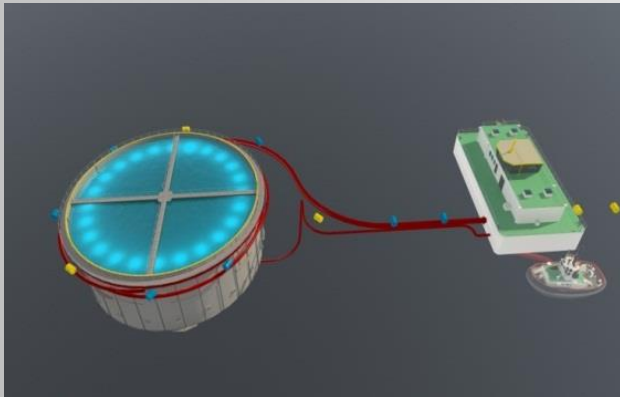


Optimalisert Postsmolt Produksjon (OPP)

En gjennomgang av forsøkene:

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, A.K. Imsland

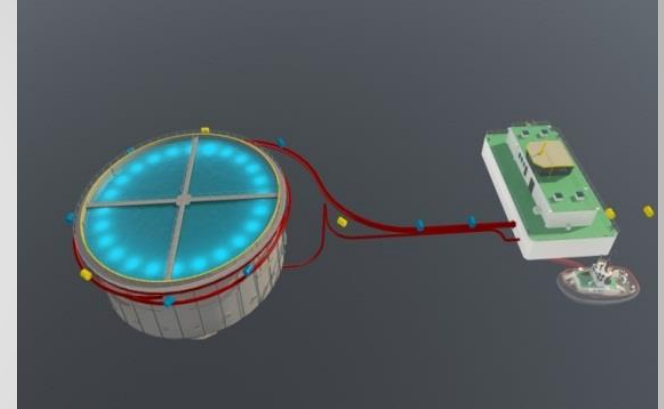
Optimalisert Postsmolt Produksjon (OPP)

Vårt spørsmål:

Hvor høy fisketett kan en benytte, og hvor mye vann må denne tilføres, for å sikre en optimal tilvekst og god velferd hos postsmolt i semi lukkede system i sjø ?

