LOFOTSEMINARET 2020

«Høy overlevelse er bra, men ikke ensbetydende med god smolt»

Richard Torrissen

Takk for meg!

12 år i Nordly
ACD Pharmaceuticals, markedsansvarlig SuperSmolt 2008-2009
Europharma, Key Account Manager 2009-2014
Fishguard, Smoltekspert 2014-2016
Europharma , Key Account Manager 2016-2019
STIM, Key Account Manager 2019-2020

AGENDA

LOFOTSEMINARET 2020

1

OPPSUMMERING

Hva har vi bidrat med?
Hva har vi lært?

2

SMOLTIFISERING

Resultater
Videreutvikling
Optimalisering

3

VEIEN VIDERE

RAS
Dårlige snarveier
Tydelig stimuli

4

HVALDIMIR

Et par møter med den hvite hvalen.
Hva bør en ikke gjøre!

VI HAR BLITT VELDIG MYE BEDRE!

En undersøkelse fra 2009 i Midt-Norge viste at opp mot 40 % av registrert dødelighet var knyttet til utsetting av smolt

Fiskehelserapporten 2012

MANGE BIDRAG

- QTL
- STØRRE SMOLT
- BRØNNBÅTER
- PRODUKSJONFASILITETER
- KUNNSKAPSLØFT
- NY TEKNOLOGI

HØY OVERLEVELSE ETTER UTSETT ER TIPP TOPP
- MÅ OGSÅ SETTE TILVEKSTKRAV


Smolten skal prestere!

Sturing etter utsett

- Økende rapporter om stor smolt med dårlig appetitt
- Ofte relatert til
  - Dårlig eller ingen smoltstimuli i FW
  - Lengre opphold i brakkvann med lav salinitet < 13 promille
- Mindre smolt tar ofte igjen stor smolt mtp størrelse
- Resultater fra forsking støtter dette
  - CtrlAQUA
  - True Smolt – UiT

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

Lakseunger holdt på kontinuerlig lys kan utvikle god sjøvannstoleranse

men de vokser dårlig etter sjøsetting.

ER DET BARE Å PEISE PÅ?

- Er kvaliteten på smoltstimuli 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 preadaptering som smoltifiseringen innebærer vil laks over en viss størrelse kunne overleve i saltvann under gunstige betingelser

Smoltifiseringshistorikk

SALTFÔR I GJENNOMSTRØMNING
Testet og avskrevet på 70, 80 og 90-tallet

SALTVANNSTILVENNING I GJENNOMSTRØMNING
Testet og avskrevet

LYSSTYRING
Dominerende metode siden tidlig 2000

SuperSmolt

TEKNOLOGIEN HISTORIEN RESULTATER OPPFØLGING VIDEREUTVIKLING

KALSIUM SENSOR RESEPTORER (CaSR)

Harvard-forskere forsto betydningen

STIM videreutviklet teknologien

THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY Vol. 273, No. 31, Issue of July 31, pp. 19579–19586, 1998
© 1998 by The American Society for Biochemistry and Molecular Biology, Inc. Printed in U.S.A.

Sodium and Ionic Strength Sensing by the Calcium Receptor*

(Received for publication, January 29, 1998, and in revised form, May 12, 1998)

Stephen J. Quinn‡, Olga Kifor, Sunita Trivedi, Ruben Diaz, Peter Vassilev, and Edward Brown

From the Endocrine-Hypertension Division, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts 02115

The calcium-sensing receptor (CaR) is activated by small changes in extracellular calcium ($[Ca^{2+}]_o$) in the physiological range, allowing the parathyroid gland to regulate serum $[Ca^{2+}]_o$; however, the CaR is also distributed in a number of other tissues where it may sense other endogenous agonists and modulators. CaR agonists are polycationic molecules, and charged residues in the extracellular domain of the CaR appear critical for receptor activation through electrostatic interactions, suggesting that ionic strength could modulate CaR activation by polycationic agonists. Changes in the concentration of external NaCl potently altered the activation of the CaR by external Ca^{2+} and spermine. Ionic strength had an inverse effect on the sensitivity of CaR to its agonists, with lowering of ionic strength rendering the receptor more sensitive to activation by $[Ca^{2+}]_o$ and raising of ionic strength producing the converse effect. Effects of osmolality could not account for the modulation seen with changes in NaCl. Other salts, which differed in the cationic or anionic species, showed shifts in the activation of the CaR by $[Ca^{2+}]_o$ similar to that elicited by NaCl. Parathyroid cells were potently modulated by ionic strength, with addition of 40 mM NaCl shifting the EC_{50} for $[Ca^{2+}]_o$ inhibition of parathyroid hormone by at least 0.5 mM. Several CaR-expressing tissues, including regions of the brain such as the subfornical organ and hypothalamus, could potentially use the CaR as a sensor for ionic strength and NaCl. The Journal guidelines state that the summary should be no longer than 200 words.

A calcium-sensing receptor (CaR)[1] has been cloned that allows cells expressing this receptor to sense external Ca^{2+} within its physiological range of ~1.5 mM (1, 2). Initially cloned from bovine parathyroid cells, the CaR is highly expressed in the tissues involved in regulating $[Ca^{2+}]_o$ including the parathyroid (PT), calcitonin-secreting cells of the thyroid (C cells), and several regions of the kidney (1, 3, 4). Interestingly, the CaR is also distributed in a number of other tissues which do not have well established roles in the control of $[Ca^{2+}]_o$. These

is that the CaR senses endogenous ligands other tha
thus allowing the CaR to function in a number of s
capacities in different CaR-expressing tissues.

The CaR is activated by both polyvalent cations an
ionic molecules that interact with the extracellular
the receptor (1, 9). This might take place through the
of charged side chains of acidic or basic amino aci
than the more classical binding through hydrogen bo
salt bridges. If its endogenous agonists act by
charges on the CaR, then activation of the receptor
ligands should be modulated by conditions such as c
ionic strength (10). With the addition of salts, the ioni
will increase and the ability of the polycationic ligar
vate the CaR should be diminished. Likewise, the r
salts and the resultant decrease in ionic strength sh
the opposite effect. These effects of ionic strength c
plained by changes in the Debye length of the elect
surrounding the charged agonist. The Debye length is
proportional to the square root of the ionic streng
extracellular solution. For example, addition of Na
increase the ionic strength of the solution and shoul
the concentration of $[Ca^{2+}]_o$ required for half-maxim
tion of the CaR. Interestingly, the *N*-methyl-D-aspart
tor shares some regions of homology with the CaR,
receptors can be modulated by divalent cations, sper
polycationic molecules such as neomycin (11–14). Fur
modulation of the *N*-methyl-D-aspartate receptor by
and pH are susceptible to ionic strength, suggesting
may also act through charge screening (10).

Ionic strength can have substantial effects on a r
different cell types, particularly those involved in t
tion of fluid volume, osmolality and extracellular soc
subfornical organ and hypothalamus regulate the se
vasopressin by sensing the systemic levels of var
mones, including angiotensin II, and the level of NaCl
Early studies using injections of NaCl into these regions of the
brain suggested that there existed a sodium sensor, since NaCl
injections were much more effective in the control of vasopres-
sin and drinking behavior than a hyperosmotic but nonionic

L-Amino acid sensing by the extracellular Ca^{2+}-sensing receptor

Arthur D. Conigrave*†‡, Stephen J. Quinn§, and Edward M. Brown§

†Endocrine-Hypertension Division, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA 02115; and *Department of Biochemistry, University of Sydney, New South Wales 2006, Australia

responsible for amino acid sensing in the gut, as well as in endocrine and other tissues, remain largely unknown. The extracellular calcium (Ca^{2+}_o)-sensing receptor (CaR; ref. 6) is homologous to metabotropic receptors for the amino acid

higher than the final concentration of the respective amino acid) were made up daily in a physiological saline solution described in the next section and diluted in amino acid-free physiological saline as required.

