

Nytt fra CtrlAQUA

Åsa Maria Espmark (CtrlAQUA Senterleder)



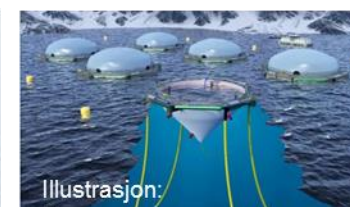
Mål for CtrlAQUA SFI

CtrlAQUA skal utvikle teknologiske og biologiske innovasjoner som vil gjøre lukkede anlegg til en pålitelig og økonomisk levedyktig teknologi. Hovedfokus er innovasjoner for de strategiske periodene i laksens produksjonssyklus, slik som postsmoltfasen

RAS on land



S-CCS in sea



21 CtrlAQUA SFI partners!

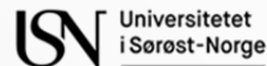
Host institution:

- Nofima



R&D-partners:

- Norce
- University of Bergen
- Norwegian University of Science and Technology
- The Freshwater Institute, WV, U.S.
- University of Gothenburg, Sverige
- University of South-East Norway



User partners:

Suppliers of Technology:

- Pure Salmon Kaldnes
- Create View
- Aquafarm Equipment
- FishGLOBE
- Fiizk
- Atlantium



Farmers:

- Mowi
- Cermaq
- Grieg SeaFood
- Lerøy SeaFood Group
- Bremnes Seashore
- Nekton



Biotechnology companies:

- Pharmaq
- Pharmaq Analytiq



- Partly funded by Norwegian research Council
- 8 years (2015 – 2023)



CtrlAQUA skal bidra til å.....

1. Sikre at postsmolt blir robust og får god helse og velferd

- Vannkvalitet (H_2S , VK parametere, hastighet....)
- Hindre kjønnsmodning
- God karhydraulik
- Dokumentere velferd i SCCS
- Vask i SCCS

2. Forebyggende fiskehelse

- Barriærefunksjoner
- Hindre nefrokalsinose
- SCCS og fare for smitte
- Biosikkerhet (desinfisering, behandling av inntaksvann)

3. Teknologi og miljø

- Optimale teknologiske løsninger
- Teknologi på fisken sine premisser
- Vannbehandling
- Biofilter
- Energoptimalisering

13 CtrlAQUA prosjekter

6 assosierte prosjekter

15 PhD studenter

55 MSc studenter

CtrlAQUA foredrag i dag og i morgen

Åtte CtrlAQUA relaterte foredrag

- Jelena Kolarevic (Nofima/UiT) – «Hva er optimal vannkvalitet i RAS?»
- Trine Ytrestøyl (Nofima) - «Optimale smoltprotokoller i RAS - livsløpsanalyser»
- John Davidson (Freshwater Institute) – «Hvordan kan vi unngå tidlig kjønnsmodning in RAS?»
- Tom Ole Nilsen (Norce/UiB) – «Miljøet i RAS og regulering av ioner i postsmolt»
- Andre Meriac (Nofima) – «Dannelse av H₂S - bench scale forsøk»
- Sharada Navada (Pure Salmon Kaldnes) – «Drift av biofilter i RAS med laks»
- Chris Good (Freshwater Institute) – «Optimale desinfiseringsprotokoller - sammenlikning mellom USA og Norge»
- Carlo Lazado (Nofima) – «Effekter av tilfeldig og kontinuerlig eksponering for hydrogensulfid i laksesmolt»



