

Optimalisert Postsmolt Produksjon (NFR-OPP)

Krav til grenseverdi for fisketetthet og spesifikk vann gjennomstrømning for postsmolt laks i sjøvann



Aktivitetene er utført av :

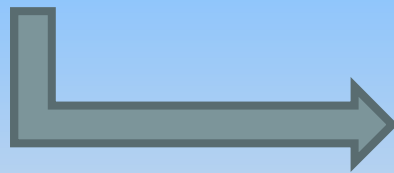
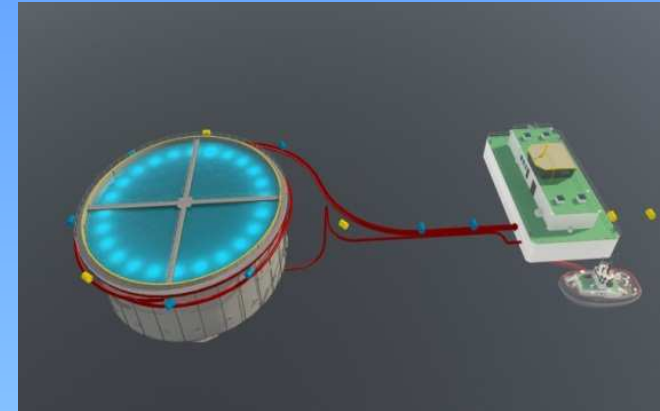
S. Calabrese, T.O. Nilsen, S. Fivelstad, H. Takle, C. Hosfeld, L. Ebbesson, Å. Åtland, H-C. Teien, S. Stefansson, B.F. Terjesen, Ø. Tveiten, H. Sveier, F. Mathisen, S.O.

Handeland, J. Kolarevic og A.K. Imsland

Optimalisert Postsmolt Produksjon (OPP)

Vårt spørsmål:

Hvor høy tettet kan vi benytte, og hvor mye vann må tilføres, for å sikre optimal tilvekst og god velferd hos postsmolt i semi lukket anlegg i sjø?



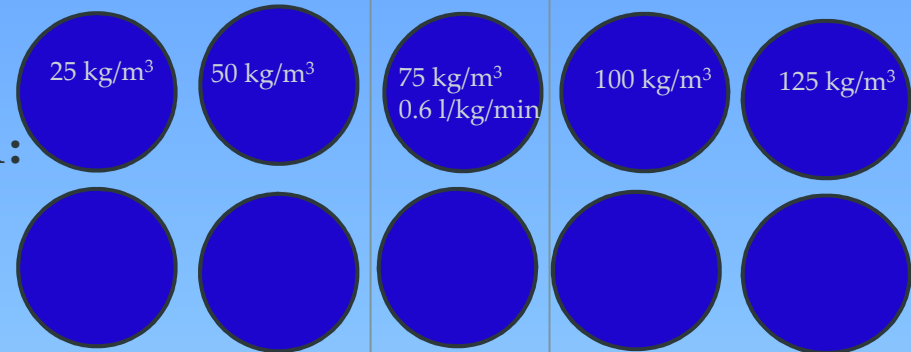
Ny kunnskap
må utvikles



Viktig mhp. design og utvikling av et kostnadseffektivt og biologisk vellfungerende semi lukket anlegg i sjø

Eksperimentelt oppsett

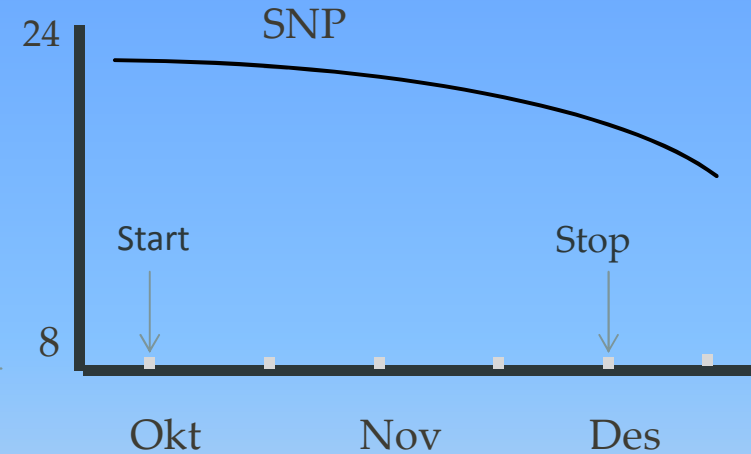
Forsøk 1: Tetthet



Forsøk 2: Vannforbruk



Photoperiod



Generelle oppdrettsbetingelser

18 stk 1 m² grå glassfiberkar, 500 L (ILAB/BIO)
Vannkvalitet: SW naturlig temperert, 10-11 ° C
Oksygen tilsatt i innløp : min 80 % i avløp

Flow, Tetthetsforsøk : 0.6 L/kg/min
Flow, Vannkvalitetsforsøk: 0.5, 0.4, 0.3 L/kg/min

15 stk individ merkede fisk pr kar
Fiskene ble fôret etter tabell

Miljødata overvåket mhp (temp, sal, ph, O₂ og CO₂)

Prøvetagning og oppsett

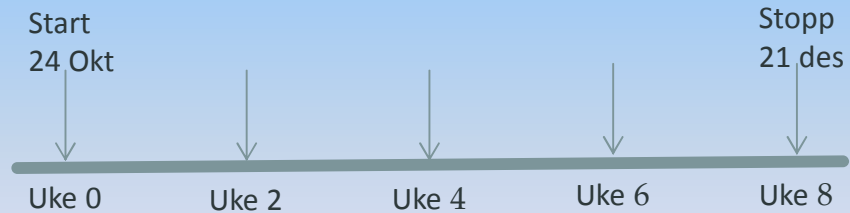
Sampling/Analyser:

Gjelle Na⁺,K⁺-ATPase
 NKA alfa1a, 1b (utvalgte grupper)
 Plasma ioner/glukose (ISTAT)

Plasma kortisol (utvalgte grupper)
 Skinnanalyser
 Alfa-MSH, neuro D mRNA (utvalgte grupper)

SGR, Lengde og vekt (individ merket fisk)
 Fôropptak i tetthetsforsøk
 Biomassetilvekst (biomasse justeres hver 2 uke)

