

TIDLIG KRØKES

SMOLTIFISERING OG PRESTASJON PÅ SJØ

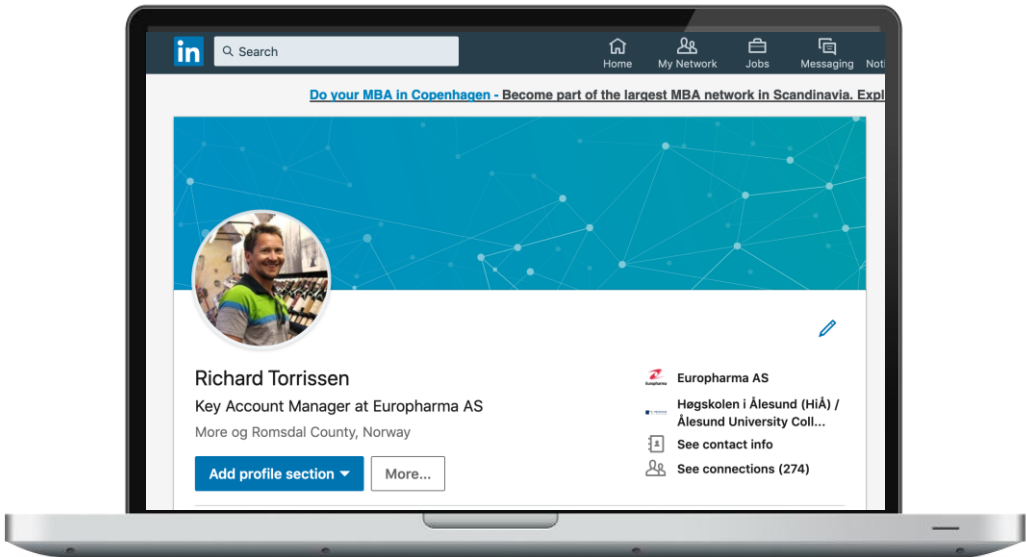
LOFOTSEMINARET 2019

RICHARD TORRISSEN



MARIN BIOTEKNOLOG

Jobbet for og med Jim-Roger siden 2008
 Smoltifisert snart 300 millioner smolt
 Arvelig belastet mtp fiskeri og laks



START

1992

Nordland Fiskeri og oppdrettsservice

AGENT FOR OLJEBASERT VAKSINE

Agent for amerikansk vaksineselskap som heter Biomed om å være agent i det norske markedet. De hadde oljebasert vaksine. Mange var skeptiske, men det viste seg at det fungerte, og vi fikk fort en stor markedsandel

2006

ACD Pharmaceuticals

SuperSmolt Original

Egenutviklet produkt som har revolusjonert og forbedret måten man smoltifiserer laks på over hele verden

2014

Europharma

SuperSmolt FeedOnly

2018

ACD Pharma

Bakteriofager



DAGENS AGENDA



RESULTATER

BENCHMARKING



UTFORDRINGER

STOR SMOLT ELLER STOR FISK ?



