

Gode driftsrutiner reduserer tapet

Forsker Åsa Maria Espmark – Nofima
Sunndalsøra

Bakgrunn

- Årsaker til svinn kan være multifaktorielle, og en sammenheng mellom faktorer som fisk blir eksponert ovenfor i settefiskfasen
- I løpet av ferskvannsfasen og før sjøsetting blir smolt utsatt for gjentatt behandling i form av trenging, pumping, vaksinerer, sortering, transport etc
- Røff behandling av sensitiv smolt kan føre til mindre robust fisk som er lite motstandsdyktig ovenfor infeksjoner og sykdom



- Det finnes lover og regler for håndtering men mye er allikevel overlatt til synsing, sunn fornuft og ønske om å gjøre det best mulig

Håndtering av smolt

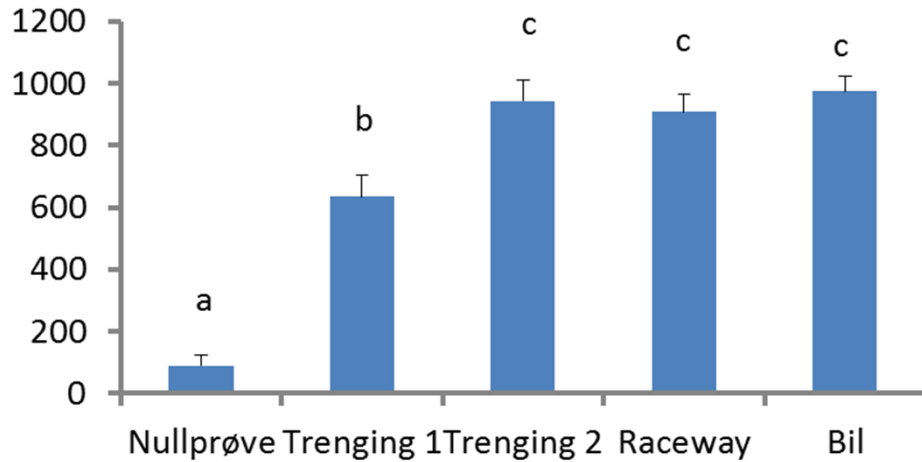
Fokus på:

- Trenging
- Pumping
- Gjentatt håndtering
- Korttidseffekter
- Langtidseffekter (etter sjøutsett)
- Isolere treng- og pumpefaktorer

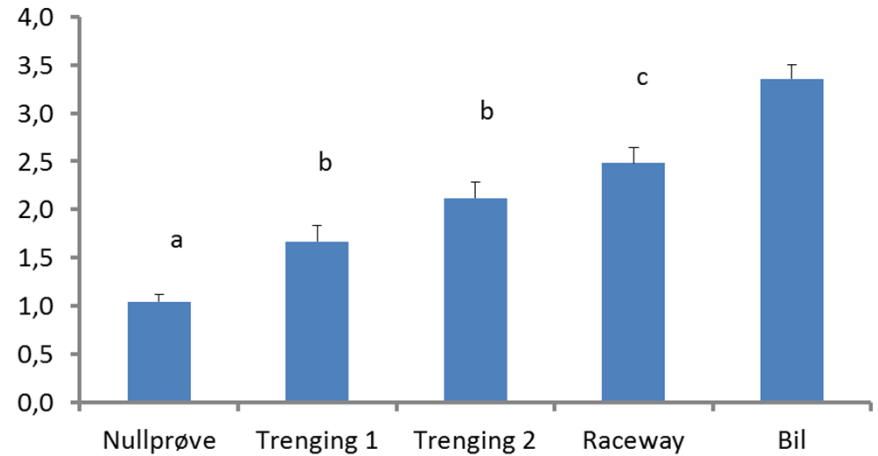


Hvordan kan det se ut i det virkelige liv?

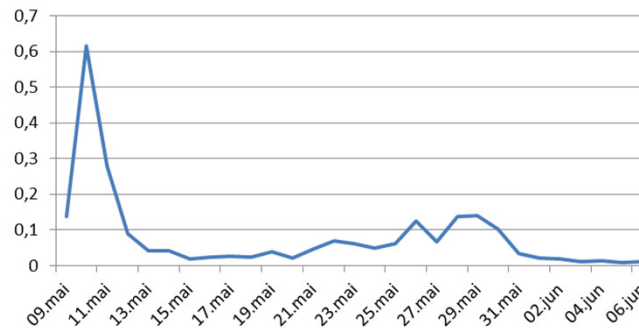
Kortisol (nmol/l)



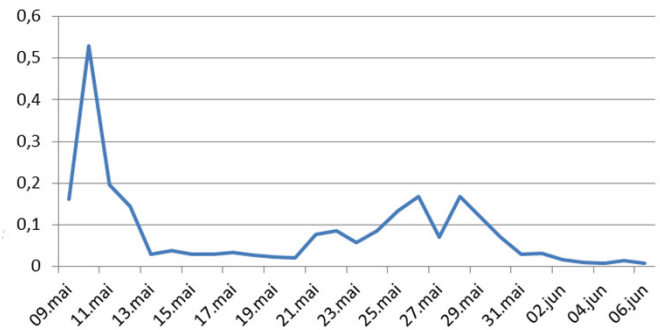
Laktat (mmol/l)



