

# Seismikk-plankton

## Påverkast mattilgangen for fisken?



*Kunnskapens tre*

John Dalen

Havforskningsinstituttet

Fisk-seismikk seminar 2014  
12 - 13. februar, Trondhjem



HAVFORSKINGSINSTITUTTET  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

# Rådgiving og kunnskapsgrunnlaget

- Rådgivinga skal baserast på eit vitenskapleg fundament  
=> **kunnskapsbasert!**
- Gjeldande for Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet frå 1983.
- Der vi "heilt" eller delvis manglar direkte kunnskapar, kan vi trekke inn "føre-var-prinsippet" (**gytefelt og konsentrerte gytevandringar!**)

## For fisk og fiskeri:

**Men kva med føda for larvar, yngel, pelagisk fisk og bardekval ?**



# *Argument for forskning på "seismikk & plankton"*

- **Auka seismisk leiteaktivitet:**

Over ein 30-årsperiode har antall fartøykilometer (fkm) auka:

\* frå ca. 25 000 fkm i 1980,

\* til ca. 50 000 fkm i 1990,

\* til ca. 85 000 fkm i 2000, og

\* til 170 000 fkm i 2011.

=> nesten ei dobling kvart 10-år (kjelde: OD)

- Mangelfulle kunnskapar om effektar av seismikkskyting på dyreplankton

- Viktig artar: Hoppekreps – "calanus" – spesielt raudåte, og krill er viktig føde for larvar, yngel, stor pelagisk fisk og bardekval

# Argument for "seismikk & plankton" forskning

Møte mellom Sogn og Fjordane fylkesfiskarlag (seismikk-utvalet) og Havforskningsinstituttet - 22. august 2006:

*"Forskarar og fiskarar er bekymra for heile det marine miljøet i Nordsjøen sør for 62°N. Fiskarane frå Sogn og Fjordane er veldig bekymra for utviklinga med seismikk og forureining i Nordsjøen."*