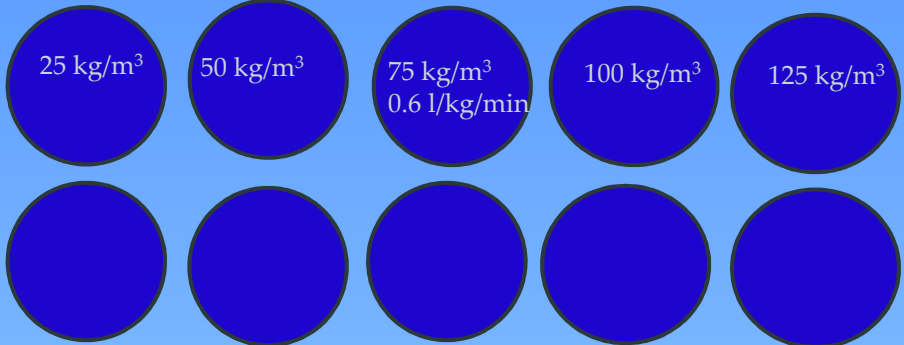
Fiskehelse og velferdsanalyse



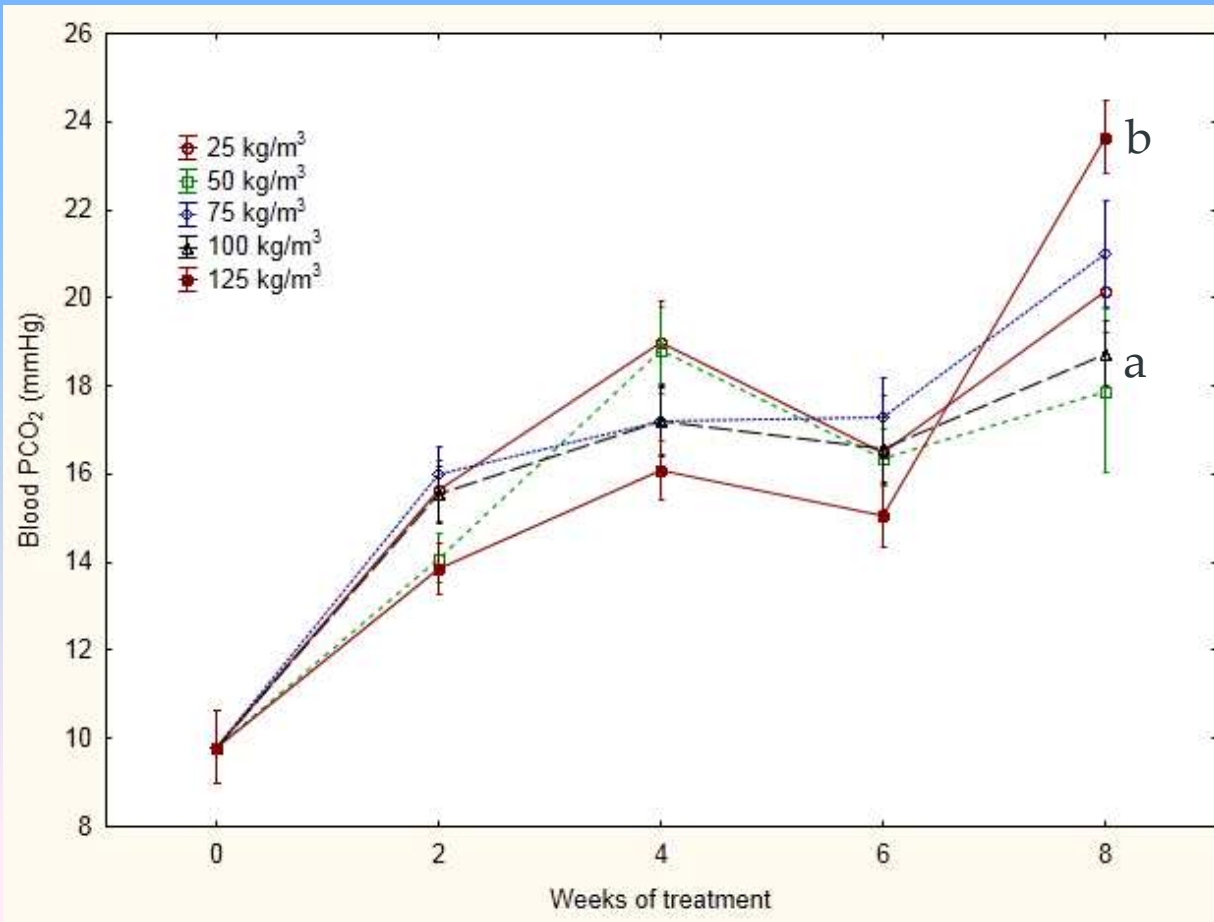
1. Tetthet						
Tetthet (kg/m ³)	Tank volum (l)	Tetthet kar (kg)	V0 (gr)	Ant. fisk (n)	Vannforbr. (l/kg/min)	Vanntilf. (l/min)
25	500	12.5	120	104.17	0.6	6.25
50	500	25	120	208.33	0.6	12.5
75	500	37.5	120	312.50	0.6	18.75
100	500	50	120	416.67	0.6	25
125	500	62.5	120	520.83	0.6	31.25

2. Vannforbruk						
Tetthet (kg/m ³)	Tank volum (l)	Tetthet kar (kg)	V0 (gr)	Ant. fisk (n)	Vannforbr. (l/kg/min)	Vanntilf. (l/min)
75	500	37.5	120	208	0.5	12.5
75	500	37.5	120	208	0.4	10
75	500	37.5	120	208	0.3	7.5
75	500	37.5	120	208	0.2	5.5

Tetthetsforsøk



PCO₂ i blod



Etter 8 uker:

PCO₂ i blod var høyere i 125 kg/m³ gruppen sammenliknet med 50 og 100 kg/m³ gruppene (p<0.05)

