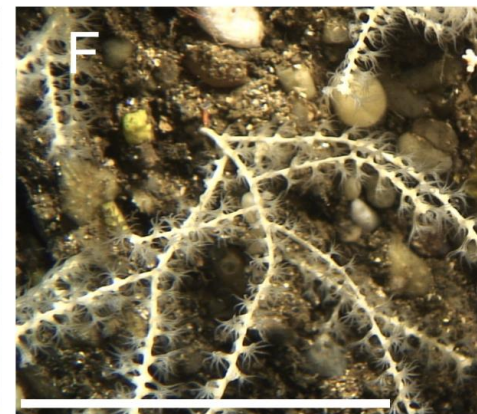
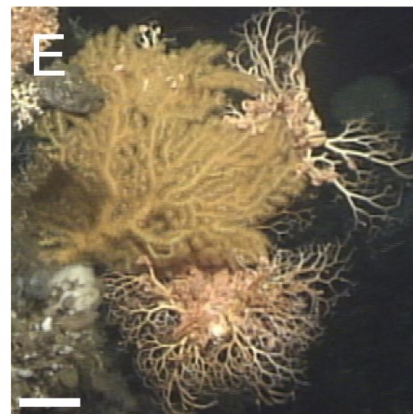
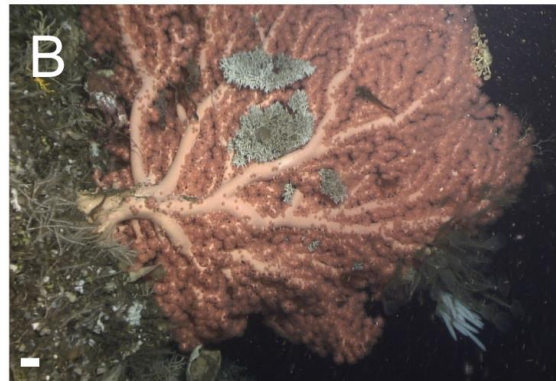


# Sårbare bunnhabitater – samlet påvirkning



# Sårbare bunnhabitater – samlet påvirkning

- Bakgrunn
- Hvordan predikere effekter?
- Hva vet vi? 3 eksempler
- Spesielle utfordringer i nord
- Veien videre



# Samvirkningseffekter

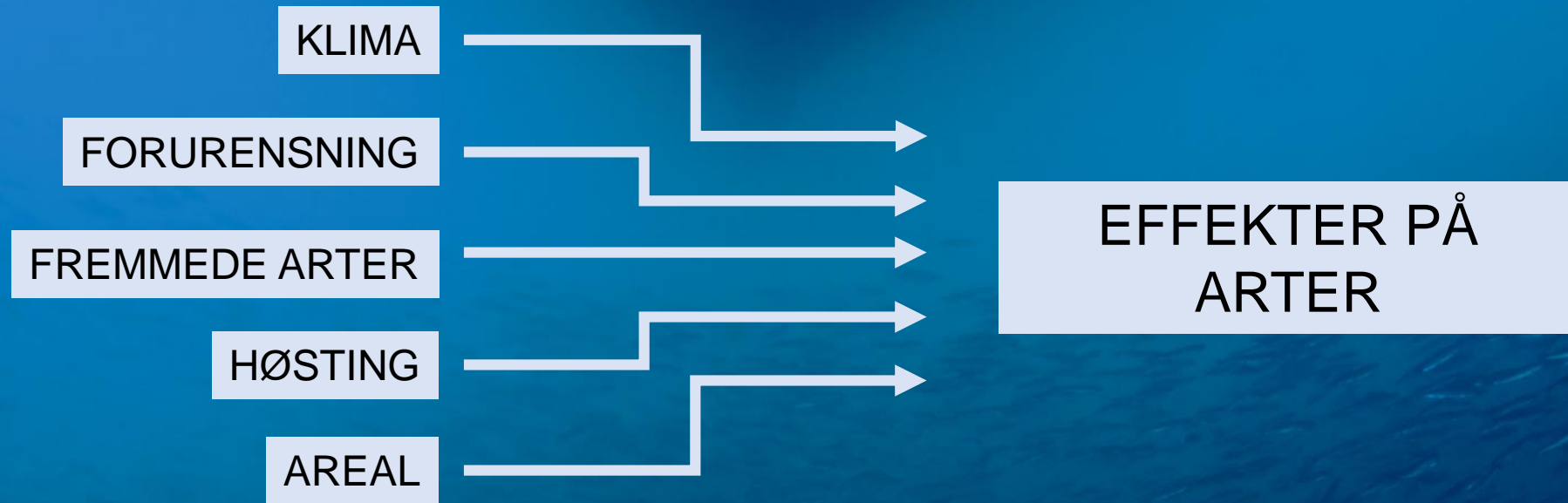
Respons er avhengig av graden av påvirkning fra alle faktorer