VEIEN VIDERE

OPTIMALISERING
NYTT SUERPSMOLT FØR



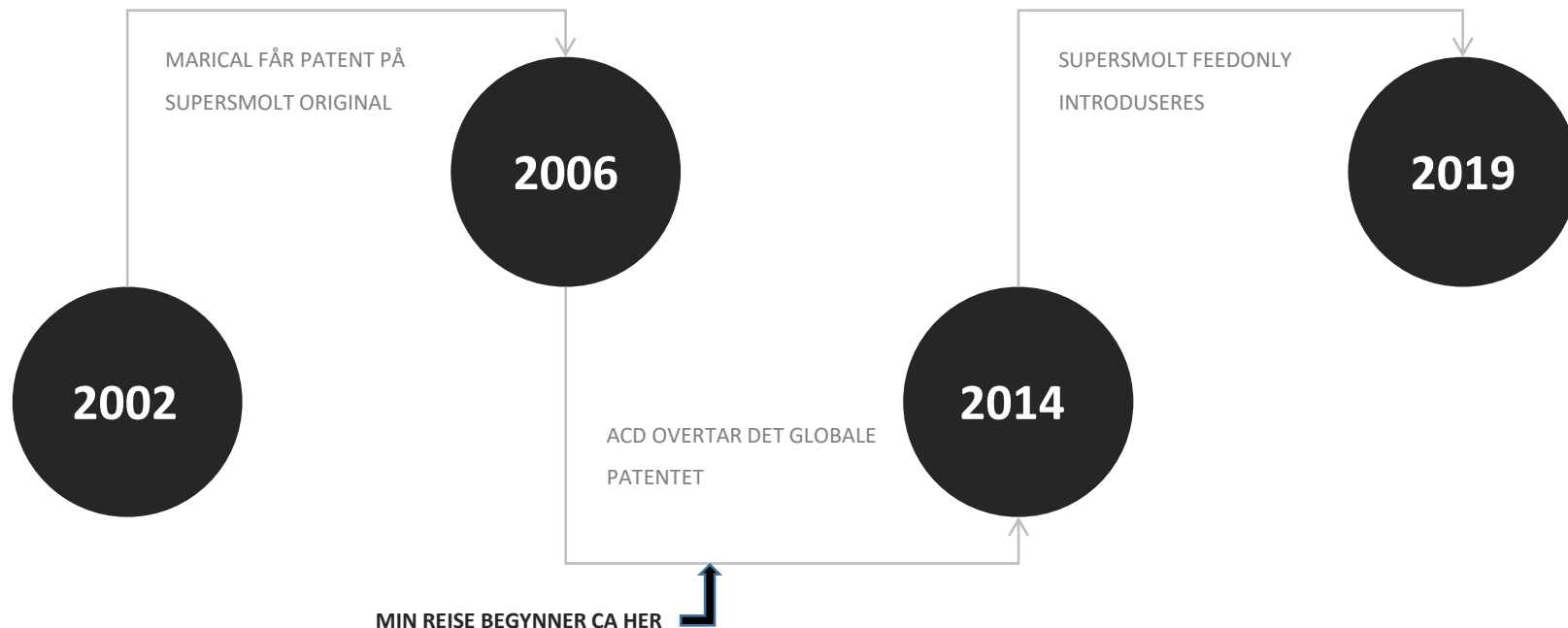
EKSTERN DATA

MOWI, CtrlAQUA, Færøyene

SUPERSMOLT



OVER 400 000 000 SUPERSMOLT FRA 2006 - 2019





Feed Only – benchmarking fra ferskvann og sjø

Marine Harvest Region Sør

Lofotseminaret 13-15. juni 2018

BENCHMARKING MOWI
SUPERSMOLT FEEDONLY VS TRADISJONELL SMOLTIFISERING

SAMMENDRAG BENCHMARKING



800 000 ATLANTISK LAKS

MOWI STAMME

0-ÅRING

ROGALAND

2 SETTEFISKANLEGG

SUPERSMOLT I UTEKAR

LYSSTYRING INNE / TELT

EN VAKSINE

2.SORTERING ALLE GRUPPER

UTSETT SAMME UKE

1 MATFISKLOKALITET

INGEN MEKANISKE
AVLUSNINGER

ALT LIKT FØR OG ETTER
LYSSTYRING / SUPERSMOLT

BENCHMARKING
AVSLUTTET NÅR FØRSTE
FISK BLE SLAKTET

Smoltifiseringsmetoder

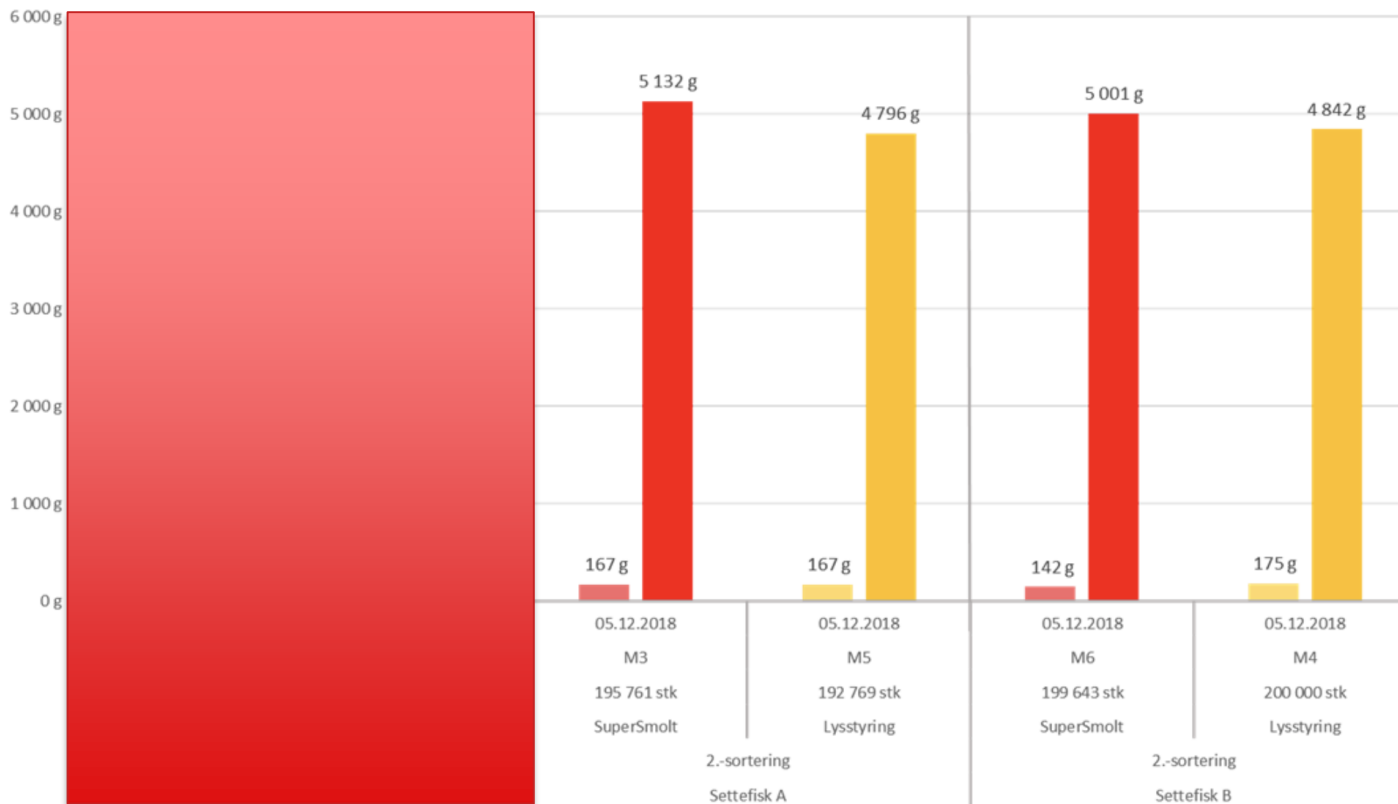
Tradisjonell lysstyring

- 6 uker med 12:12 før vaksinerings
 - Kunstig vintersignal
 - Pinealkjertel stimuleres
 - Økt melatoninproduksjon
- 5-6 uker med 24t lys etter vaksinerings

SuperSmolt FeedOnly

- 24 timer lys frem til vaksinerings
- 5-6 uker SuperSmoltprogram etter vaksinerings (600 dgr)
- Ioner stimulerer CaS-reseptorer
- Fritt L-Tryptofan stimulerer hypothalamus

Vektutvikling - Benchmark SuperSmolt vs. Lysstyring



BENCHMARKING SUPERSMOLT VS LYSSTYRT - RESULTATER



SuperSmolt A

167 g

195 749

12.09.2017

RGI 30 dager – 92

Dødelighet – 6,69 %

05.12.2018

5 132 g

Lysstyrt A

167 g

192 769

14.09.2017

RGI 30 dager - 72

Dødelighet – 6,01 %

05.12.2018

4 796 g

SuperSmolt B

142 g

199 643

15.09.2017

RGI 30 dager - 86

Dødelighet – 5,15 %

05.12.2018

5 001 g

Lysstyrt B

175 g

200 000

15.09.2017

RGI 30 dager - 56

Dødelighet – 3,91 %

05.12.2018

4 842 g

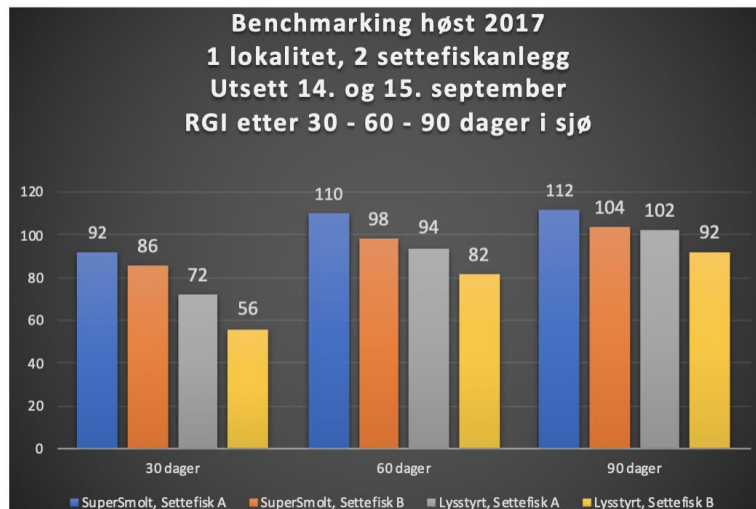
68 231 kg laks

22 624 kg laks

TILBAKEMELDING MATFISK



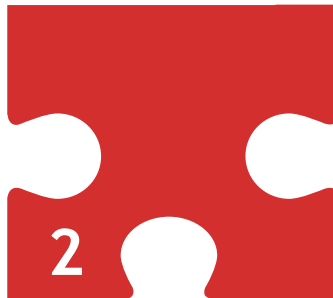
- Fisk smoltifisert med Feed Only ser ut til å være raskere i fôret enn fisk smoltifisert med 12-12 lysstyring.
- RGI etter 30-60-90 dager i sjø er høyere i smolt som har gått på Feed Only, enn fisk smoltifisert med vanlig 12-12 lysstyring men forskjellene i RGI jevner seg ut etter hvert