CO₂ nivå i vann : <5 mg/l

Tetthetsforsøk

Plasma natrium

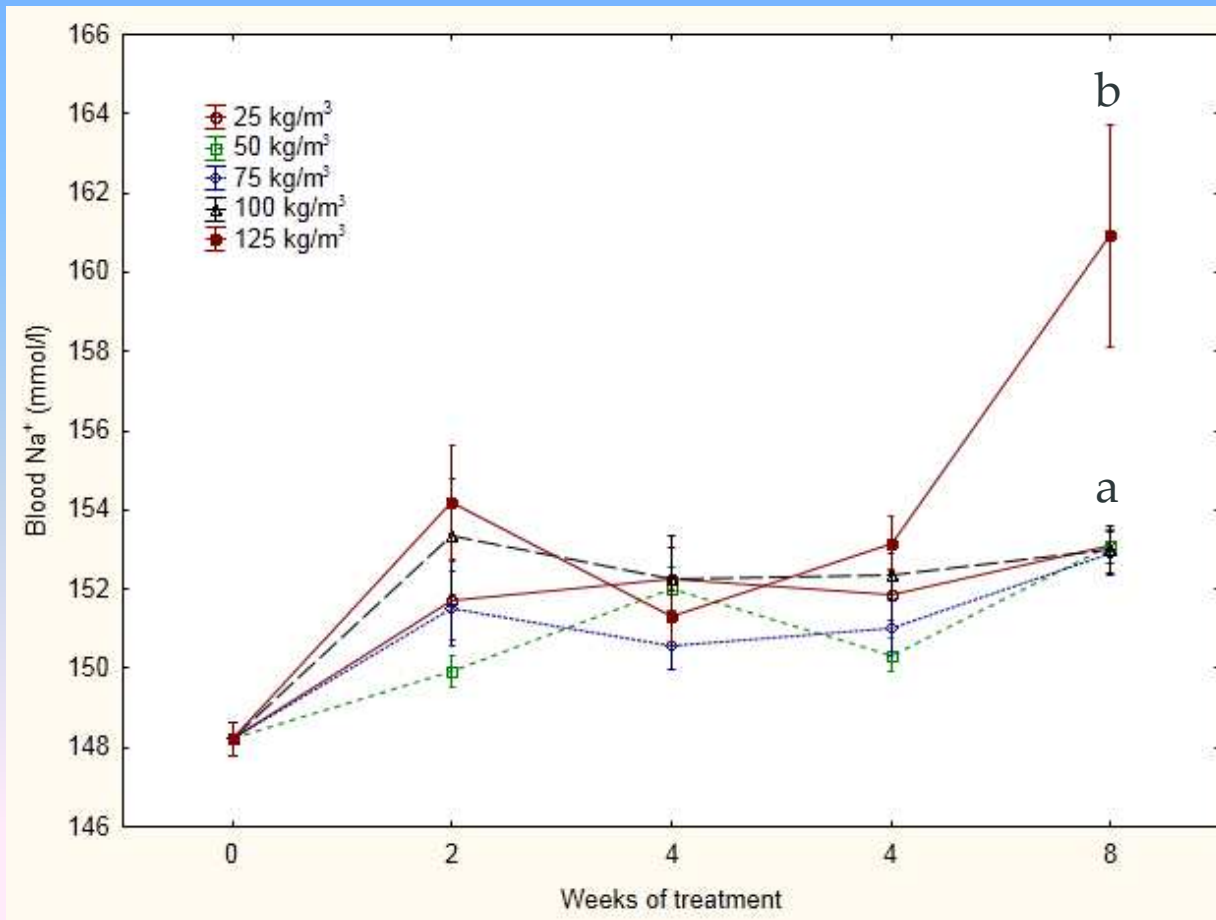
25 kg/m³

50 kg/m³

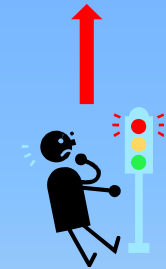
75 kg/m³
0.6 l/kg/min

100 kg/m³

125 kg/m³



CO₂ nivå i vann : <5 mg/l

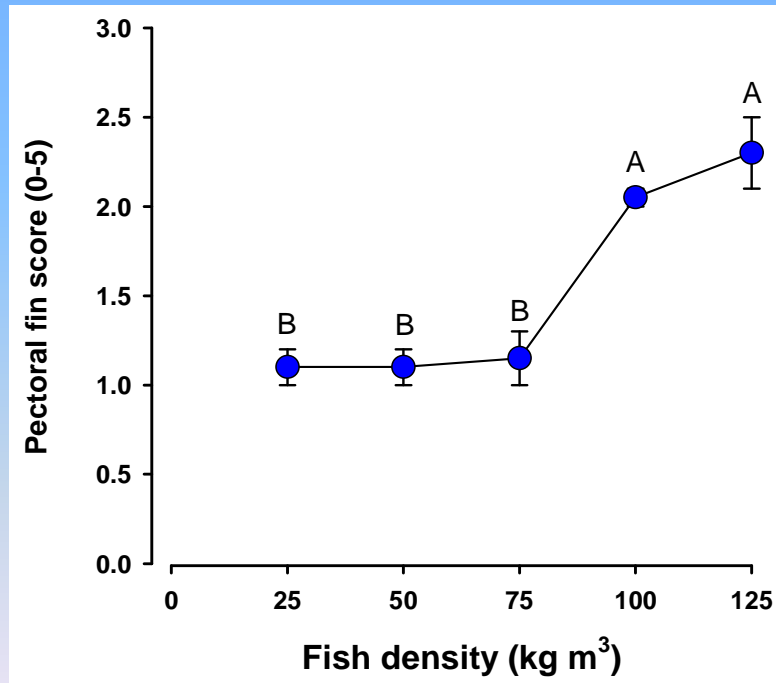


Etter 8 uker:
Plasma natrium i 125 kg/m³ gruppen var klart høyere enn de andre gruppene (p<0.05)

