

Overvåking av gjellehelse med bruk av kamerateknologi i kontrollert smitteforsøk (GillWatch)

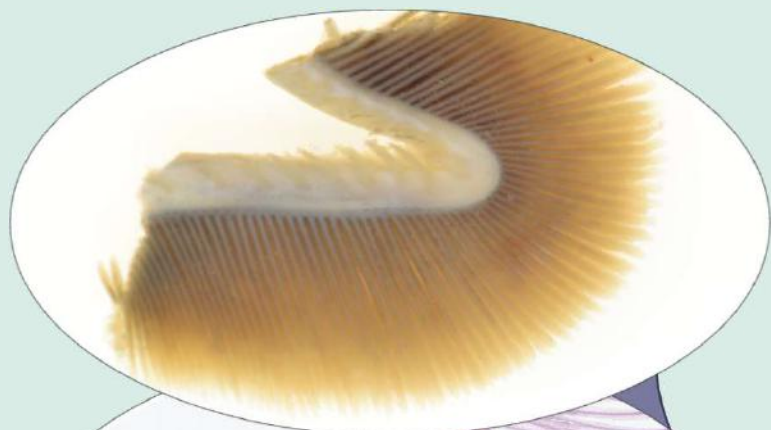
Havbruk 2024, torsdag 24. oktober, Tromsø

Alf Seljenes Dalum¹, Arnfinn Aunsmo², Ola Brandshaug³,
Nikolai Vestbøstad³, Ingrid Dromnes^{3,4}, Anne Bakke
Fylling⁵, Jostein Mulder Pettersen²

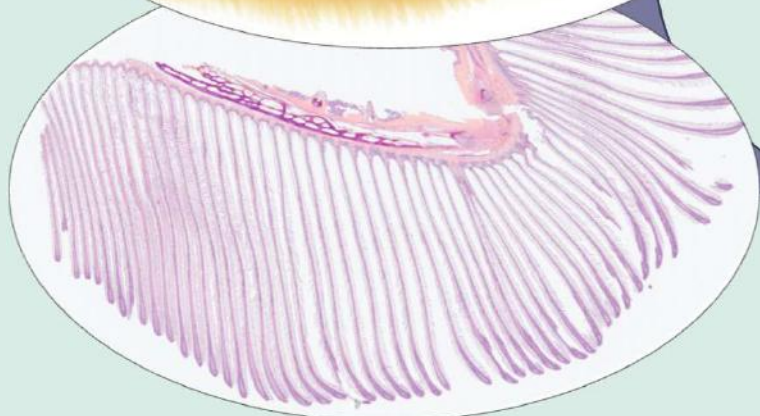
- 1) Aqua Kompetanse
- 2) Salmalytics
- 3) Optoscale
- 4) NTNU
- 5) Previwo

Bakgrunn

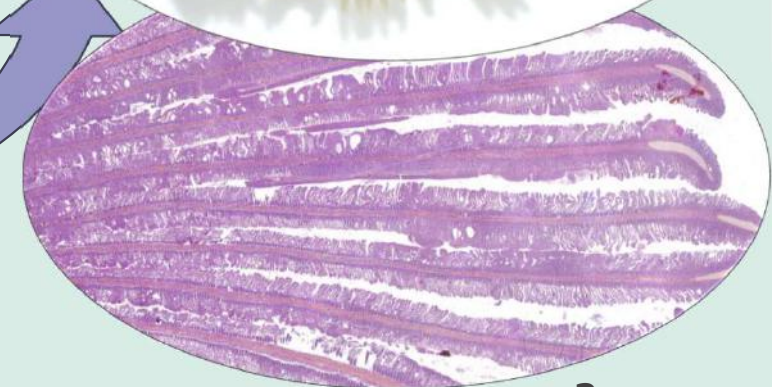
Normal gjelle



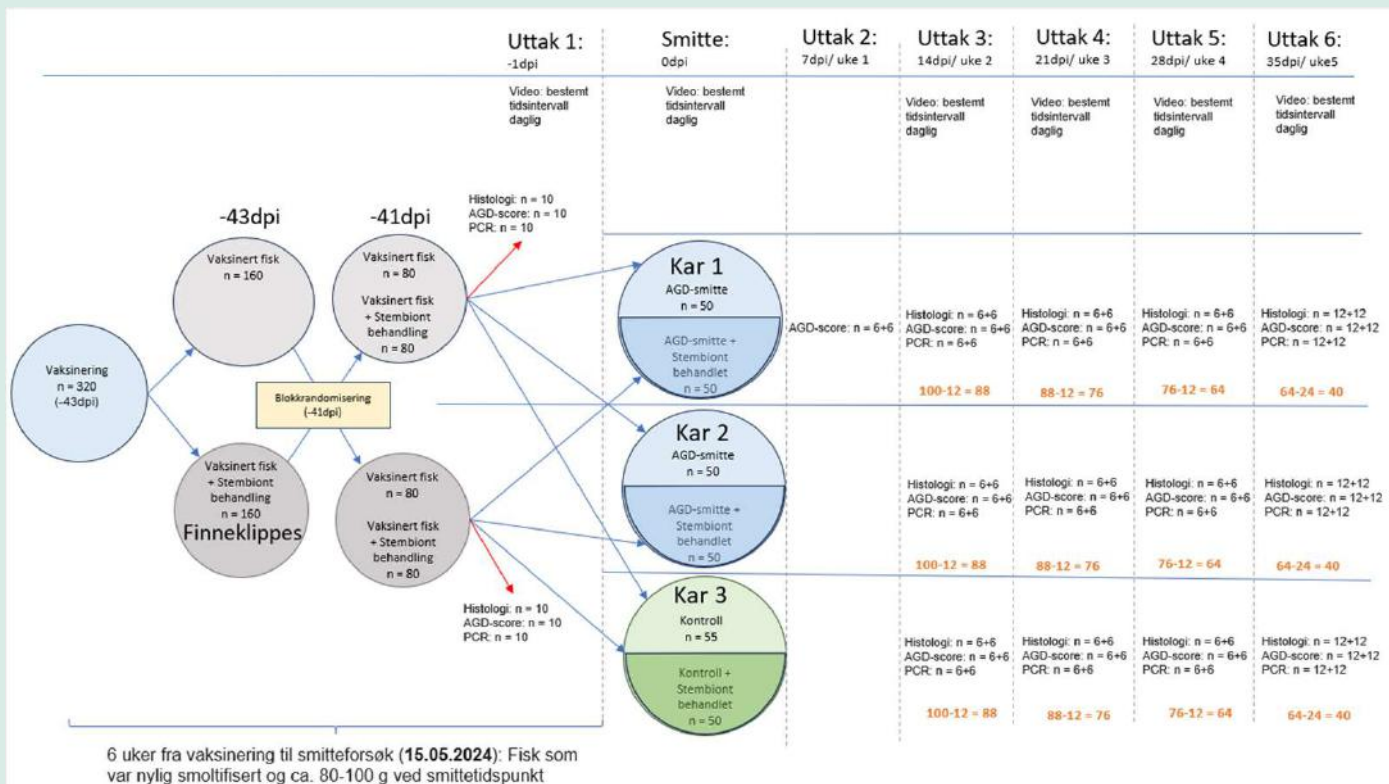
«Gjelle med alt»



?



