

FHF #901899 Tidlig ørret



CO₂ og nefrokalsinose hos regnbueørret

Ingrid Lein, Andre Meriac, Kirsti Hjelde, Behzad Rahn timer, Grete Bæverfjord



Nofima

Forsøket er en del av FHF-prosjekt #901899 Tidlig utvikling hos regnbueørret



Prosjektleder: Grete Bæverfjord, Nofima

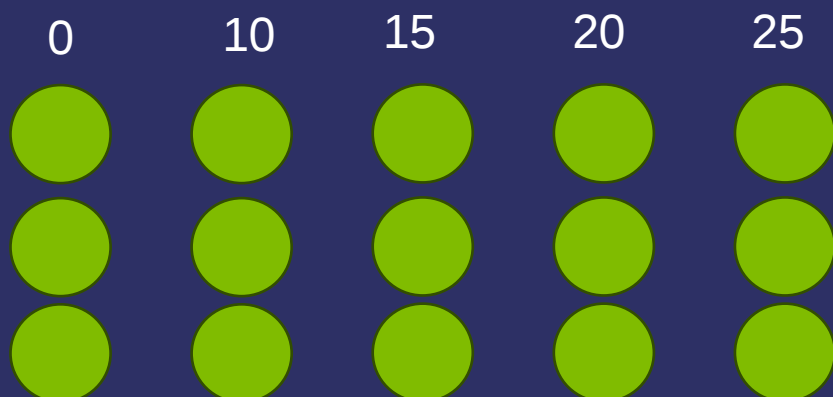
- Nefrokalsinose er et kjent problem hos regnbueørret i ferskvann (Storset m.fl. 1997)
- Tydeligere effekt av høyt CO₂ i vann hos regnbueørret i ferskvann (Smart m.fl. 1979)
- Nefrokalsinose hos laks i ferskvann er et nyere problem – har gått fra sjeldne observasjoner til et vanlig problem (Fiskehelserapporten 2022, Sommerset m.fl, 2023, Boissonnot m.fl. 2022)
- Trolig en mer sammensatt årsakskjede bak nefrokalsinose hos laks enn hos regnbueørret
- «Gamle» Akvakulturforskriften: max. 15 mg CO₂/l til regnbueørret
- Storset m.fl. (1997) anbefaler max 10 mg CO₂/l til regnbueørret

Mulige effekter av høyt CO₂ i vann:

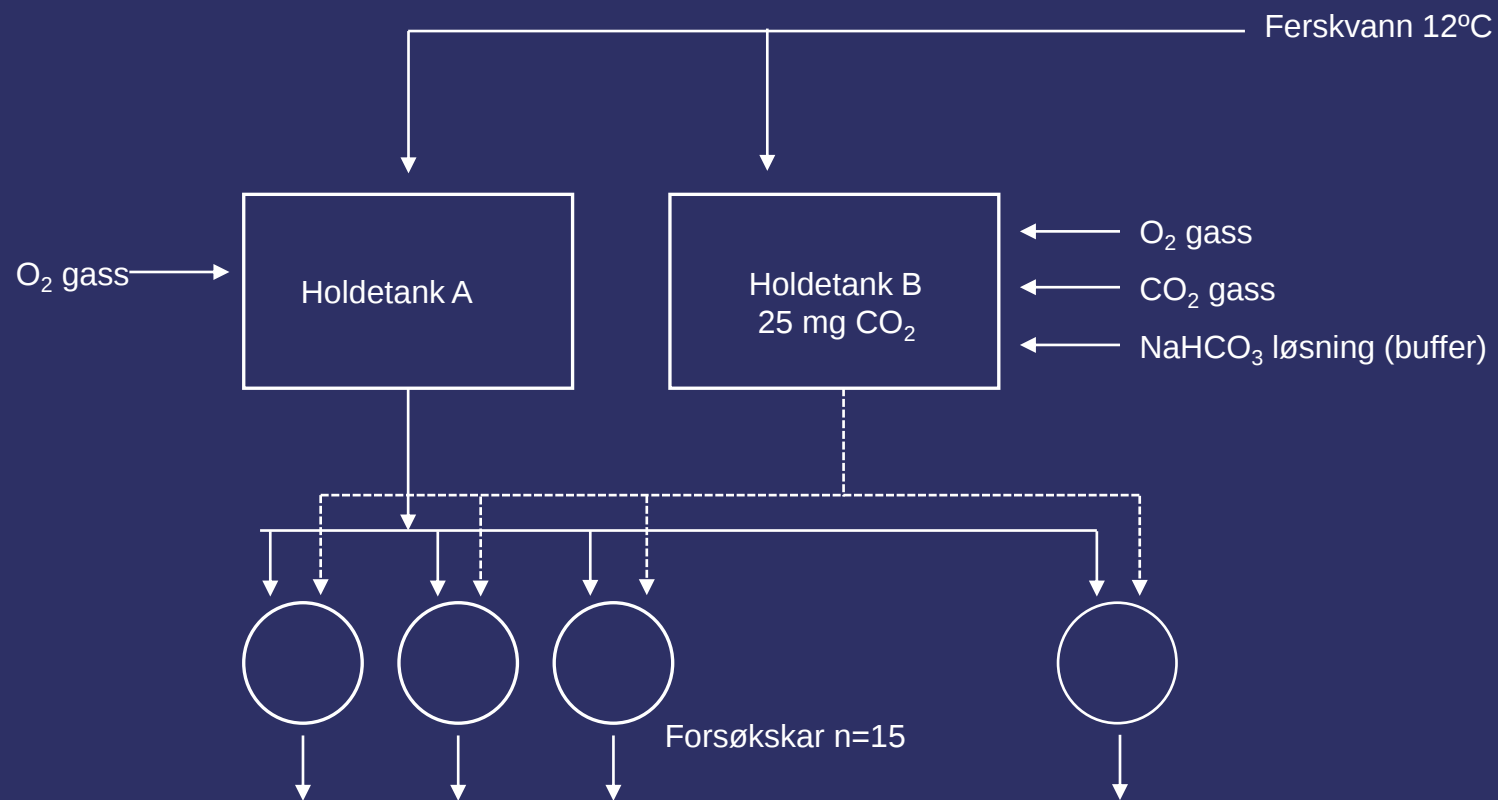
- Økt forekomst av nefrokalsinose
- Mer alvorlig nefrokalsinose ved økende CO₂
- Dårligere skinnkvalitet
- Mer sårutvikling
- Negativ effekt på andre organer?
- Økt dødelighet
- Redusert tilvekst