Komplekse samspill av flere påvirkningsfaktorer kan virke

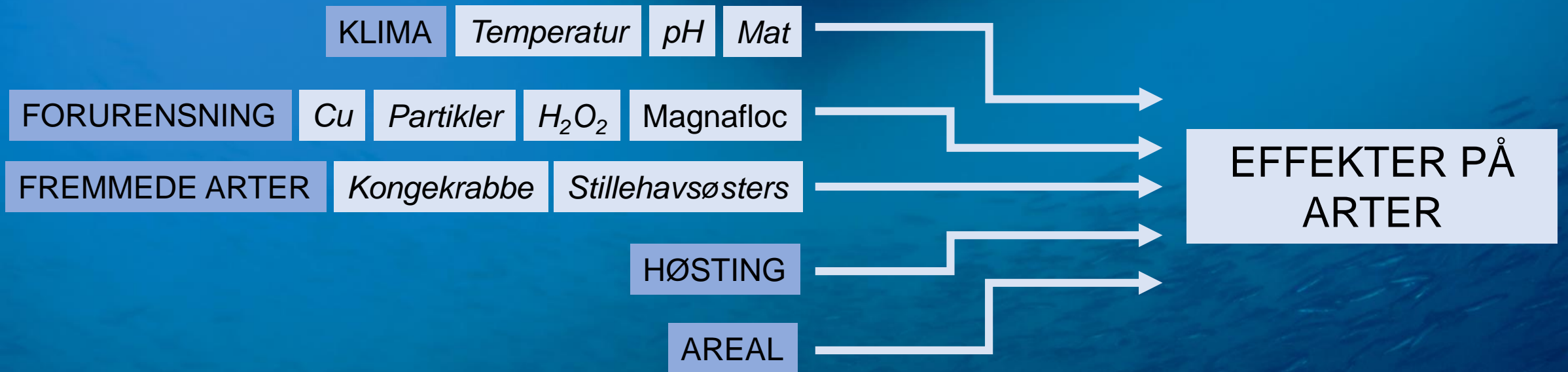
- Additivt ( $ABC = A + B + C$ )
- Synergistisk ( $ABC > A + B + C$ )
- Antagonistisk ( $ABC < A + B + C$ )