Raudåte / kopepode



krill



Tangloppe / amfipode

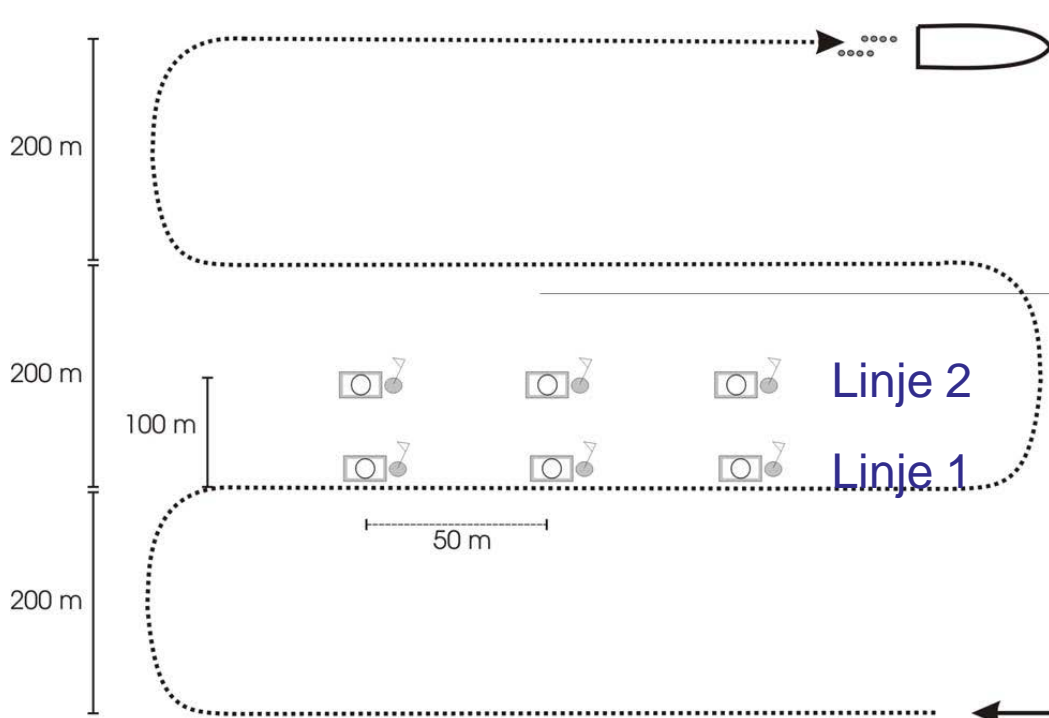


# Effektar på dyreplankton frå tidlegare forskning

- **Russisk forskning (1992 / 1996) - amfipodar**
- Avstand 0,5 m (kammervolum 1-3 liter (42-180 k.t.)):  
Ca. 20 % auka neddøying i forhold til kontrollgruppa etter 30 døgn,
- Avstand 1,0 m (kammervolum 5 & 20 liter (300 & 1200 k.t.)): Mellom 5 og 40 % auka neddøying i forhold til kontrollgruppa etter 30 døgn,
- Avstand 2,0 m (kammervolum 2,7 - 8 liter (165 – 490 k.t.)):  
Mellom 5 og 15 % auka neddøying i forhold til kontrollgruppa etter 30 døgn.



# Effektar på dyreplankton forts.



**Brasilsk forskning: atferdsstudiar av kopepodar, krabbe- og rekelarvar (2005). For kopepodar:**

- Forsøkslinje 1: Ca. 4 % auke i “symjeaktivitet” (3 forsøksgrupper) i forhold til kontrollgruppene.