Dødelighet (%) merd 3



Dødelighet (%) merd 4



Få pumpeska i skinn, fisken smoltifisert etter 1-4 skala

Espmark, Unpublished

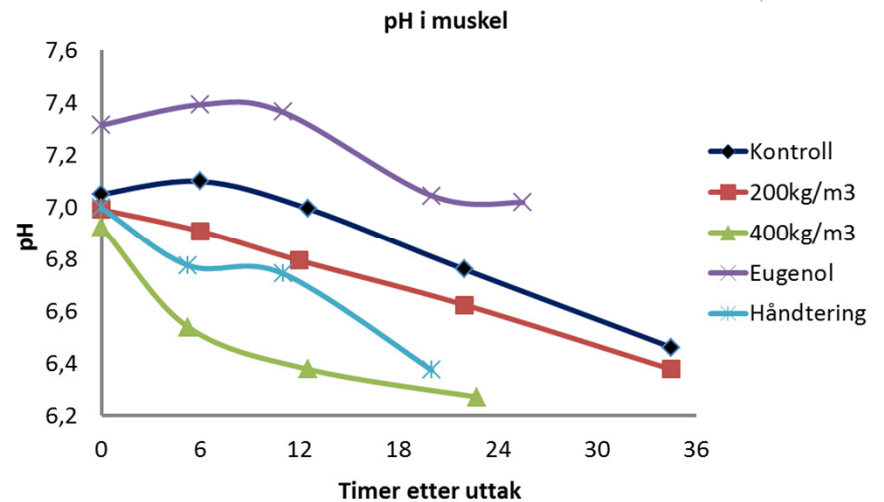
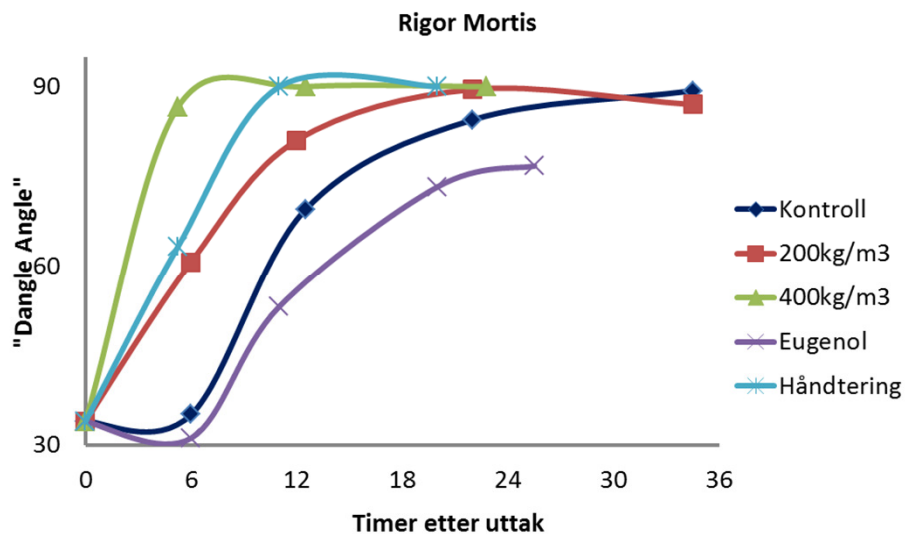
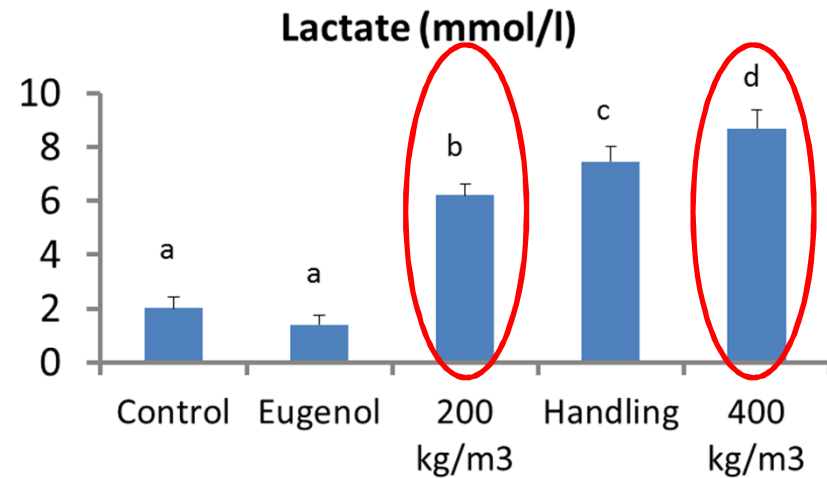


Trenging – ulik tetthet

Espmark, Unpublished

Trenging av smolt ved å senke vannivå

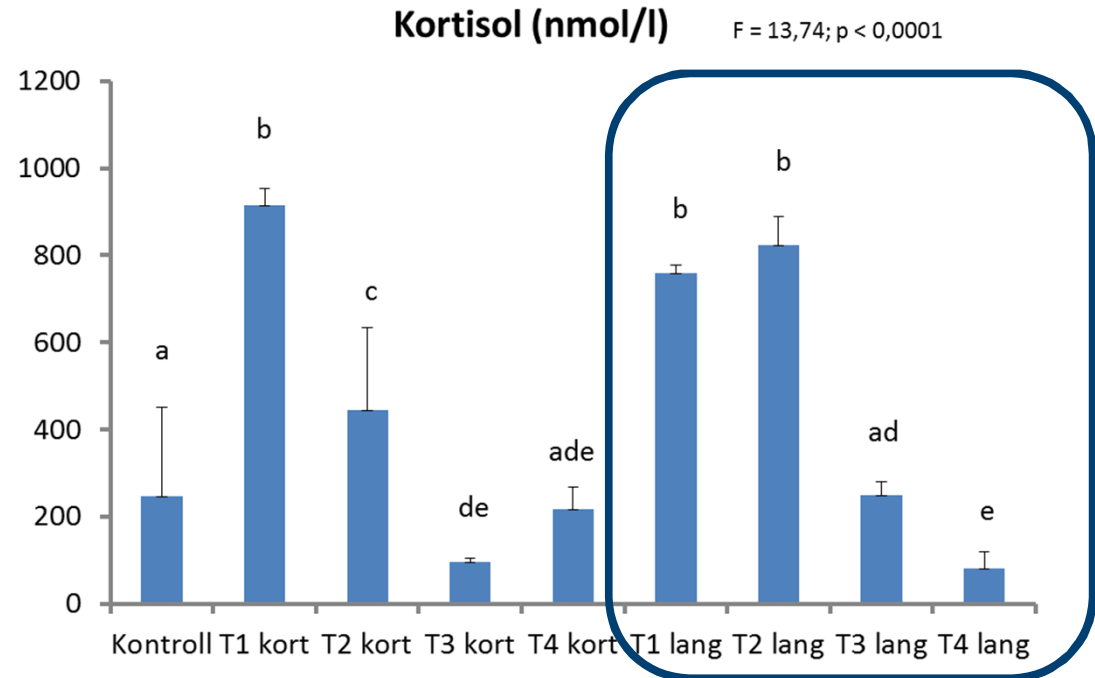
- 200 kg/m³
- 400 kg/m³



Trenging – ulik trengetid

Espmark, Unpublished

- Kontrollert forsøk på Sunndalsøra (tetthet 300 kg/m³)



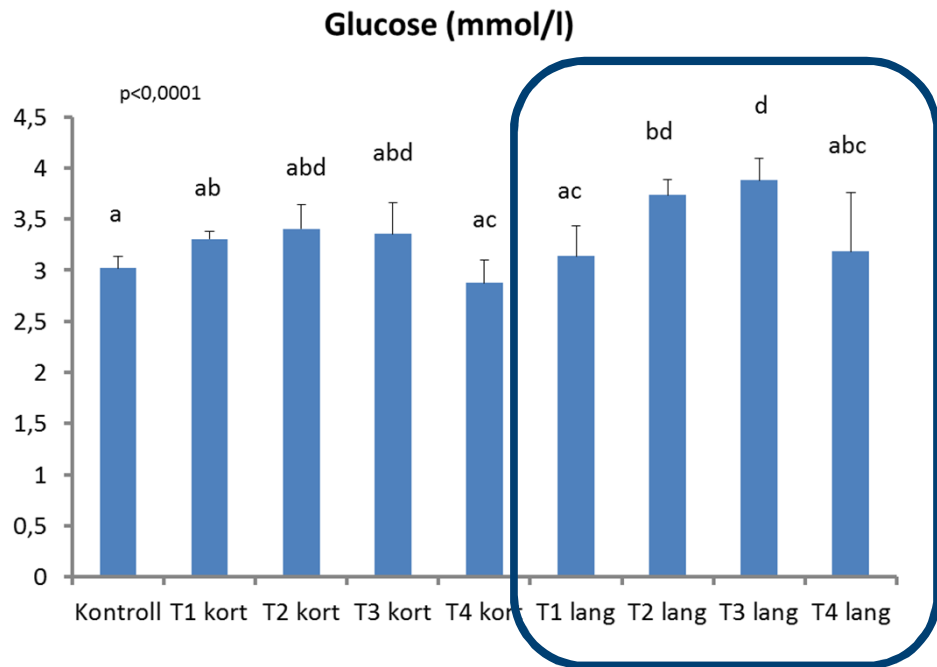
Kort trengetid: rask økning rett etter trening og avtar så etter 2, 6 og 20 timer