175 GRAMS FISK FRA HERAND



STØRRE SMOLT



BEDRE TILSLAG I SJØ



GOD TILVEKST TIL SLAKT

PRESTERT LIKT DE 3 FØRSTE MND SOM SUPERSMOLTGRUPPENE

PRODUSERT **98 500 KG MER LAKS** PÅ SAMME PRODUKSJONSTID

VEIEN VIDERE



STOR SMOLT

PÅGÅENDE

350 G TILVEKST MED SUPERSMOLT

OVERFØRING TIL SJØ AUGUST 2019

BENCHMARKING

OPPSTART JUNI/JULI

2 IDENTISKE RASAVDELINGER

FØLGES TIL SLAKT

CA 2 MILLIONER SMOLT

NYTT SUPERSMOLTFÔR

FÔR TIL RAS

INGEN BINDER

SYNKEHASTIGHET

UNDER UTVIKLING



STIM

UTFORDRINGER

STOR SMOLT ELLER STOR FISK ?



SMOLTANALYSER
NEFROKALSINOSE, HSS



SMOLT - POST SMOLT - STOR FISK - SMÅLAKS

- 
- NEFROKALSIÑOSE
 - PSEUDOSMOLT
 - OSMOREGULERING
 - SMOLTIFISERING
 - TIDLIG SJØVANNSTOLERANSE

- 
- SKINNHELSE
 - HSS
 - IMMUNRESPONS
 - ROBUSTHET
 - STRESSREAKSJONER



An illustration of an iceberg with a magnifying glass. The iceberg is composed of many triangular facets in shades of blue, purple, and pink. The top part of the iceberg is above the water line, and the bottom part is submerged. A magnifying glass with a dark handle and a light-colored frame is positioned over the submerged part of the iceberg, focusing on a specific area. The background is a solid red color.

STORMSOLT

Mange kostbare feltforsøk



SMOLTSTATUS

Endringer i ferskvann og brakkvann
over tid



TILVEKST I SJØ

Dødelighet blir for grovt måleenhet
Næringen lever av tilvekst



NEFROKALSINOSE

<https://tekset.no/wp-content/uploads/2019/02/PRES-3.4-TEKSET-2019-Kan-smolten-yte-godt-i-sj%C3%B8-med-nefrokalsinose-Per-Anton-S%C3%A6ter-Marin-helse.pdf>

EKSTERN DATA

MOWI OG CtrlAQUA

BRAKKVANN

Emnekode: BIO5002

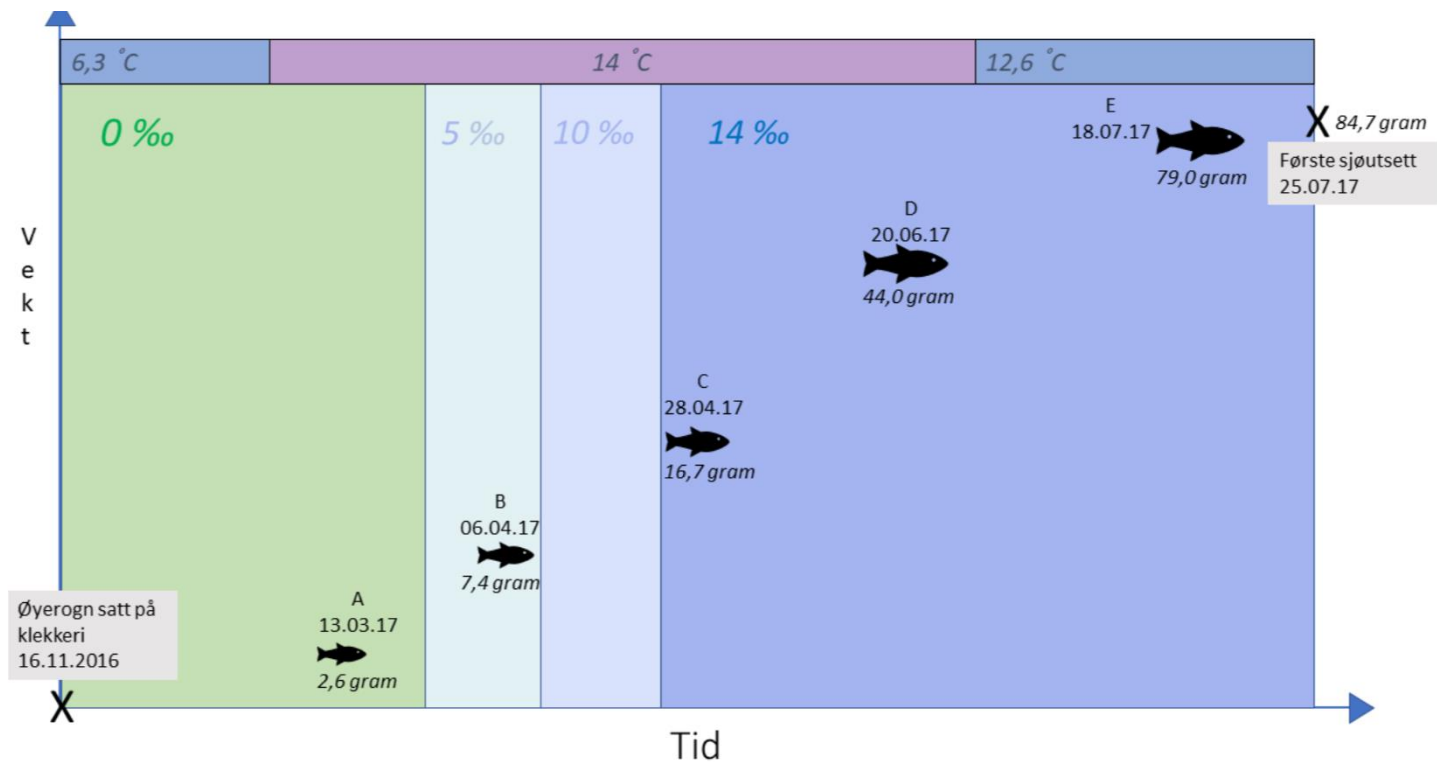
Navn på kandidat: Carl Ruben Ærø

**Kontinuerlig lysstimuli og sjøvannsbruk i intensiv smoltproduksjon:
smoltifiseringsutvikling hos Atlantisk laks (*Salmo salar*)**