- Forsøkslinje 2: Ca. 16 % reduksjon i “symjeaktivitet” (3 forsøksgrupper) i forhold til kontrollgruppene.

Luftkanonfelt: 8 kanoner –  
totalt kammervolum 41,7 liter  
(stort luftkanonfelt)

Taufart: 1,5 m/s (2,9 knop)



# Hovudformål og oppgåver

Studere mulege effektar på og sårbarheit hos dyreplankton  
- i hovudsak raudåte, i forhold til luftkanonseismikk

- **DP 1: Eksponeringsforsøk**
  - Neddøying straks etter skyting
  - Neddøying etter ei veke
  - Eggproduksjon
- **DP 2: Genetiske studiar**
  - "Stressgen"
- **DP 3: Anatomiske og patologiske studiar**
- **DP 4: Adferdstudiar**
  - Symjemønster
  - Predatorunnaviking





# Prosjektet blei utført ved Austevoll Havbruksstasjon



Feltundersøkingane blei gjennomførte i 2009 og 2010.

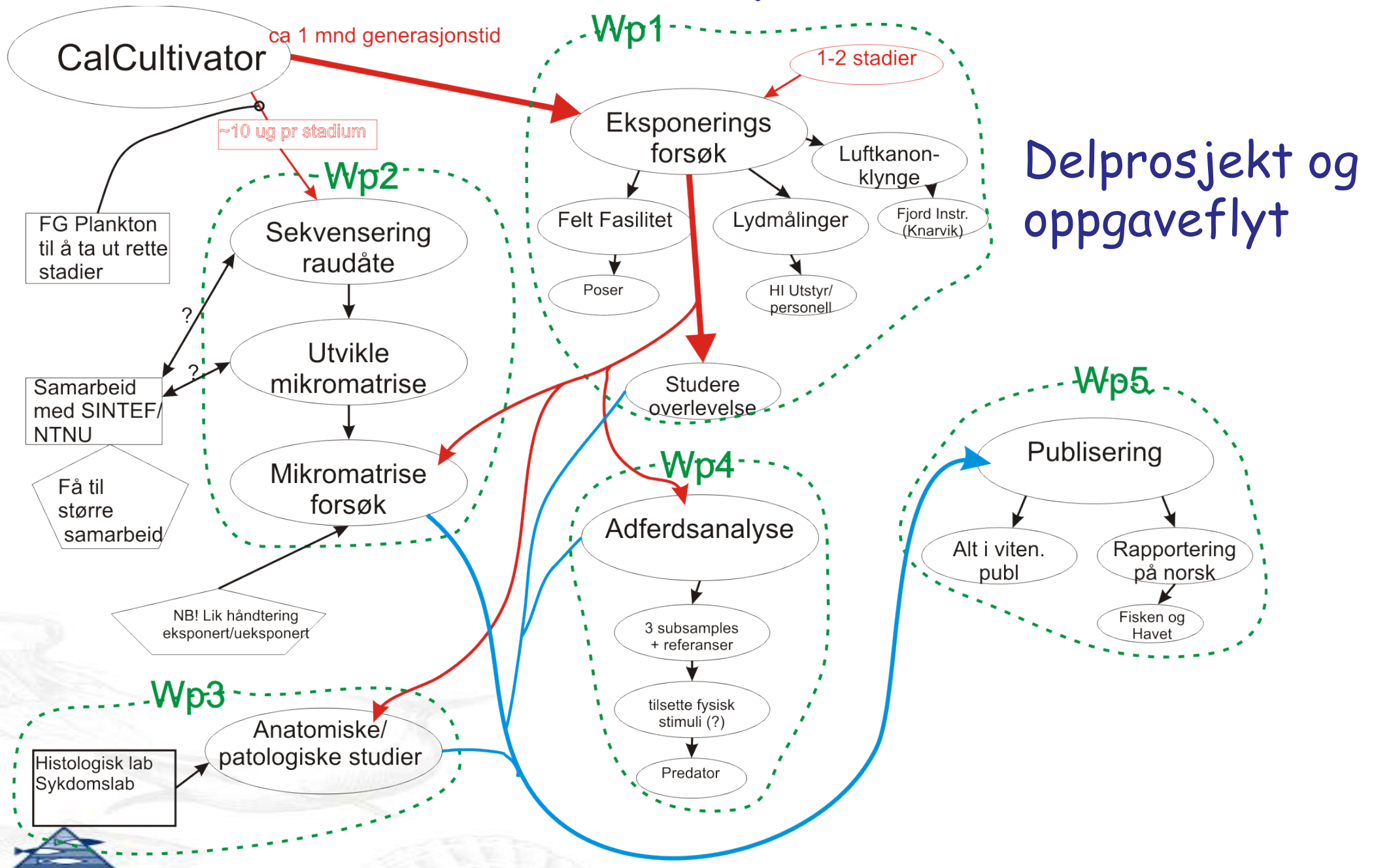
Stasjonen blei valgt for sine;