Lang trengetid: Øker rett etter trening og holder seg høy til 6 timer etter trening

Trengetid	Uttak
Kort (1 time)	T1 (rett etter trening)
Lang (3 timer)	T2 (to timer etter trening)
	T3 (seks timer etter trening)
	T4 (20 timer etter trening)

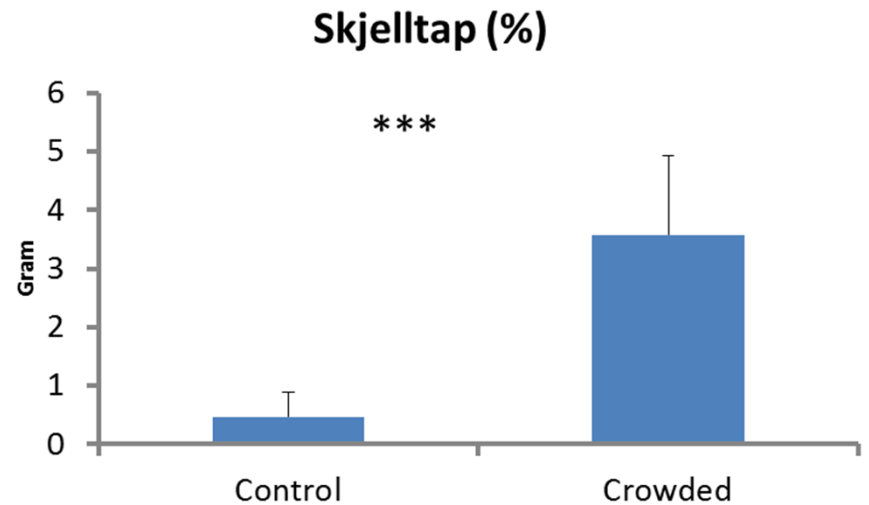
Forts. Trengetid

Espmark, Unpublished



Kort trengetid: Ingen endring

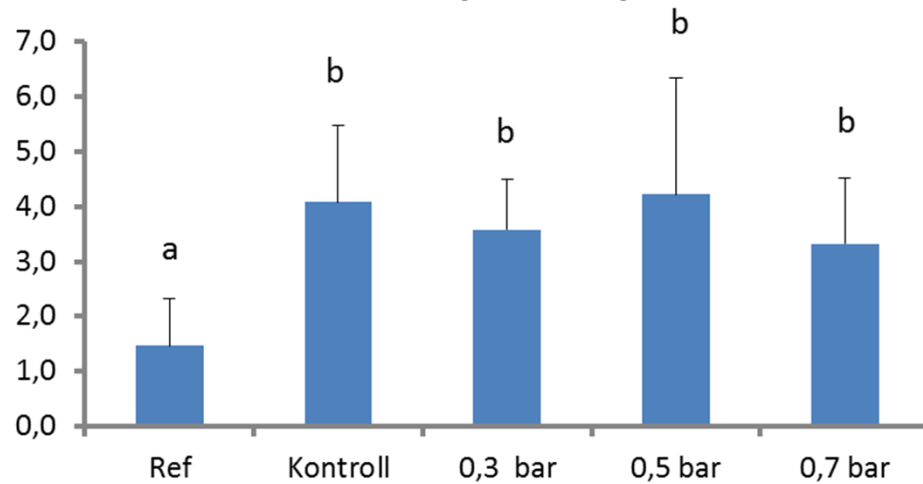
Lang trengetid: Økning etter 3 timer og 6 timer etter trenging, avtar så etter 20 timer



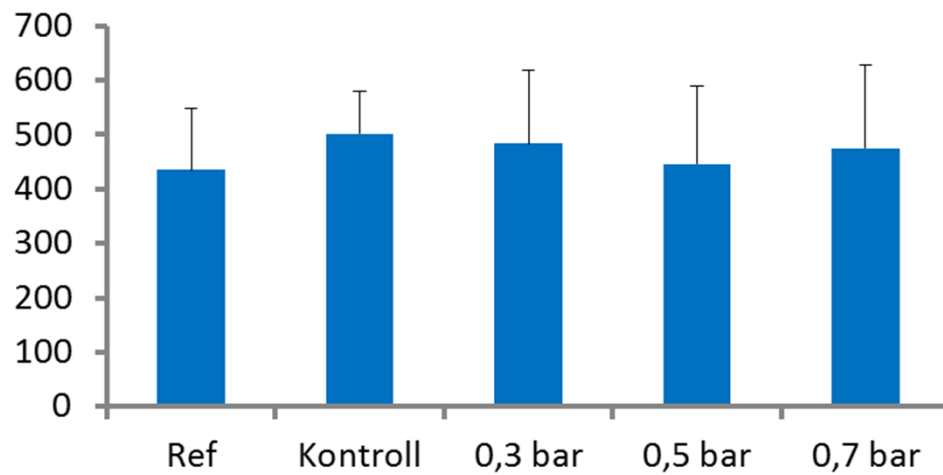
Pumping - vakuuum

Espmark, Unpublished

Laktat (mmol/l)

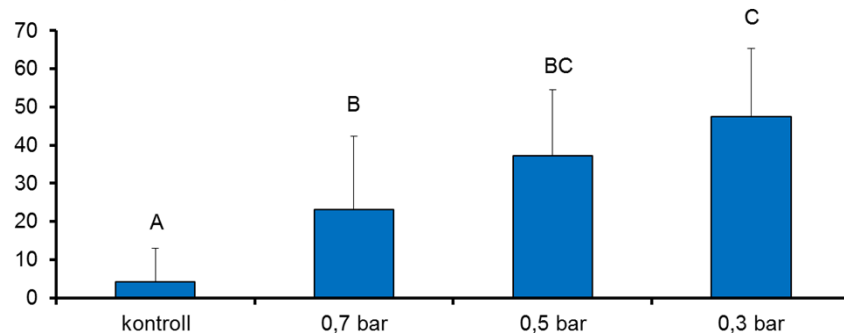


Kortisol (nmol/l)

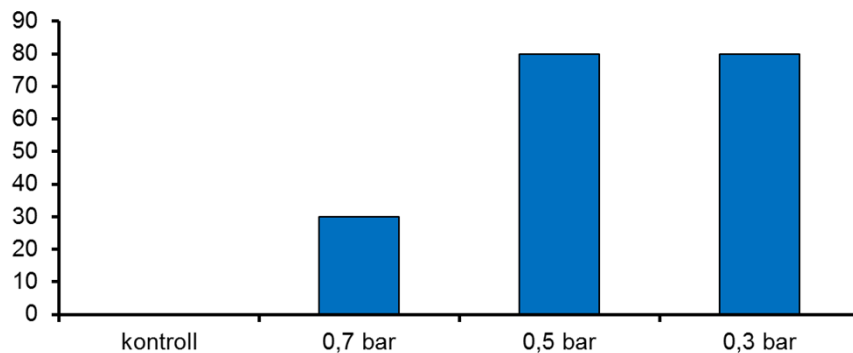


Pumping - vakuum (fortsettelse)

Tid (sek) brukt til svømming av totalt 1 minutt



Slipper luft (%)