# SAMLET PÅVIRKNING – enkelt arter



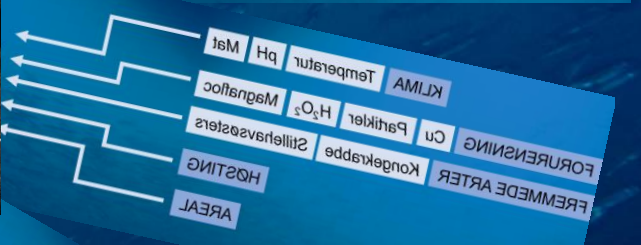
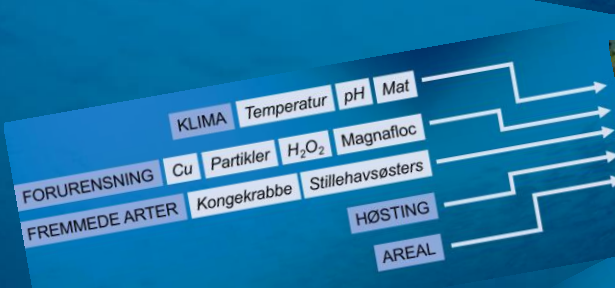
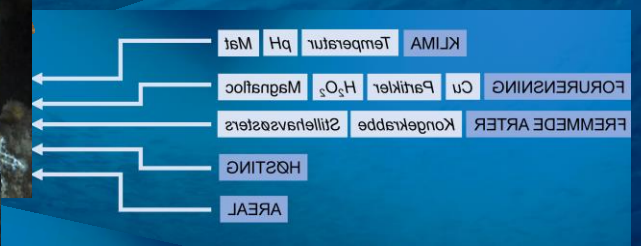
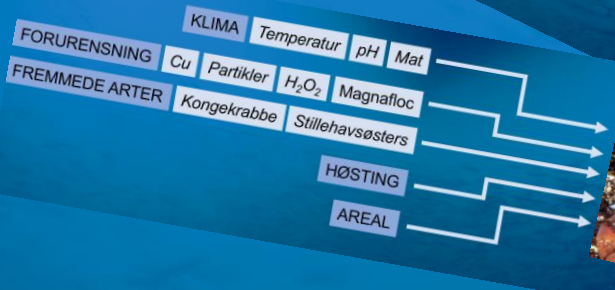
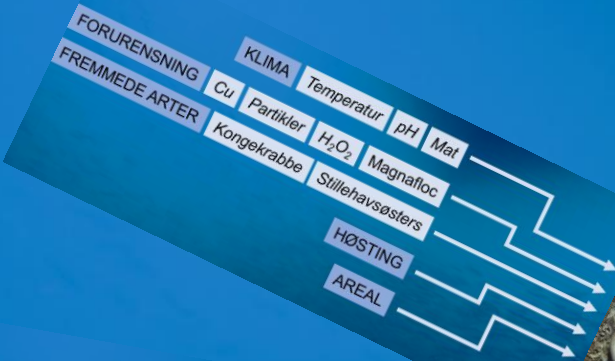
# SAMLET PÅVIRKNING – enkelt arter



# SAMLET PÅVIRKNING – økosystem

## SVAMPSKOG

Komplekse  
samspill  
mellom arter



# Hvordan predikere effekter?

## 1. Kontrollerte laboratorieforsøk på enkeltorganismer eller enkle økosystem (Mesocosmer)

- Toleranse for stressorer, mekanismer som styrer respons & samvirkingseffekter

KLIMA X FORURENSNING

## 2. Studier av naturlige gradienter (Naturlige CO<sub>2</sub> kilder)

- Mer realistisk respons (predatorer, parasitter, mat)