Forsøk

Tilsatt CO₂-nivå (mg/l)



Startvekt uke 26: 14 g
Karvolum: 500 l
Antall fisk per kar: 200



O_2

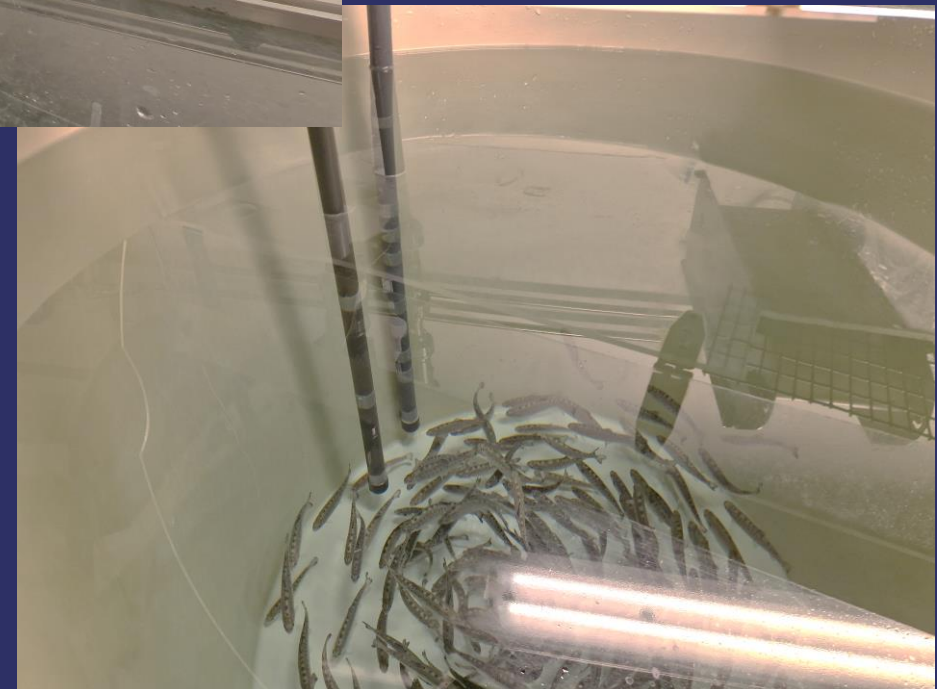


O_2
 CO_2
 $NaHCO_3$





fima



Vannparametere og registreringer

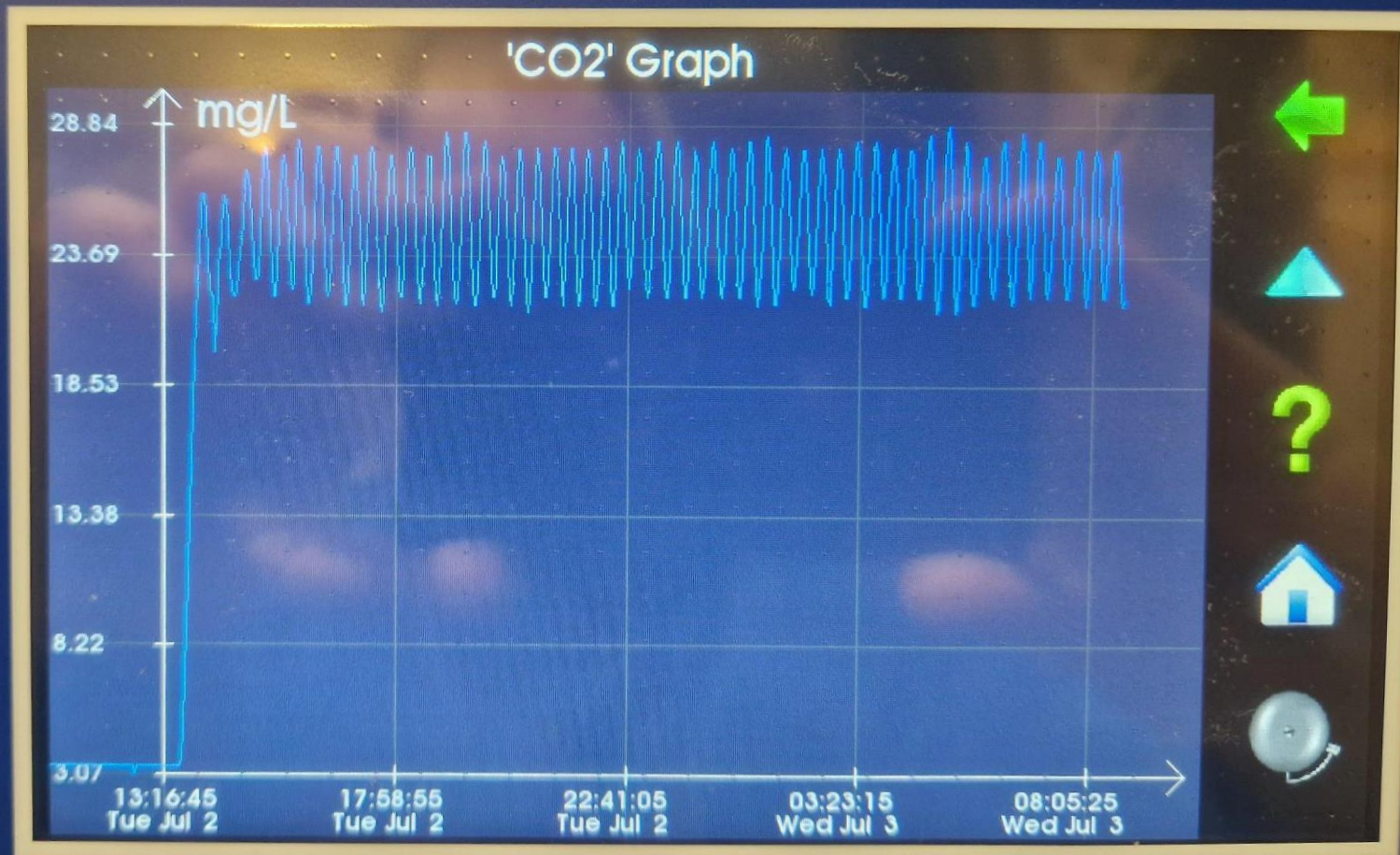


Vannparametere	Målefrekvens	Annet
Temperatur: 12,0 +0,5°C	Referanse: daglig Alle: ukentlig	
O ₂ : >80% i avløp	Referanse: daglig Alle: ukentlig	
pH: 6,8-6,9	Kontinuerlig: Pacific i holdetank Ukentlig: Håndholdt probe holdetank m/CO ₂ Manuell måling karutløp	NaHCO ₃ tilsettes automatisk i holdetank med CO ₂ for justering av pH
Vannflow	3 x uke alle kar	
CO ₂ blandetank: 25 mg/l	Daglig: (Pacific) Ukentlig: håndholdt CO ₂ -måler	
CO ₂ fiskekar: avhengig av behandling	1 x uke alle kar	Manuell måling m/Oxyguard i utløp. Etterjustering om nødvendig.
Alkanitet		