Forsøksoppsett



Smitteperiode varer i 35 dager

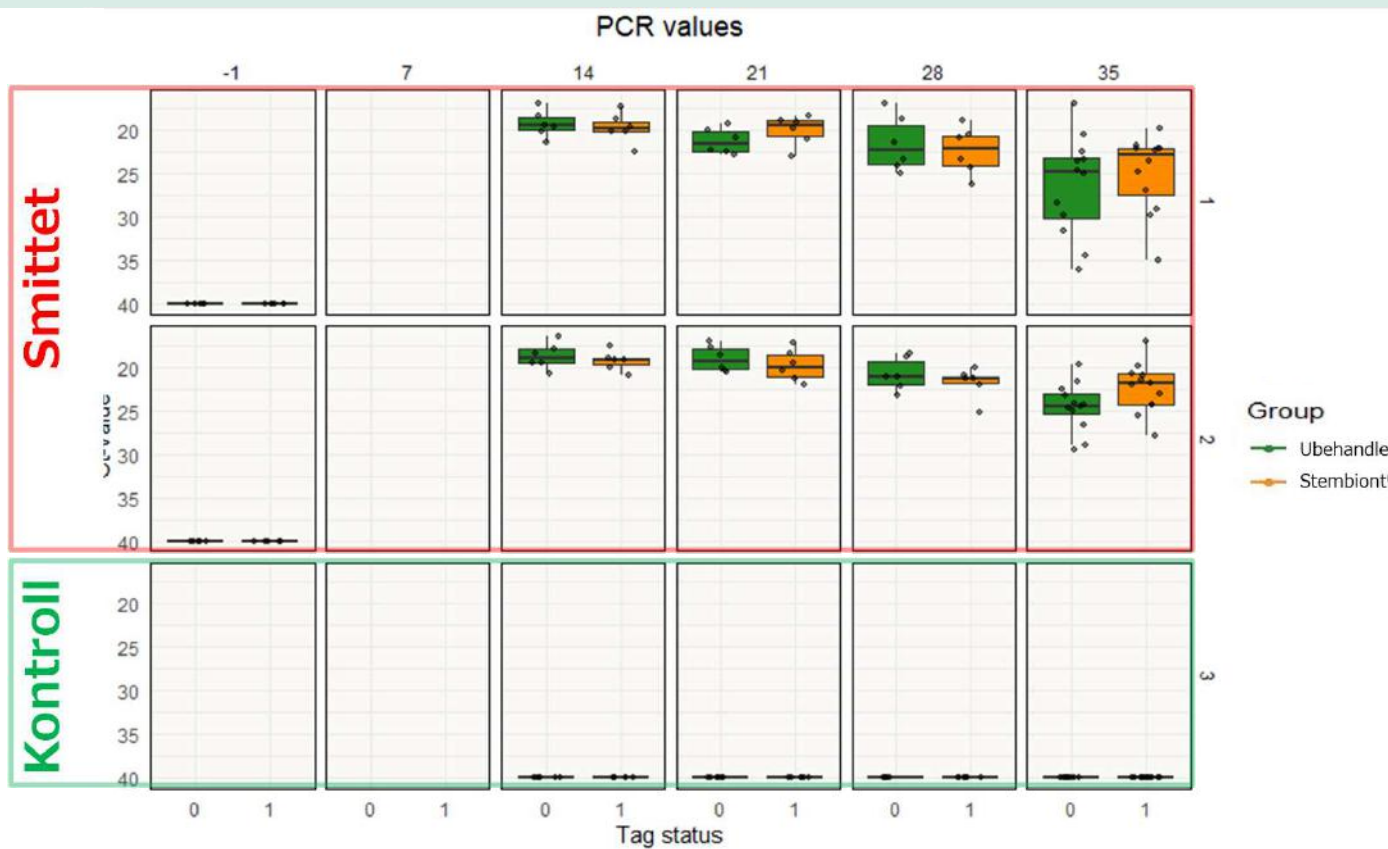
Vurdering av respirasjon ved hjelp av kamera:

- 6,14 (mean) registreringer per dag per kar i smitteperiode
- Totalt 645 registreringer i smitteperiode
 - 309 umerkede (=0)
 - 304 fettfinnemerke (=1)
 - 32 usikker merke (=2)

Vurdering av smittemodell:

- Makroskopisk AGD-score
- Gjellehistologi
- PCR for *Paramoeba perurans*

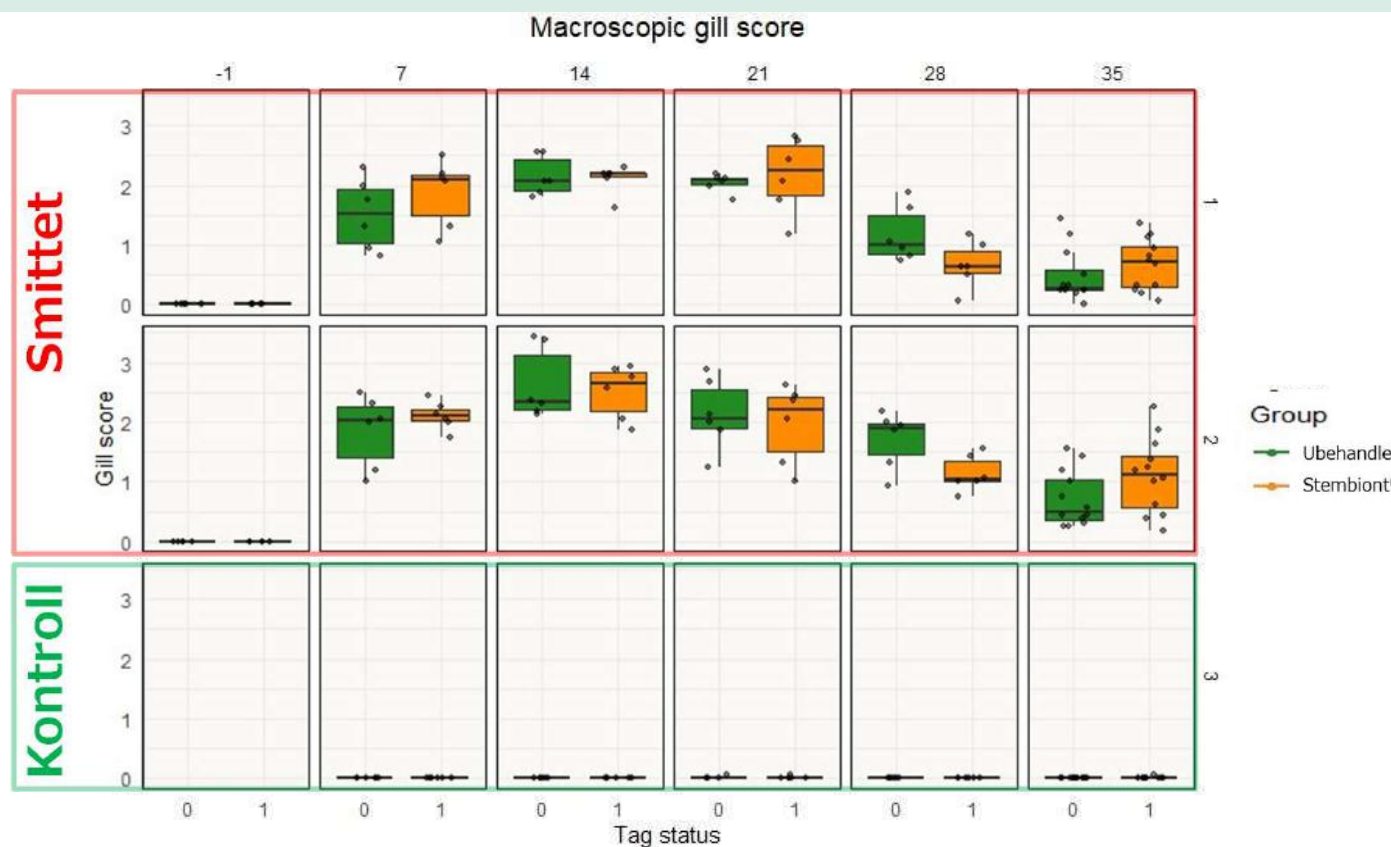
PCR



Control vs. Stembiont (Tank 1 & 2): **p-value = 0.848**
(Generalized least squares fit by REML)

- Avtagende nivå av amøber etter dag 14
- Ingen signifikans forskjell mellom Stembiont Vital® - behandlet og ubehandlet fisk

Makroskopisk gjellescore



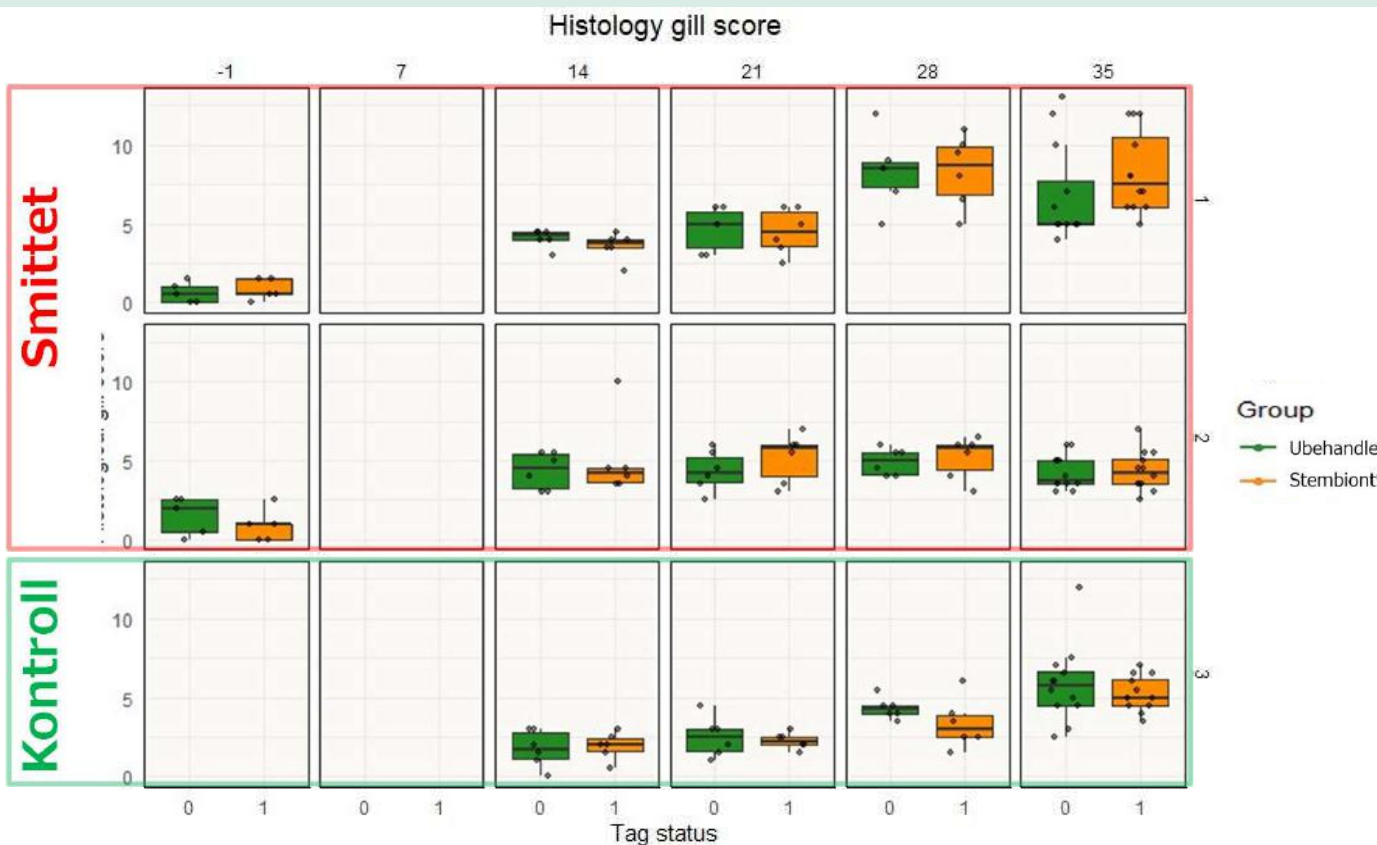
- Makroskopisk AGD-gjellescore modifisert etter Taylor *et. al.* 2009:
- Avtagende makroskopisk score etter dag 21
 - Ingen signifikans forskjell mellom Stembiont Vital® -behandlet og ubehandlet fisk