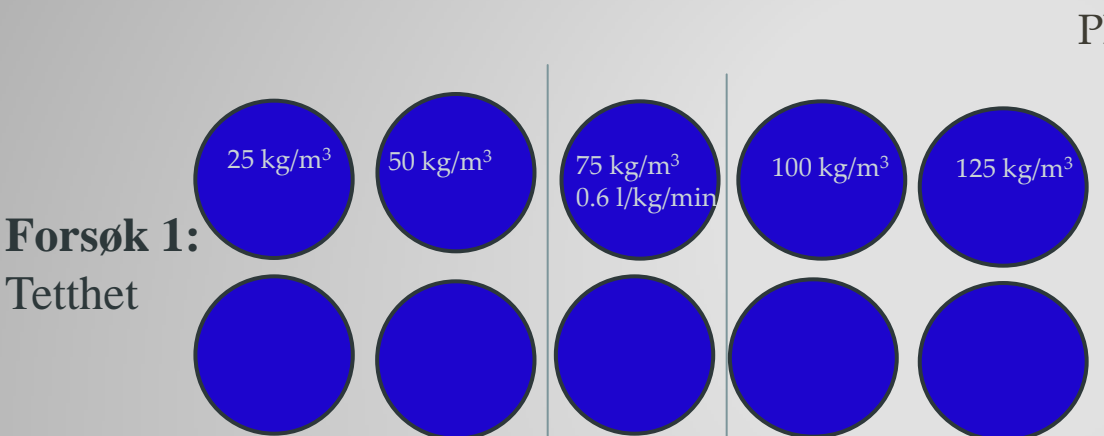


Ny kunnskap
må utvikles

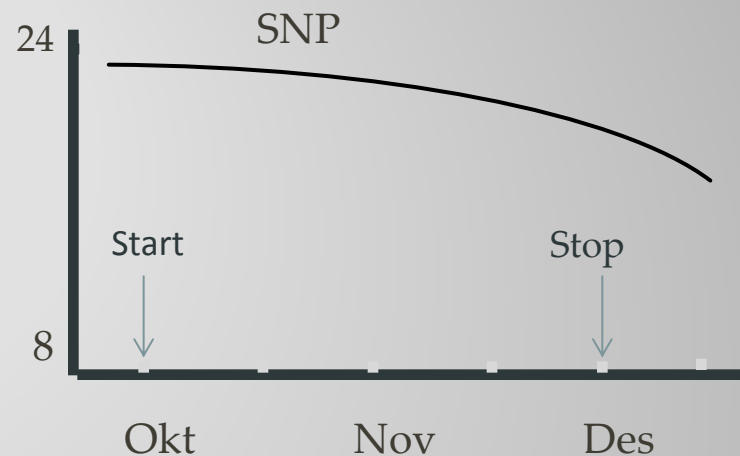


Viktig mhp. design og utvikling av en kostnadseffektiv og biologisk vellfungerende semi-lukket oppdrettsplattform i sjø

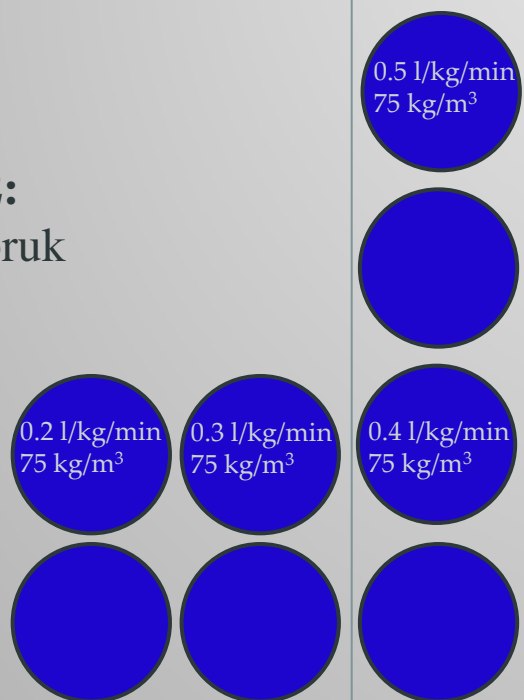
Eksperimentelt oppsett



Photoperiod



Forsøk 2:
Vannforbruk



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, uke 2 til 8 (n=12):

Gjelle Na⁺,K⁺-ATPase

NKA alfa1a, 1b (utvalgte grupper)

Plasma ioner/glukose (ISTAT)

Plasma kortisol (utvalgte grupper)

Alfa-MSH, neuro D mRNA (utvalgte grupper)

SGR, Lengde og vekt (individ merket fisk)

Fôropptak i tetthetsforsøk

Biomassetilvekst (biomasse tilbakejusteres til opprinnelig nivå hver 2 uke)

Fiskehelse analyse (Nofima)