THE EXTRACELLULAR CALCIUM-SENSING RECEPTOR: Its Role in Health and Disease

Edward M. Brown, MD and Martin Pollak, MD

Endocrine-Hypertension and Renal Divisions, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts 02115;
e-mail: embrown@bics.bwh.harvard.edu; e-mail: pollak@rics.bwh.harvard.edu

Steven C. Hebert, MD

Renal Division, Vanderbilt University School of Medicine, Nashville, Tennessee 37235; e-mail: steven.hebert@mcmail.vanderbilt.edu

KEY WORDS: parathyroid, kidney, calcium homeostasis, familial hypocalciuric hypercalcemia, autosomal dominant hypocalcemia

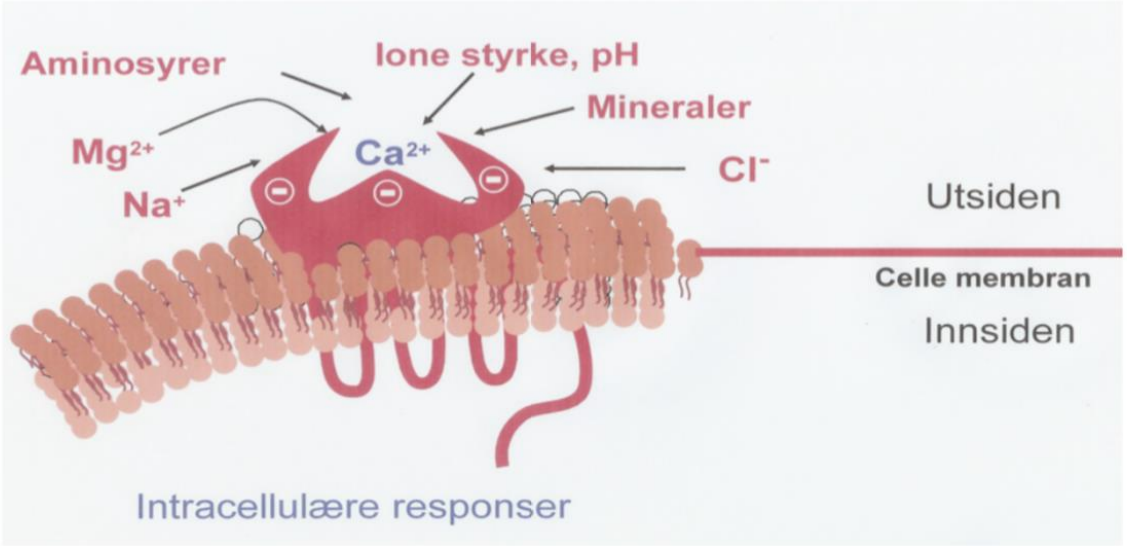
ABSTRACT

The recent cloning of an extracellular calcium (Ca^{2+}_o)-sensing receptor (CaR) from parathyroid, kidney and other cell types has clarified the mechanisms through which Ca^{2+}_o exerts its direct actions on various cells and tissues. In the parathyroid, the CaR mediates the inhibitory effects of Ca^{2+}_o on parathyroid hormone (PTH) secretion and likely on expression of the PTH gene and parathyroid cellular proliferation. In the kidney, the receptor mediates direct inhibition of the reabsorption of divalent cations in the cortical thick ascending limb, and it likely underlies the inhibitory actions of hypercalcemia on the urinary-concentrating mechanism in the medullary thick ascending limb and inner medullary collecting duct. The identification of inherited diseases of Ca^{2+}_o-sensing that arise from mutations in the CaR gene has proven, by genetic means, the central role of the CaR in mineral ion homeostasis and the importance of the receptor in regulating the parathyroid and kidney. An allosteric CaR agonist ("calcimimetic") is currently being tested for the treatment of primary hyperparathyroidism, and CaR-based therapeutics will likely be applicable to other disorders in which CaRs are under- or overactive. Thus the discovery of the CaR and its associated diseases has documented that Ca^{2+}_o plays an essential role as an extracellular first messenger, in addition to serving its better recognized role as an intracellular second messenger.

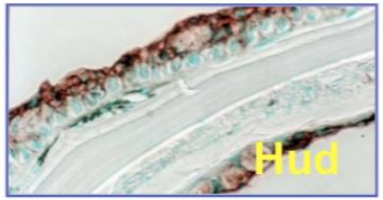
0066-4219/98/0201-0015$08.00

ACD PHARMACEUTICALS

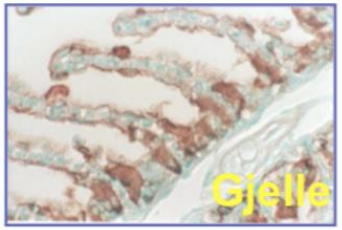
CaS Reseptor

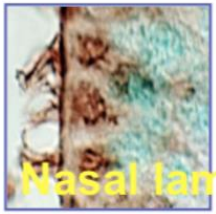


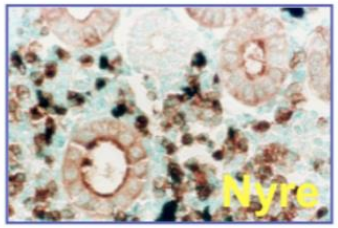
ACD PHARMACEUTICALS

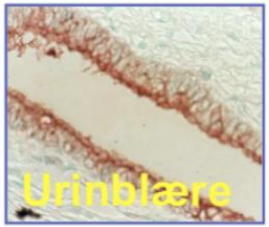


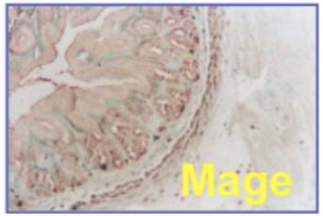
CaSR er tilstede i mange organer

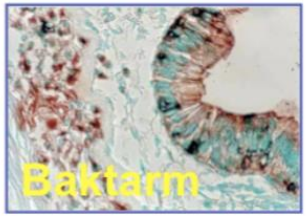












Rød = CaSR protein

www.acdpharma.com

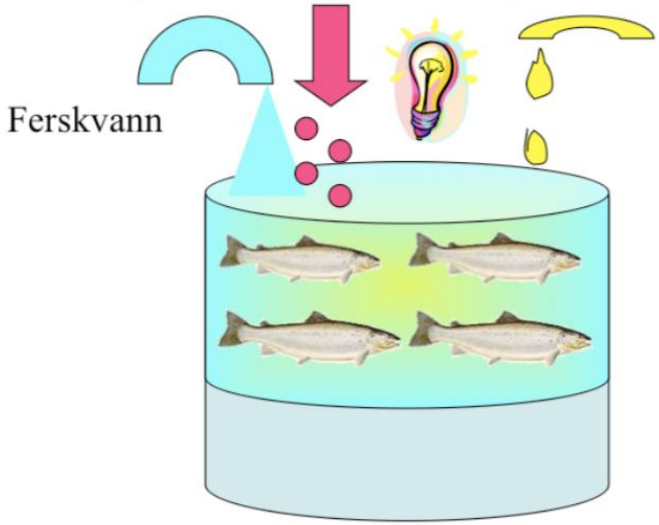
ACD PHARMACEUTICALS

SuperSmolt® Fôr

Lys

SuperSmolt® Salt Mix

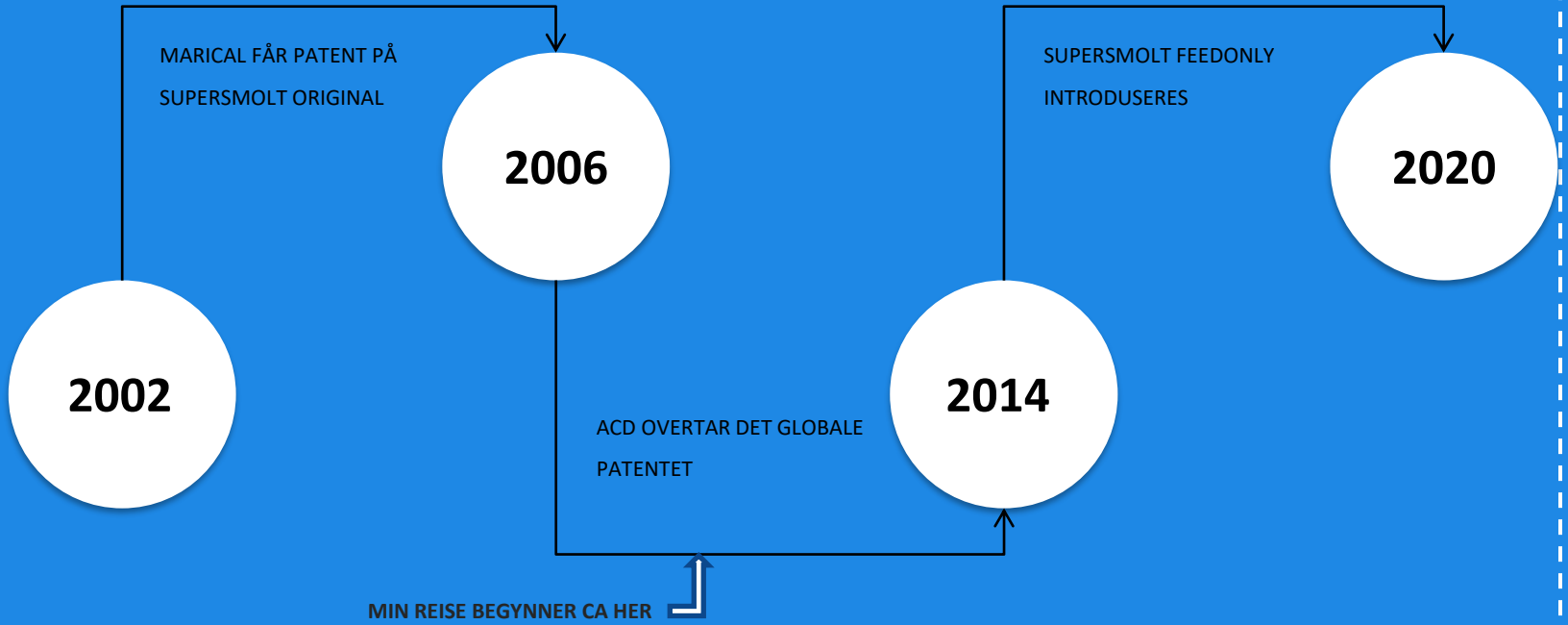
Ferskvann



www.acdpharma.com

SUPERSMOLT

OVER 400 000 000 SUPERSMOLT FRA 2006 - 2020



Hva har vi lært?