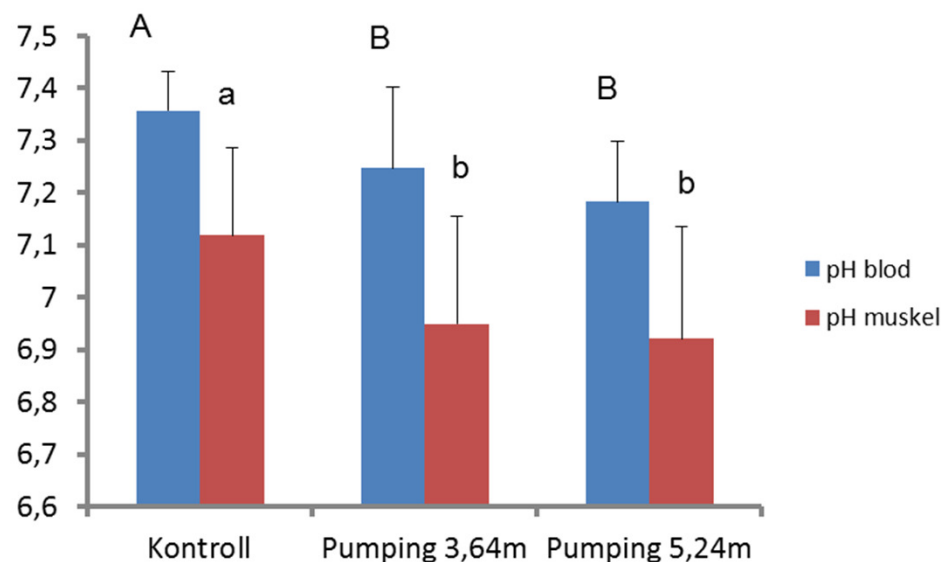
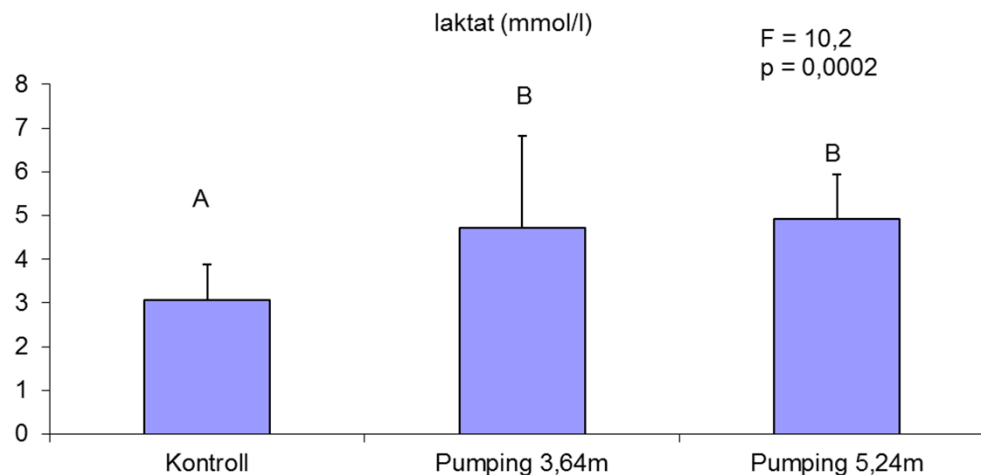


- Ikke økte nivåer av stressvariable i blod
- Ingen indre skader
- Økt ventilasjon/luftslipp
- Stor aktivitet ved 0,3 bar ga kollisjoner med vegg som lett kan føre til skader (kun indre skader ble undersøkt)

Pumping – Pumpehøyde

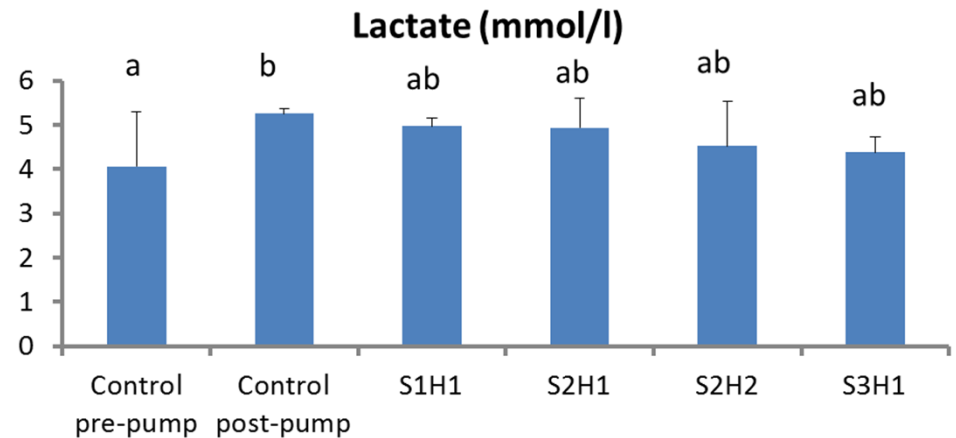
Espmark, Unpublished

- Forsøk med manipulering av høyde:
 - Liten sannsynlighet at pumpehøyde påvirker fiskens velferd og skadeutvikling, så lenge man holder seg innenfor rimelige høyder
 - Bevissthet har gjort at mange setter pumpen så langt ned som mulig



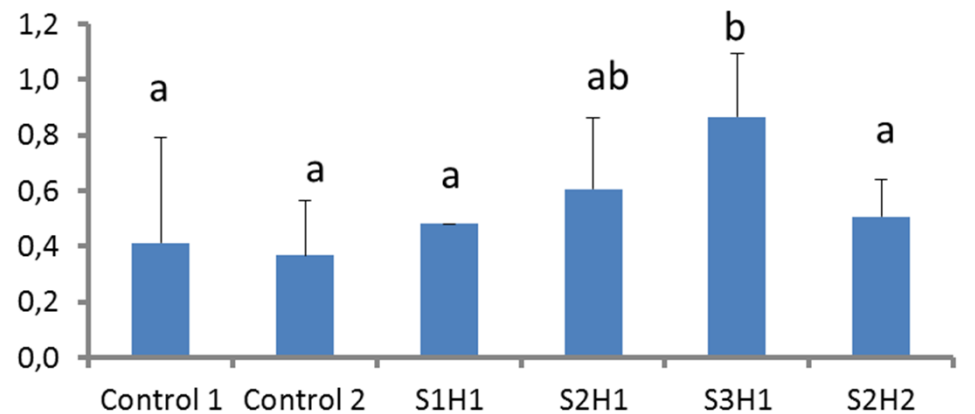
Pumping – Pumpehøyde, pumpehastighet (MANIPUMP)