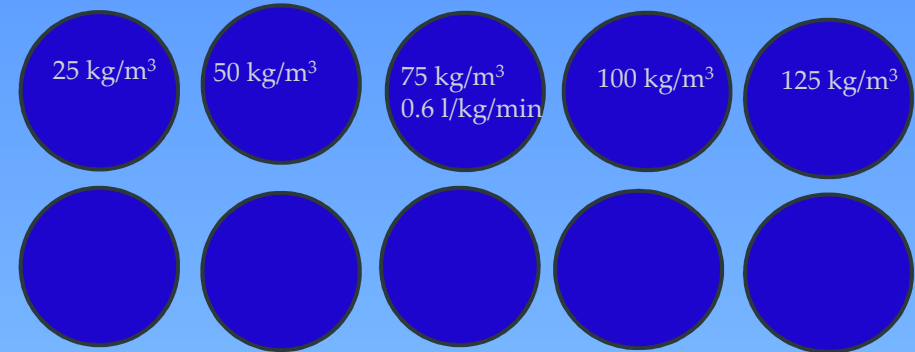
Resultat: Tetthetsforsøk

Velferds indikatorer (uke 8)

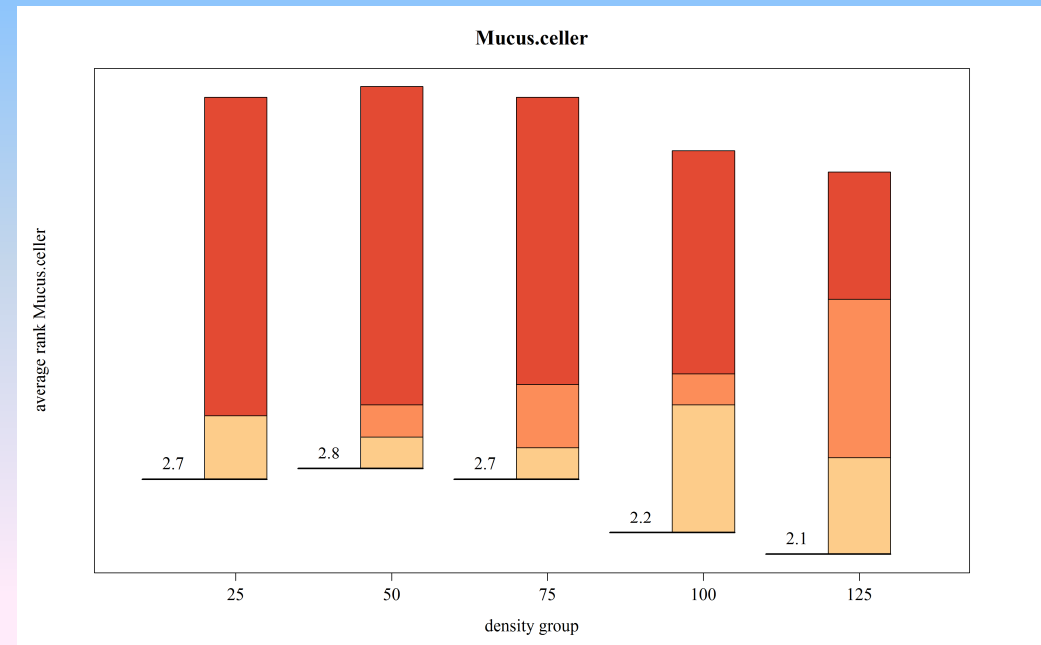
Pektoral finne



Tilstand
0=Ingen erosjon
3=Kraftig erosjon



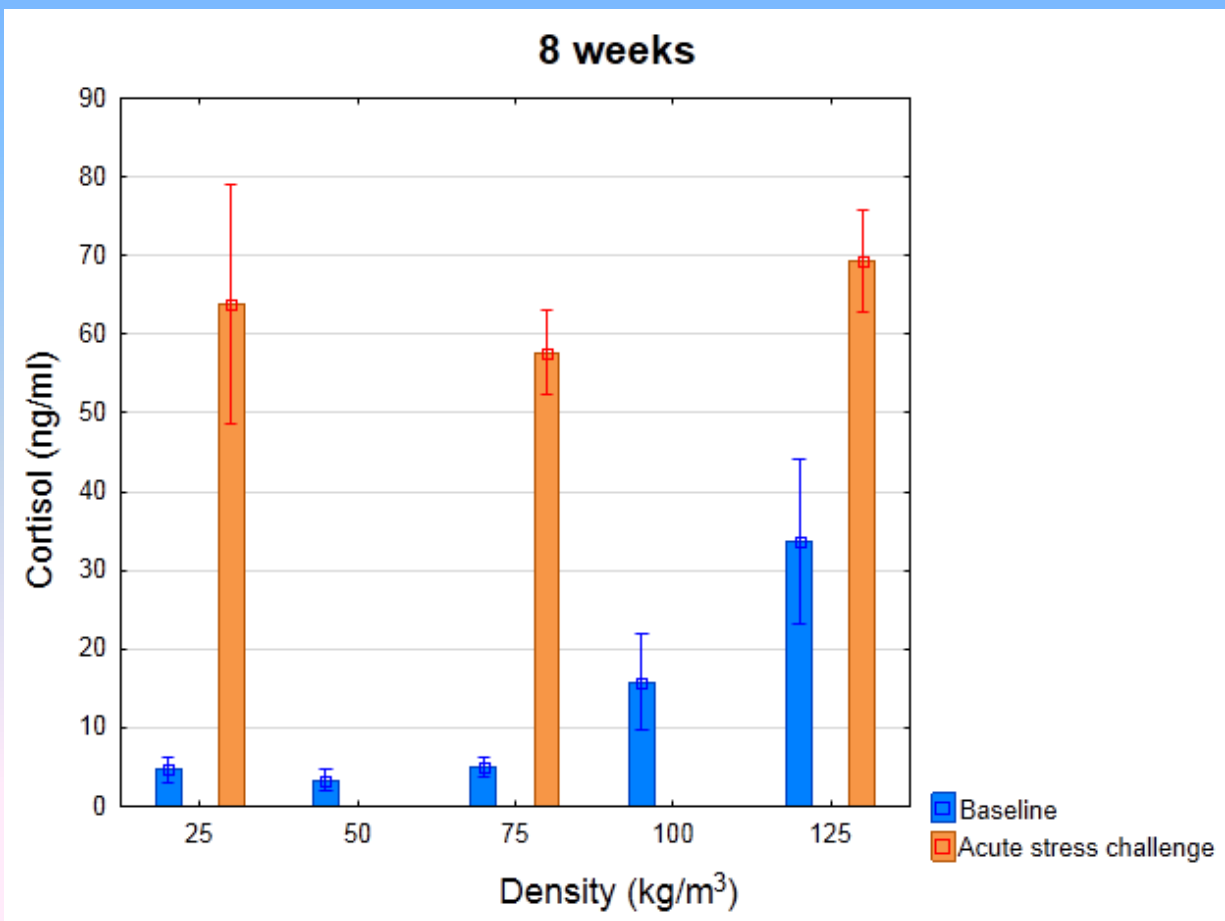
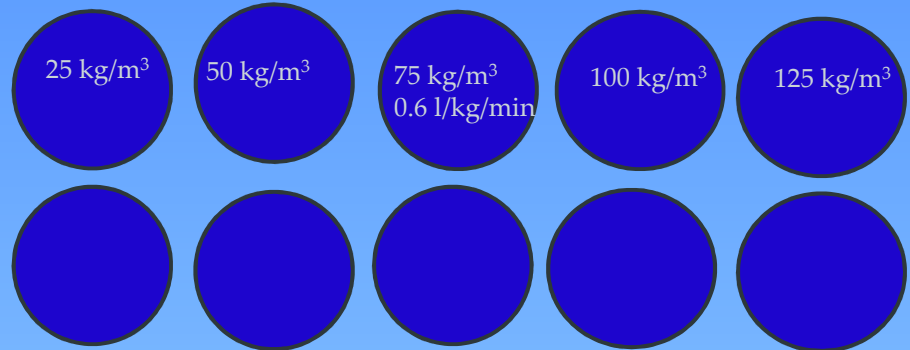
Antall mukusceller i skinn