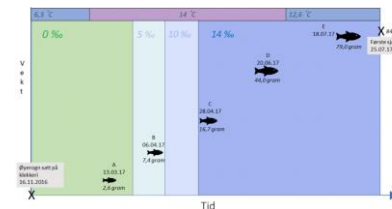
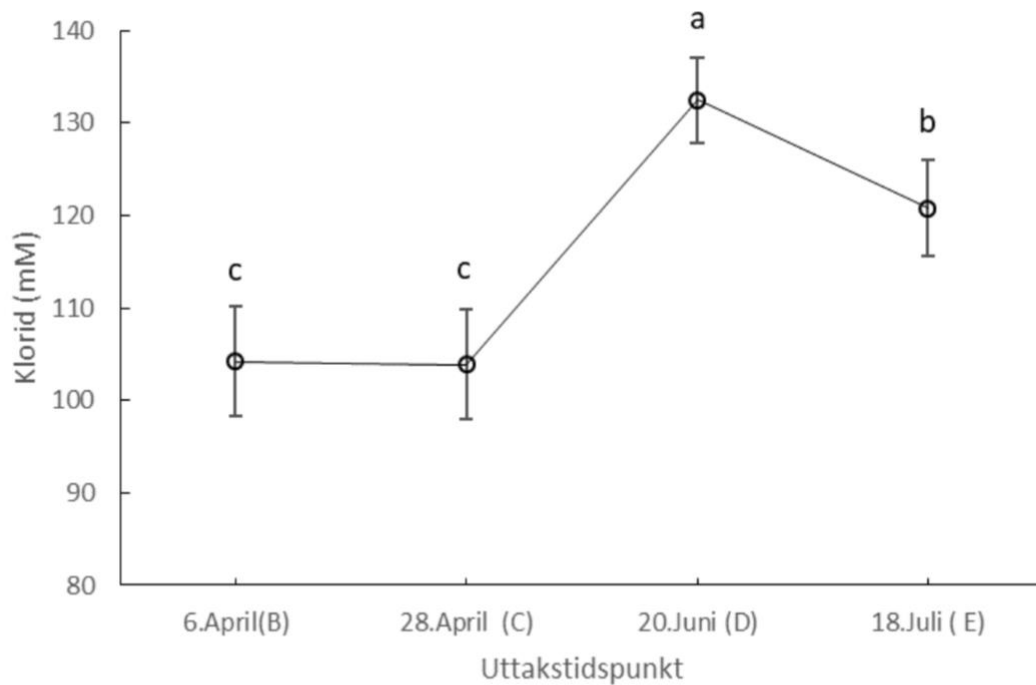
Continuous light stimuli and use of seawater in intensive smolt production:
smolt development in Atlantic salmon (*Salmo salar*)