	Hastighet (m/s)	Høyde (cm)
S1H1	0,9	169
S2H1	1,4	169
S2H2	1,4	487
S3H1	2,2	169

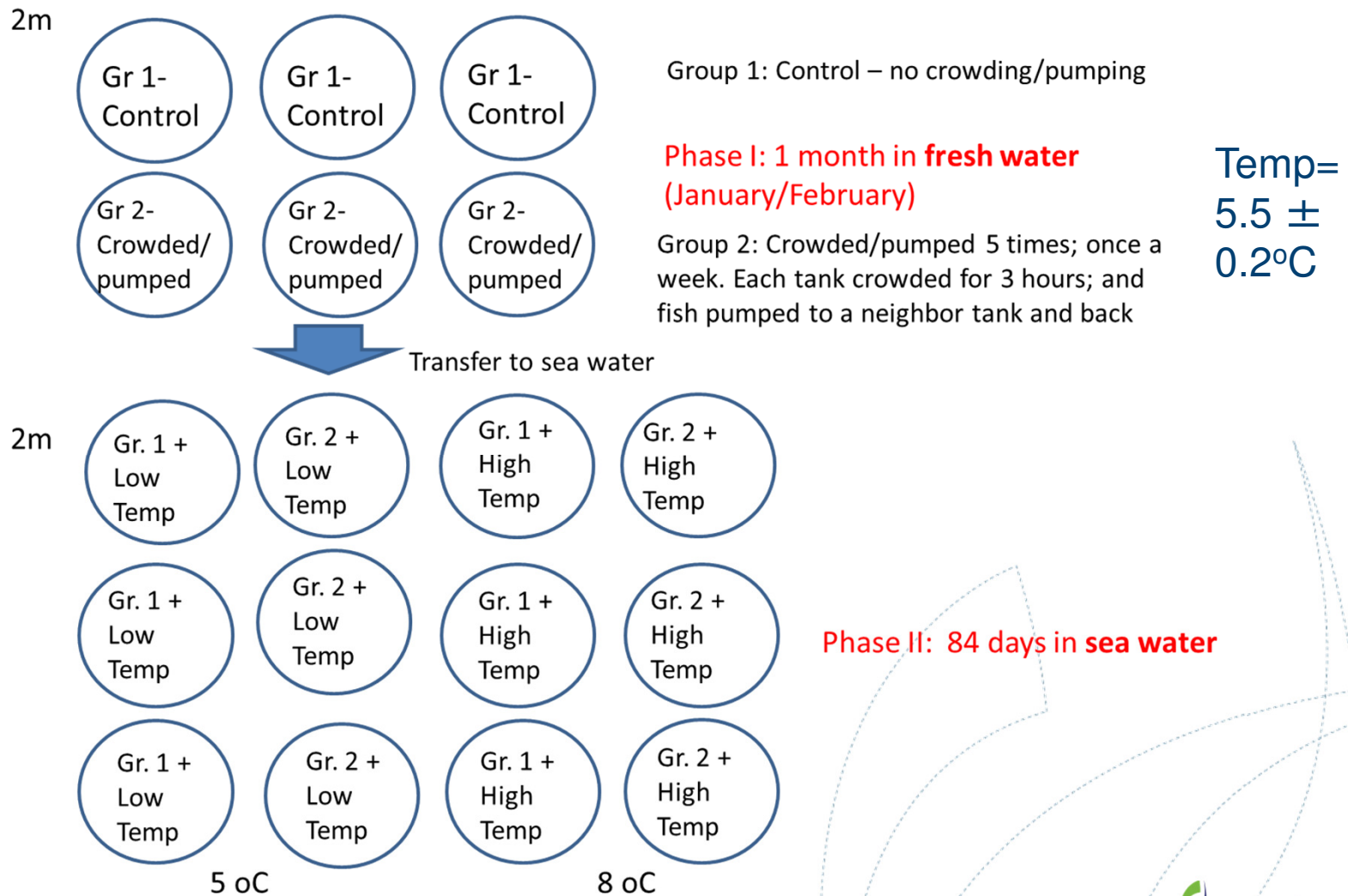


Høy pumpehastighet kan medføre økt risiko for skjelltap

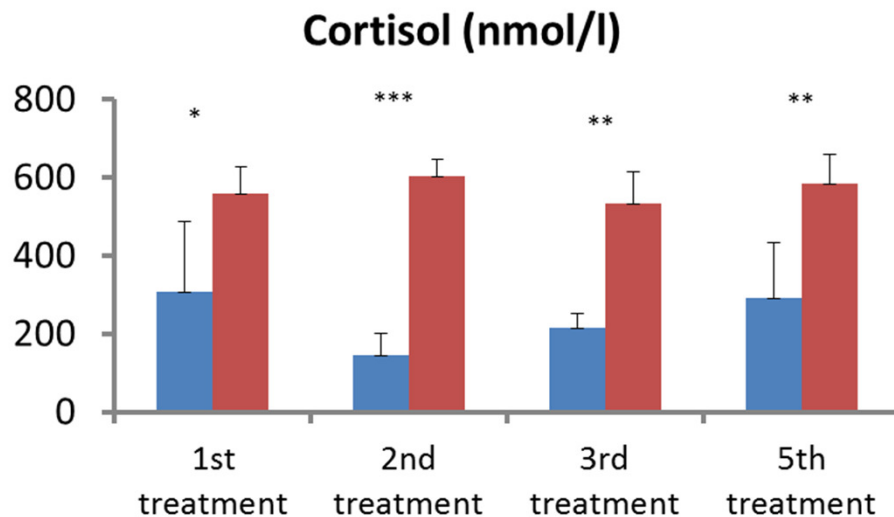
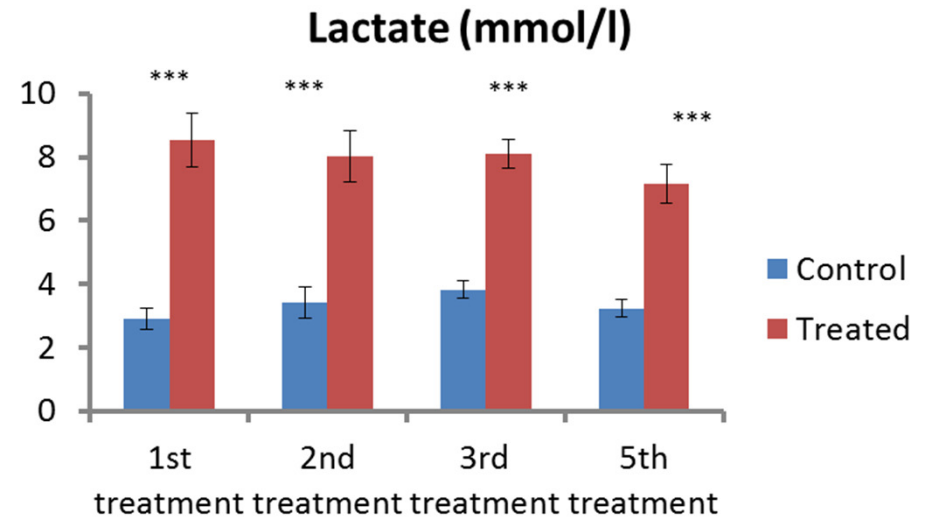
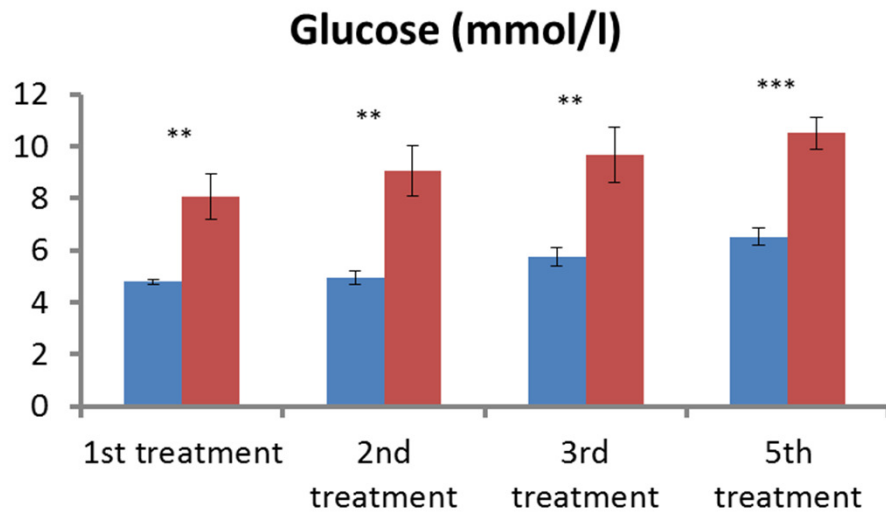
Mean number of areas affected by > 25% scale loss per fish