Referanse: 0 og 25% CO₂

Pacific

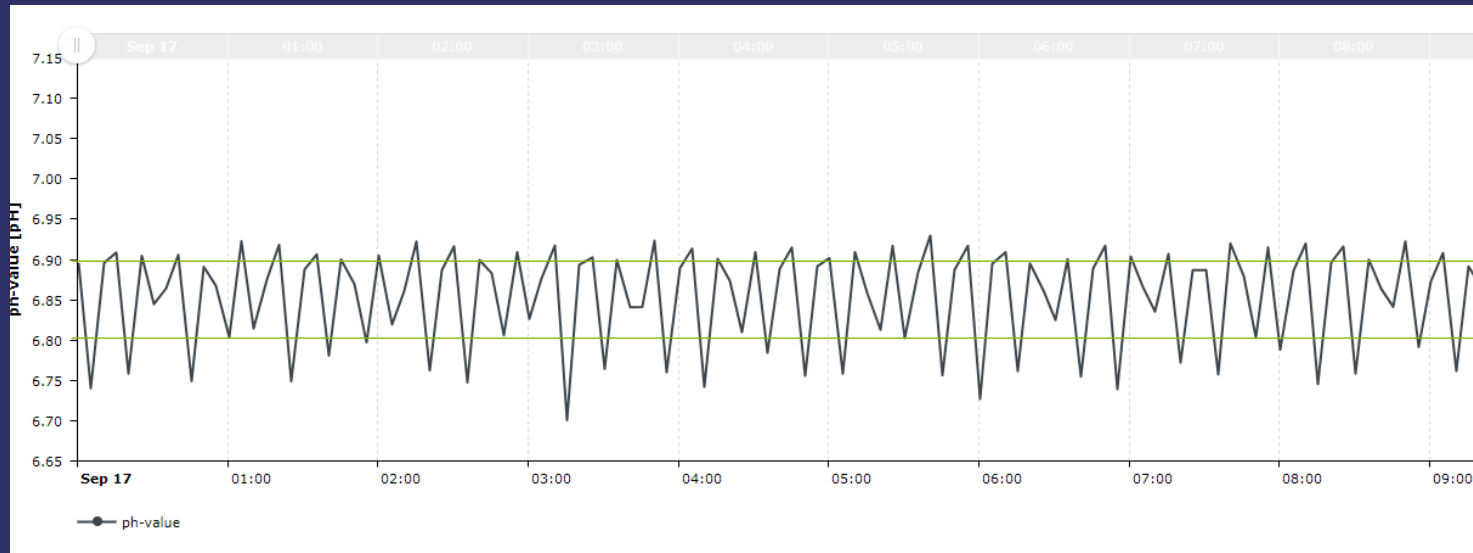
 Nofima



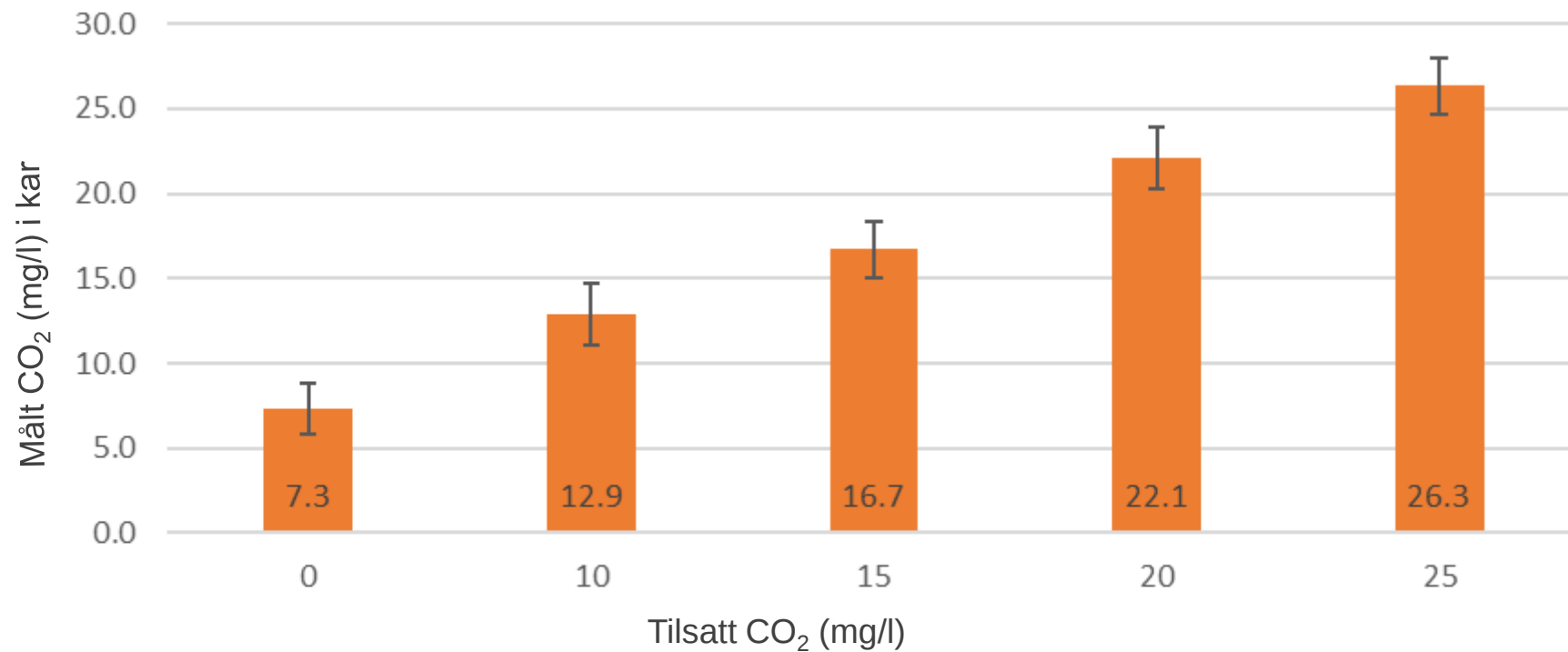
Advanced Monitoring and Control Unit

Vannparametere og registreringer