- **320 døgngrader med SuperSmolt er tilstrekkelig til å smoltifisere en fiskegruppe**
- Fungerer både i gjennomstrømning og i RAS
- **Rask og synkron smoltifisering uten bruk av sjøvann eller mørkestimuli**
- Opprettholder ionebalansen – ingen desmoltifisering
- **Kan benyttes i kombinasjon med lysstyring**
- SuperSmolt Original og SuperSmolt FeedOnly gir like gode resultater
- **SuperSmolt gir en robust fisk som vokser godt**

FORHOLDENE MÅ SELVSAGT LEGGES TIL RETTE UTNYTTE POTENSIALET

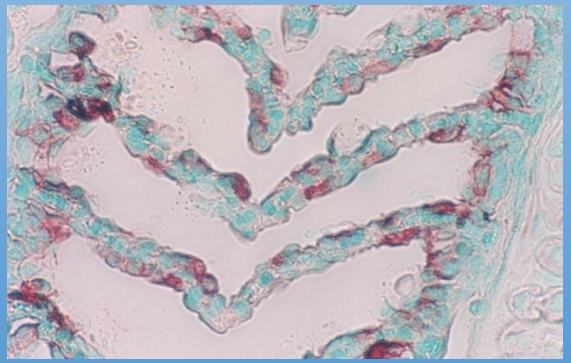
Identisk smoltsignal gir synkronisert smoltifisering

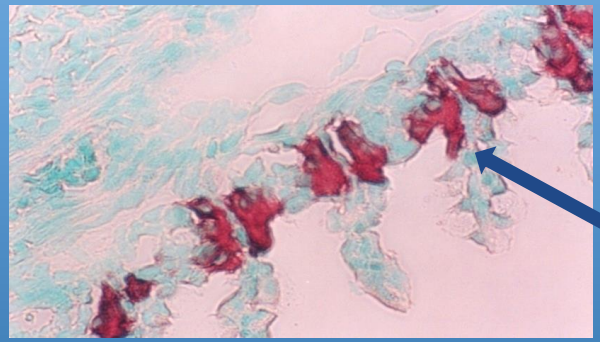
Fin farge på settefisken

Sagafisk AS er fornøyd med produksjonen om dagen. Foto: Sagafisk AS

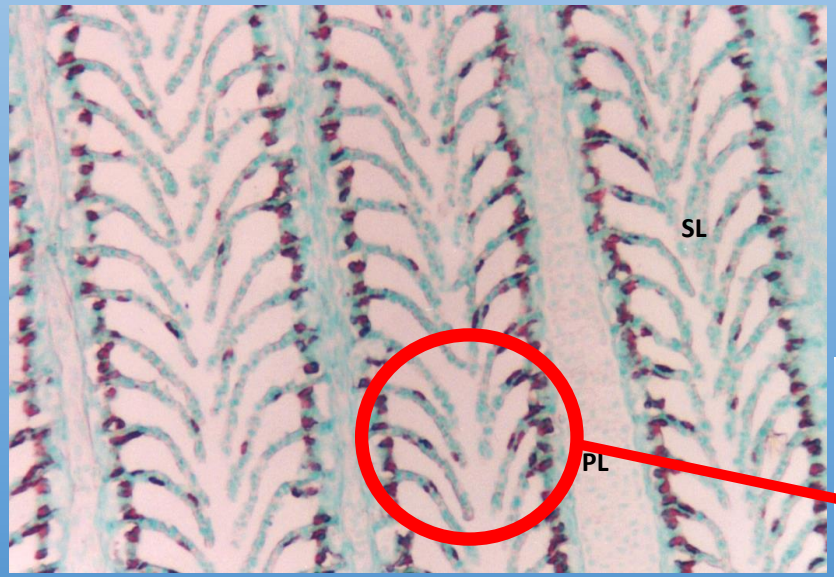
Kvalitetssjef Maria Sørøy hos Sagafisk AS er fornøyd med fargen på fisken etter fôrbytte.

Freshwater adapted
Atlantic salmon smolt

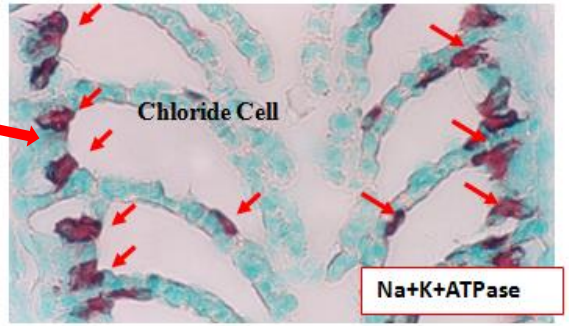




Seawater adapted
Atlantic salmon smolt



SuperSmolt® Atlantic Salmon PRIOR to Seawater



SuperSmolt®

With standard production methods, all these adjustments happen **AFTER** seawater transfer when CaSRs are stimulated by seawater

With **SuperSmolt®**, all of these adjustments happen **BEFORE** seawater transfer because CaSRs are already stimulated

OPPSUMMERING ETTER 12 ÅR

SMOLTIFISERING HOS STIM

Miljøforhold

Vannkjemi, temperatur, lys

Fysiologiske forhold

Smoltifiseringen, vaksineringen

Fiskehelsemessige forhold

Patogener, parasitter, sår/slitasje

Tilrettelegge for vellykket smoltifisering!

SUPERSMOLT

1

INGEN MØRKESTIMULI

Tidligere utsett
Større smolt

2

SYNKRONE SMOLTGRUPPER

Identisk smoltsignal
Ingen desmoltifisering

3

BEDRE PRESTASJON ETTER UTSETT

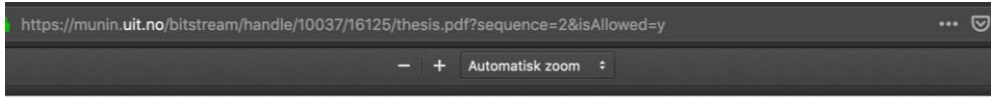
Raskere på fôret
Kortere produksjonstid

NYE UTFORDRINGER i RAS

- Tidlig smoltifisering
  - Karstørrelser har økt
  - Ofte i etterkant av sortering og/eller flytting av fisk
  - Negativt
    - Tilvekst
    - Vaksinering
    - Smoltifisering
  - Vannbehandling m.m. gir ulik vannkjemi i avdelingene
- Nefrokalsinose og HSS
- Biofilter behov styrer miljøparameter
  - Temperatur, salinitet, fôring, vannbehandling m.m
- Dårlige snarveier

EKSTERN DATA

FHF-prosjekt



UiT NORGES ARKTISKE UNIVERSITET

Fakultet for biovitenskap, fiskeri og økonomi, Norges Fiskerihøgskole

Fôrbasert kontra lysstimulert smoltifisering av Atlantisk laks (*Salmo salar* L.)