Langtidseffekter av gjentatt trenging og pumping (STRESSPUMP)



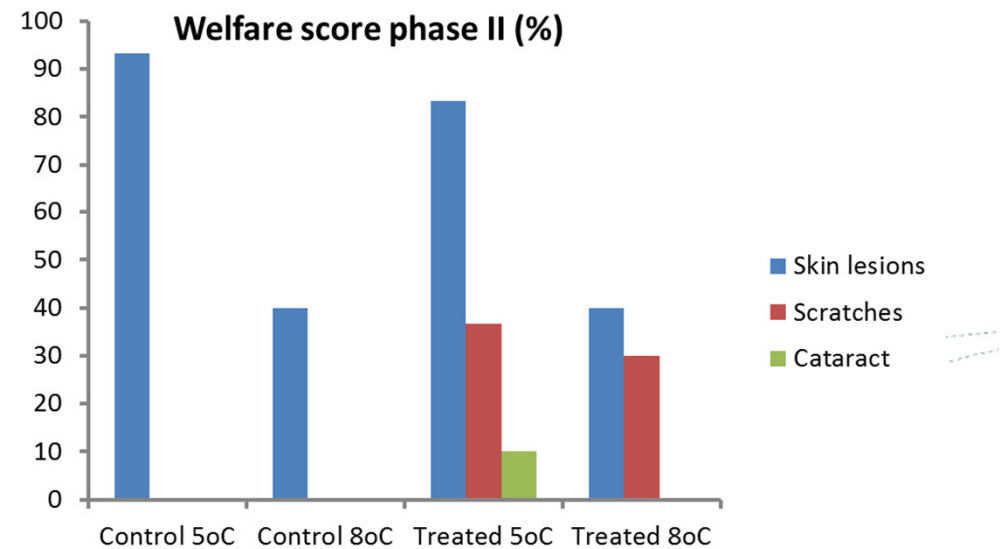
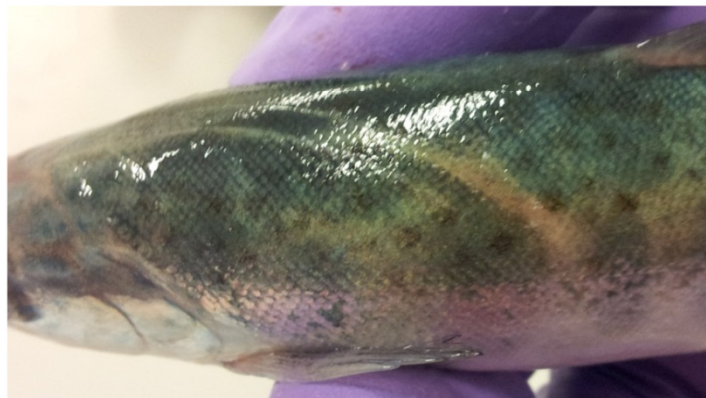
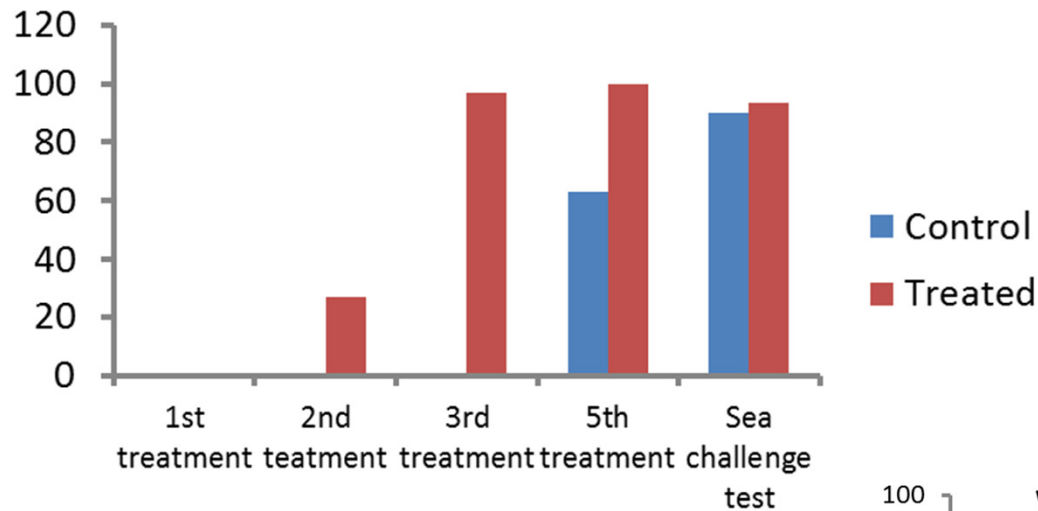
Results - Effects of treatment in phase I



Espmark, Unpublished 

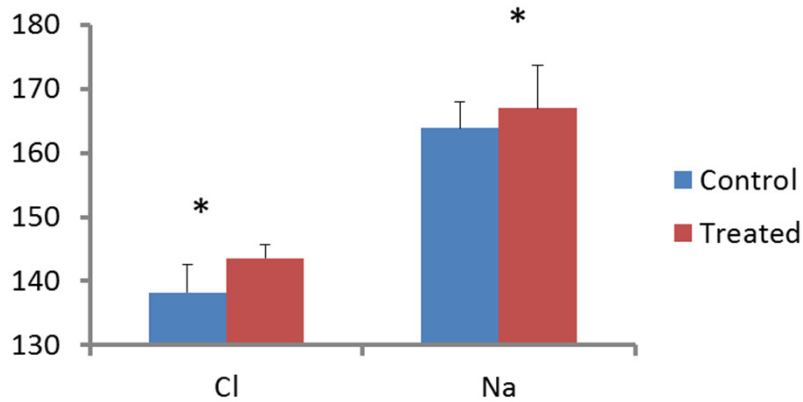
Forts. Langtidseffekter – Velferd skår

Skin lesions phase I (%)