Færre mucus celler når tettheten \geq 100 kg/m³

Tetthetsforsøk

Plasma kortisolnivå
etter 8 uker



1. Økende nivå av plasma kortisol ved tetthet høyere enn 75 kg/m³
2. Langvarig høyt Kortisol nivå gir nedregulering av reseptor affinitet

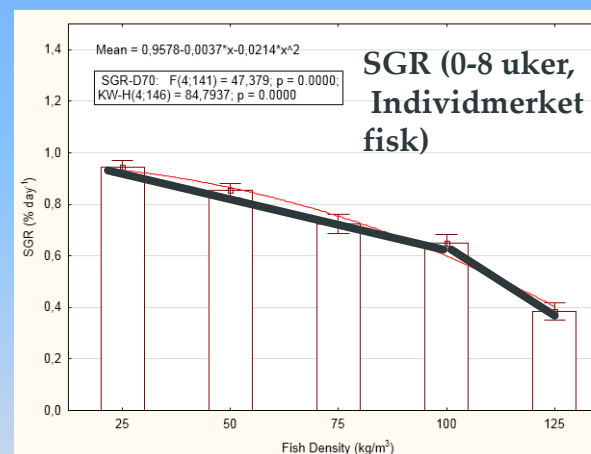
Tetthetsforsøk

Spesifikk vekst rate (bulk vekt)

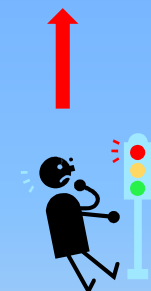
Periode	25 kg/m ³	50 kg/m ³	75 kg/m ³	100 kg/m ³	125 kg/m ³
0-4 uker	0,90	0,70	0,58	0,44	0,23
4-8 uker	0,51	0,75	0,76	0,74	0,36
0-8 uker	0,71	0,72	0,67	0,59	0,29

Fôrfaktor, fôrutnyttelse og fôrinntak (uke 4-8)

Parameter	25 kg/m ³	50 kg/m ³	75 kg/m ³	100 kg/m ³	125 kg/m ³
Fôrfaktor	0,87	1,12	1,06	1,01	1,63
Fôrutnyttelse,	1,16	0,89	0,94	0,99	0,61
Appetitt	0,13	0,25	0,24	0,22	0,17



CO₂ nivå i vann : <5 mg/l

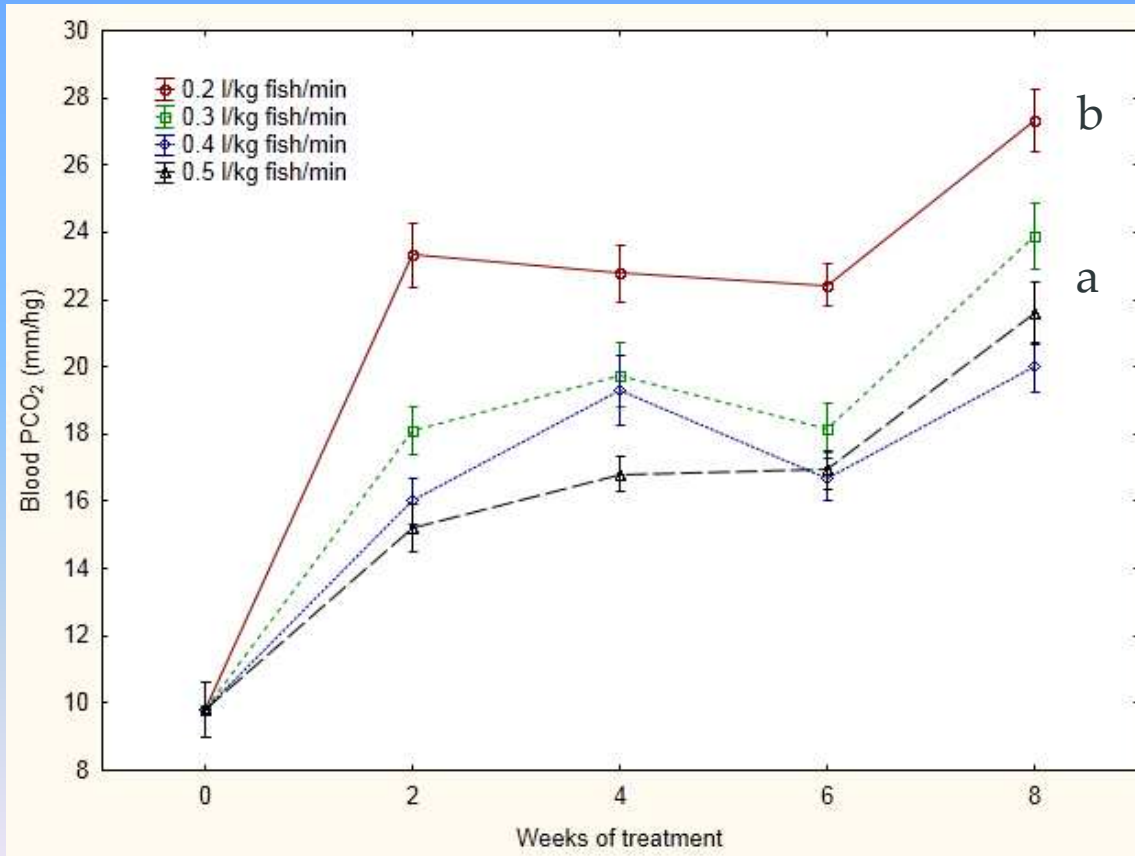


Konklusjon:

1. Gradert reduksjon i SGR ved økende tetthet fra 25 til 100 kg/m³.
2. 49 % reduksjon i SGR fra 100 kg/m³ til 125 kg/m³
3. Økt fôrfaktor, redusert fôrutnyttelse og lav appetitt i 125 kg/m³ gruppen

Vannforbruk

Plasma PCO₂



CO₂ nivå:

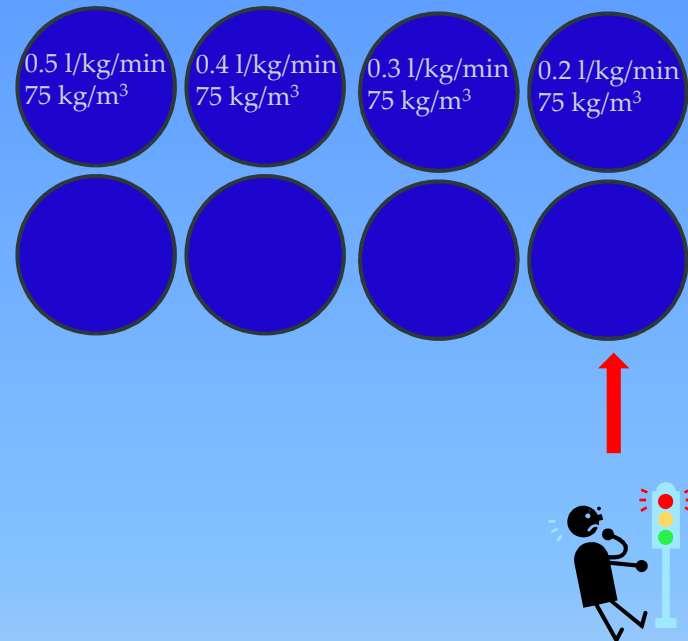
0.5 l/kg/min : 2-3 mg/l

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

0.2 l/kg/min : 10-13 mg/l

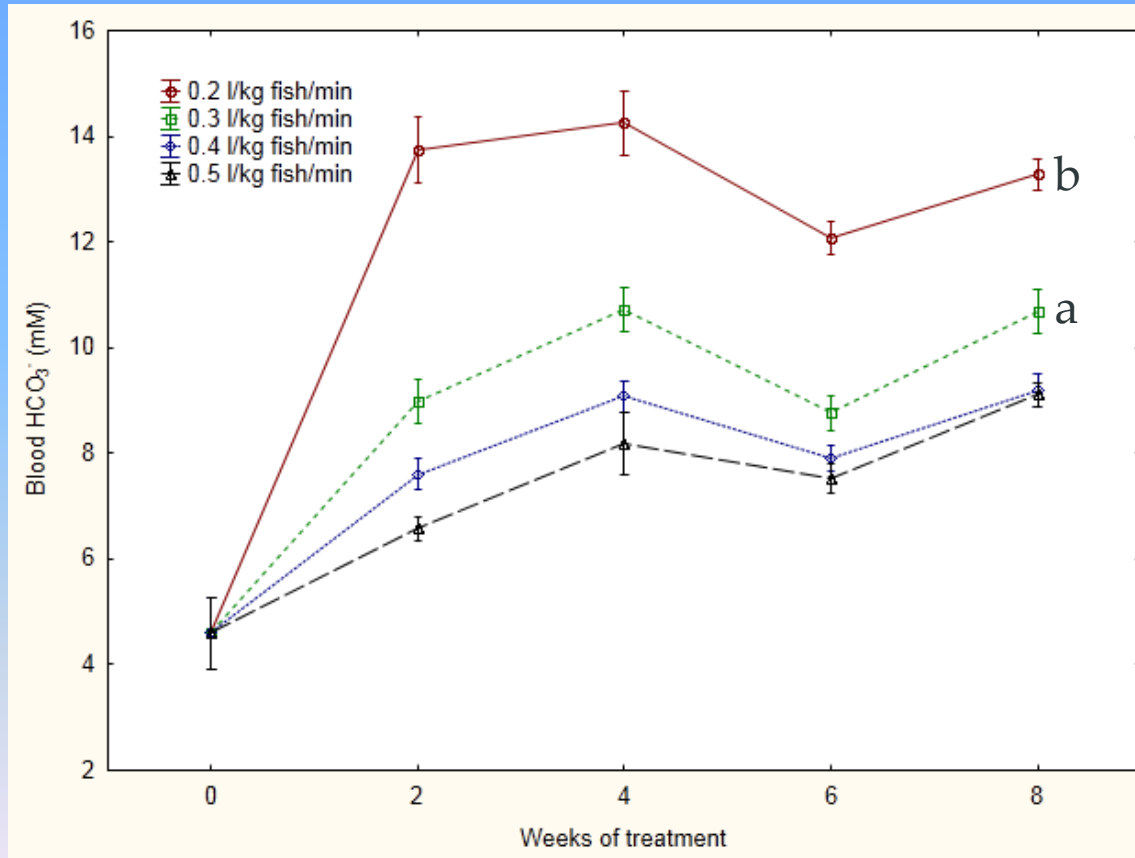
Max: 24 mg/l



Klart forhøyet PCO₂ nivå
i 0.2 l/kg/min gruppen
gjennom forsøket
(p<0.01)