CtrlAQUA



Sensorer
Bevaring av sensorer
Målinger og
diagnostikk



Vannbehandling med UV

Atlantic salmon virus, bacteria and parasites	LP UV (mJ/cm ²)	MP UV (mJ/cm ²)	Reference
Infectious salmon anaemia virus (ISAV)	5.1 - 7.5	>2 (log 2.4)	Øye and Rimstad 2001, Liltved et al., 2006, Lichi, 2011, Justad 2021.
Infectious pancreatic necrosis virus (IPNV)	119 - 250	43 - 46	Øye and Rimstad 2001, Liltved et al., 2006, Lichi, 2011, Guerreiro 2020.
Viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV)	0.8 - 3.3	Unknown	Øye, Rimstad, 2001, Huber et al., 2010, Afonso et al., 2012
Infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV)	1 - 4	Unknown	Yoshimizu and Takizawa, 1986, Afonso et al., 2012
Tenacibaculum finnmarkense	>3.3*	>3.3*	*Preliminary
Moritella viscosa	> 3	> 2.3	Justad 2021
Yersinia ruckeri	2.7 - 24	> 10	Guerreiro 2020
Vibrio anguillarum	2.9 - 24	Unknown	Bullock & Stuckey, 1977, Sako, Sorimachi, 1985
Aeromonas salmonicida subsp salmonicida	0.05 - 24	Unknown	Liltved & Landfald, 1995, Bullock & Stuckey, 1977
Lepeophtheirus salmonis	Not suited	Not suited	Justad 2021

Unngå begroing på sensorer

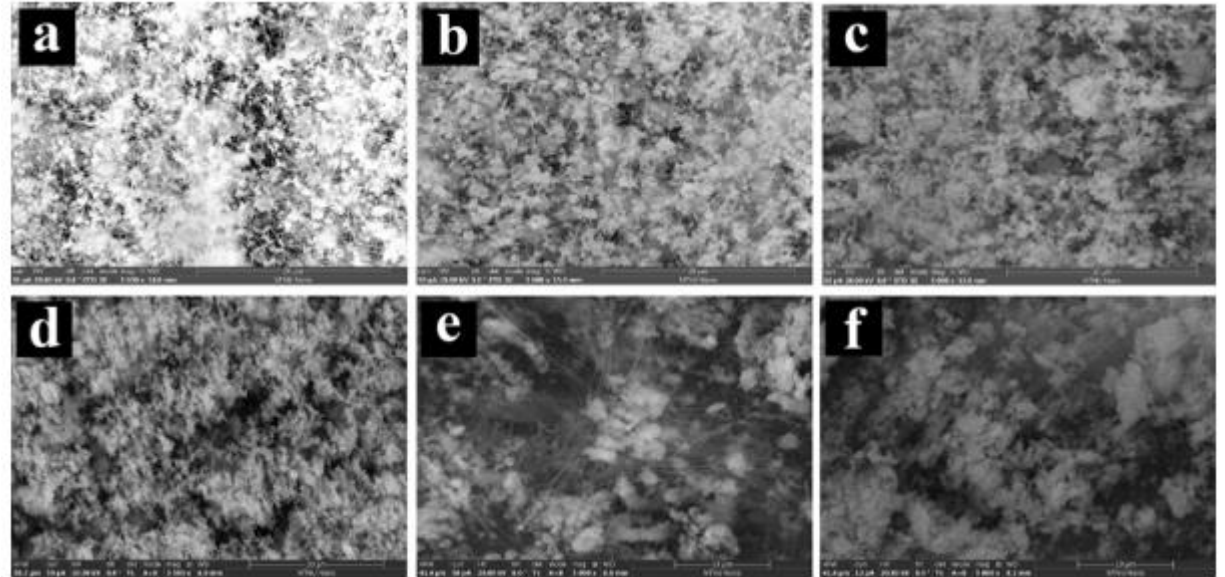
Formålet er å produsere miljøvennlige antigroingsmaterialer, som ikke slipper ut biocider.

PTFE membraner er testet med ulik O_2 plasma behandlingstid (1, 2, 4, 6, 8 minutter), for å oppnå best mulig antigroingsegenskaper.