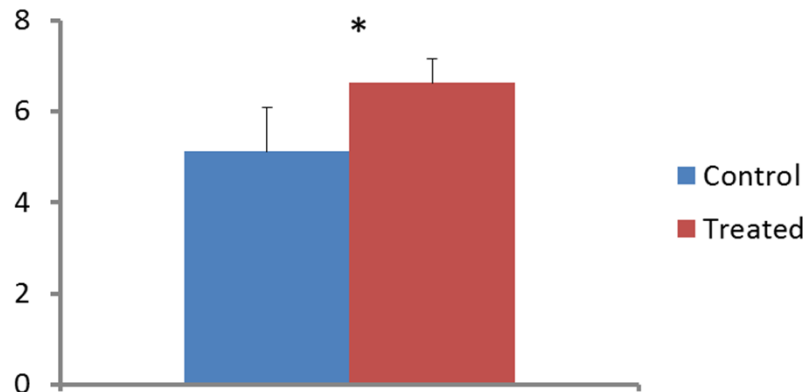


Forts. Langtidseffekter – Sjøvannstest

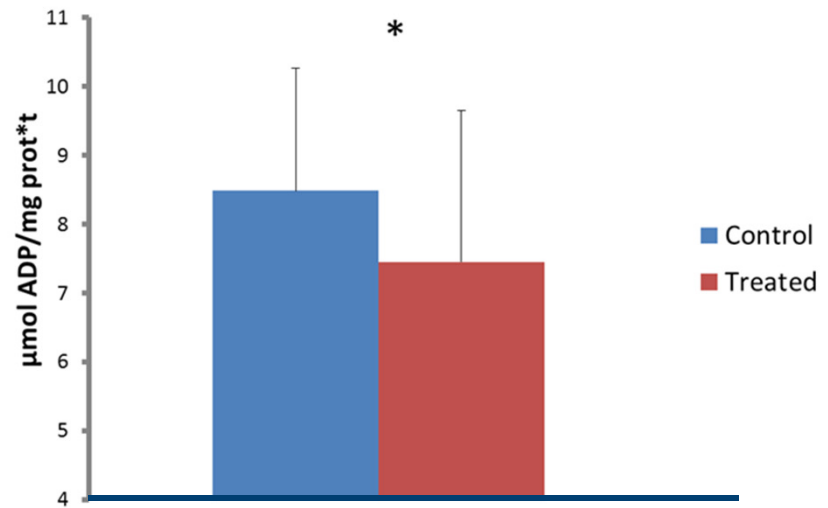
Chloride and sodium (mmol/l)



Potassium (mmol/l)

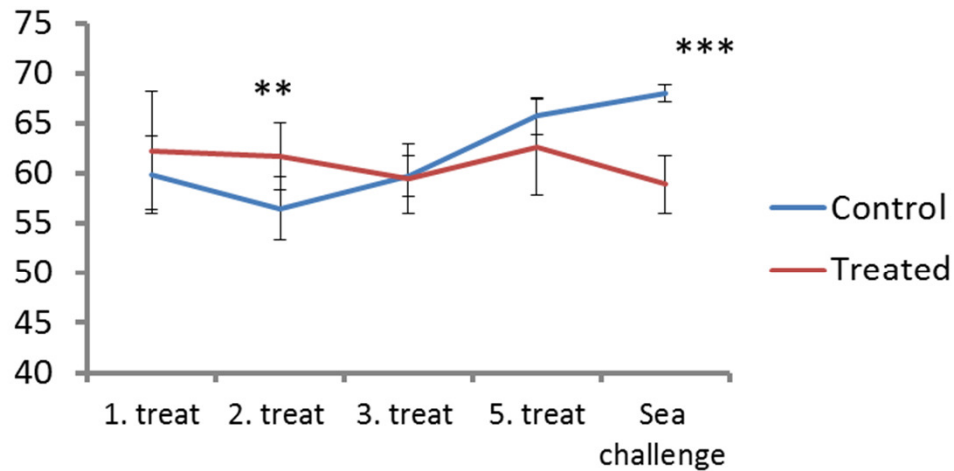


Gill Na/K ATPase activity



Forts. Langtidseffekter – Vekst

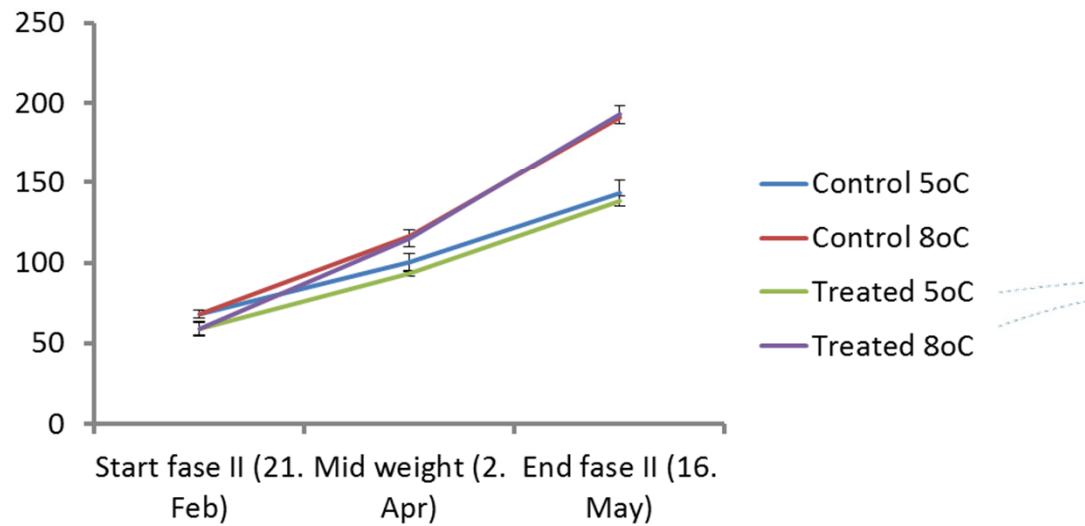
Weight (g) phase I



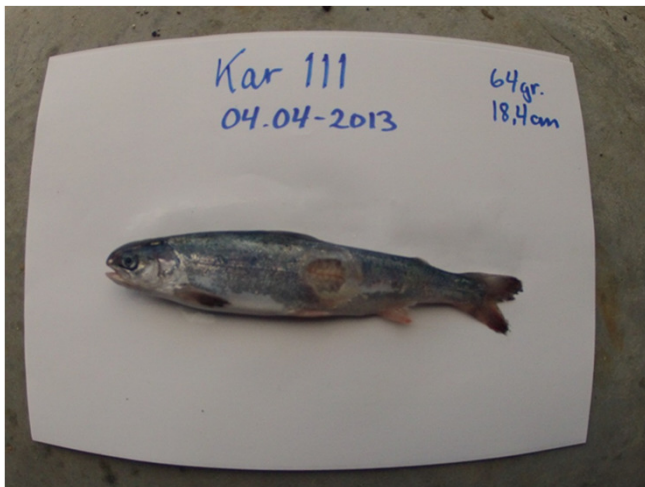
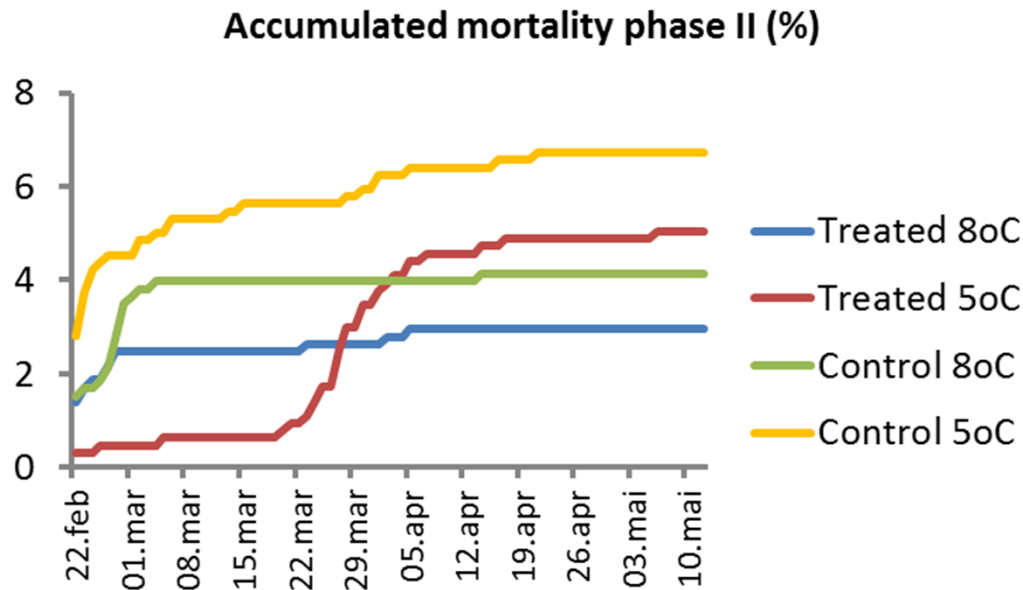
Signifikant effekt av temperatur