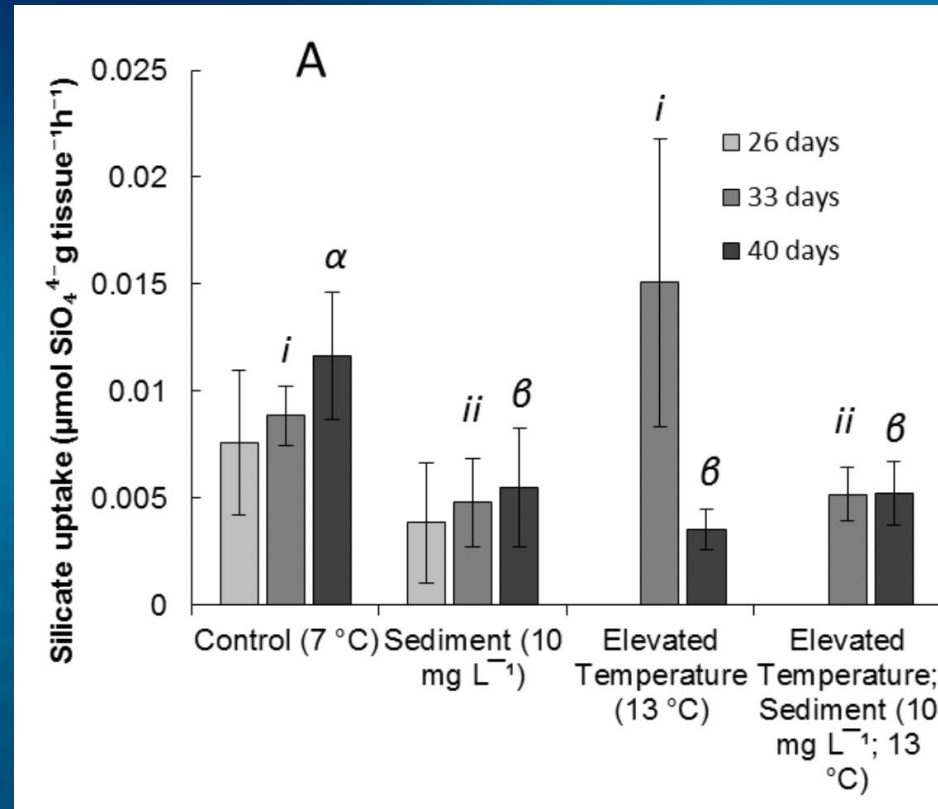
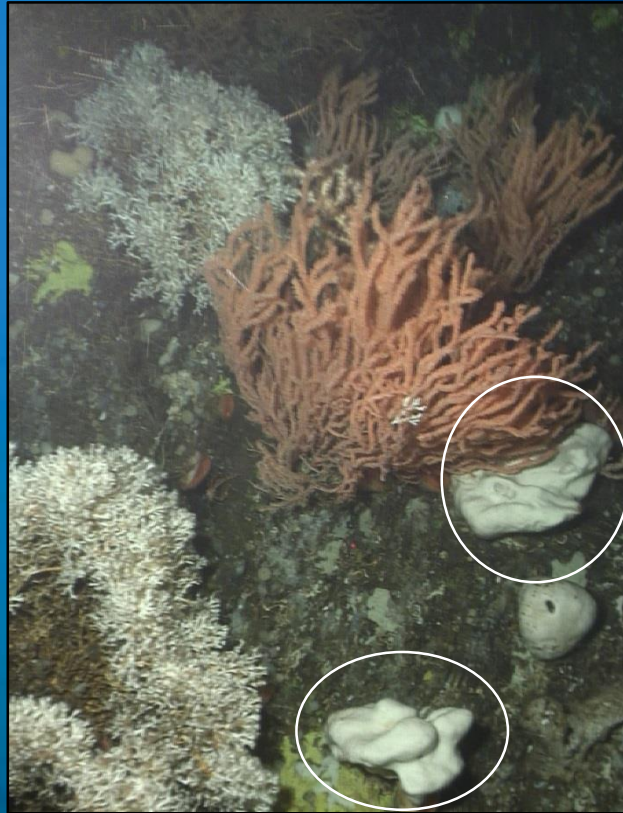
ORKAN X HAVFORSURING

## 3. Økosystem modeller

- Økt forståelse av det komplekse samspill mellom arter & endring av funksjon av økosystem