- \* forsøksinstallasjonar og -anlegg,
- \* avansert infrastruktur for feltarbeid og lab-ar,
- \* personell med spisskompetanse på metodar og instrumentering for avanserte mikrokosmosstudiar på dyreplankton.





# Arbeidsplan



## Anatomi?



## Indre skadar?



Påverknig -  
"stressgen"?



# Infrastruktur og aktiviteter



**Luftkanonklynge**  
kammervolum: 2 x 4,3 liter



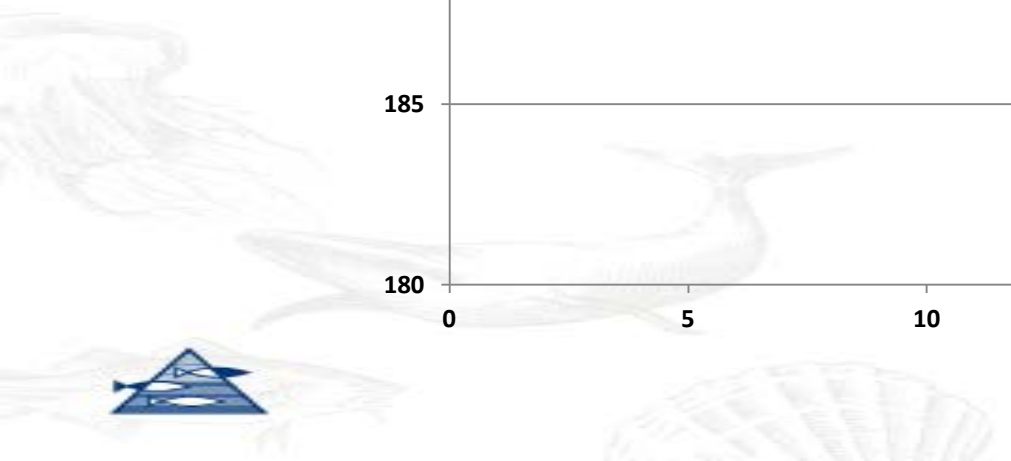
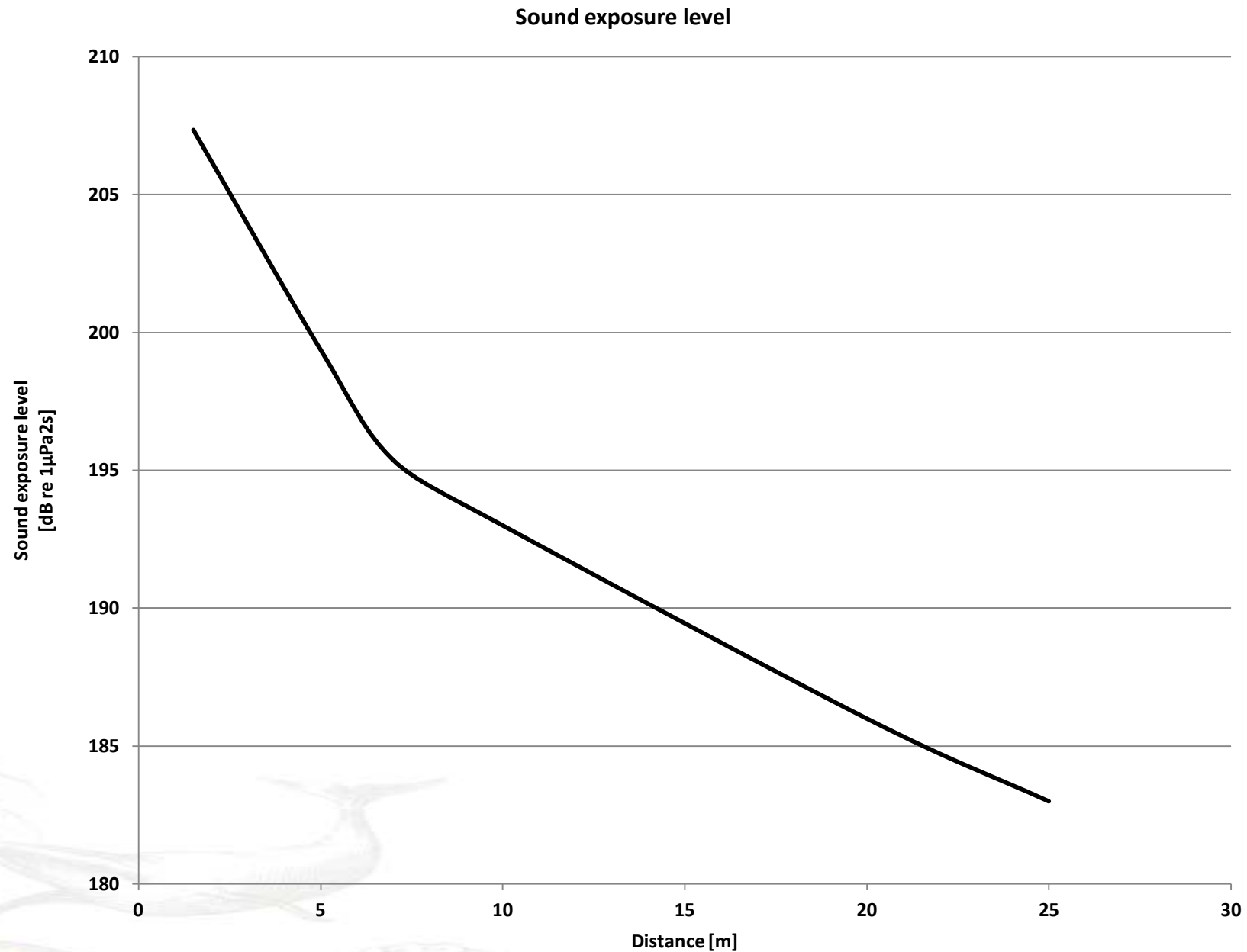
**Forsøksfartøyet**