Weight (g) phase II

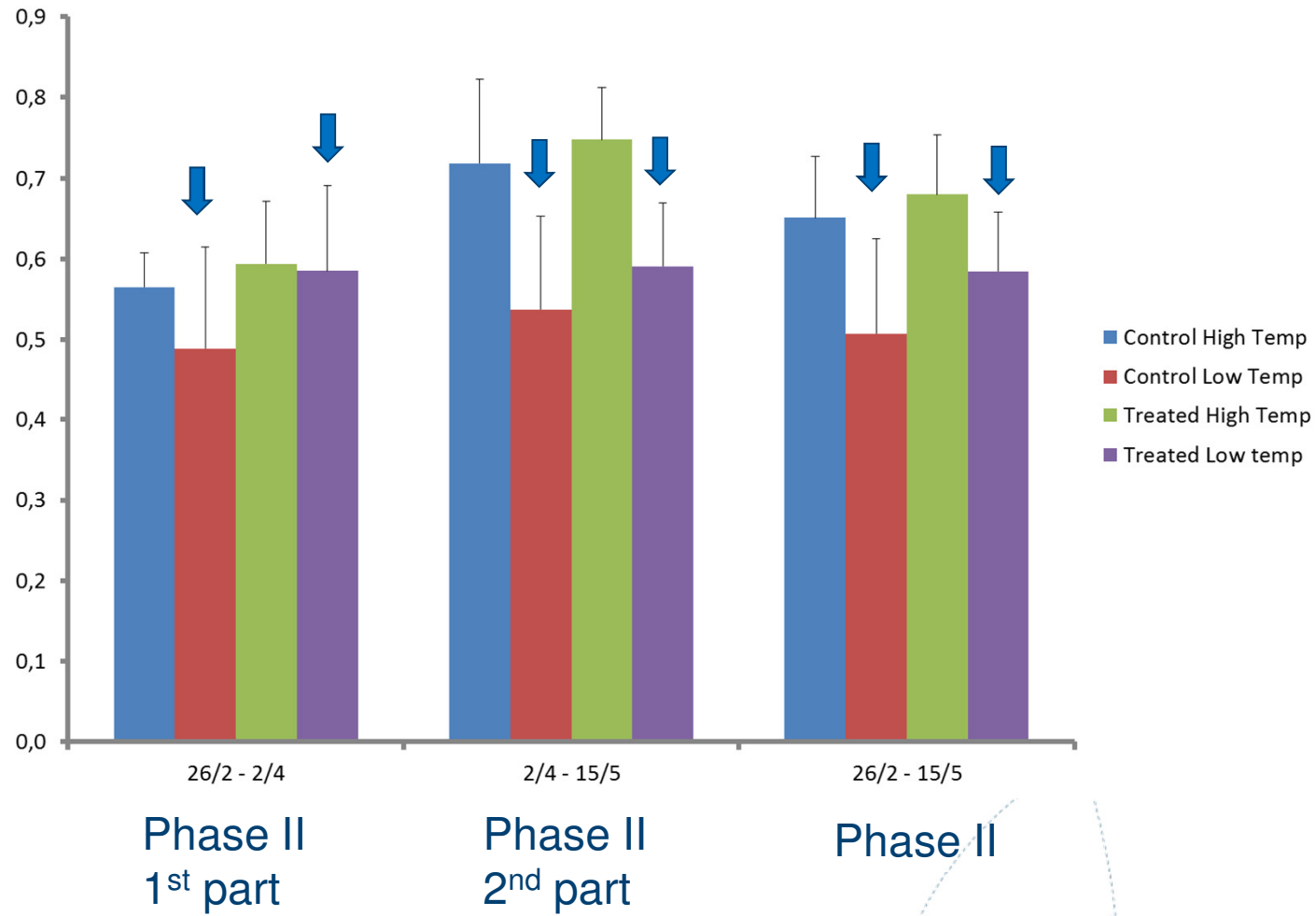


Forts. Langtidseffekter – Dødelighet



- Fase I – dødelighet neglisjerbar
- Behandlet smolt ved lav temperatur: økt dødelighet 1 måned etter utsett på salt vann
- Kontroller viser liten toleranse ved sjøsetting – økt dødelighet rett etter utsett
- Noe skånsom behandling kan være fordelaktig og fungere som tilvenning før håndtering ved sjøsetting

Forts. Langtidseffekter – FCR (fôrfaktor)



En ikke-signifikant økning i FCR hos trengt/pumpet fisk ved lav temperatur kan bety indicate dårligere fôrutnyttelse

Oppsummering

- Stort skjelltap øker risikoen for utvikling av sår som på sikt kan føre til økt dødelighet. Faktorer som vi har påvist å forårsake skjelltap.
 - Trenging alene
 - Gjentatt trenging og pumping
 - Pumpehastighet
- Vakuum i seg selv forårsaker sannsynligvis ikke skader, men den økte aktiviteten hos fisken ved lav bar øker sannsynligheten for at fisken påføres slagskader
- Økt stress pga gjentatt trenging og pumping fører til dårligere vekst på kort sikt, dårligere smoltifisering og redusert velferd
- Smolt som ikke var behandlet (kontroller) opplevde høyere dødelighet rett etter sjøutsett selv om de var bedre smoltifisert enn de trengte/pumpede fiskene. Trengt/pumpet fisk håndterer selve sjøsettingen bra men opplever økt dødelighet ca en måned etter sjøutsett
 - Moderat gjentatt håndtering, som ikke medfører skader kan redusere dødelighet rett etter utsett, ved å virke som tilvenning

FoU utfordringer

- Prosjektet har foretatt målinger på anlegg. Disse anleggene har hatt gode driftsrutiner. Det er ønskelig å foreta målinger av stress og skader på anlegg som erfarer høy dødelighet og svak tilvekst etter sjøutsett for å evaluere sammenheng mellom settefiskfasen og sjøfasen
- Det er nødvendig med videre undersøkelser av langtidseffekter av håndtering og spesielt hva som forårsaker skader/skjelltap og hvordan dette utvikler seg og påvirker fisken etter sjøutsett
 - Hvor alvorlig er skjelltap? Regenerering?
 - I hvor stor grad utvikler skjelltap seg til sår?
 - Er sårene årsak til at fisken dør?
 - Behov for mer grunnleggende studier av mucus dannelse og hva som forårsaker nedbrytning?
- Positive langtidseffekter av mild håndtering?
 - Hva var dødsårsaken til den urørte kontrollfiskene som døde etter sjøutsett?
- Hva skaper taperfisk – små men uskadet?

Takk for oppmerksomheten

Kjell Midling, Jelena Kolarevic, Øyvind Aas-Hansen, Chris Noble (Nofima) og Odd-Børre Humborstad og Jonatan Nilsson (HI)