- Effekten av smoltifiseringsregime på smoltutvikling og immunstatus i ferskvann, samt vekst og mottakelighet for infeksiøs lakseanemi (ILA) etter sjøsetting

—

Bjørn Ellingsen

Masteroppgave i Fiskehelse (60 Stp)

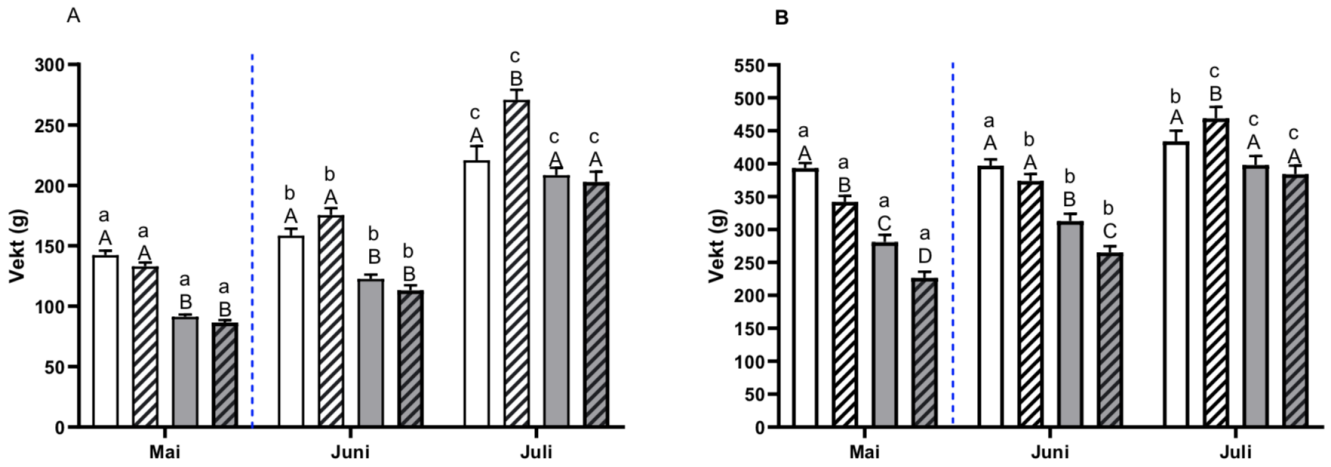
Mai 2019

Salt stimulert og aldrende smolt: Kompromitterer vi post-smoltens velferd i norsk lakseoppdrett?

- Fôret er tilnærmet identisk SuperSmolt FeedOnly
- **Diettbehandlingen virker!**
- **Ingen forskjeller mellom lysstimulert og diettstimulert fisk på immunstatus før sjøutsett**
- **Lakseunger holdt på kontinuerlig lys kan utvikle god sjøvannstoleranse, men de vokser dårlig etter sjøsetting**

3.2 Sjøvannsfasen

3.2.1 Floy-merket fisk

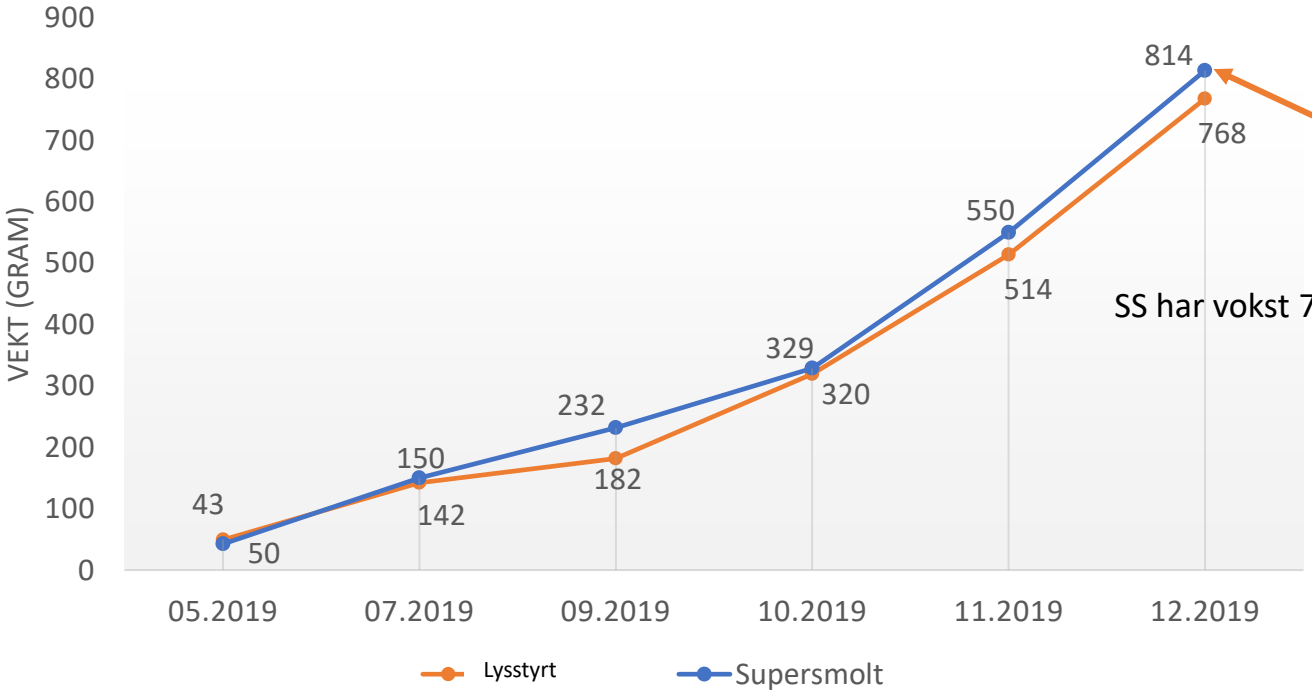


Figur 14 – Kroppsvekt hos Floy-merket Atlantisk laks med startvekt 40 g (A) og 130 g (B) ved slutten av ferskvannsfasen i mai, samt gjennom sjøvannsfasen fra juni til juli. Stiplet linje markerer sjøvannsoverføring. Hvite søyler: LL, grå søyler: SP, ordinære søyler: kontroll fôr fra mars til mai, mønstret søyler: saltberiket fôr fra mars til mai. Data er presentert som gjennomsnitt ± SEM. Store bokstaver viser signifikante forskjeller mellom behandlingsgrupper innen tidspunkter; små bokstaver viser signifikante forskjeller ved ulike tidspunkter innad i behandlingsgruppene ($p < 0.05$).

