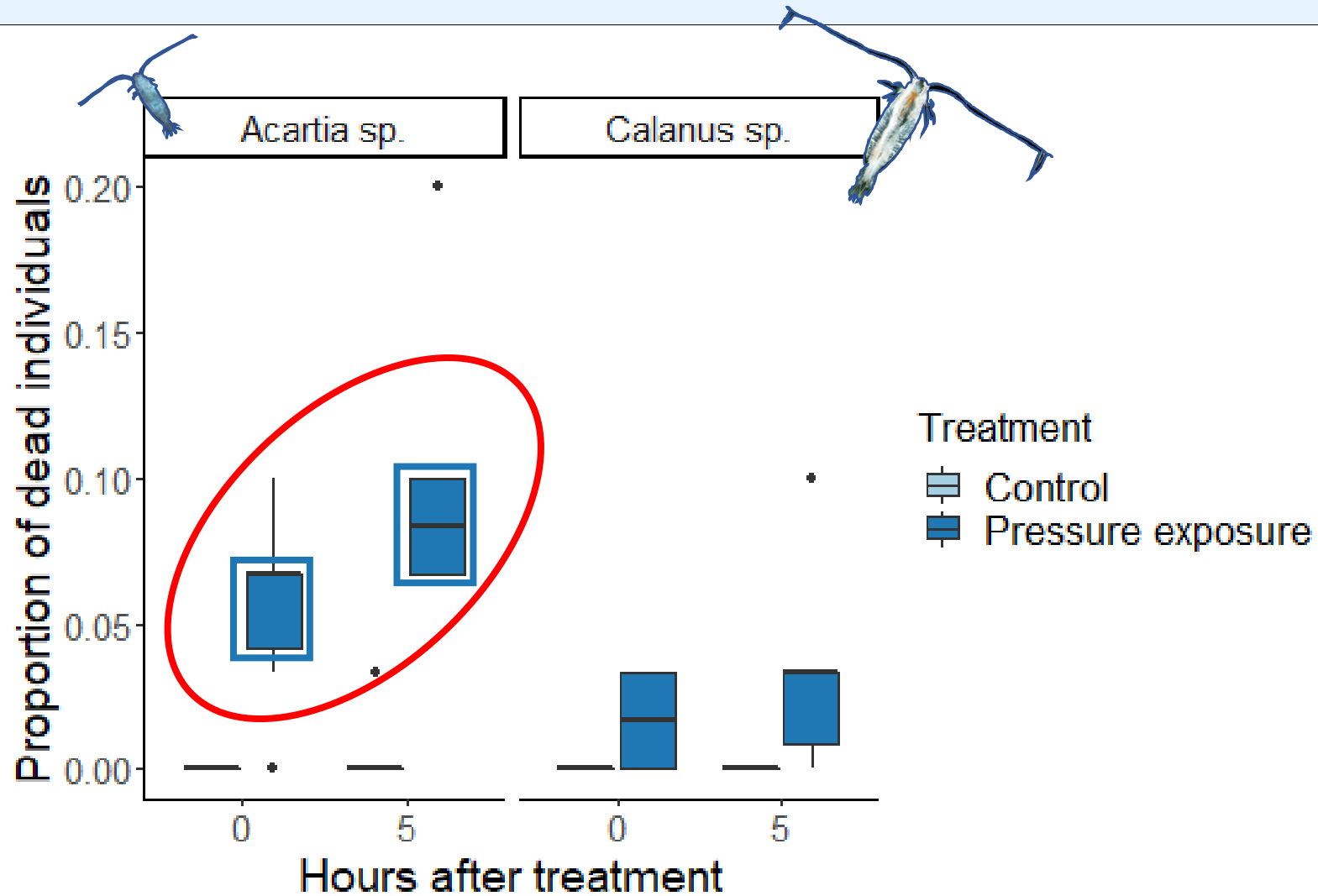
Metode



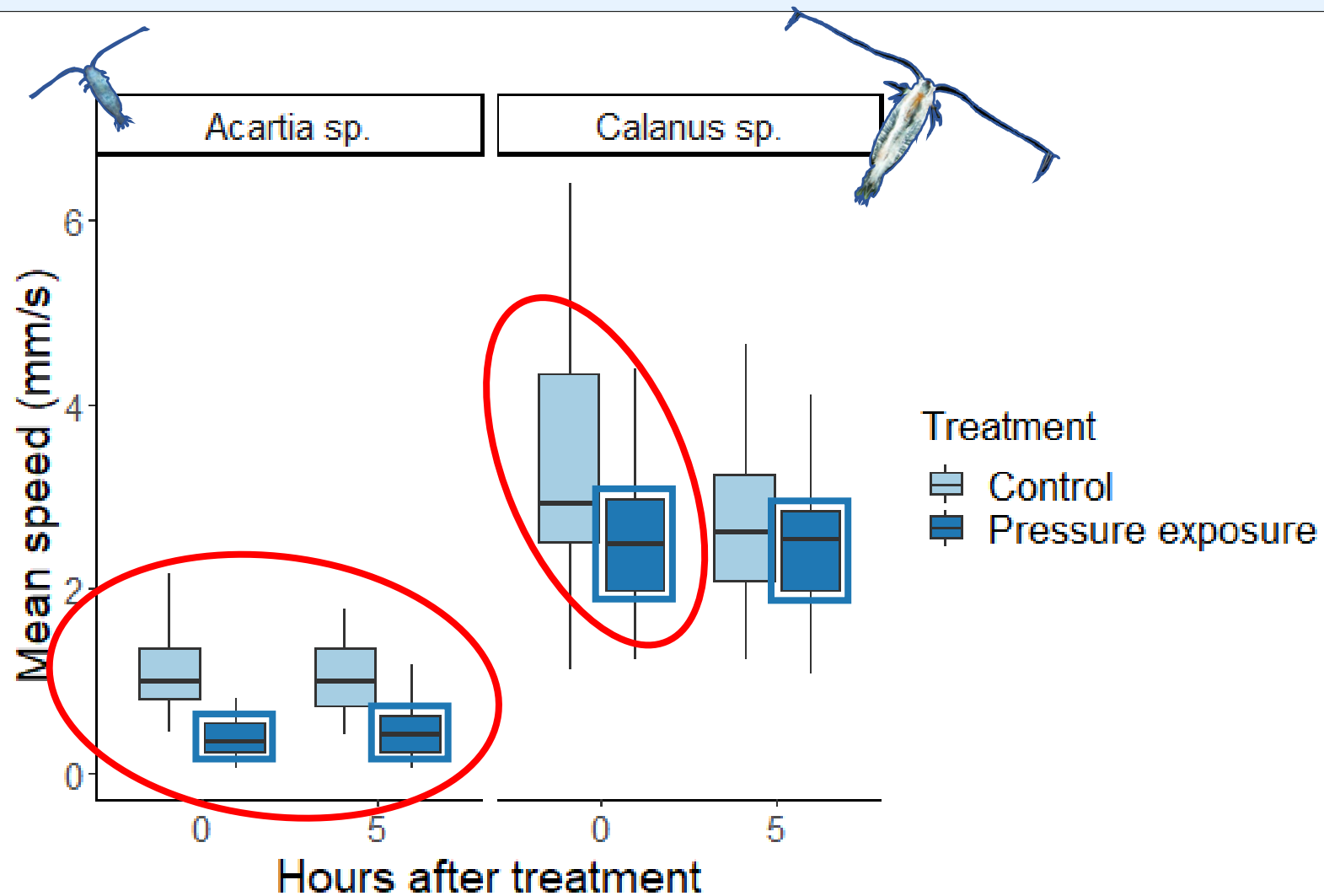
Metode



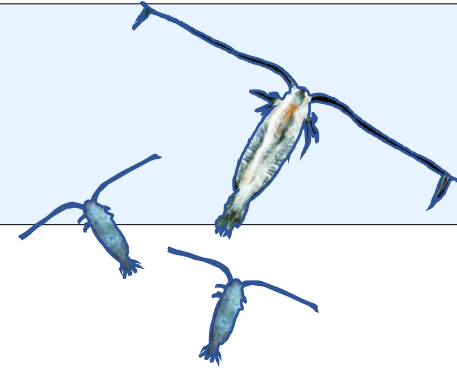
Resultater: Dødelighet



Resultater: Aktivitet



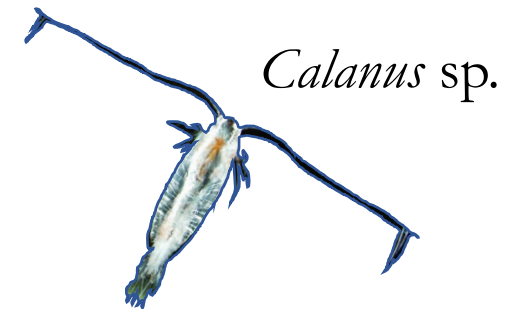
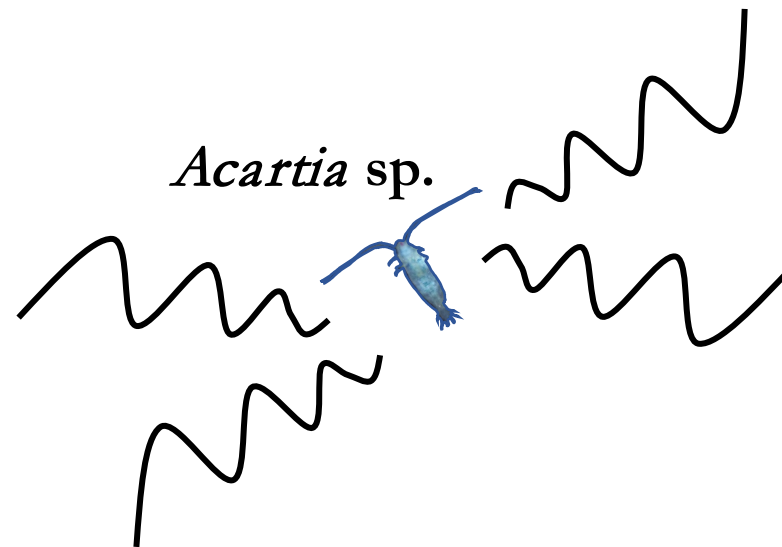
Hva lærte vi?



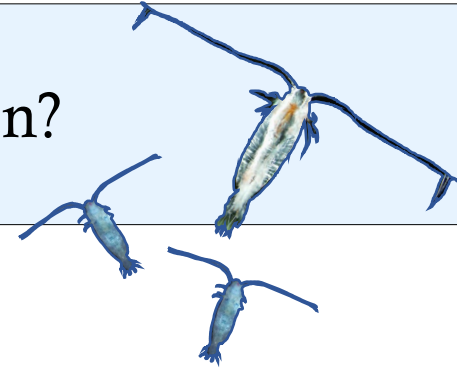