Gjelle med typiske AGD-lesjoner

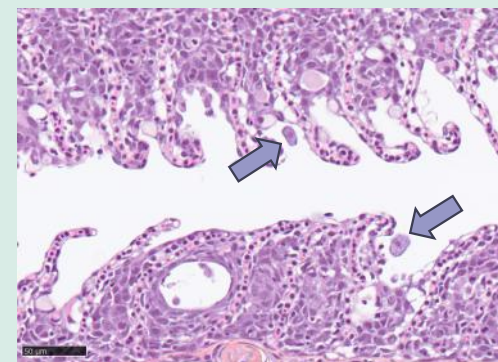
Control vs. Stembiont (Tank 1 & 2): **p-value = 0.648**
(Generalized least squares fit by REML)

Histologisk gjellescore



Semikvantitativ scoringsmodell som vurderer grad av forekomst av ulike vevslesjoner i gjellevev:

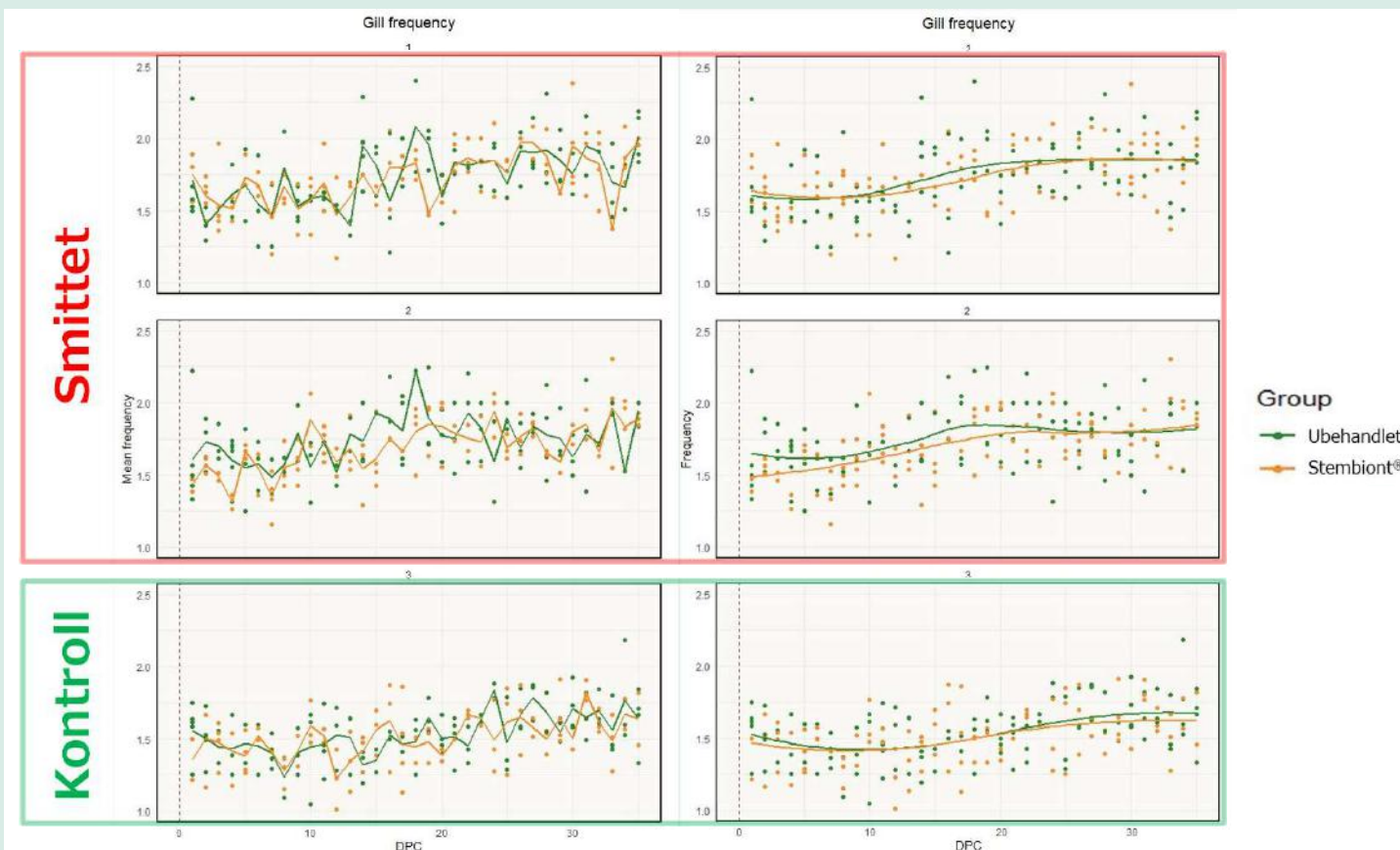
- Økende score gjennom forsøket
- Ingen signifikans forskjell mellom Stembiont Vital® -behandlet og ubehandlet fisk



Gjelle med AGD-lesjoner (tidlig fase): segmental epitelial hyperplasi med amøber (piler)

Control vs. Stembiont (Tank 1 & 2): **p-value = 0.953**
(Generalized least squares fit by REML)