Benchmarking

SuperSmolt vs. Tradisjonell smolt

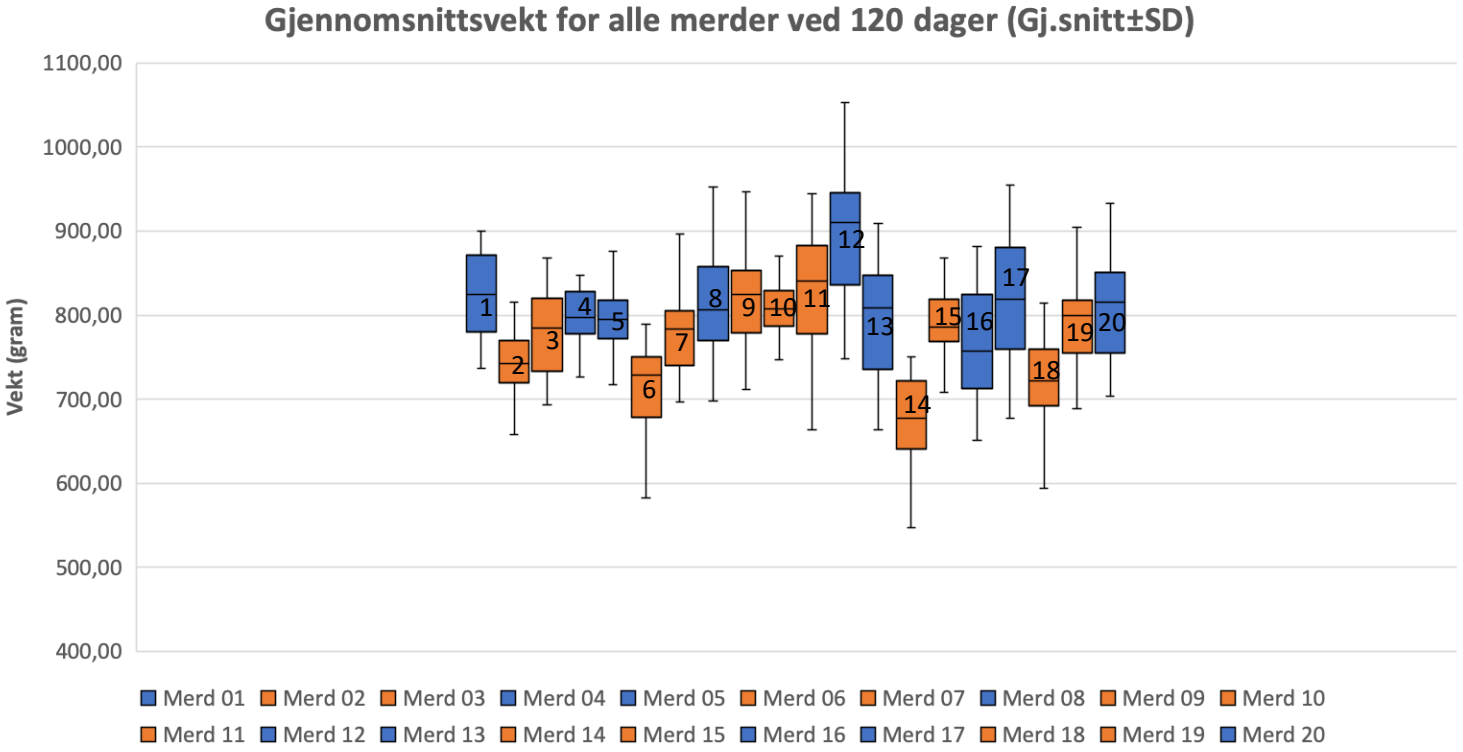
Gjennomsnittsvekt over tid – LS vs. SS



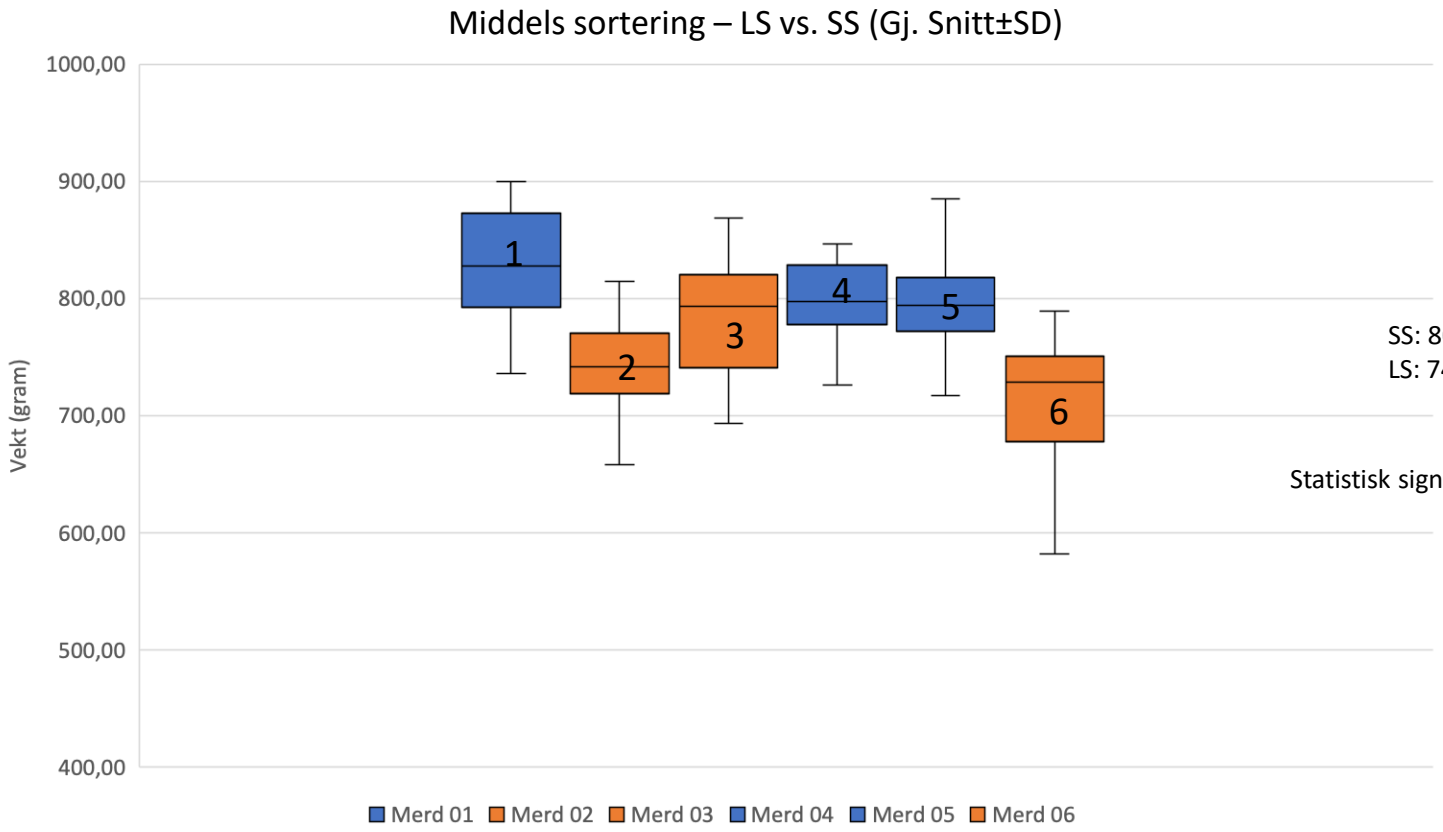
128 dager for lysstyrt
Regner 4.83g/dag

SS har vokst 76,3g mer ved 120 dager på sjø..