Xiaoxue Zhang, NTNU

“The development of antifouling materials with potential application on sensors”, 2022

CtrlAQUA



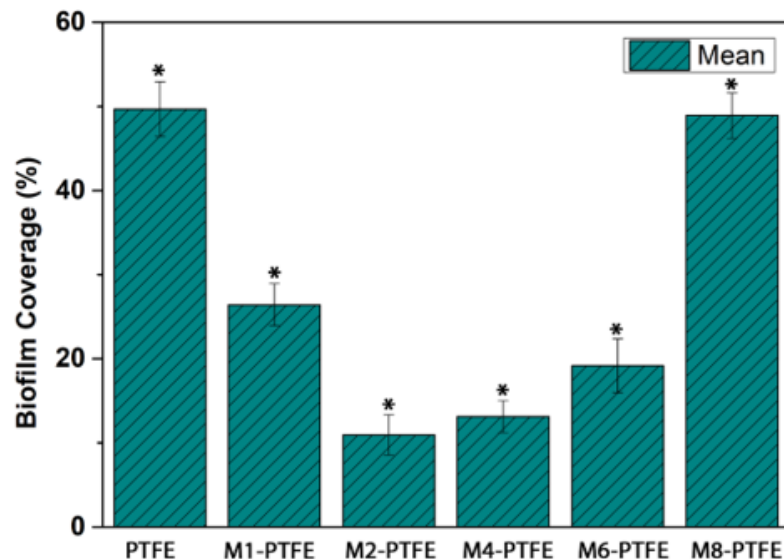
SEM images 5000x of (a) PTFE, (b) M1-PTFE, (c) M2-PTFE, (d) M4-PTFE, (e) M6-PTFE, (f) M8-PTFE.

Membranmaterialer utviklet av Xiaoxue Zhang:

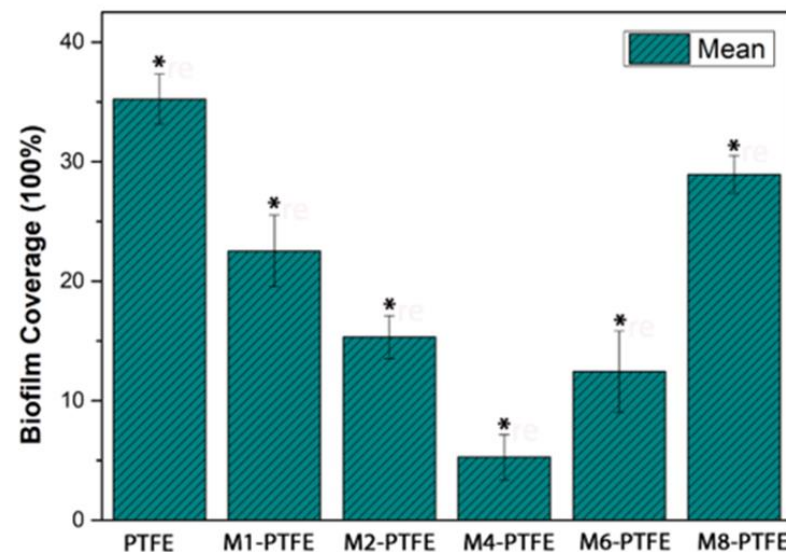
1. Graphene oxide/silver nanocomposites (GO/Ag nanocomposites)
2. Polydimethylsiloxane/ZnO–GO nanocomposites (PDMS/OG-ZnO nanocomposites)
3. Polytetrafluoroethylene membraner (PTFE membraner)

Unngå begroing på sensorer

Antigroingsegenskapene ble testet med *Synechococcus* sp. og *P. tricornutum*



Biofilm med *Synechococcus* sp 7002, $P < 0.05$.

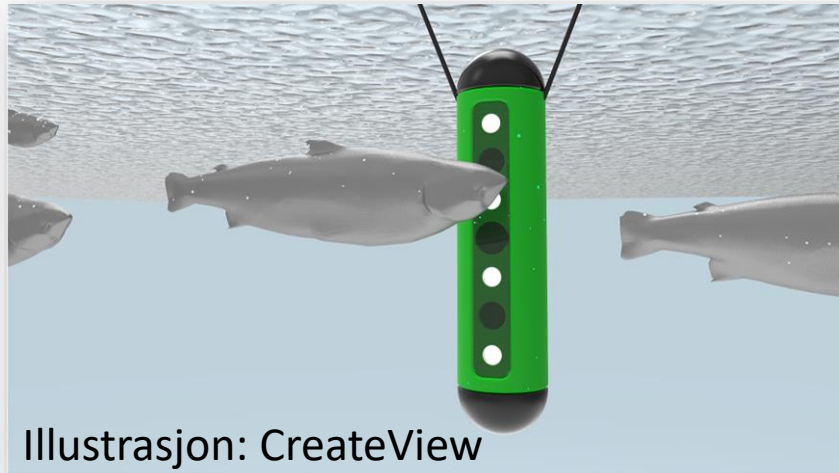


Biofilm med *P. tricornutum*, $P < 0.05$.