Dato: 14.05.18

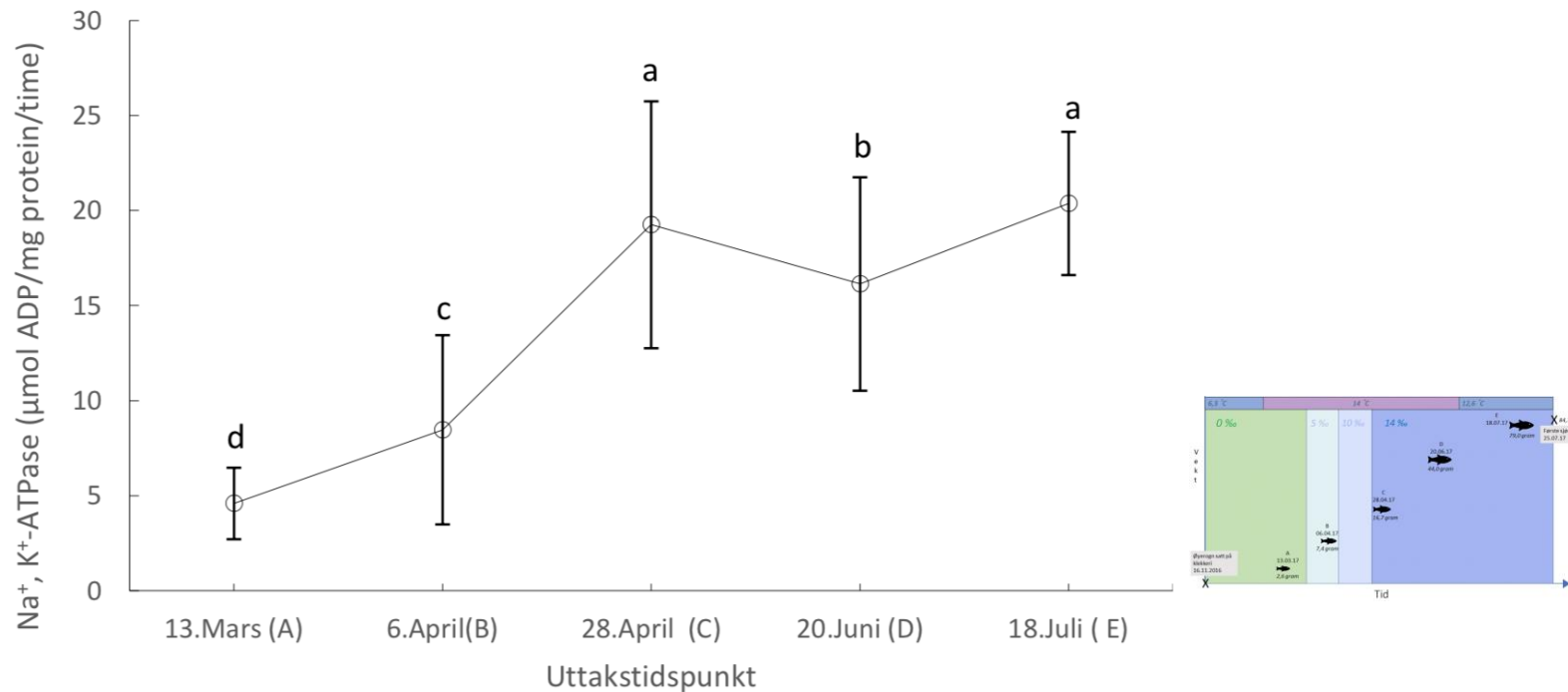
Totalt antall sider: 81



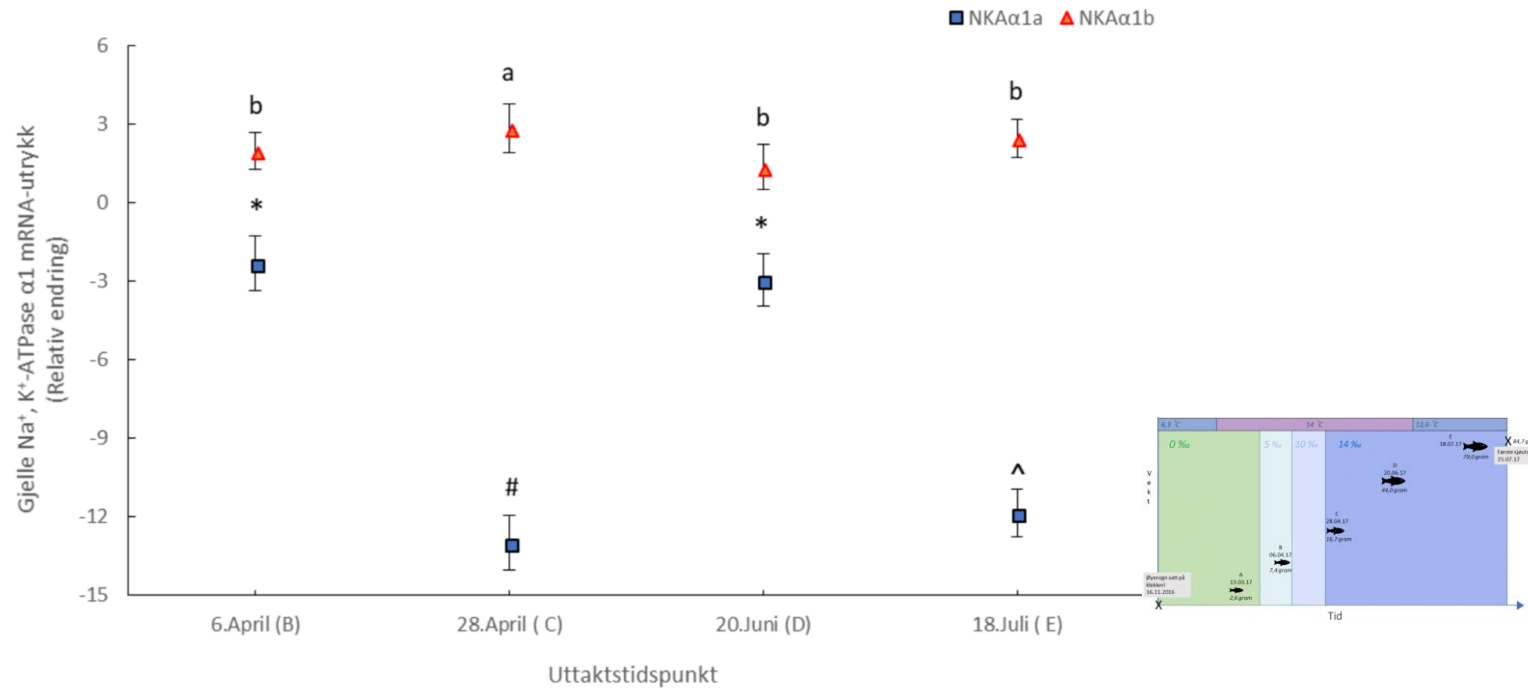
Figur 7: Skjemaet viser de ulike prøveuttakene (A-E) i de ulike fasene av produksjonssyklusen for gruppe 1. Øvre kant viser temperatur mens heldekkende fargefelt viser salinitet. Oppgitte verdier er gjennomsnittsverdier.

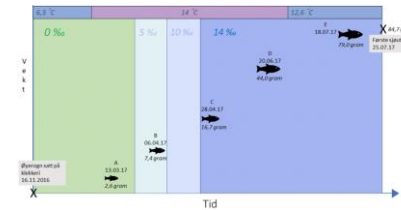
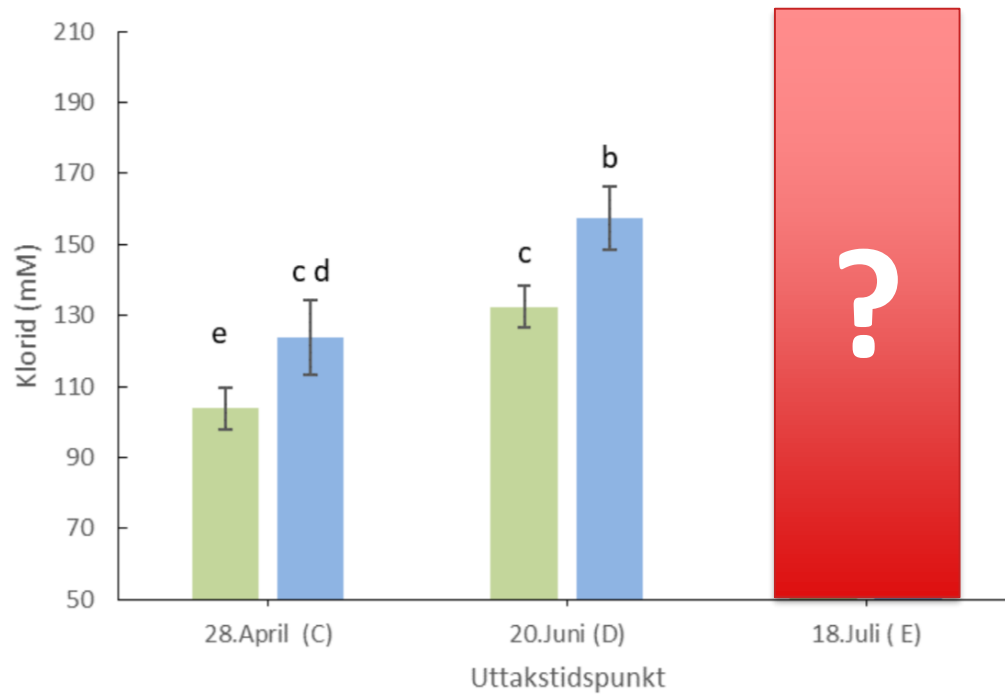


Figur 13: Figuren viser gjennomsnittlig kloridverdi i fiskens blodplasma på de ulike uttakstidspunktene ($n=45$). På uttak B sto fisken i 5 ‰ salinitet, mens det var 14 ‰ ved resterende uttak. Grupper uten felles bokstaver indikerer signifikante forskjeller mellom uttak. Standardavvik er illustrert med vertikale streker.