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

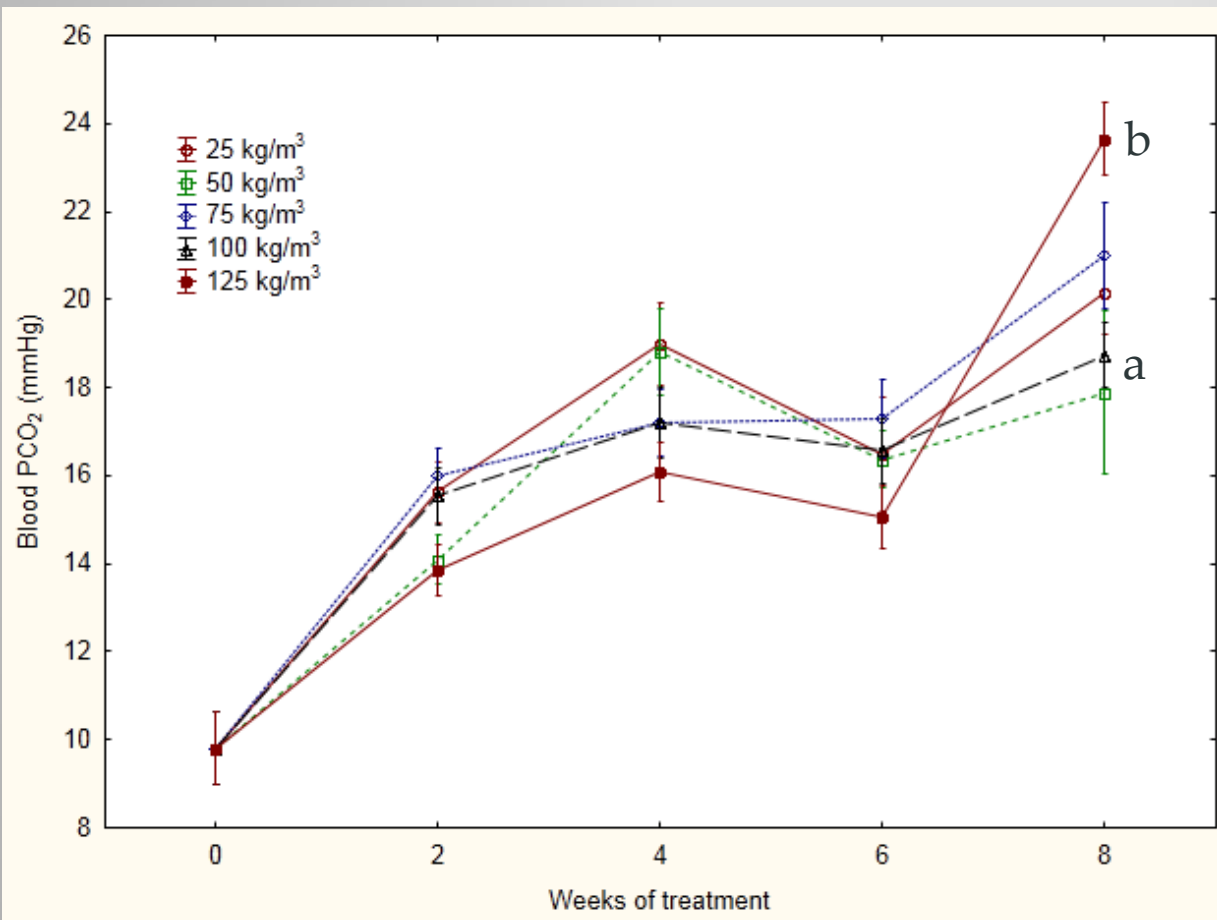
25 kg/m³

50 kg/m³

75 kg/m³
0.6 l/kg/min

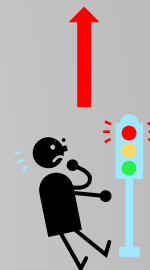
100 kg/m³

125 kg/m³



Etter 8 uker:

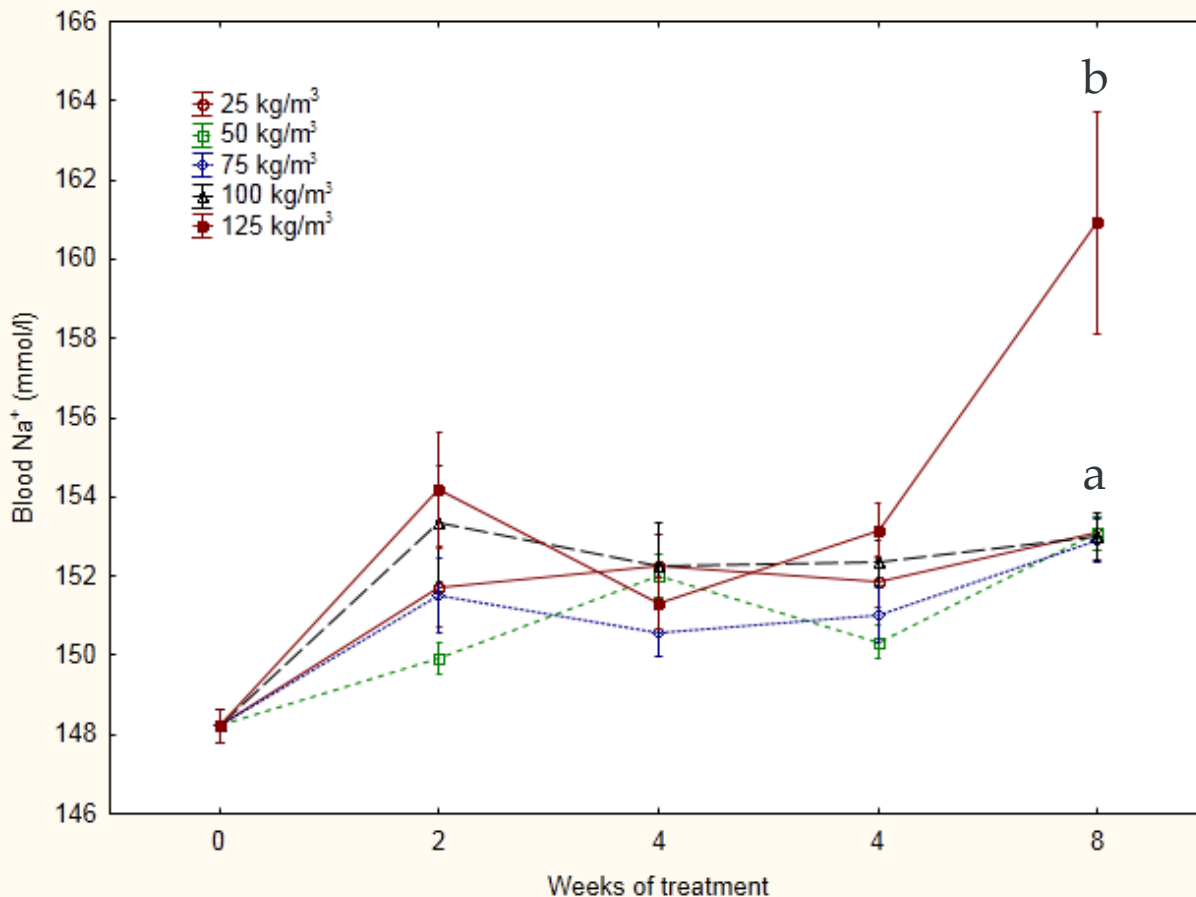
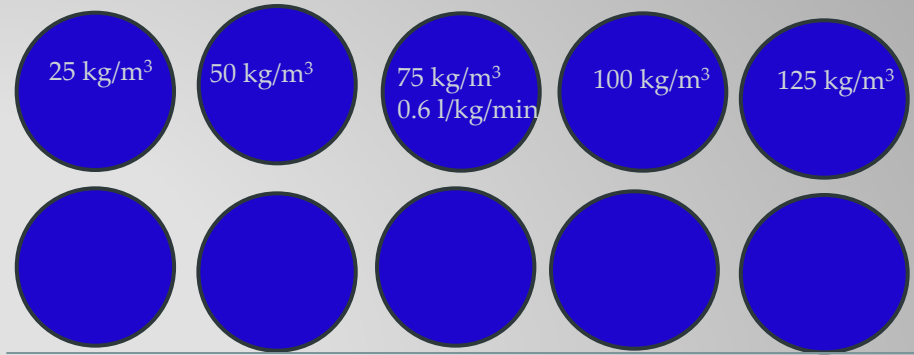
PCO₂ i blod var høyere i 125 kg/m³ gruppen sammenliknet med 50 og 100 kg/m³ gruppene (p<0.05)