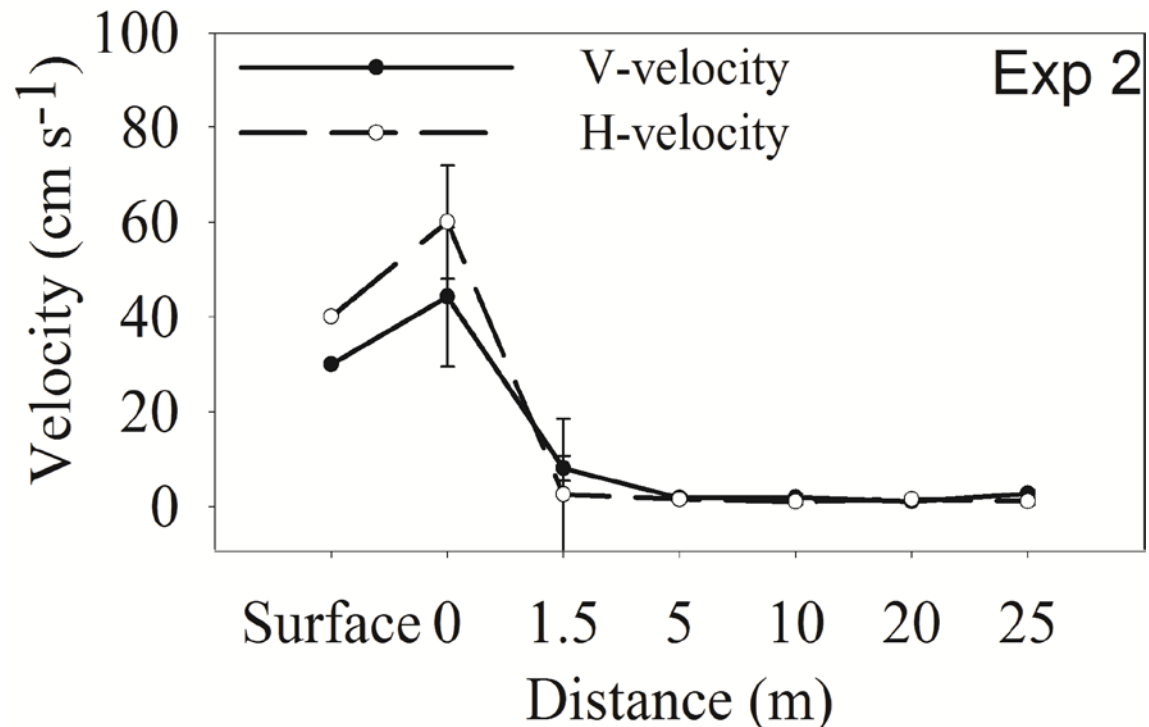
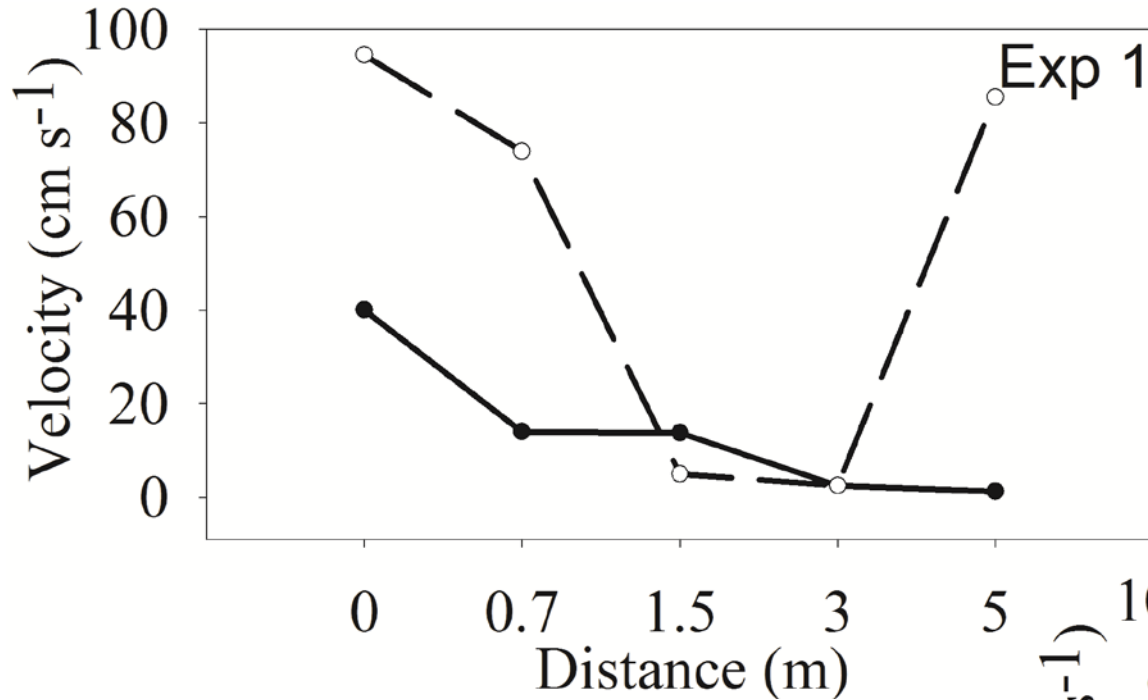
**Prøvehandtering**