Figur 16: Figuren viser gjennomsnittlig gjelle Na^+ , K^+ -ATPase enzymaktivitet på de ulike uttakstidspunktene ($n=45$). Salinitet var som følger: Uttak A=0 %, uttak B = 5 %, Uttak C-E =14 %. Grupper uten felles bokstaver indikerer signifikante forskjeller mellom uttakstidspunkt. Standardavvik er illustrert med vertikale streker.





Figur 21: Figuren viser gjennomsnittlig kloridverdier i blodplasma i fisken fra produksjonskar (14 ‰, n=45) samt fra sjøvannstest gjort ved samme uttak (n=45). Grupper med ulike bokstaver indikerer signifikante forskjeller mellom og innad uttak. Standardavvik er illustrert med vertikale streker.

Tabell 4: Tabellen viser akkumulert dødelighet i prosent antall dager etter sjøutsett for fiskegruppen ved de ulike sjølokalitetene de ble satt ut på.

Sjølokalitet	Utsettsdato	30 dager	60 dager	90 dager	120 dager
Hjellberget	28.07.2017	2,09	2,42	2,63	2,78
Kvalvika	27.08.2017	1,03	1,24	1,45	1,65
Lian	09.08.2017	1,74	1,97	2,21	2,41
Storstrompan	11.08.2017	1,63	1,83	2,08	2,30
Gjennomsnitt hele gruppen		1,62	1,87	2,09	2,29

Stor smolt ikke alltid best

CtrlAQUA

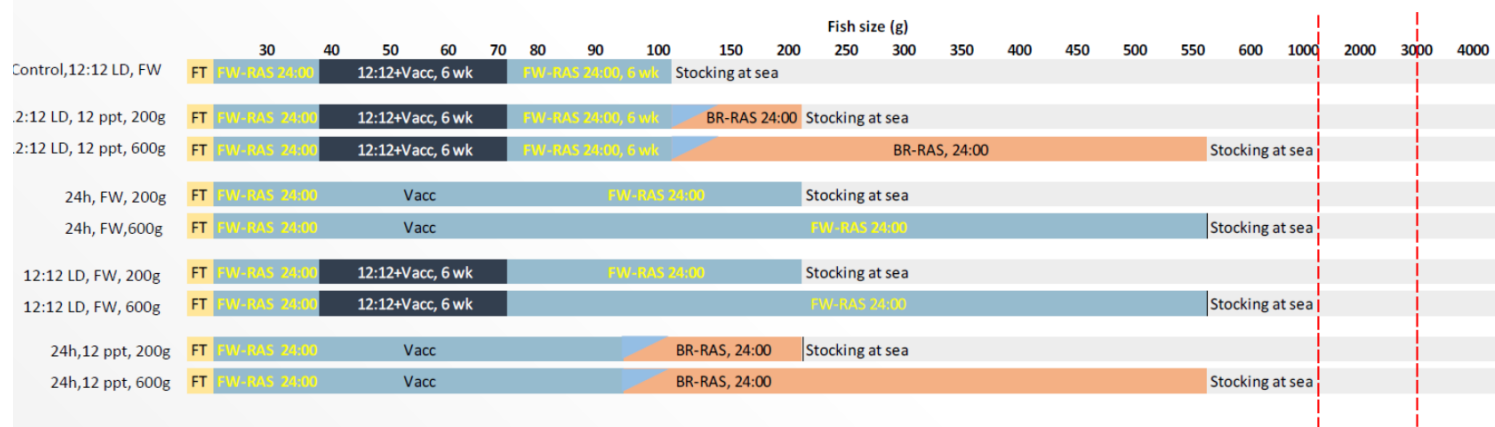
Design

2x2 factorial design with salinity and light treatments as factors, and transfer to seawater pens at 200 and 600 g

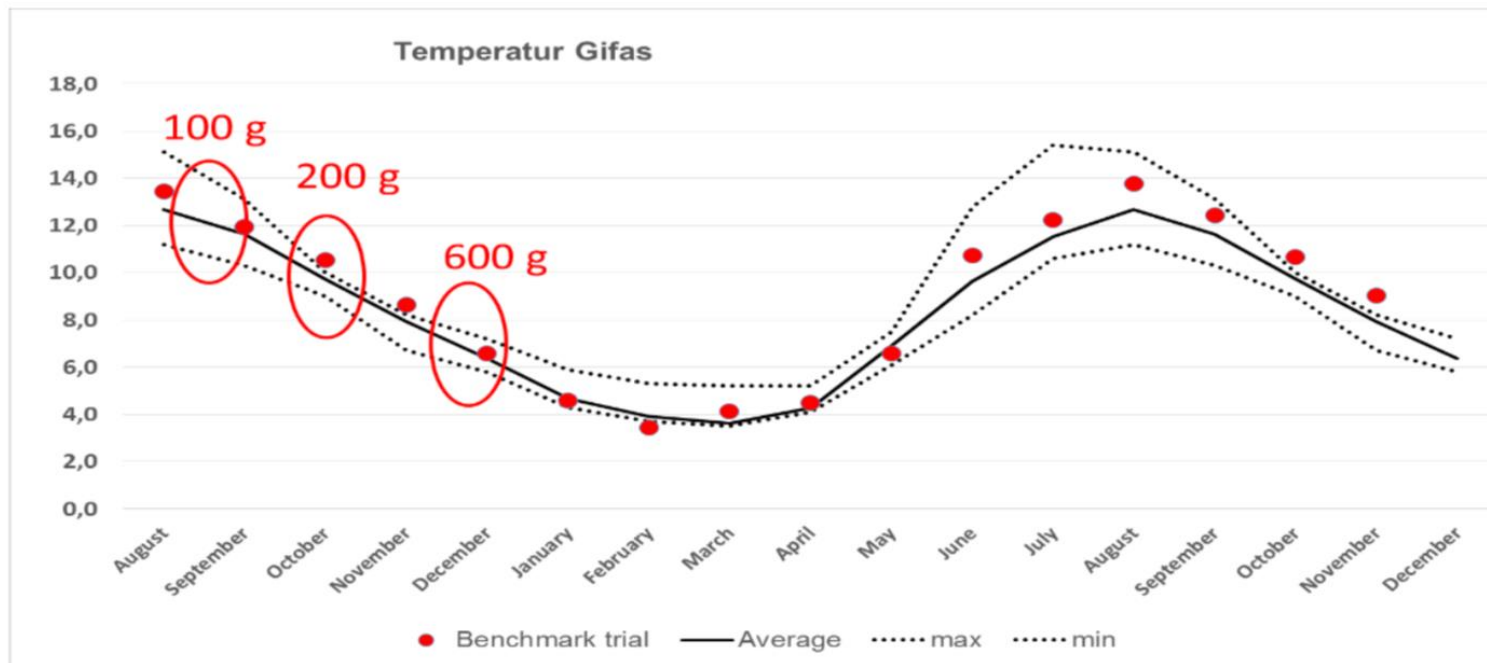
Control group «traditional» 100 g smolt, 12:12 L:D, 4 weeks