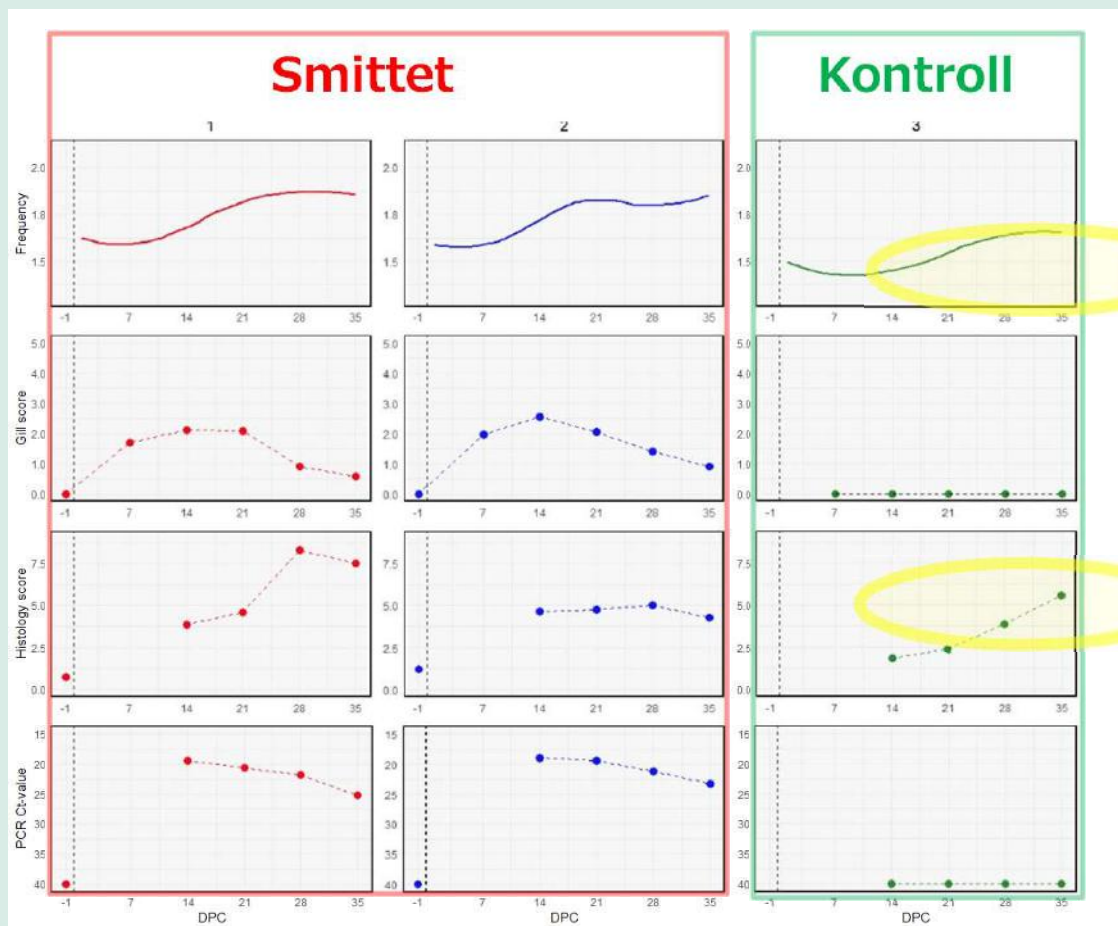
Frekvens - Stembiont vs. ubehandlet (gj.snitt & LOESS)



Ingen statistisk signifikant forskjell i respirasjonsfrekvens mellom Stembiont Vital® - behandlet og ubehandlet fisk

Control vs. Stembiont (Tank 1 & 2): **p-value = 0.125**. (Generalized least squares fit by REML). Ekskludert 32 fisk pga ukjent merke

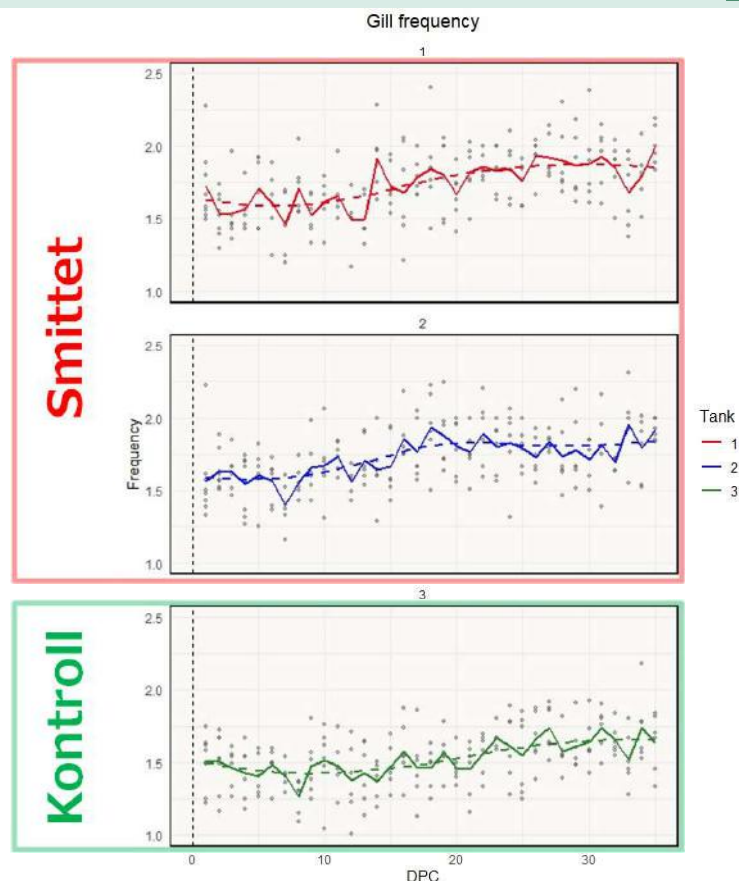
Frekvens – diagnostiske data (gj.snitt & LOESS(frekvens))



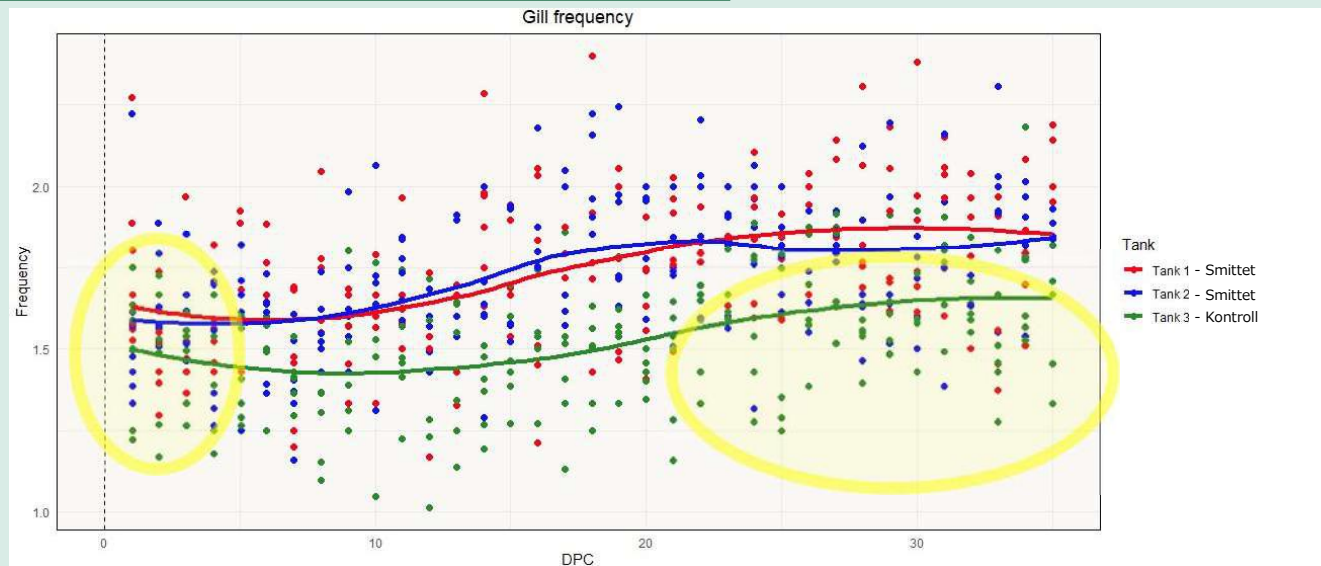
Tydelig økning i respirasjonsfrekvens for smittet fisk, og mønsteret sammenfaller med funn fra diagnostiske tester