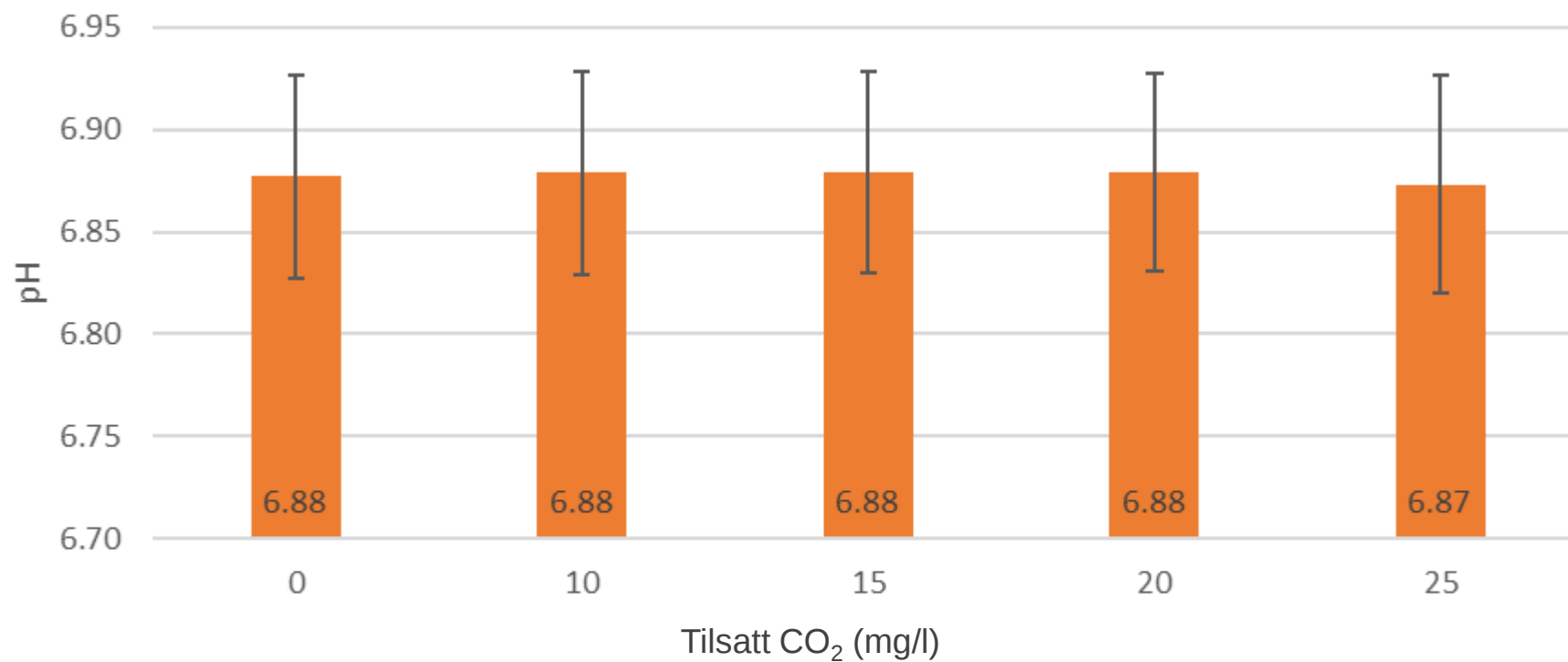
pH

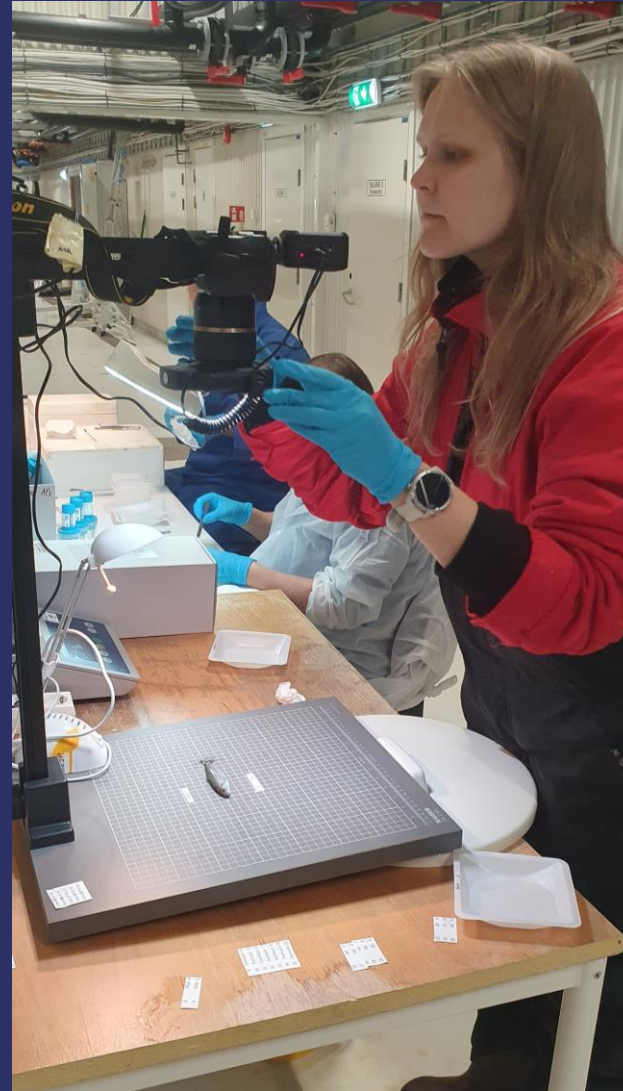


Snitt CO₂ alle uker (28-36)



Snitt pH over alle uker (28-36)





Vektprøver hver 2. uke

Organer (start, 50g, 100 g)