CO₂ nivå i vann : <5 mg/l

Tetthetsforsøk

Plasma natrium



CO₂ nivå i vann : <5 mg/l

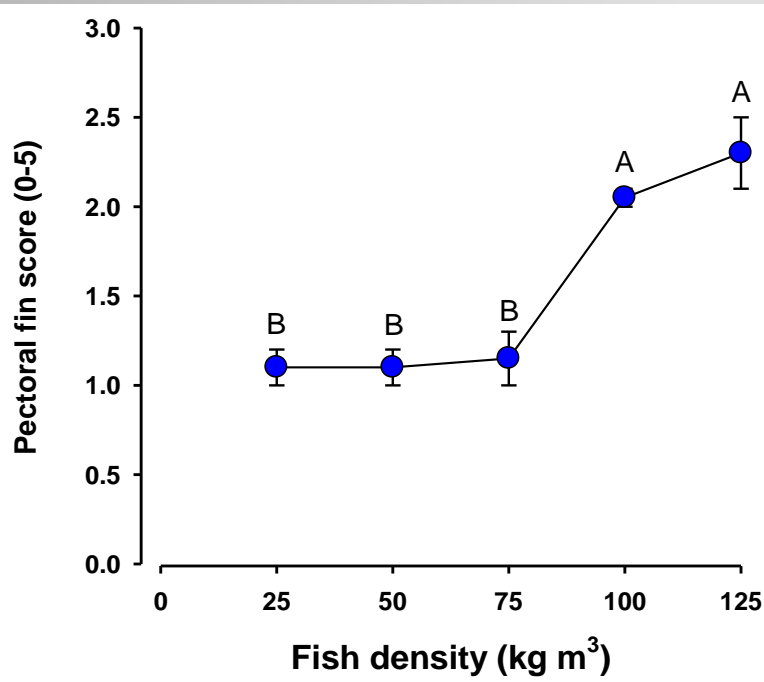


Etter 8 uker:
Plasma natrium i 125 kg/m³ gruppen var klart høyere enn de andre gruppene (p<0.05)

Resultat: Tetthetsforsøk

Ytre velferds indikatorer

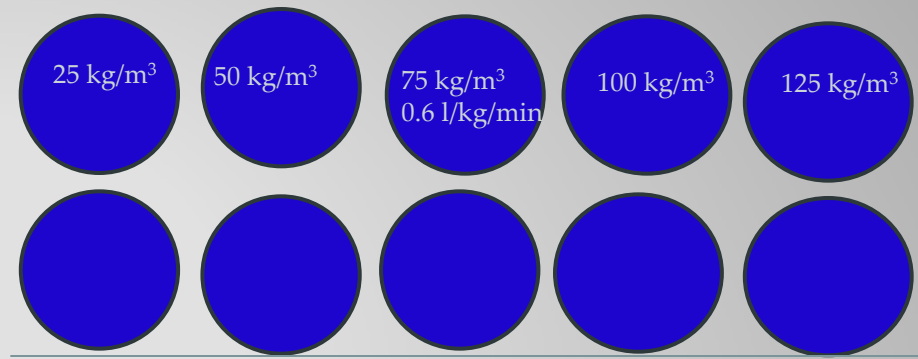
Pektoral finne



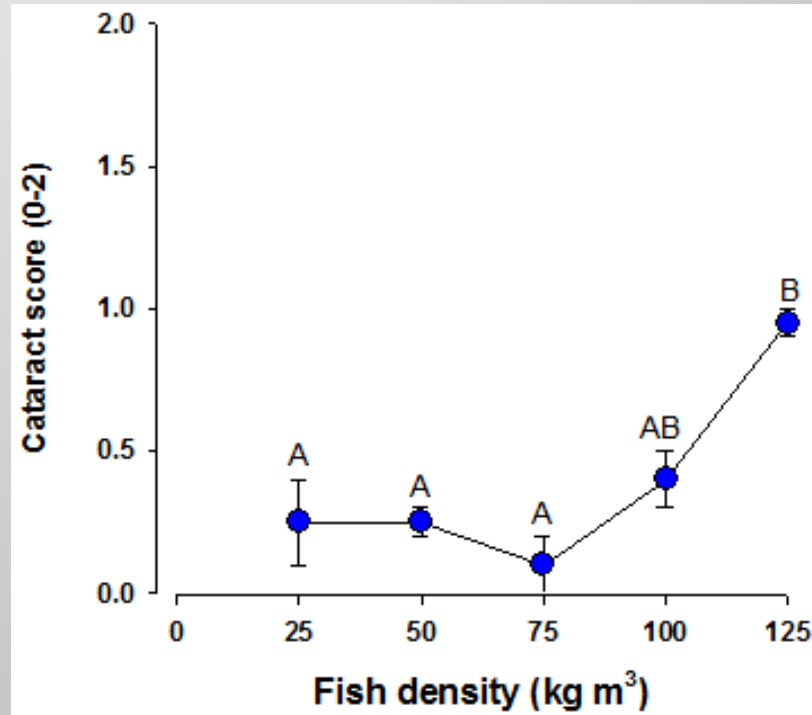
Tilstand

0=Ingen erosjon

3=Kraftig erosjon



Katarakt score



Tilstand

0=God (klar linse)