Start | Utsett sjø | 30 dager | 60 dager | 90 dager | 120 dager



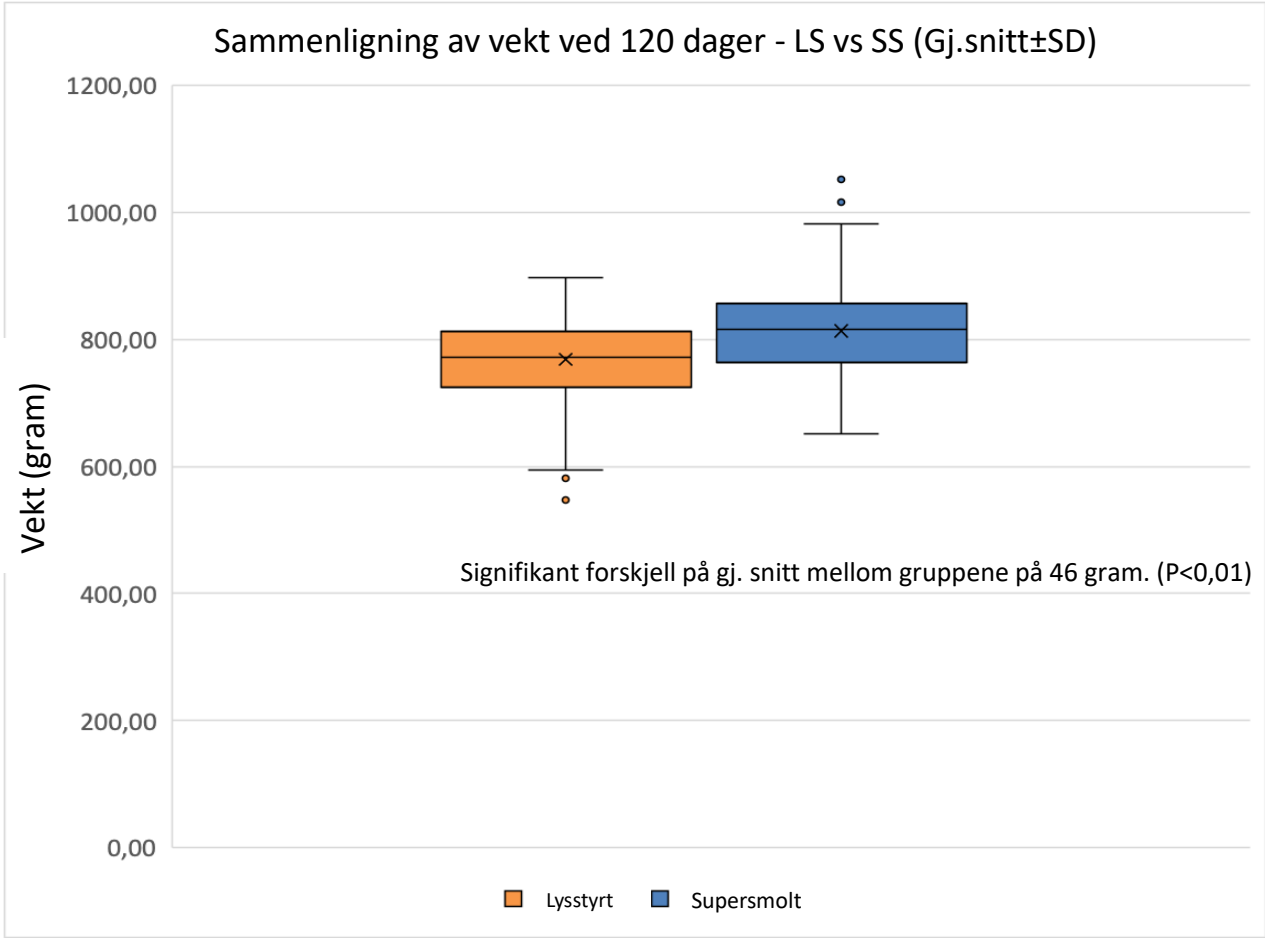
Blå = SS
Orange = LS



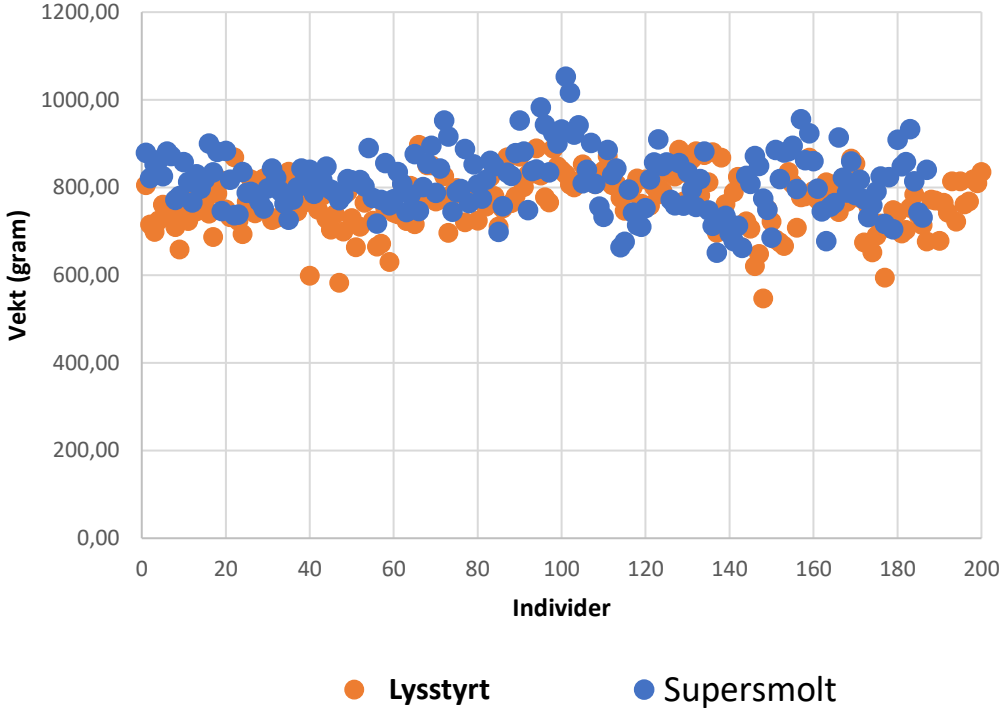
Blå = SS
Orange = LS

SS: 809,5 ± 8,2
LS: 744,2 ± 10,8

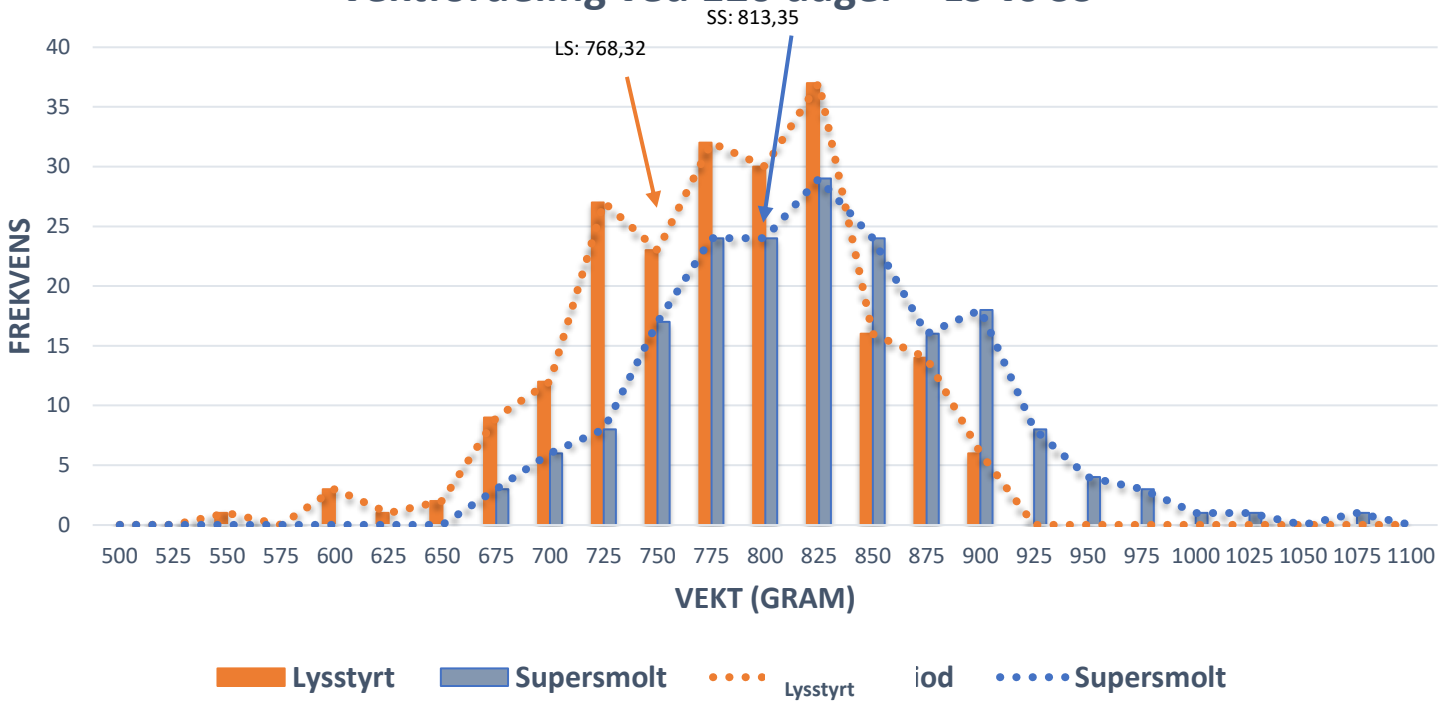
Statistisk signifikant forskjell. (P<0,001)

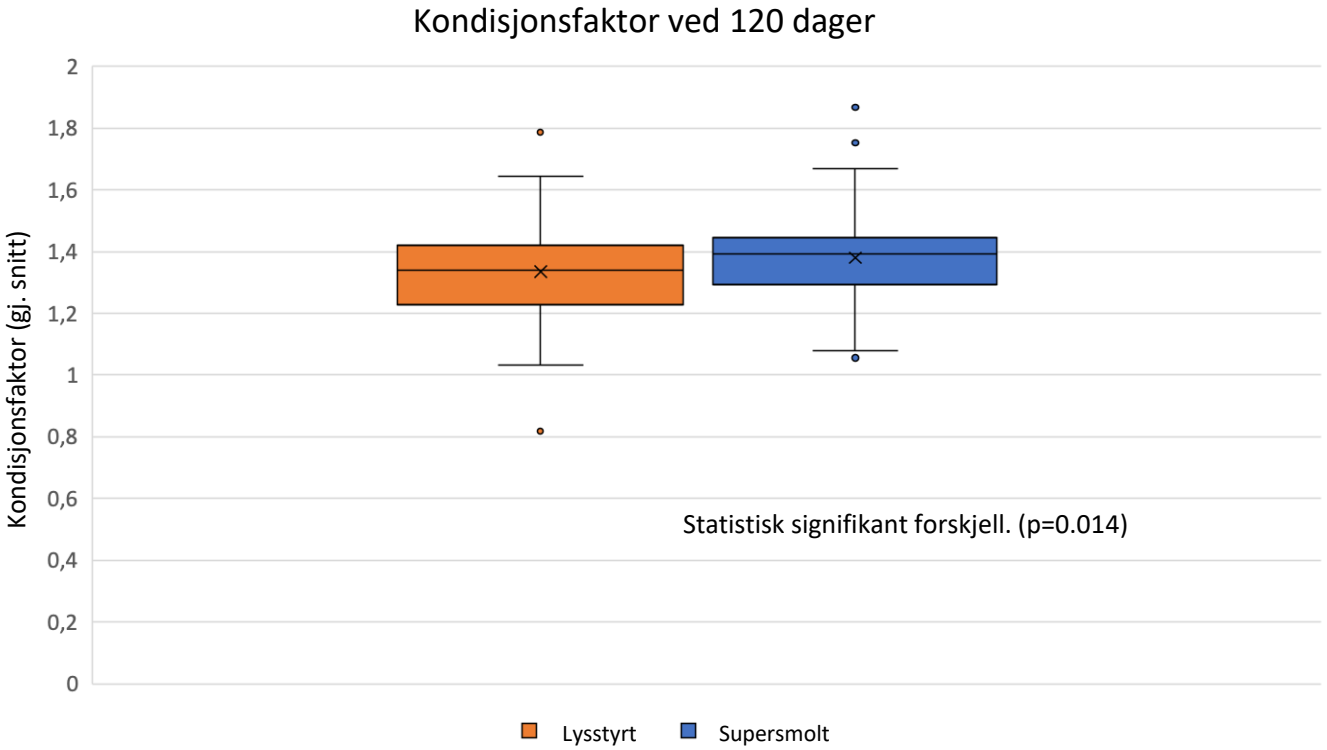

Sammenligning av vekt ved 120 dager - LS vs SS (Gj.snitt±SD)
1200,00
1000,00
800,00
600,00
400,00
200,00
0,00
Vekt (gram)
Signifikant forskjell på gj. snitt mellom gruppene på 46 gram. (P<0,01)
Lysstyrt
Supersmolt