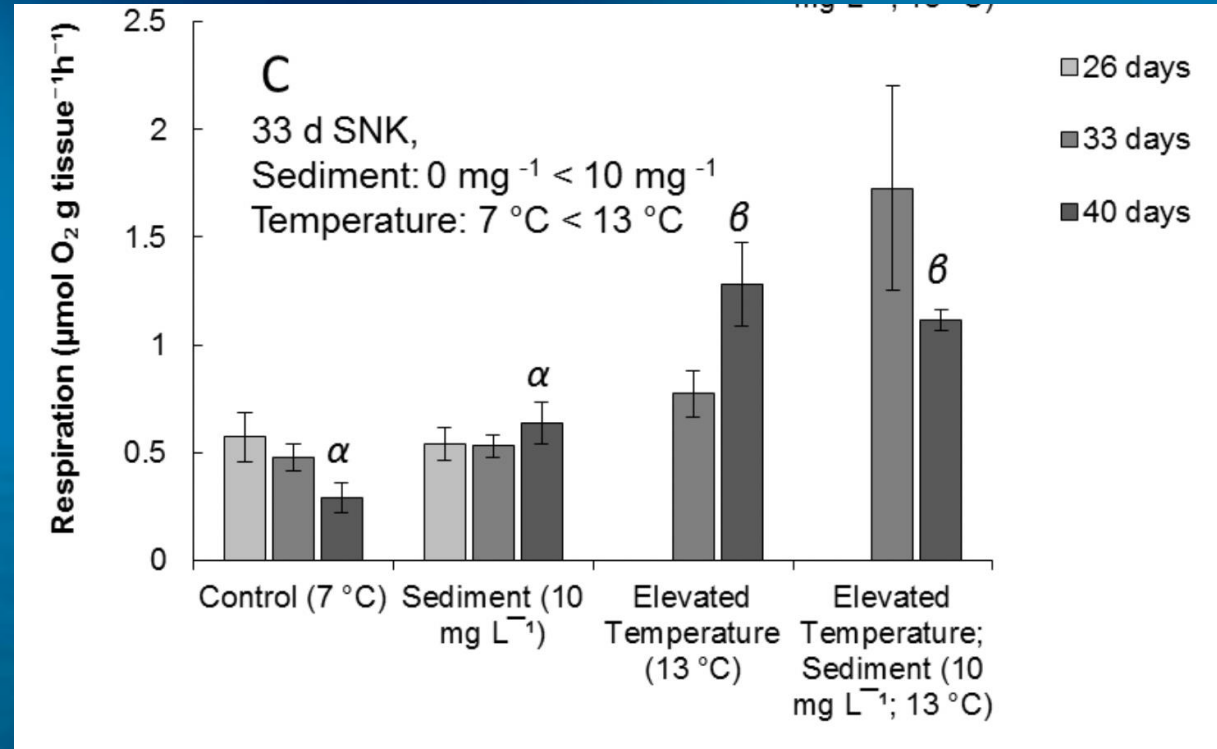
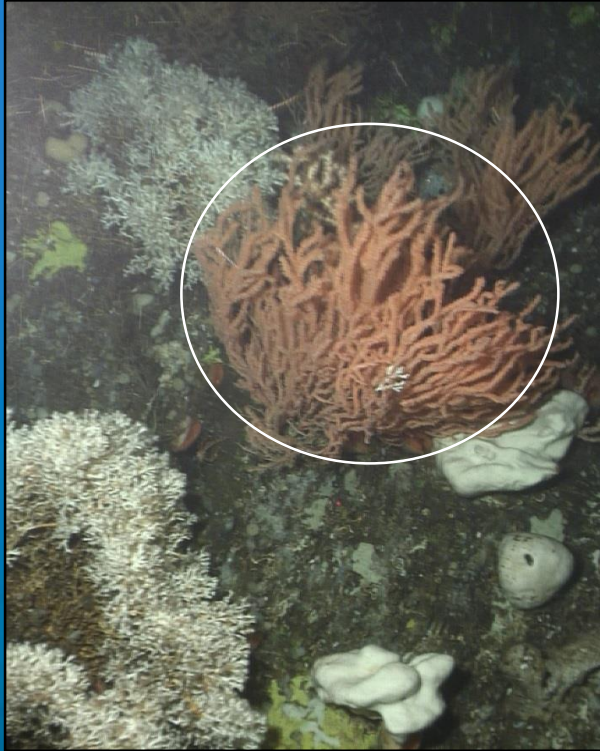
# Temperatur \* Suspendede partikler



1. Eksponering for suspenderte partikler reduserer svampens opptak av næringsemner
2. Eksponering for høyere temperaturer reduserer svampens opptak av næringsemner
3. Ingen additiv effekt av eksponering for suspenderte partikler + temperatur