Merk at respirasjonsfrekvensen øker også for kontrollgruppen; dette samsvarer med økende funn av vevsforandringer fra histologiske undersøkelser

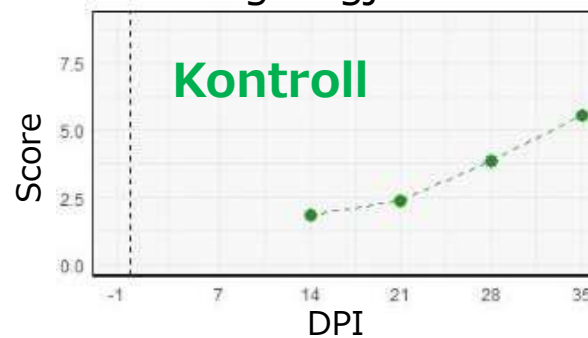
Frekvens – diagnostiske data (gj.snitt & LOESS (smoothing))



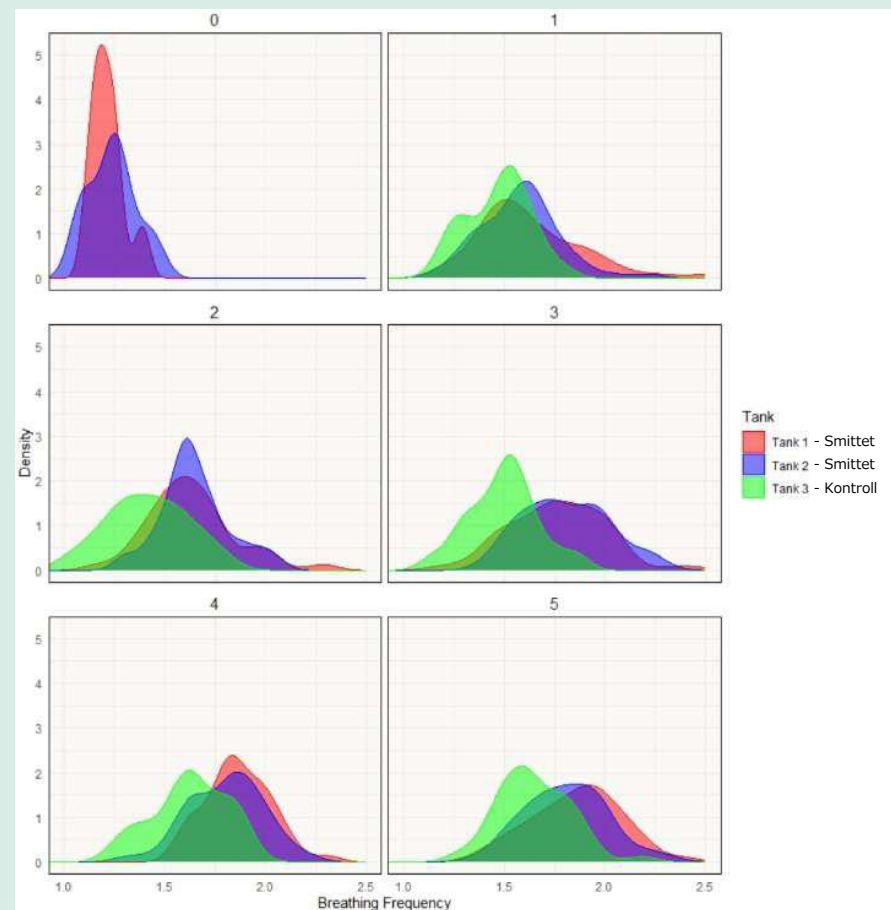
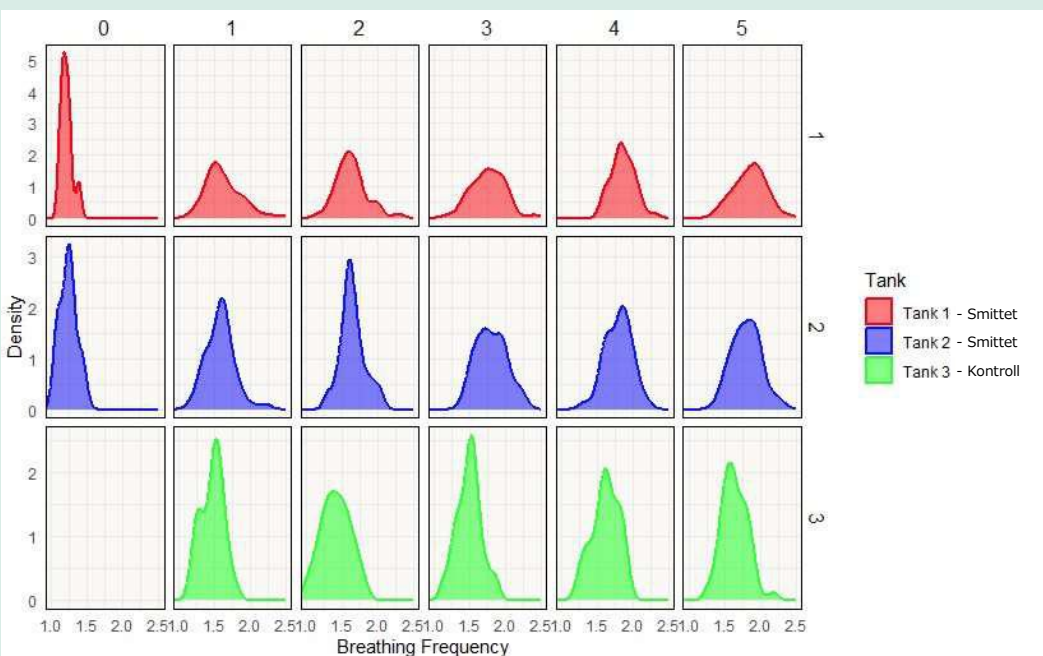
Tank 1 & 2 vs. 3: p -value (1 vs. 3) = 0; p -value (2 vs. 3) = 0
(Generalized least squares fit by REML)



Histologisk gjellescore:



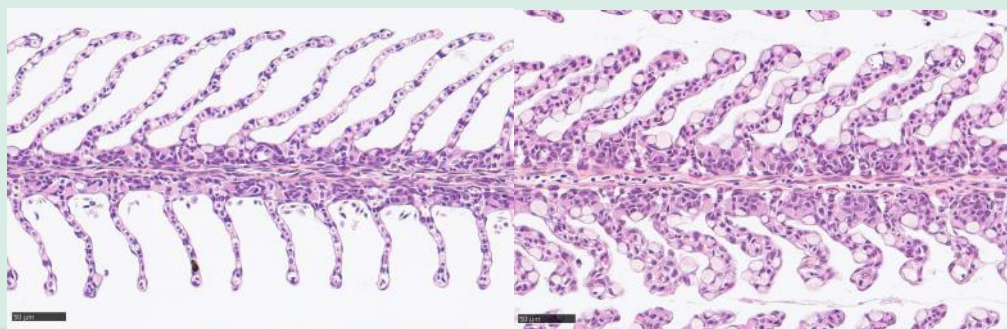
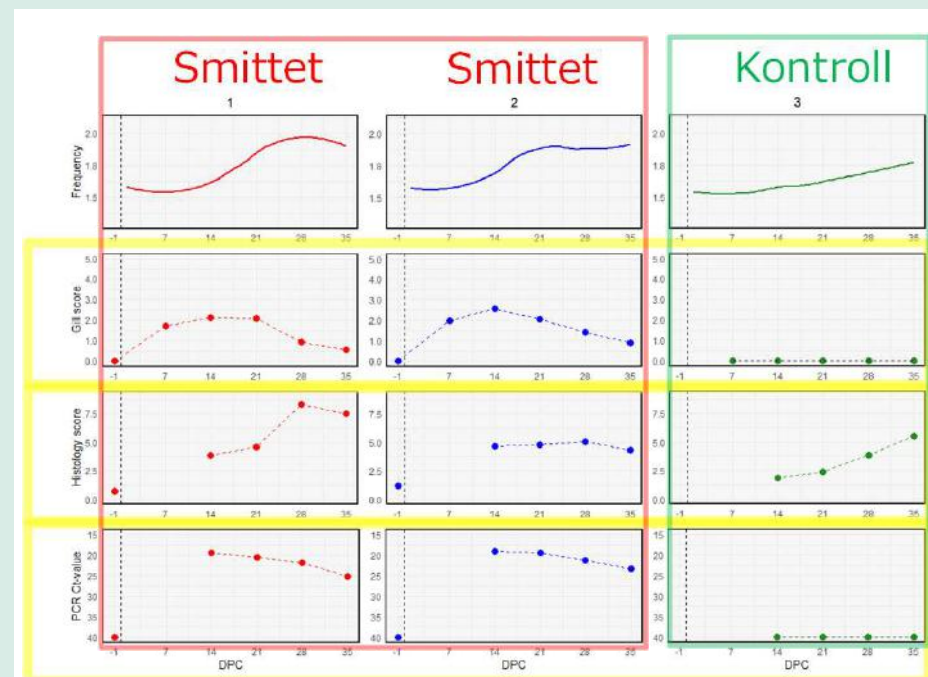
Frekvensfordistribusjon (density plots, akkumulert per smitteuke)



Oppsummering

Hovedfunn fra smitteforsøk - diagnostikk:

- Vurdert ut fra PCR avtar smitte fra dag 14:
 - o Smittet vil avta med reduksjon av fisk i karet
 - o Men det er også mulig at fisken klarer å bekjempe infeksjonen immunologisk
- Det tar lengre tid for vevsreaksjoner å tilbakedannes:
 - o Makroskopisk gjellescore reduseres fra dag 14-21
 - o Histologisk gjellescore øker fram til dag 28 for smittet fisk, og øker gjennom hele forsøket for usmittet fisk
- Vurdert ut fra histologisk gjellescore kan det se ut som om slimcellehyperplasi kan ha større innvirkning på reduksjon av respiratorisk kapasitet enn AGD-relaterte lesjoner



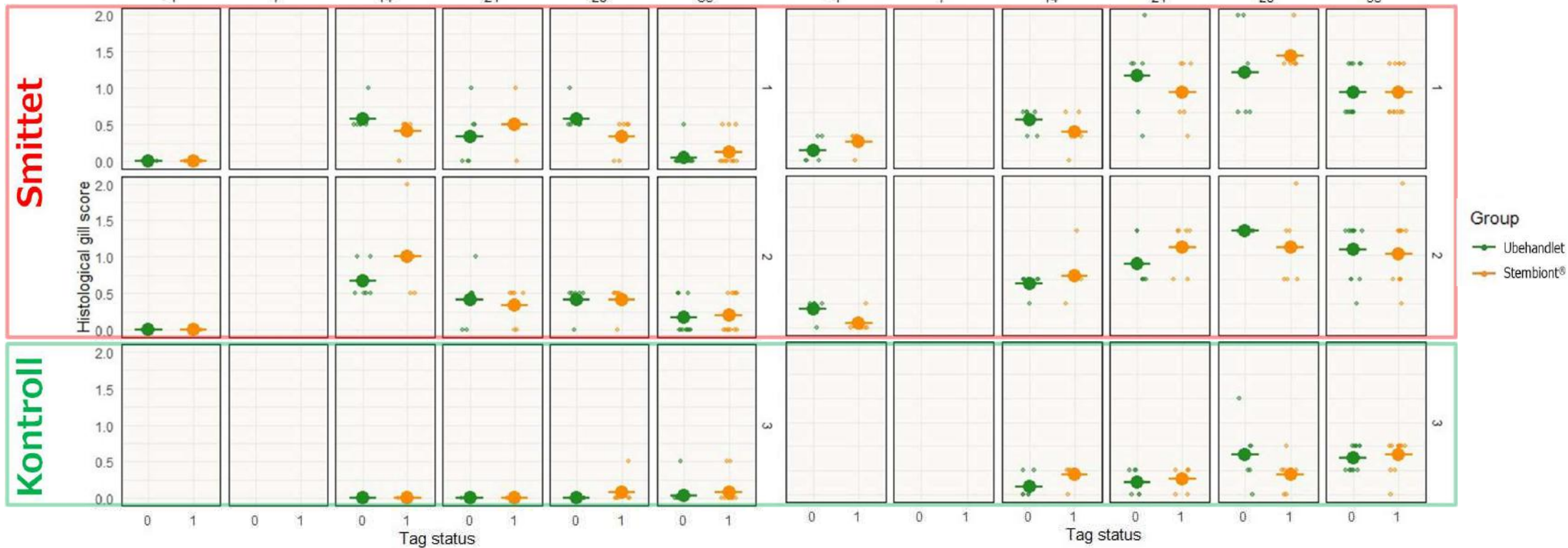
Normal gjelle

Gjelle med rikelig slimcellehyperplasi

Oppsummering

Segmental epitelial hyperplasi (AGD-lesjoner)