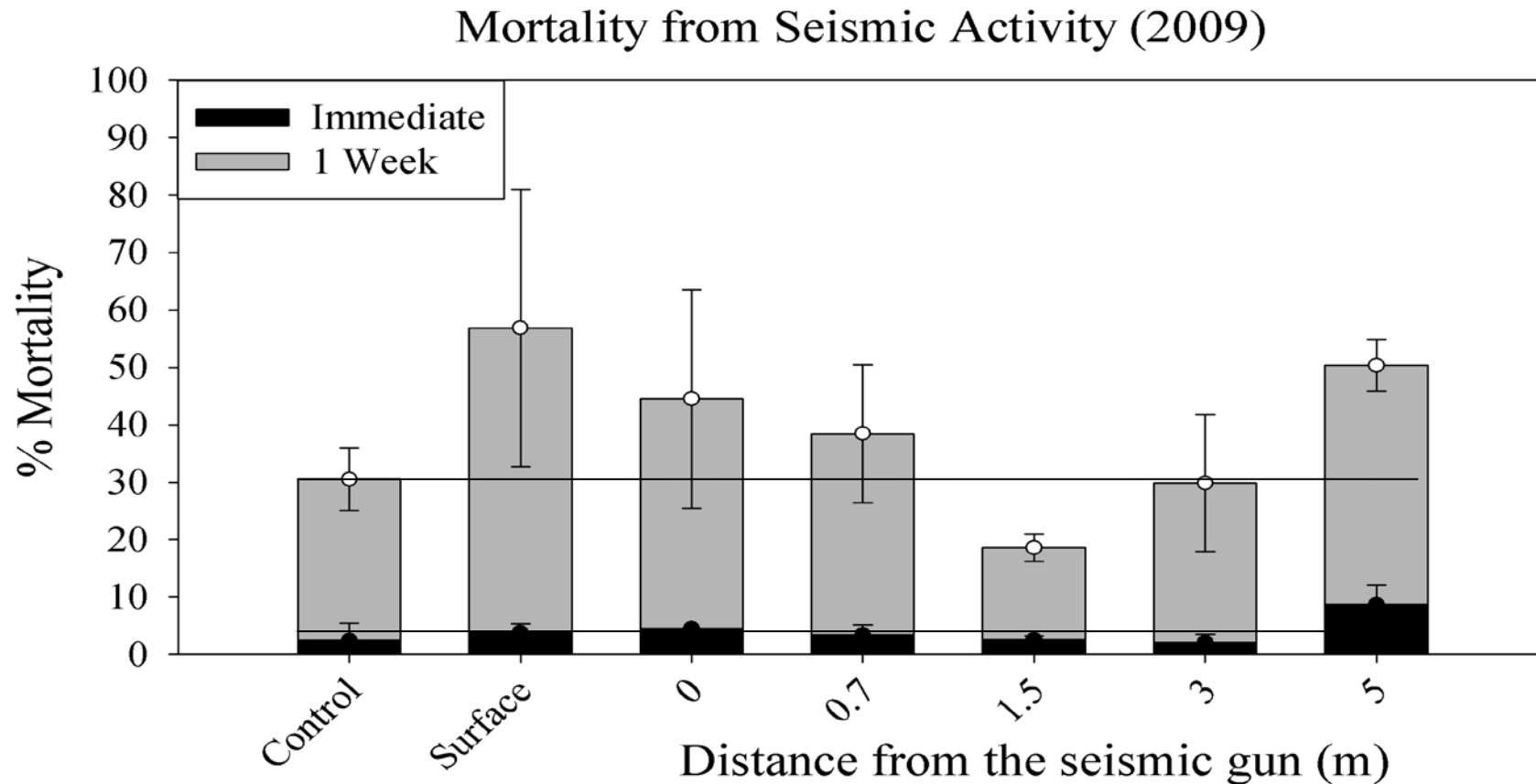
# Lydeksponeringsnivå (2010)