Optimal behandlingstid er 2-4 minutter. Lengre tid kan føre til eksponering av polypropylen med følgende svekket antigroingsegenskap.

Begrensninger med manuell skåring:

- Subjektiv
- Fisk må tas ut av vann
- Forholdsvis liten del av populasjonen

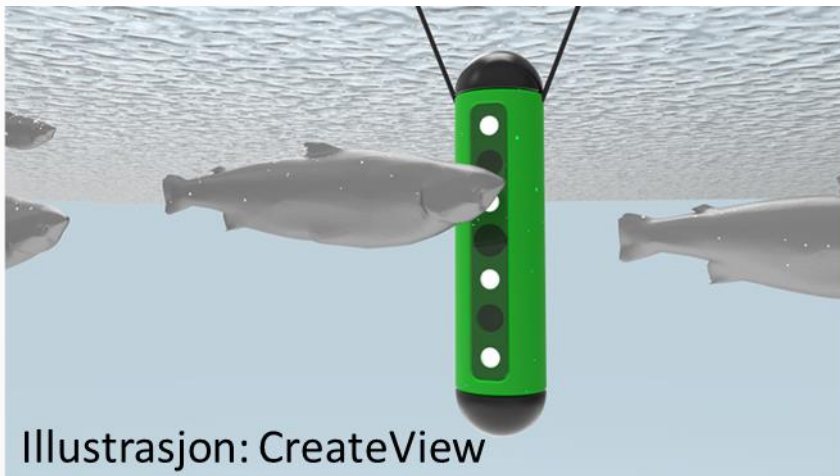


Kamerateknologi for maskinlæring:

- Objektiv
- Tar bilder av fisk i vann
- Potensialer til å skåre store deler av en populasjon



Vurdering av sår med hjelp av kamerateknologi



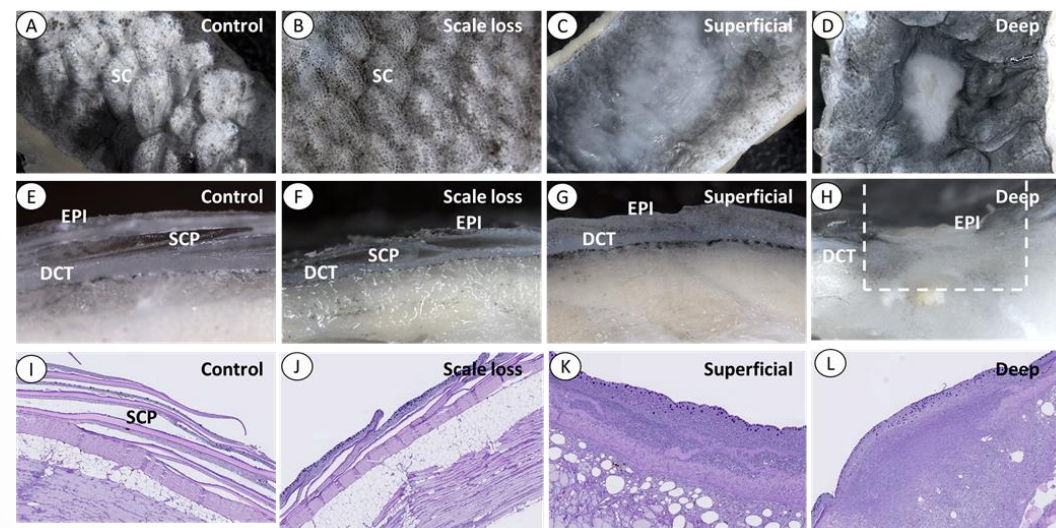
Illustrasjon: CreateView

For at kamerateknologien skal virke optimalt må kamera lære seg å skille mellom normal frisk fisk og fisk med:

- Aktive vs. helende sår
- Sår vs. skjelltap
- Overflatesår vs. dype sår

CrearView har bidratt med mange bilder av fisk med ulike typer sår som CtrlAQUA har sortert etter aktiv / helende; sår / skjelltap; overflatesår / dype sår

Teste oppløsning av bilder i kontrollert karforsøk

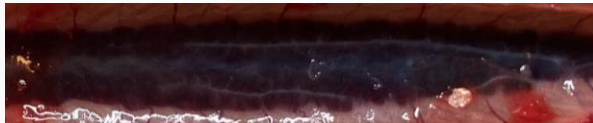


Evaluering av nefrokalsinose

Macroscopical evaluation

- tool used out in the field

Manual, visual scoring



Score 0: No visible changes



Score 1: Focal distribution of precipitates in the main urinary duct



Score 2: Diffuse distribution of precipitates in the main urinary duct and its tributaries

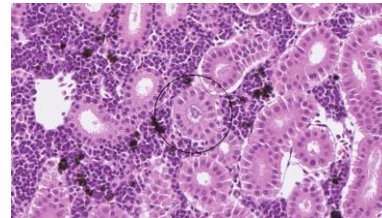


Score 3: Swelling of kidney tissue with nodes containing precipitates

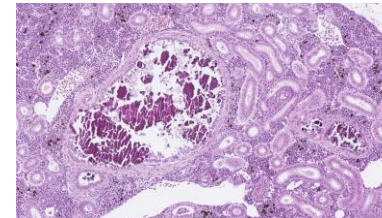
Histopathological evaluation

- current 'golden standard'

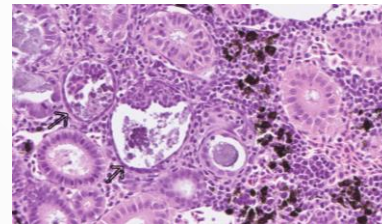
Scoring on histological section:



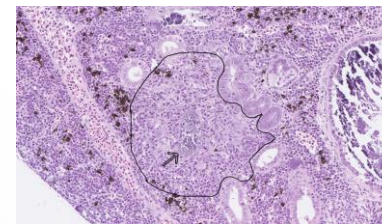
Category 1: Precipitations



Category 2: Changes (degeneration, necrosis, fibrosis) affecting epithelium in the tubuli and/or collective ducts