- Gjeller
- Skinn
- Hjerte
- Nyre
- Muskel

Røntgen

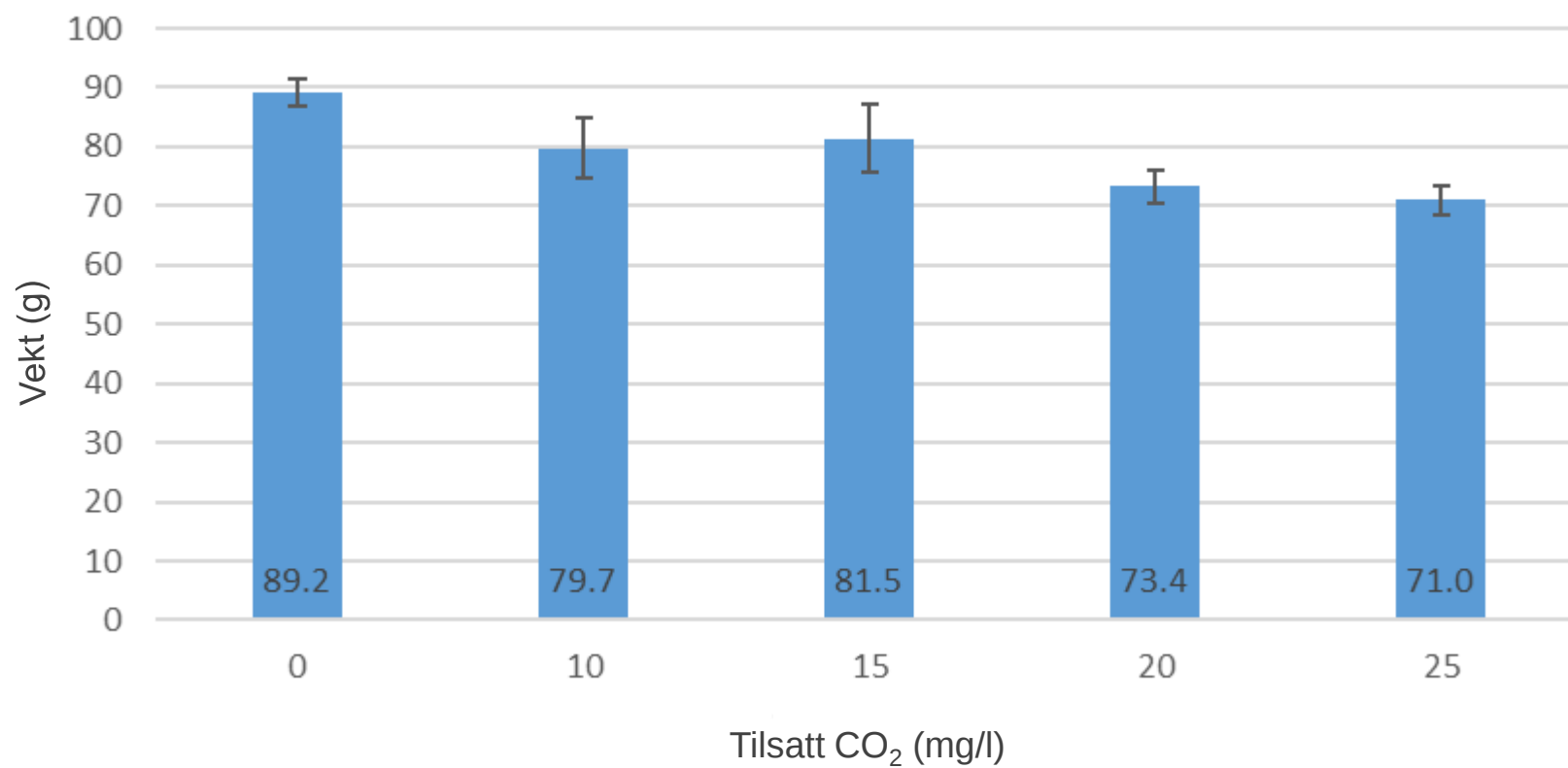
Start, 50 g og 100 g

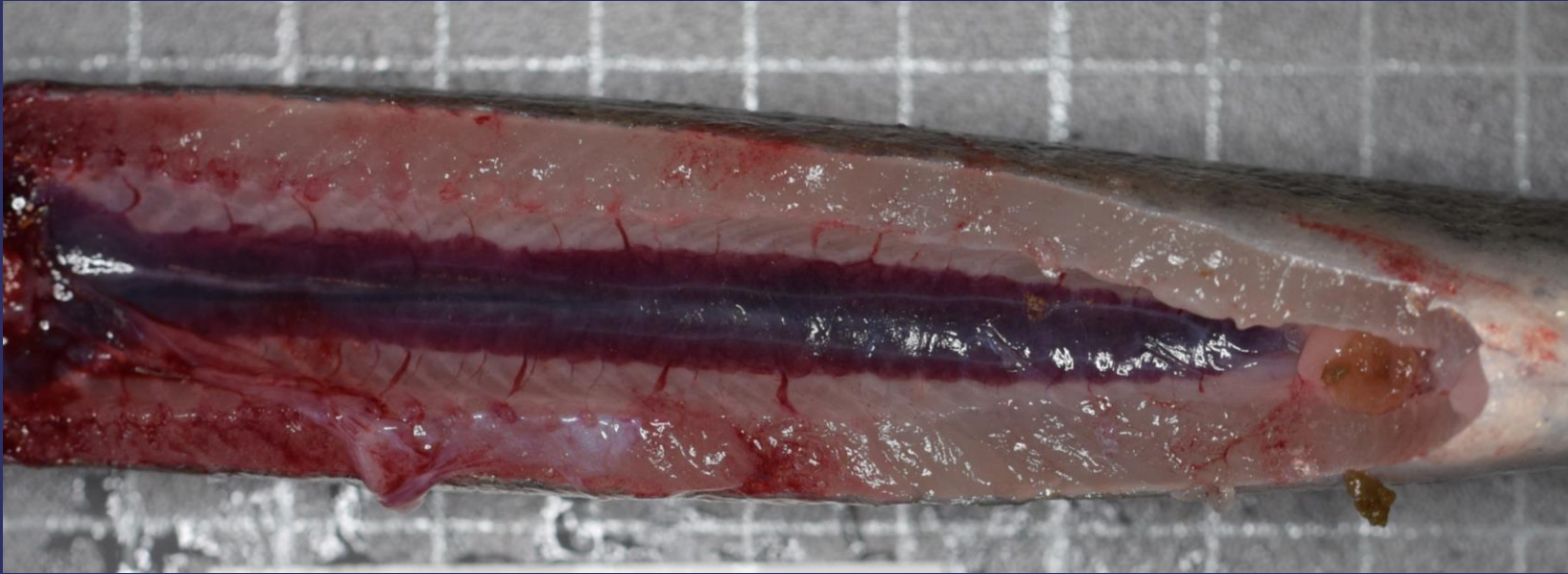
Levende røntgen før utsett i sjø

150 fisk/behandling til sjø

Samme registreringer som i ferskvann ved 2 uttak

Vekt uke 36

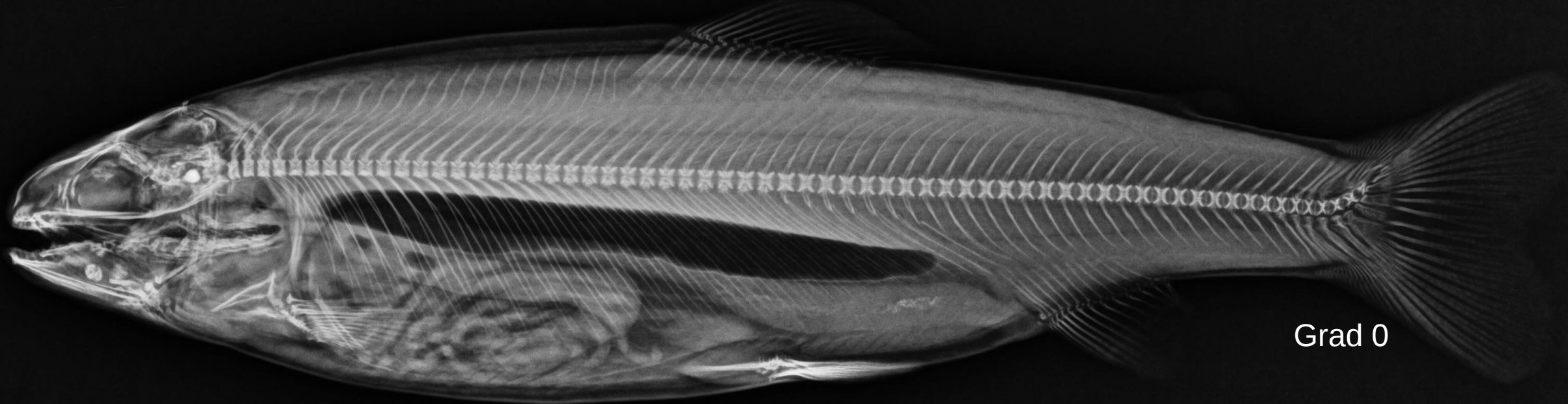




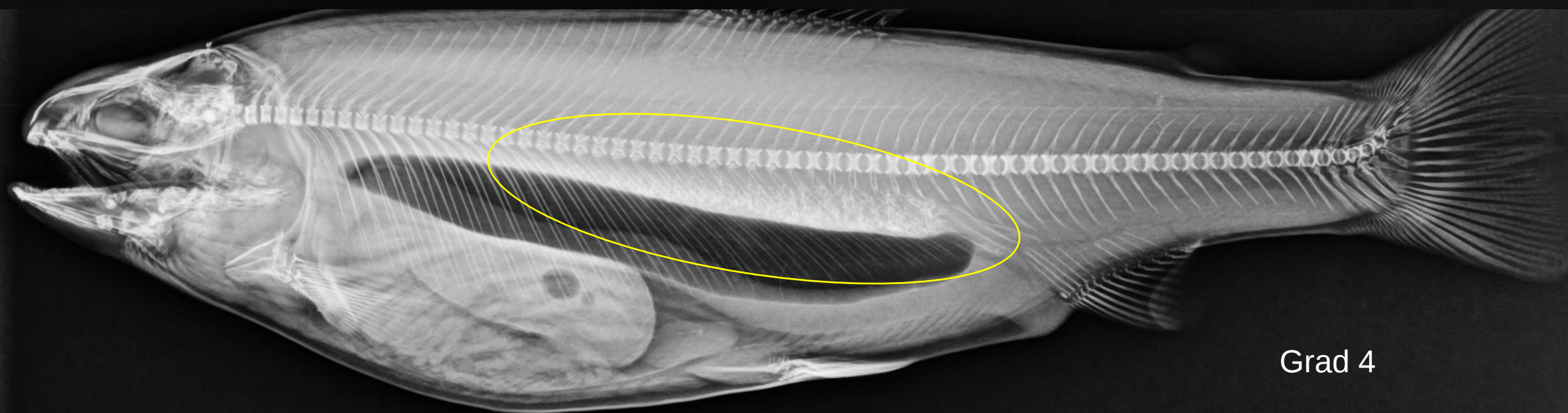
Grad 0



Grad 3



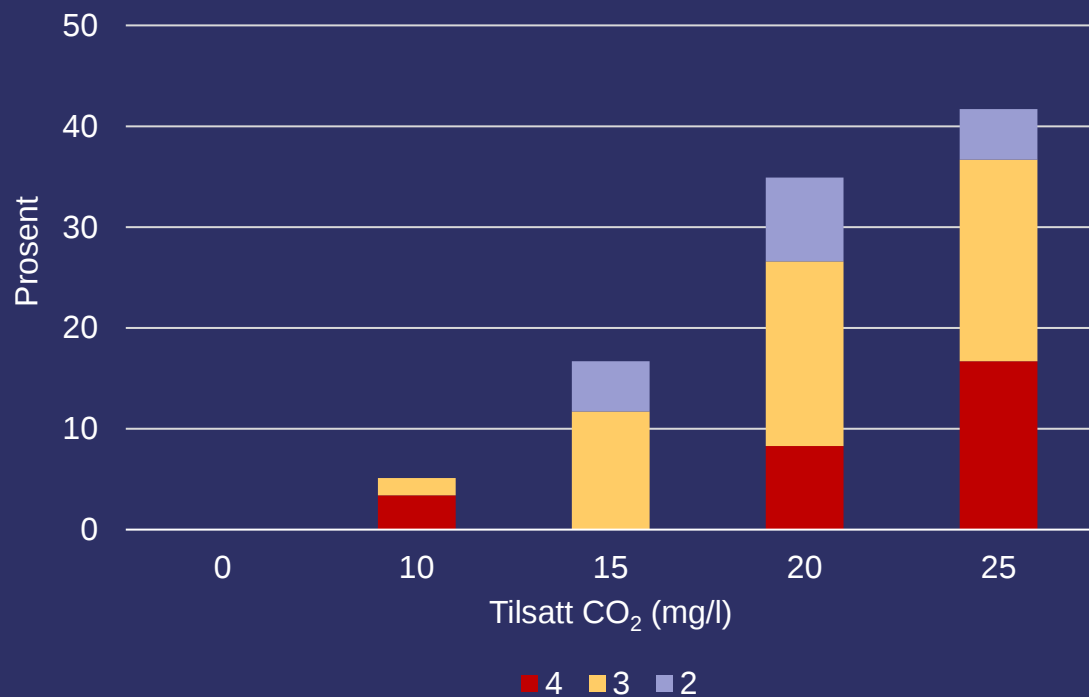
Grad 0