# Måling av horisontal og vertikal forskyvningsfart av små vassvolum (2009-10)



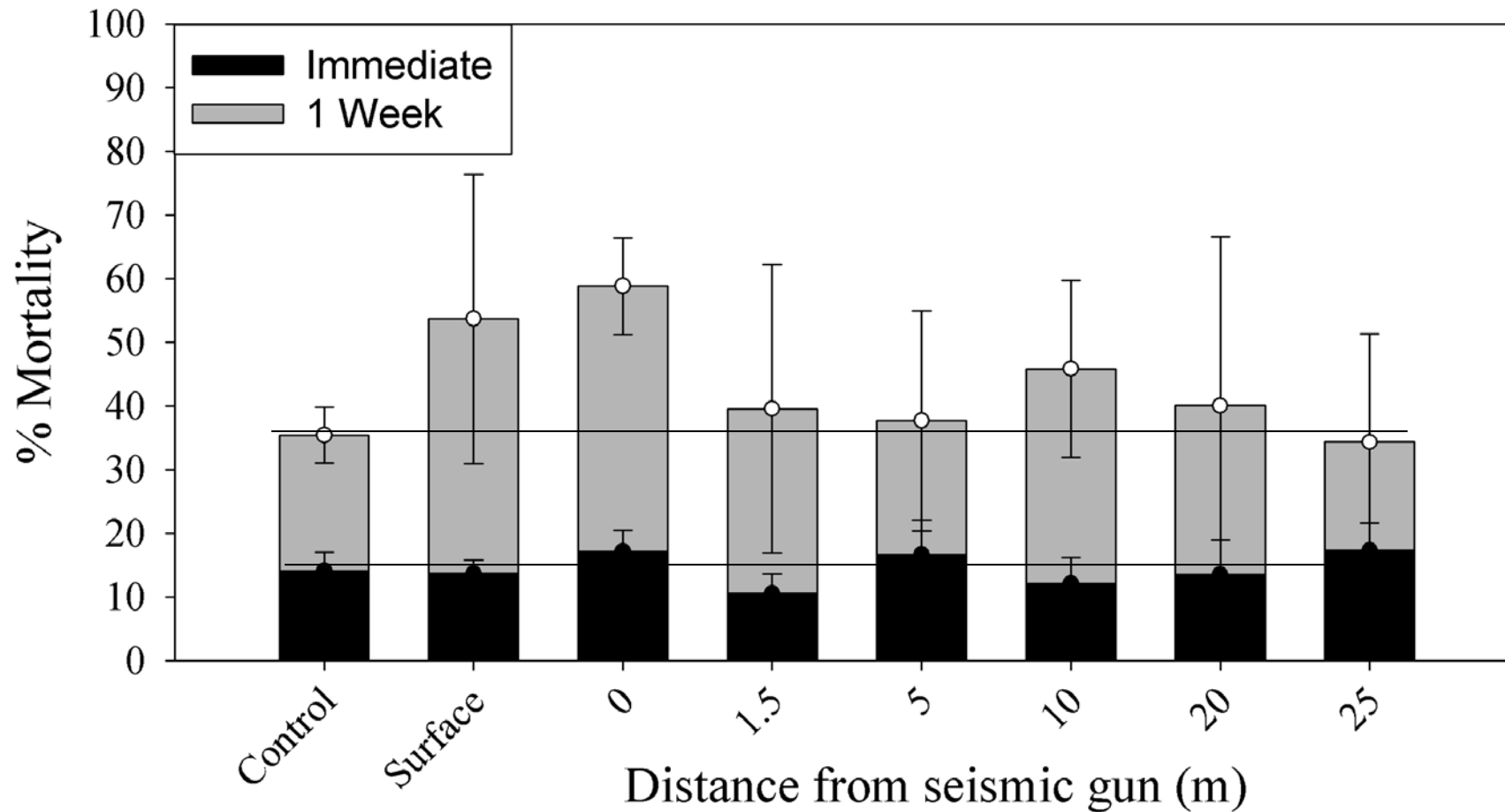
# Neddøying i forhold til avstand 2009



- **Straks etter skyting:** Svak auka neddøying i overflata (6- $\Delta$  m) og 0 m, tredobling ved 5 m.
- **Etter 1 veke:** Auka neddøying i overflata (6- $\Delta$  m); 0; 0,7 og 5 m.