Category 3: Changes in the glomeruli



Category 4: Changes in the interstitial tissue

Radiological evaluation

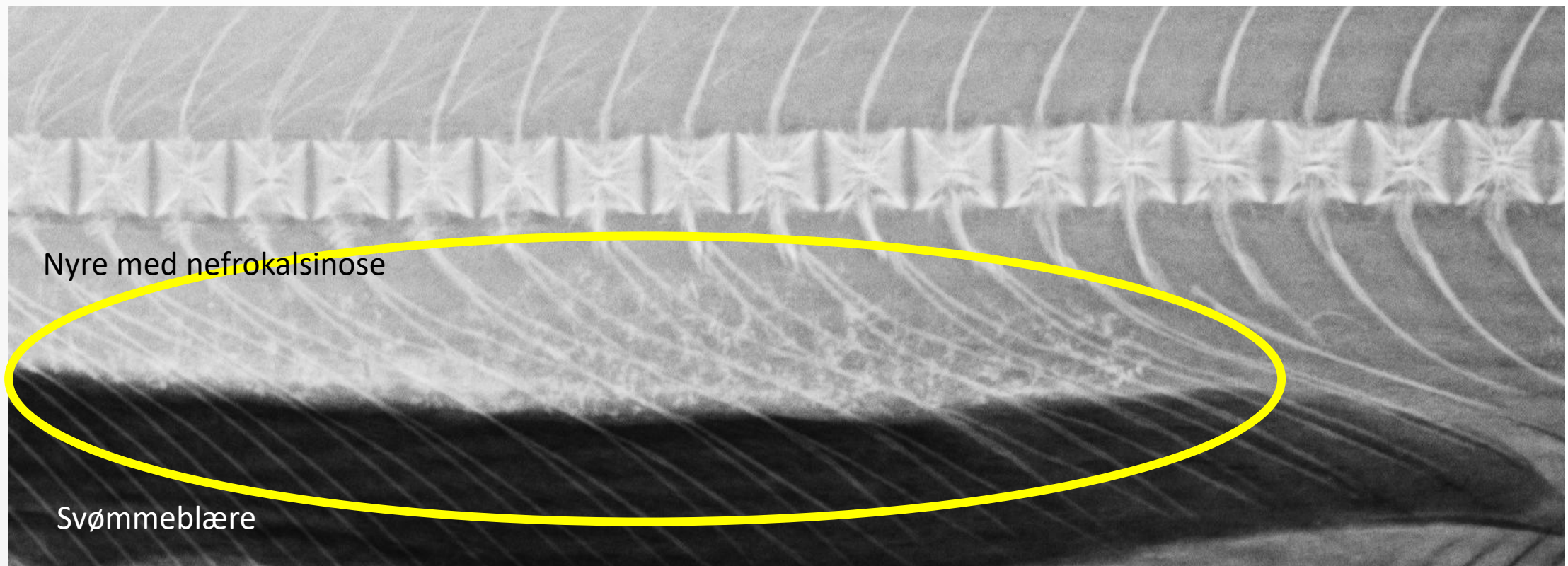
- Potential non-lethal, non-invasive and high throughout monitoring

Scoring on radiological images:



Røntgen

Nefrokalsinose grad 3 (0-5), laks 200g.
Behov for å validere røntgen med histologi



CtrlAQUA monitorering i semilukkede anlegg

Lazado et al., 2022

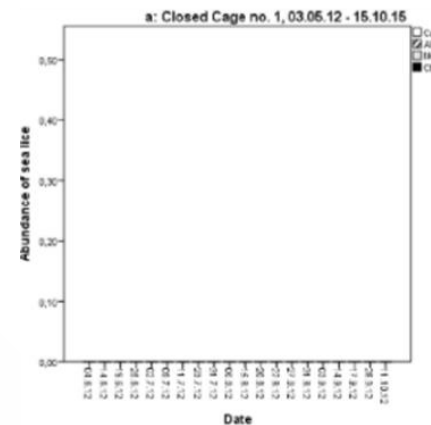
0 lus under en produksjonssyklus i FishGLOBE