Sammenligning av individvekt ved 120 dager - LS vs. SS



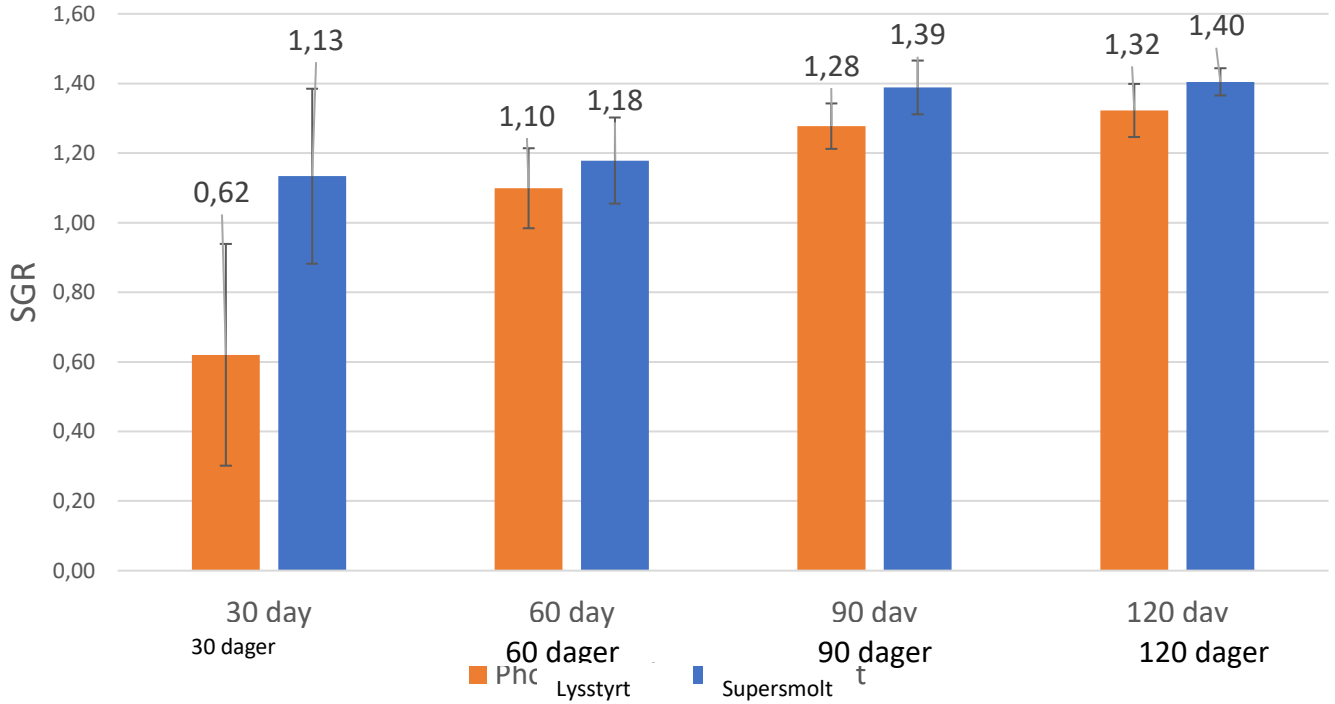
Vektfordeling ved 120 dager – LS vs SS

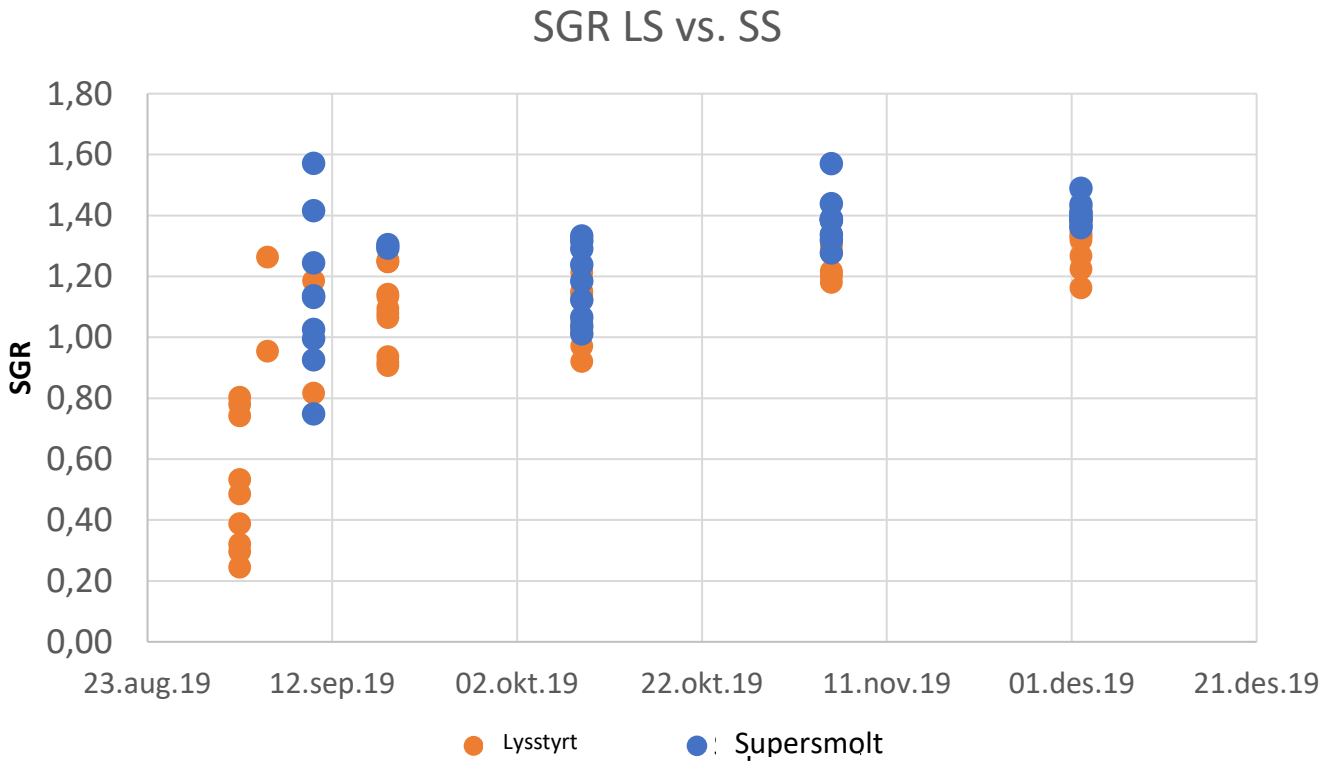



Kondisjonsfaktor ved 120 dager
Kondisjonsfaktor (gj. snitt)
2
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
Statistisk signifikant forskjell. (p=0.014)
Lysstyrt
Supersmolt