3. Og hvorfor? Hvorfor kan små medisterpølser med antenner bli påvirket av seismikk?



Trykkfallet i seismikk kan skade, selv uten kavitasjon –
og arter er påvirket forskjellig



Konklusjon (er) Hva vet vi i dag som vi ikke visste for fire år siden?



1. På hvilke måter blir zooplankton påvirket av seismikk?

↳ Dødelighet, vekst, aktivitet kan påvirkes – begrenset omfang

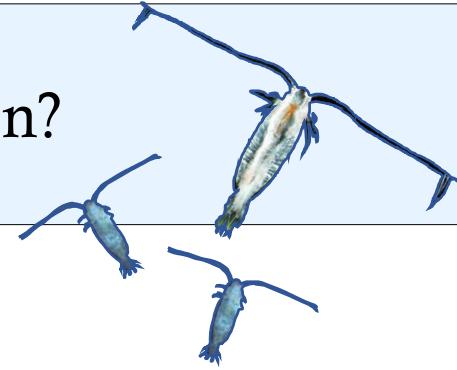
2. Blir alle påvirket på samme måte?

↳ Arter/grupper/typer blir påvirket i ulik grad

3. Og hvorfor? Hvorfor kan små medisterpølser med antenner bli påvirket av seismikk?

↳ Trykkfall påvirker – andre egenskaper kan også påvirke

Konklusjon (er) Hva vet vi i dag som vi ikke visste for fire år siden?



Viktig!

Kun en brøkdel – vi har sett én side av veldig mange.

Takk!