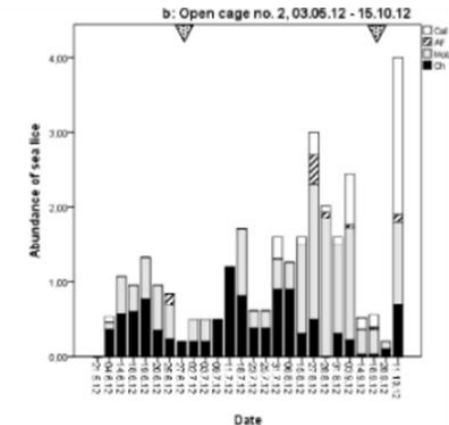
Nilsen et al., 2017

0 lus i SCCS vs åpen merd

SCCS



Open cage



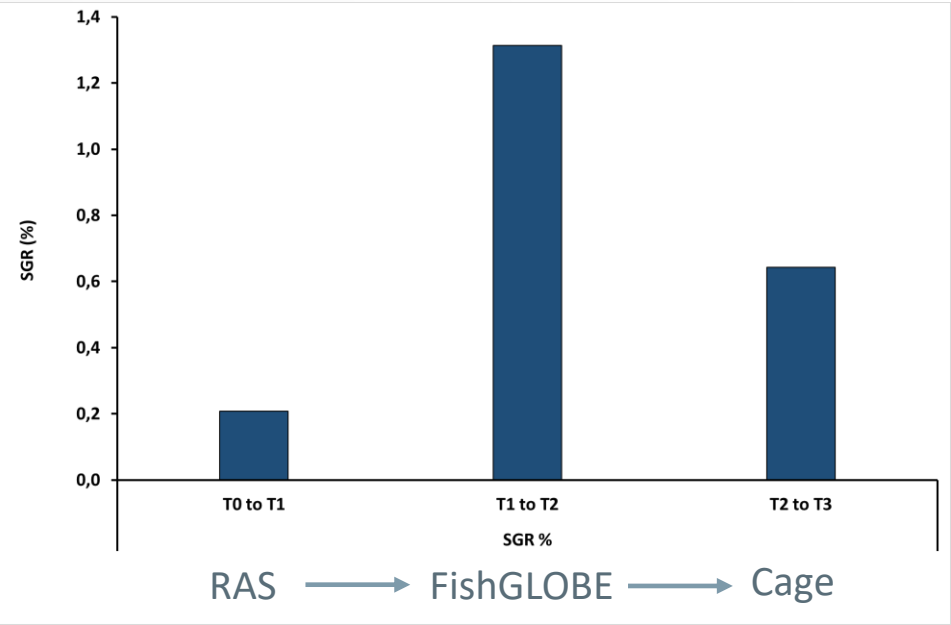
Null lus = ikke behov for mekanisk avlusing

Velferd i semilukkede anlegg

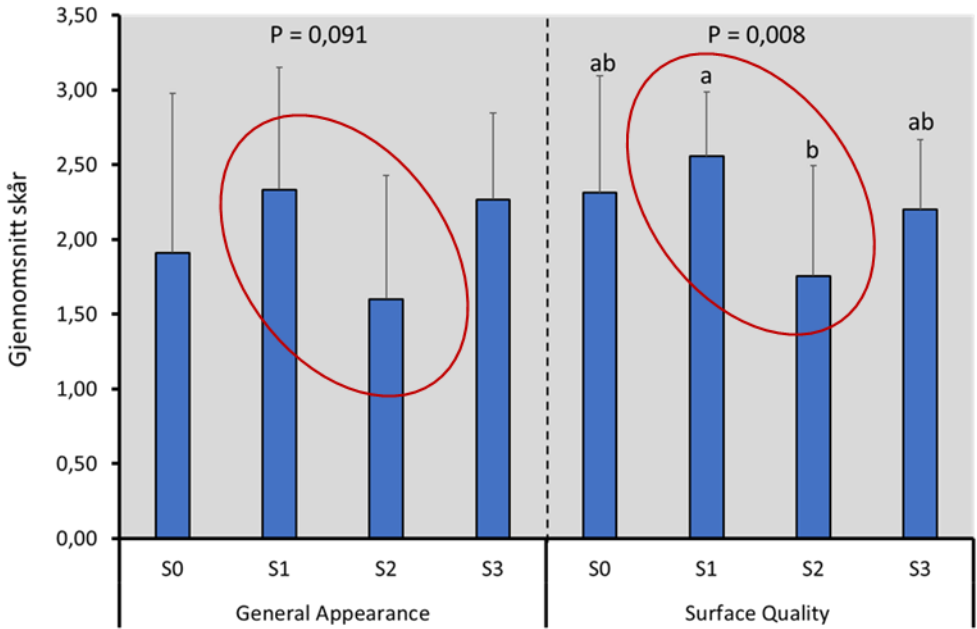


FishGLOBE

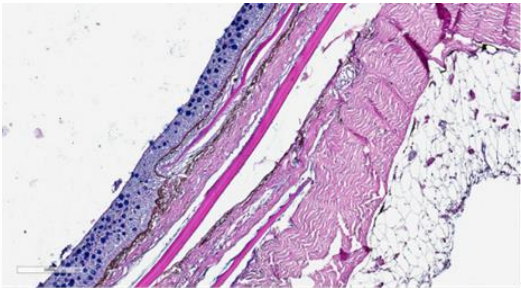
Vekst (TGC)