Vannforbruk

Blod HCO_3^-



CO_2 nivå:

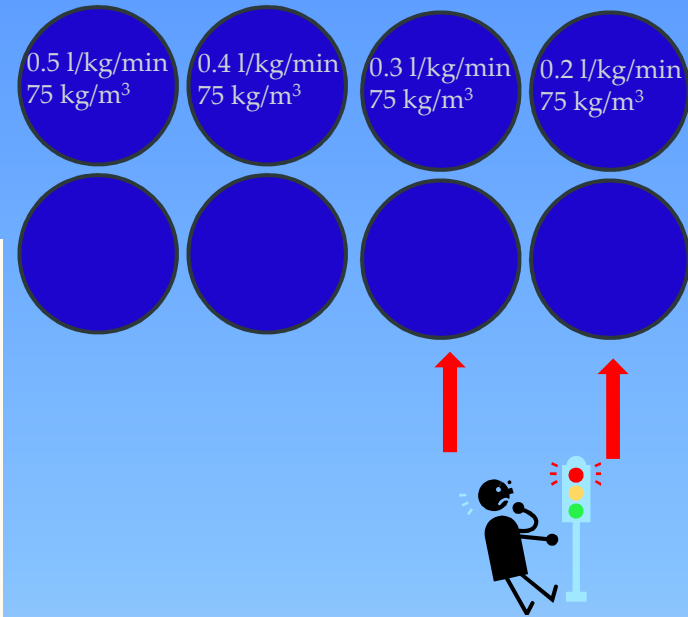
0.5 l/kg/min : 2-3 mg/l

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

0.2 l/kg/min : 10-13 mg/l

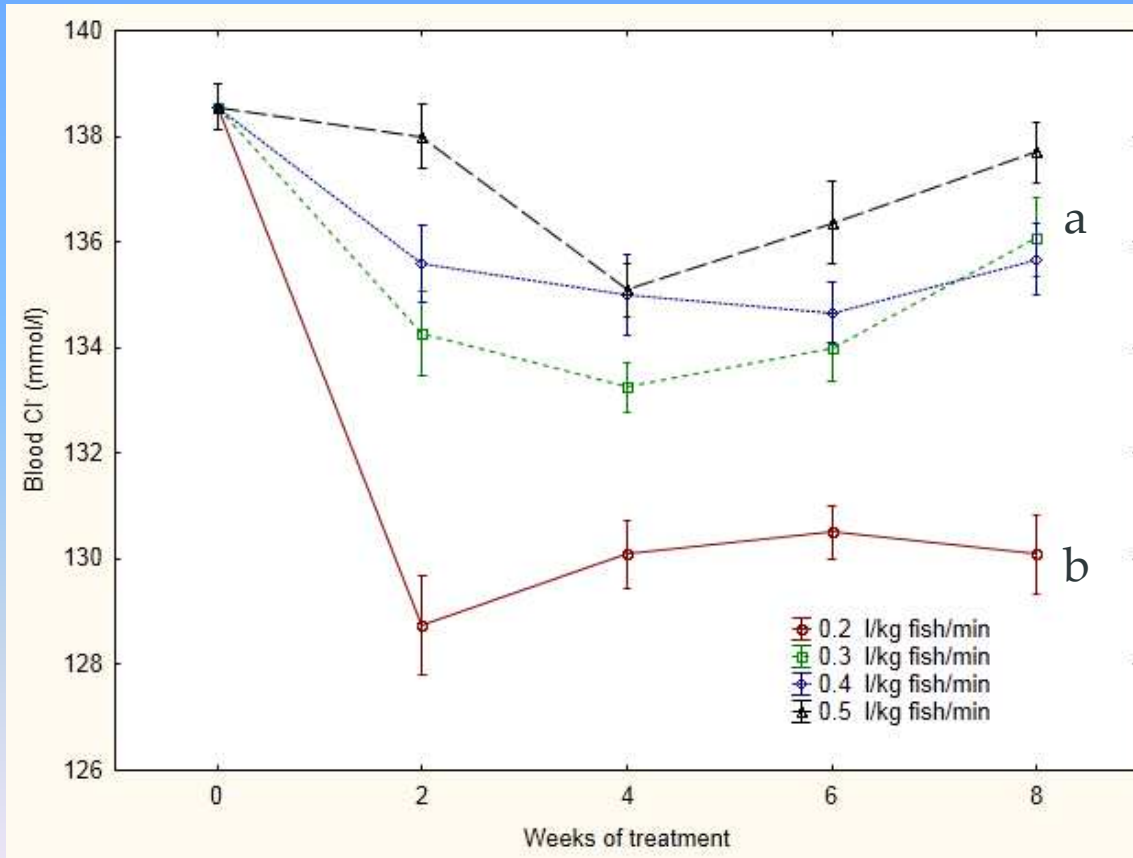
Max: 24 mg/l



Klart forhøyet nivå av HCO_3^- i 0.2 og 0.3 l/kg/min gruppene gjennom forsøket ($p < 0.05$)

Vannforbruk

Plasma klorid



CO₂ nivå:

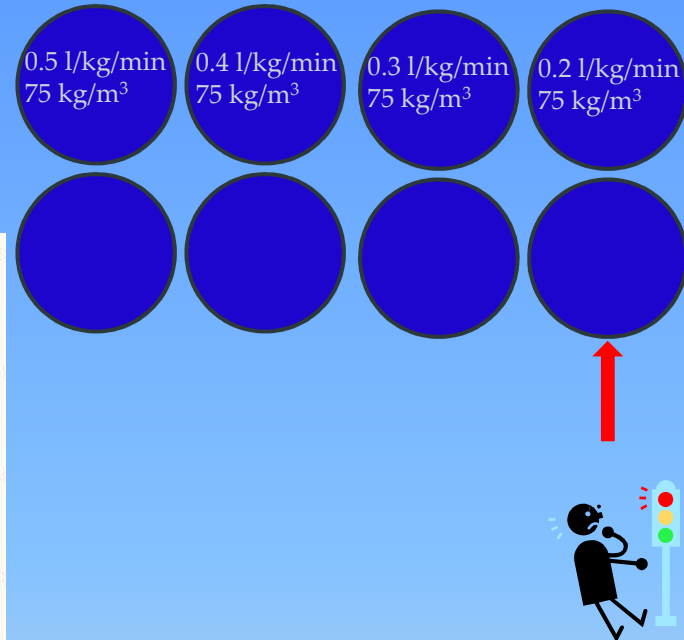
0.5 l/kg/min : 2-3 mg/l

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

0.2 l/kg/min : 10-13 mg/l

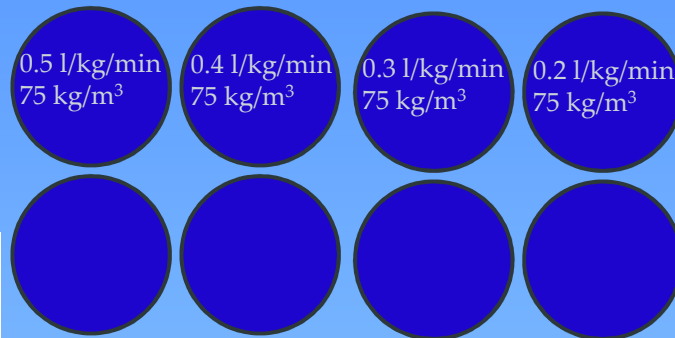
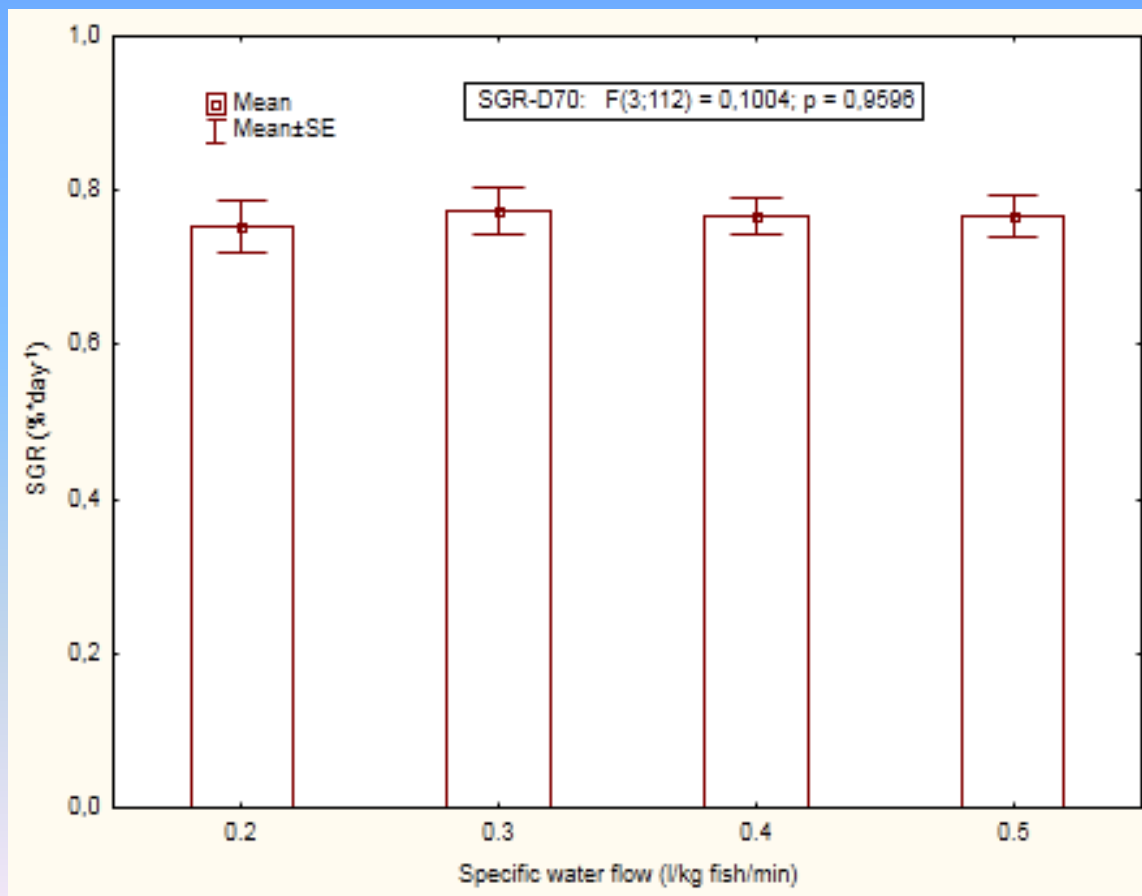
Max: 24 mg/l



Plasma klorid nivået i 0.2 l/kg/min gruppen var lavere enn øvrige grupper gjennom forsøket ($p < 0.01$).

Vannforbruk

Spesifikk vekst rate



Ingen målbare effekter på SGR som følge av redusert spesifikt vannforbruk

CO₂ nivå:

0.5 l/kg/min : 2-3 mg/l

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

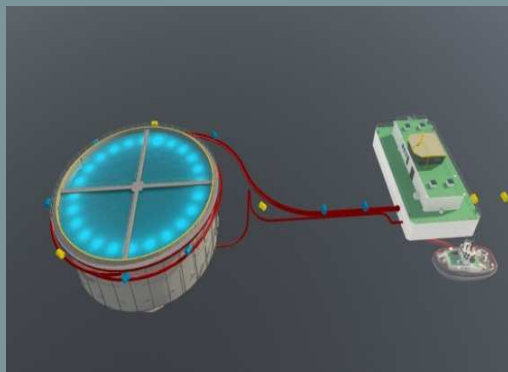
0.2 l/kg/min : 10-13 mg/l

Max: 24 mg/l

Begrensninger knyttet til tetthet og vannforbruk

Konklusjon

- Klare indikasjoner på redusert velferd og vekst ved tettheter over 75 kg/m^3 .
- Ett vannforbruk på under 0.3 l/kg/min aktiverte fysiologiske kompensasjonsmekanismer mot forhøyet CO_2 nivå, men viste ingen effekt på vekst



Resultatene vil inngå i arbeidet med å etablere optimale oppdrettsbetingelser i semi-lukkede anlegg i sjø. Veien videre:

Storskala uttesting på Molnes



Takk for oppmerksomheten