# Neddøying i forhold til avstand 2010

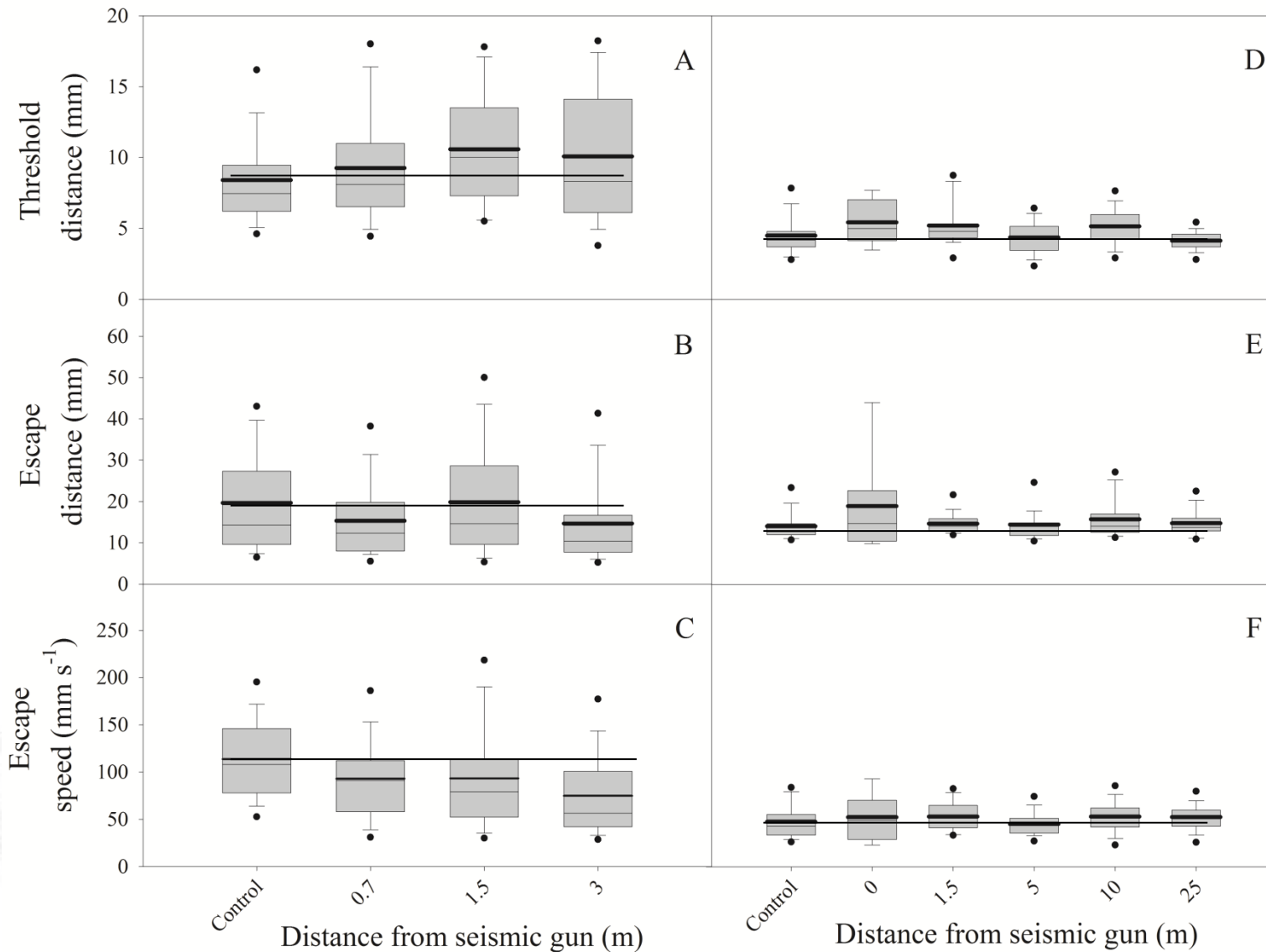
Mortality from Seismic Activity (2010)



- Straks etter skyting: Svak auka neddøying ved 0; 5 og 25 m
- Etter 1 veke: Sterk auka neddøying ved overflata (6- $\Delta$  m) og 0 m, mindre ved 1,5; 10 og 20 m



# Atferds- og effektstudiar



2009. Fluktfarten blei redusert med inntil ca. 40 % (3 m).

Fluktdistansen blei redusert med inntil 25 % (0,7 m) - alt i forhold til kontrollgruppene.

2010: Mindre utslag for endra fluktfart og -distanse i forhold til kontrollgruppene.



# Oppsummering

- *Seismisk-akustisk energi frå ei luftkanonklynge (kammervolum: 8,6 l) fører til neddøying av kopepodar – meir over tid enn straks etter skyting.*
- *Fluktfart og fluktdistanse blei reduserte med høvesvis inntil 40 % (3 m) og 25 % (0,7) frå 2009-eksperimentet. Mindre utslag frå 2010-eksperimentet.*

*Det bør gjerast ei simulering for kva dette kan bety i større samanhengar, jf. Sætre og Ona. 1996\*.*

\* Sætre og Ona. 1996: Seismiske undersøkelser og skader på fiskeegg og -larver. En vurdering av mulige effekter på bestandsnivå. Fisken og havet, nr. 8 – 1996.



# Prosjektgruppa

## Havforskningsinstituttet:

Howard Browman, John Dalen, Nils Olav Handegard,  
Ørjan Karlsen, Erik Olsen, Ingegjerd Opstad, Anne Berit  
Skiftesvik + 4-5 dyktige teknikarar/ingeniørar

## Universitetet i Bergen:

Christiane Eichner

## Bigelow Laboratory for Ocean Sciences, USA:

David Fields





# Havforskningsinstituttets visjon: Kunnskap og råd for reint og rikt hav



Takk for eit godt seminar!