Vaccine: Alphaject micro 6

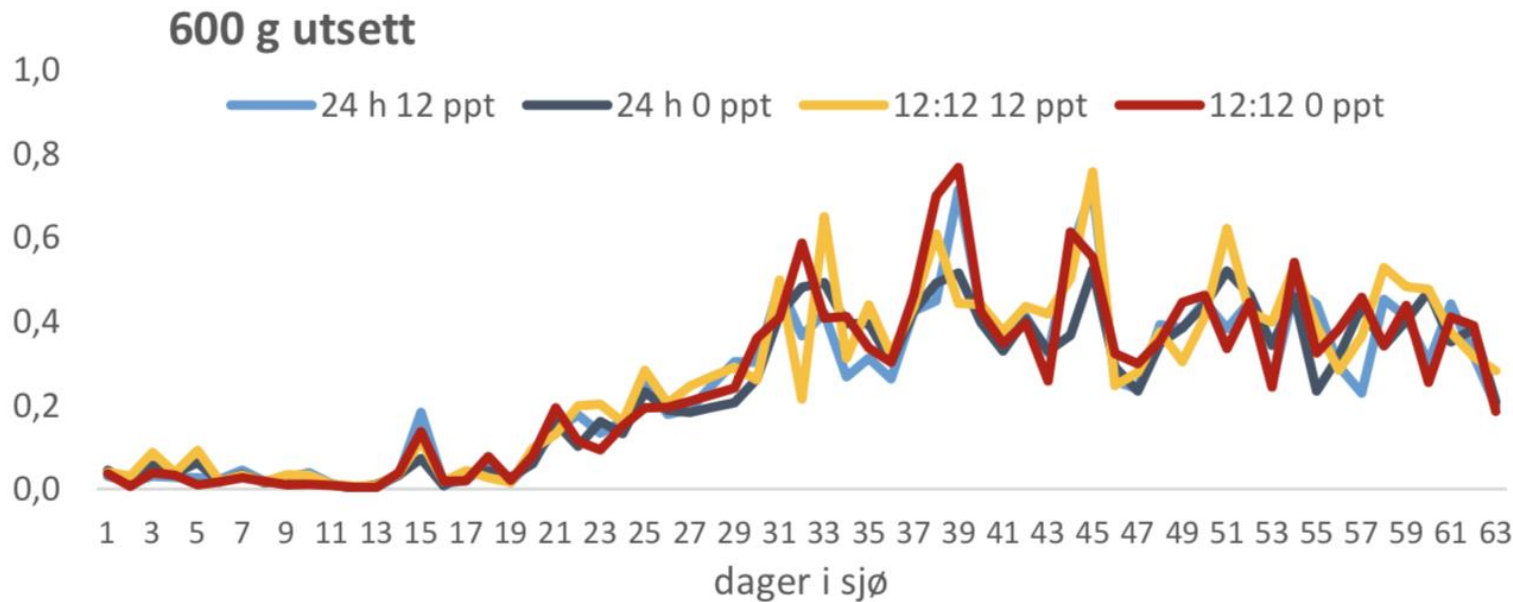
Light \ Salinity	FW	12 ppt SW
12:12	FW x 12:12	12 ppt x 12:12
24:00	FW x 24:0	12 ppt x 24:0



Samplings 2017: May Sept Nov



Figur 15 Temperaturprofil på Gifas gjennom året



Figur 16 Daglig fôrinntak de første 5-8 ukene i sjø (% av kroppsvekt) for de ulike behandlingene

Figur 17 Fôrutnyttelse (FCR), gjennomsnittlig fôrinntak (% av biomasse), og vekst (SGR og T ukene i sjø for de ulike behandlingene. Verdier er gjennomsnitt per behandling $\pm$ SI