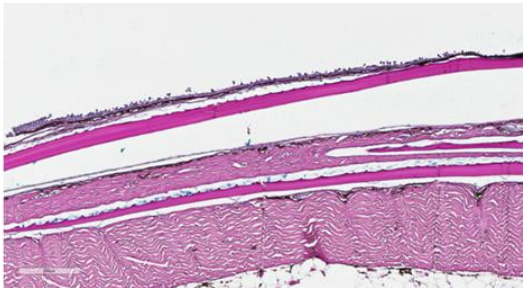
Skinnhelse (0=best; 3=verst)



Skin med intakt overflateepitel

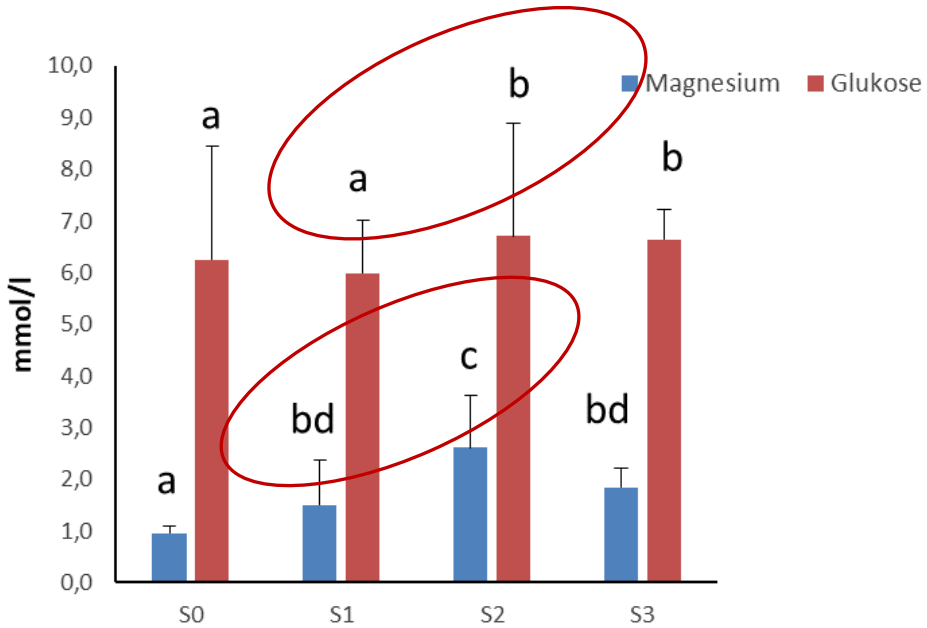


Skin med degenerert overflateepitel

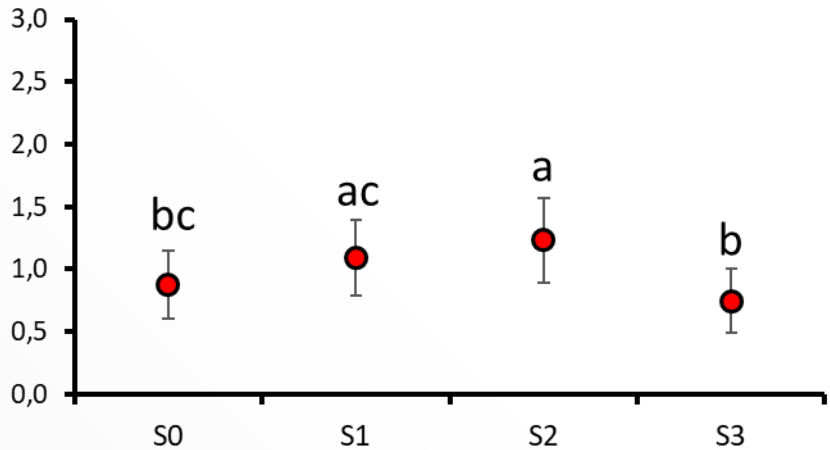


Velferd i semilukkede anlegg

Lazado et al., 2022



hsp90



Takk for oppmerksomheten!



CtrlAQUA

www.ctrlaqua.no