# Temperatur \* Suspendede partikler

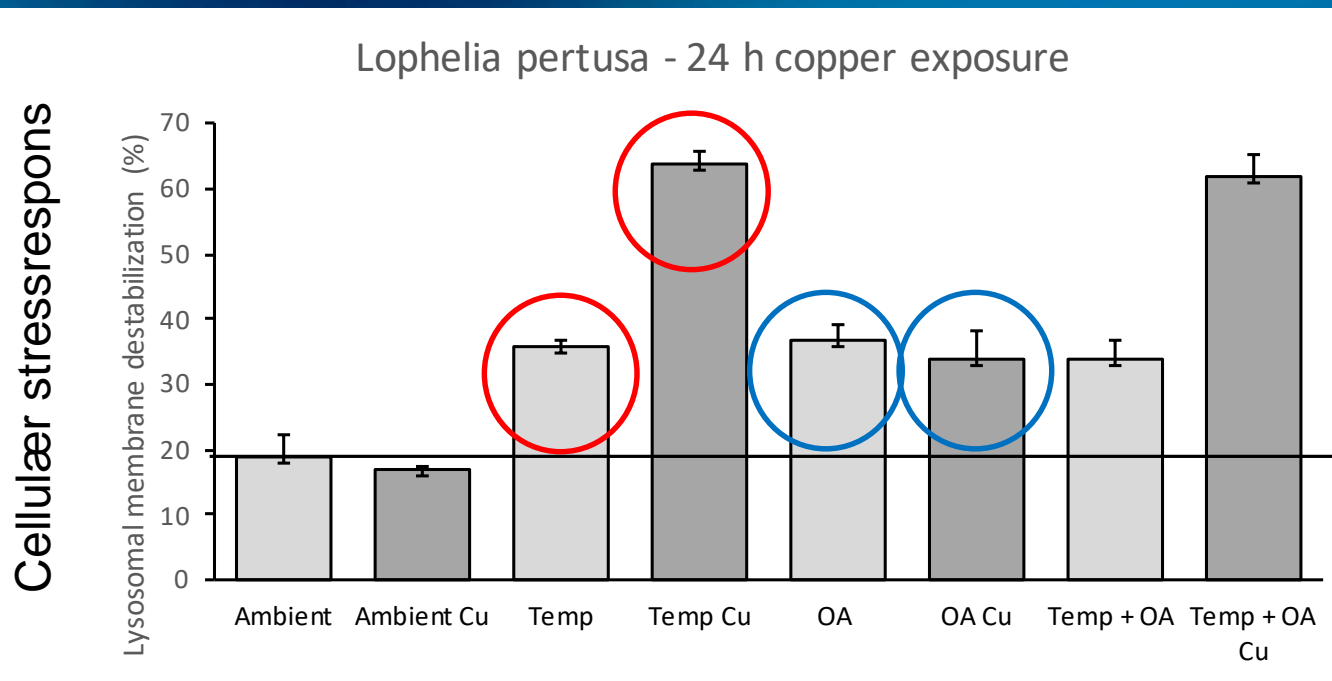


1. Ingen stressrespons på eksponering for suspenderte partikler
2. Førhøyet metabolisme og cellulær stress ved eksponering for høyere temperaturer
3. Ingen additiv effekt av eksponering for temperatur + suspenderte partikler

# Temperatur \* $p\text{CO}_2$ \* kobber



Korall akklimatisert til  $+2.5^\circ\text{C}$  &  $p\text{CO}_2$  nivåer predikert for 2100 i 90 dager eksponert for  $\text{Cu}^{2+}$  i 24 h



Ingen effekt av  $p\text{CO}_2$  \* Cu

Koraller akklimatisert til vann med høyere  $p\text{CO}_2$  er ikke mer sensitive til Cu eksponering



Synergistisk effekt av Temperatur \* Cu

Koraller akklimatisert til varmere vann er mye mer sensitiv til kobber eksponering

Ingen additiv effekt av Temperatur \*  $p\text{CO}_2$  \* Cu

# Utfordringer i nord

Enkle næringskjeder (få arter med mange individ)

- Enklere å predikere respons?
- Mer sårbare?

Karakteriseres av arter med lang livssyklus

- Vanskelig å predikere respons?
- Mer sårbare?



# Veien videre ...

- Identifisere arter av særlig interesse (sårbare/nøkkelarter)
- Prioritere multi-stressor eksperiment fremfør enkelt-stressor eksperiment
- Identifisere nøkkelarter, nøkkelområder & aktuelle stressfaktorer
  - Koraller er særlig sensitive for temperatur øking: hvor forventer vi at temperaturen vil forandres raskest? Hvilke andre påvirkningsfaktorer er koraller utsatte for der? Hvilke korallarter finner vi der? → Begynn her
- Overvåkning



Føre var prinsippet må gjelde inntil vi har mer kunnskap