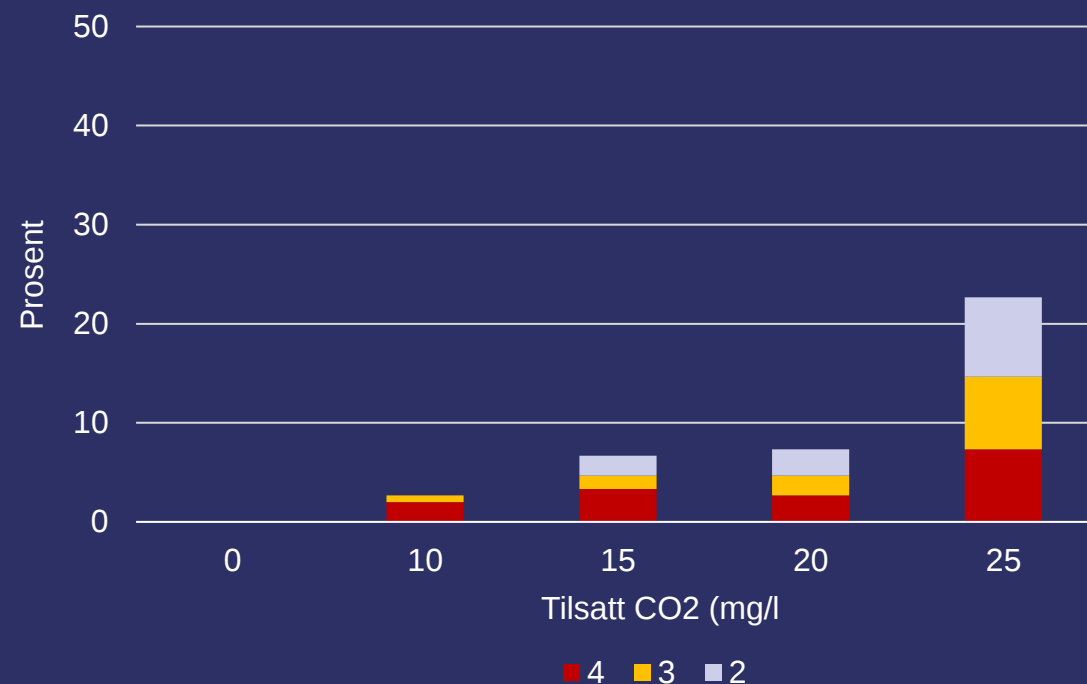
Grad 4

Grad av nefrokalsinose - røntgen

Avslutning CO₂-eksponering



2 uker senere



Videre:

- ✓ Tilvekst i ferskvann og sjø
- ✓ Dødelighet i ferskvann og sjø
- ✓ Nefrokalsinose: røntgendiagnostikk nyre
- ✓ Histologiske og molekylære analyser av:
 - Gjeller
 - Hjerte
 - Nyre
 - Skinn
- ✓ Databearbeiding

An aerial photograph of a coastal area. In the foreground, there are several red wooden buildings with dark roofs, situated on a rocky shore. To the left of the buildings, a large green net structure is visible in the water, likely part of a fish farm. The water is calm and blue. In the background, there are more islands and mountains under a cloudy sky.

Hva skjer med fisken videre nå?

- Fisken er individmerket
- Levenderøntgen og fordeling før transport
- Transportert til HI Austevoll uke 39
- Oppfølging i sjø som beskrevet til ca. 2 kg

Stor takk til FHF for finansiering!