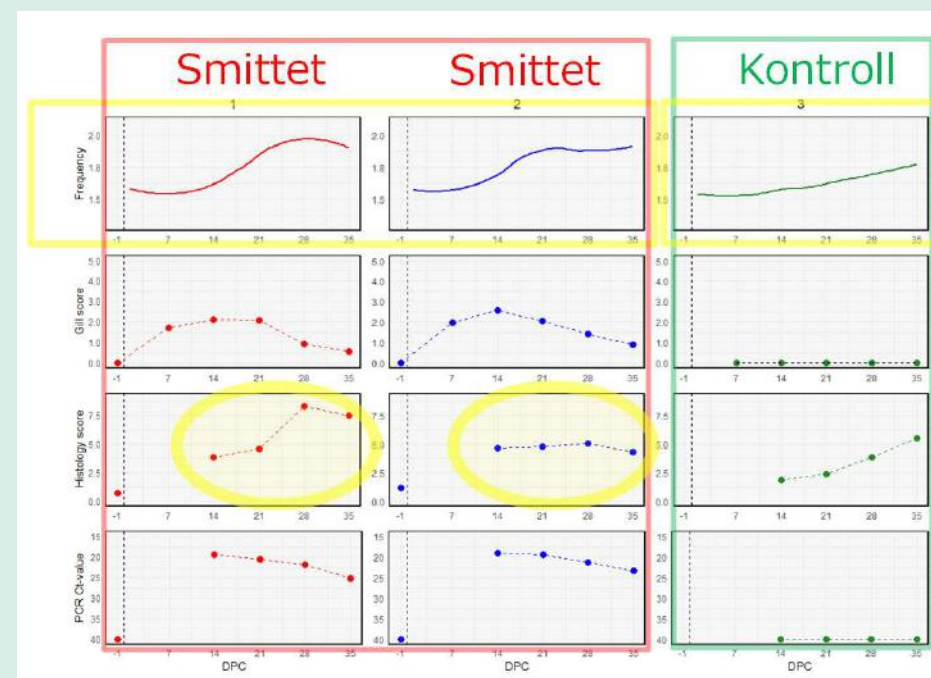
Slimcellehyperplasi



Oppsummering

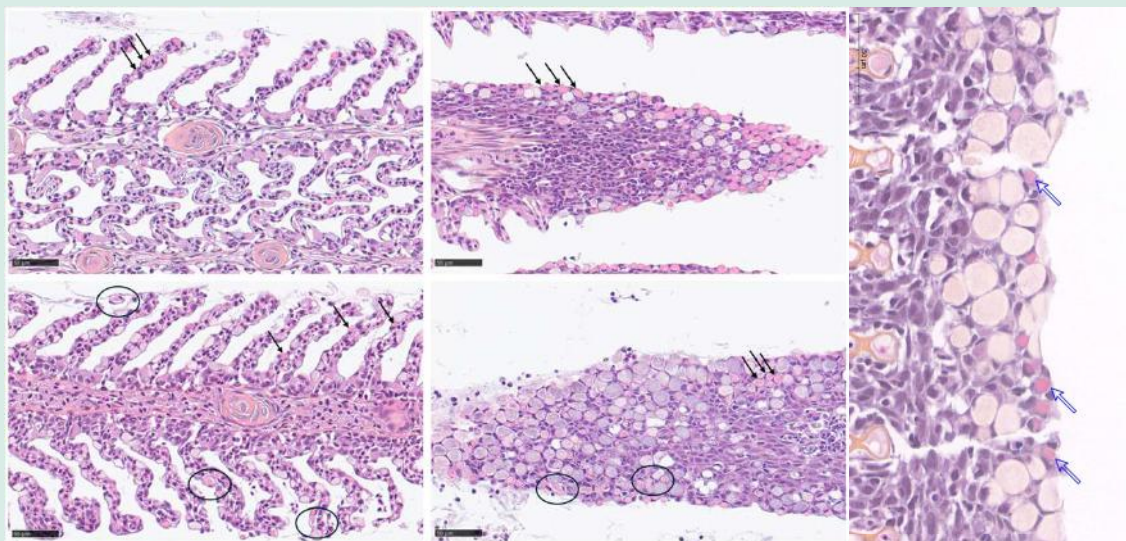
Hovedfunn fra smitteforsøk - respirasjonsfrekvens:

- Smittet fisk (kar 1 og 2):
 - Ser en trend med økt respirasjonsfrekvens fram til dag 21, etterfulgt av en terskelperiode mellom dag 21 og 28
 - Kar 1 når en høyere frekvens, etterfulgt av en reduksjon
 - For kar 2 registreres en økning fram mot slutten av forsøket
 - Den høyere frekvensen i kar 1 sammenlignet med kar 2 samsvarer godt med semikvantitativ gjellescore
- Usmittet fisk (kar 3):
 - Ser en gradvis økende respirasjonsfrekvens gjennom forsøket
 - Samsvarer godt med semikvantitativ histologisk gjellescore – ingen funn som kunne relateres til AGD, men ser ut til å foreligge en kilde til bakgrunns-irritasjon av gjellevev i vannkilden (uspesifikke forandringer)
- Det kan se ut som om utslaget av smitte modellen har vært noe ulike i kar 1 og kar 2 – dette er å forvente



Tilleggsfunn histologi

Funn av «rosa celler» utelukkende i gjeller hos AGD-smittet fisk :



- Modifisert slimcelle?
- Analog til Mott-celle?
- Degenererte/ aktiverte rodlet-celler?
- Degenererte/ aktiverte eosinofile granulære celler?
- Annet?

Interessant mtp at fisken tilsynelatende klarte å bekjempe infeksjonen!

Konklusjoner

Kamerateknologi kan ta ut forøkt respiratorisk frekvens hos AGD-smittet fisk sammenlignet med kontroll-fisk
– **selv ved kun milde histologiske vevsforandringer i gjellene!**

Grad av økt respirasjon samsvarte med smittenivå av amøber og sykdomsforandringer i vev

Tilstedeværelse av amøber i seg selv ser ut til å øke frekvensen: amøbene har derfor trolig en lokal irriterende effekt

Vi klarte ikke å se noen effekt av Stembiont Vital® i utvikling av AGD i det kontrollerte smitteforsøket



Foto: Optoscale

Videre arbeid: industriell applikasjon

Takk for oppmerksomheten!

- Prosjektpartnere:



Finansiert av:



901912
Prosjektnummer

Prosjektinformasjon

Prosjektnummer: 901912
Status: Pågår
Startdato: 01.01.2024
Slutt dato: 30.06.2026
Fagfelt: Havbruk; Fiskehelse og
fiskevelferd