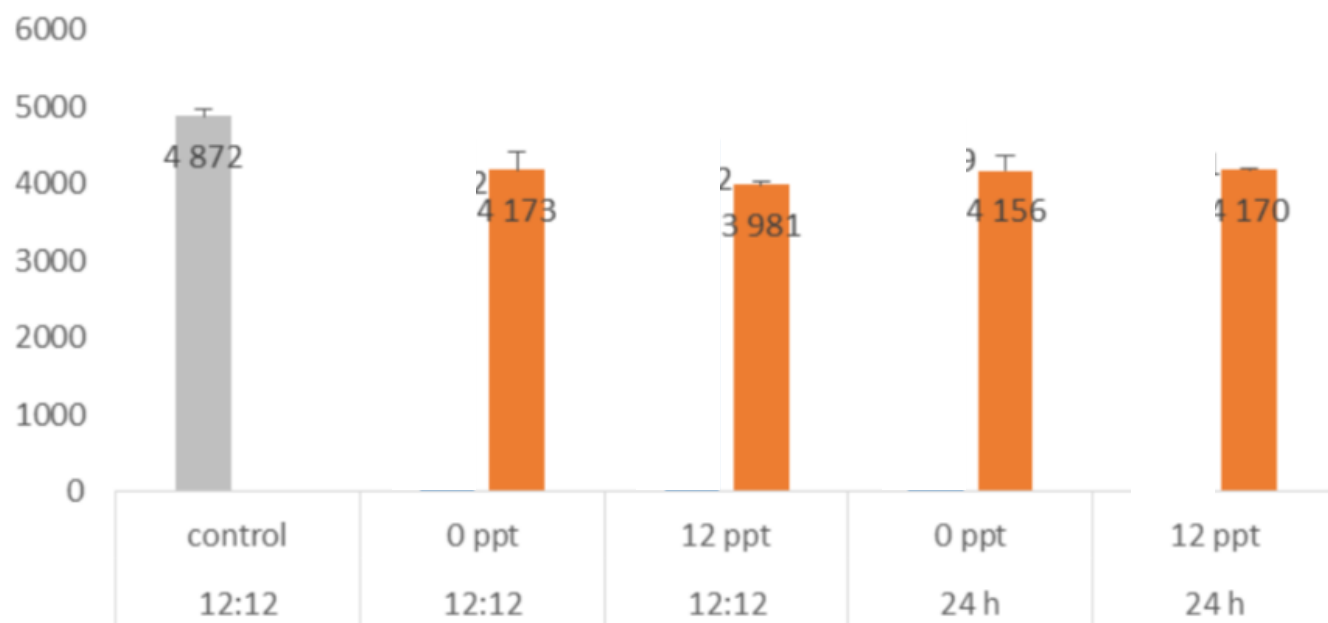
Resultater fra
benchmark
CtrlAQUA

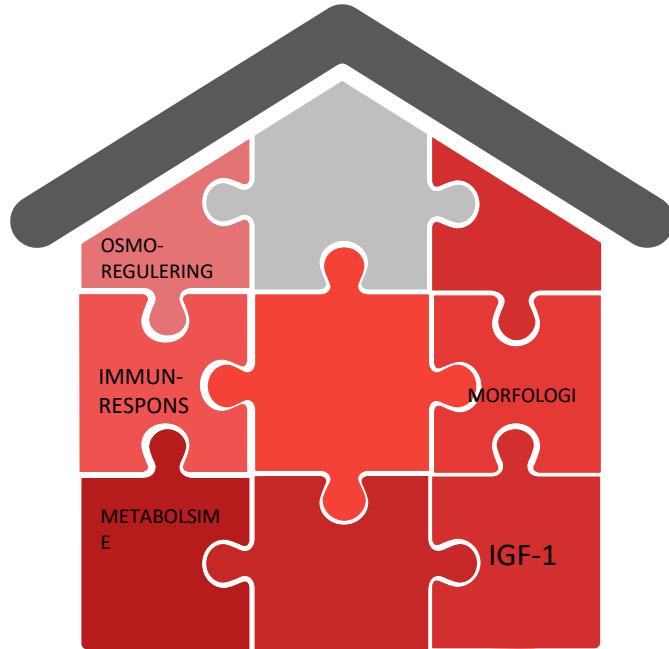
Det er mulig å produsere en stor settefisk i RAS uten å bruke lysstyring for å smoltifisere fisken

Men det kan medføre redusert vekst i sjø, særlig den første tiden etter utsett

Vekt (g) 27 Nov 2017

■ 600 g





ER DET BARE Å PEISE PÅ?



PÅVIRKER STOFFSKIFTET

Fisken trenger tydelige signaler i for å smoltifisere
Endokrine signaler og veksthormon når en går fra
preadapsjon til adaptasjon



VARIERENDE TILVEKST

Fysiologiske og anatomiske systemer i være underutviklet og/eller feilutviklet
Takler ikke overgangen til sjøvann på en tilfredsstillende måte
Varierende overlevelse, gjennomgående lav vekst og helseproblemer

SMOLT ELLER STOR FISK ELLER PSEUDOSMOLT ?

HØY OVERLEVELSE ETTER UTSETT ER TIPP TOPP

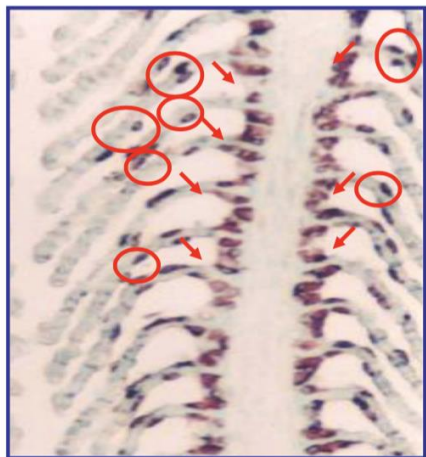
MÅ OGSÅ SETTE TILVEKSTKRAV

- Er kvaliteten på stimulien for dårlig :
 - Fysiologiske og anatomiske systemer vil være underutviklet
 - Takler ikke overgangen til sjøvann på en tilfredsstillende måte
 - Varierende overlevelse, gjennomgående lav vekst og helseproblemer
- Selv uten den preadapting som smoltifiseringen innebærer vil laks over en viss størrelse kunne overleve i saltvann under gunstige betingelser



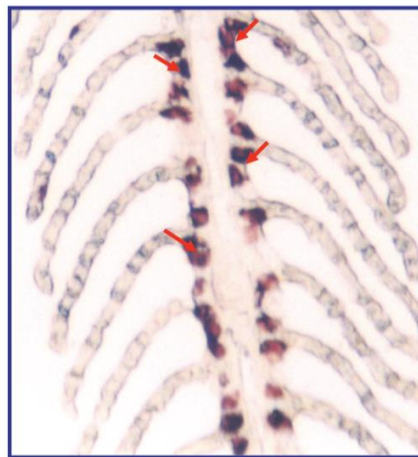
Remodellering i gjeller etter sjøutsett

Standard smolt i ferskvann



Kloridceller i både primær og sekundære lameller

Smolt i sjøvann



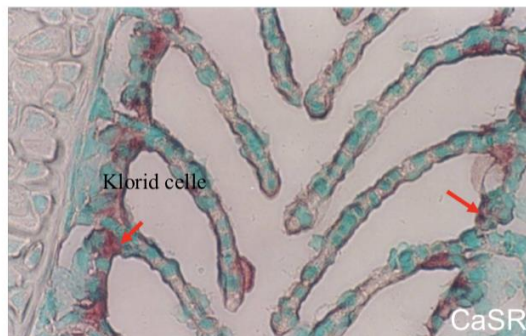
Kloridceller i primær lameller

Rød =
 $\text{Na}^+\text{K}^+\text{ATPase}$

Disse forandringene skjer de første 5 dager etter sjøutsett.



SuperSmolt® i ferskvann



Remodulering av kloridcellene i SuperSmolt®fisk
er nærmest identisk til forandringer som
normalt skjer etter utsett i sjø.

- Over 400 millioner SuperSmolt siden vi
- Flere benchmarkinger med SuperSmolt
 - Presterer bedre både i ferskvann, rett etter utsett i sjø, og helt frem til slakt
- Veldokumentert smoltifiseringsmetode
 - oppnår en effektiv, kontrollert og synkronisert smoltifisering
- SuperSmolt FeedOnly er utvilsomt den beste og enkleste løsningen for å lykkes med smoltifisering!

BENCHMARKING SUPERSMOLT VS LYSSTYRT - RESULTATER



SuperSmolt A

167 g

195 749

12.09.2017

RGI 30 dager – 92

Dødelighet – 6,69 %

05.12.2018

5 132 g

Lysstyrt A

167 g

192 769

14.09.2017

RGI 30 dager - 72

Dødelighet – 6,01 %

05.12.2018

4 796 g

SuperSmolt B

142 g

199 643

15.09.2017

RGI 30 dager - 86

Dødelighet – 5,15 %

05.12.2018

5 001 g

Lysstyrt B

175 g

200 000

15.09.2017

RGI 30 dager - 56

Dødelighet – 3,91 %

05.12.2018

4 842 g

68 231 kg laks

22 624 kg laks

TAKK FOR MEG!

QUESTIONS?