SGR LS vs. SS

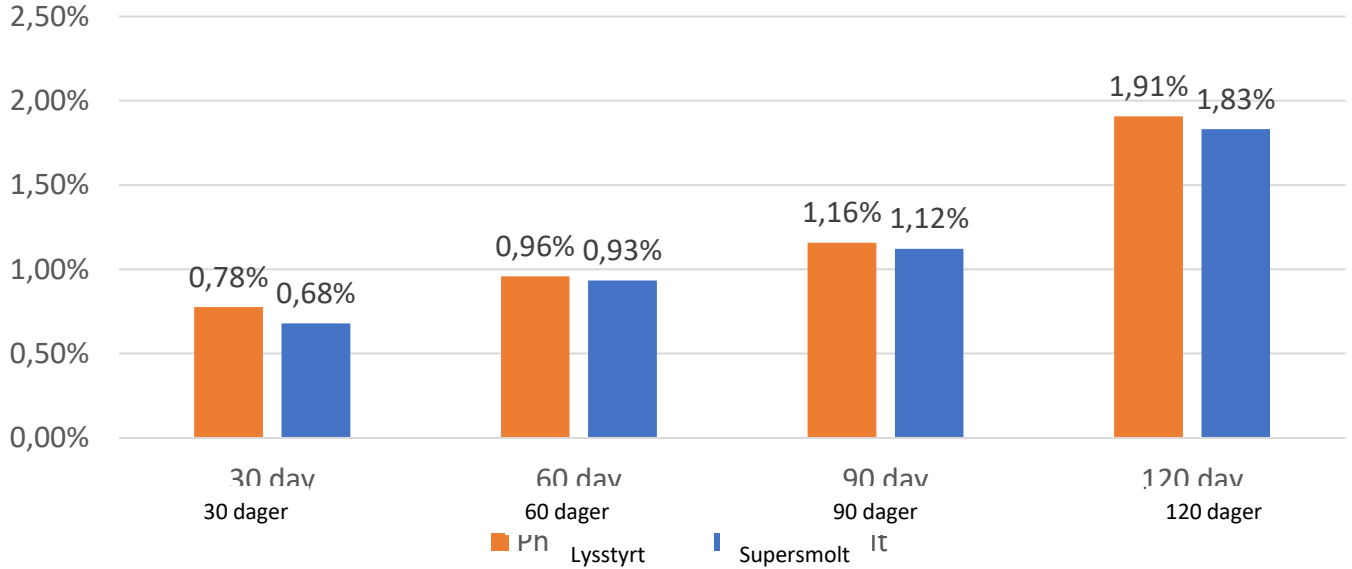
Statistisk signifikant forskjell. (P<0,01)



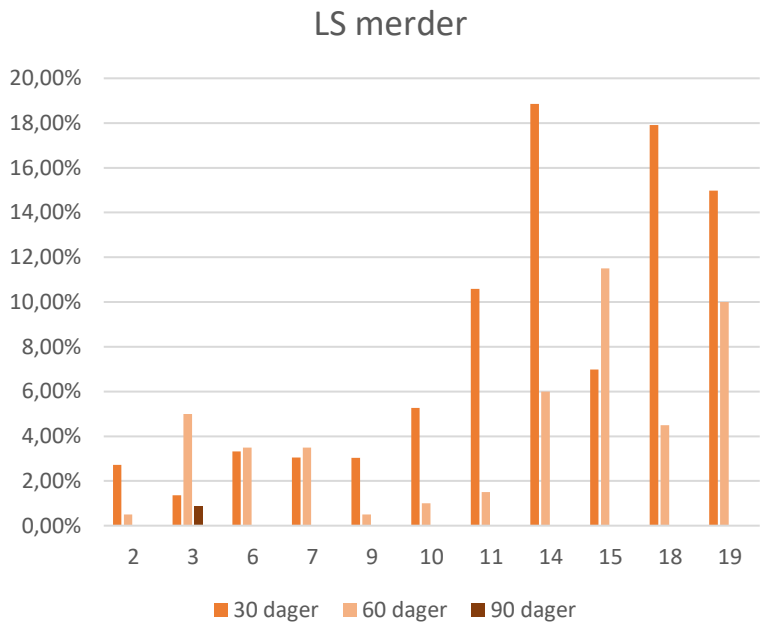

SGR LS vs. SS
SGR
1,80
1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
23.aug.19
12.sep.19
02.okt.19
22.okt.19
11.nov.19
01.des.19
21.des.19
Lysstyrt
Supersmolt

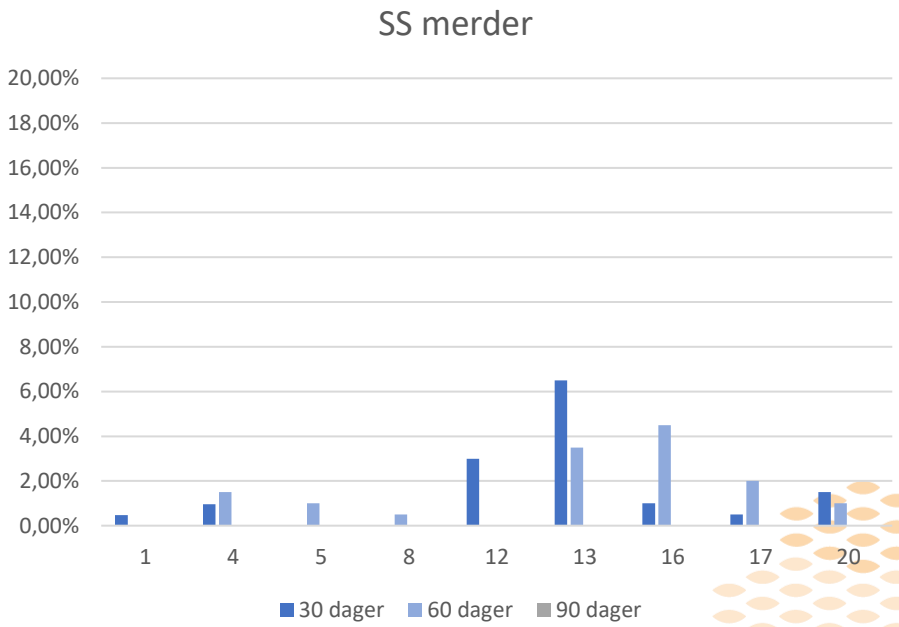
Akkumulert dødelighet

Ingen signifikant forskjell



Pinner (prosent)





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**

BENCHMARKING SUPERSMOLT VS LYSSTYRT - RESULTATER

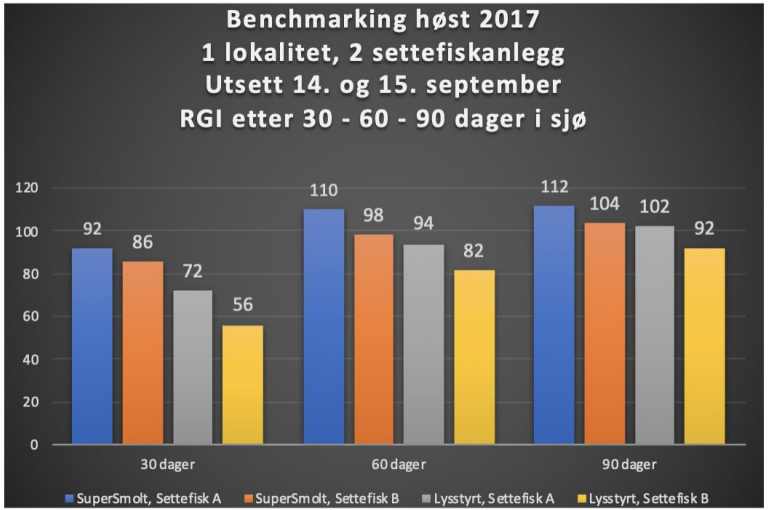
SuperSmolt A	Lysstyrt A	SuperSmolt B	Lysstyrt B
167 g	167 g	142 g	175 g
195 749	192 769	199 643	200 000
12.09.2017	14.09.2017	15.09.2017	15.09.2017
RGI 30 dager – 92	RGI 30 dager - 72	RGI 30 dager - 86	RGI 30 dager - 56
Dødelighet – 6,69 %	Dødelighet – 6,01 %	Dødelighet – 5,15 %	Dødelighet – 3,91 %
05.12.2018	05.12.2018	05.12.2018	05.12.2018
5 132 g	**4 796 g**	**5 001 g**	**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



SUPERSMOLT

- Over 400 millioner SuperSmolt
- Flere benchmarkinger med SuperSmolt vs lysstyring
  - Presterer bedre bedre både i ferskvann, rett etter utsett og helt frem til slakt
- Veldokumentert og patentert smoltifiseringsmetode
  - Oppnår en effektiv, kontrollert og synkronisert smoltifisering
- Ingen desmoltifisering
- Uavhengig forskningsprosjekt viser at teknologien fungerer
  - True Smolt – UiT professor Even Jørgensen
- SuperSmolt FeedOnly er utvilsomt den beste og enkleste løsningen for å lykkes med smoltifisering!

Hjem > Fiske > Utstyr > **Luktattraktor**

Gulp Alive Spray Herring / Sild

Fiskeattraktor