2=Dårlig (opak linse)



Tetthetsforsøk

Plasma glukose

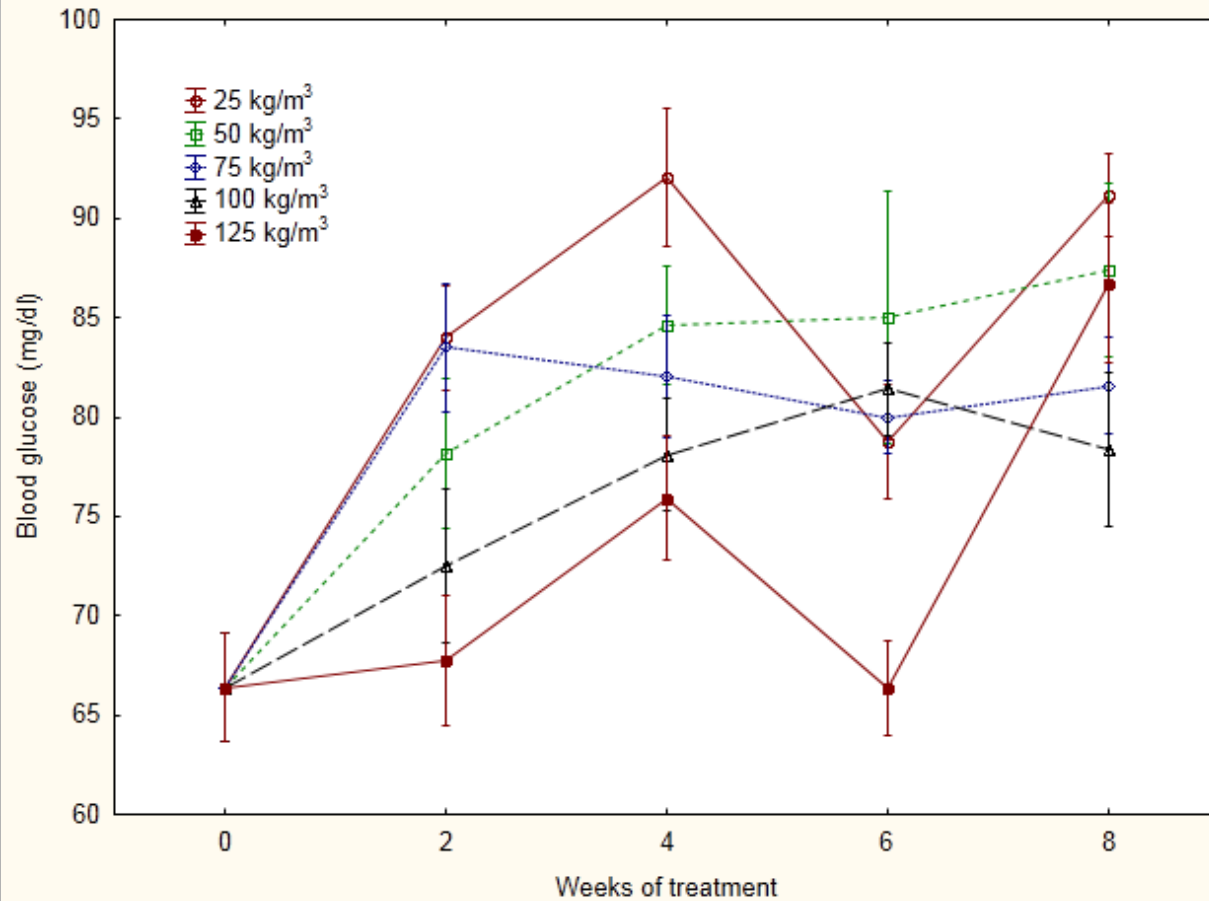
25 kg/m³

50 kg/m³

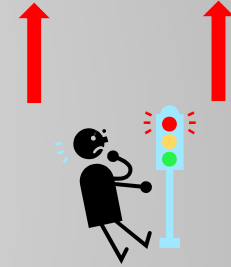
75 kg/m³
0.6 l/kg/min

100 kg/m³

125 kg/m³



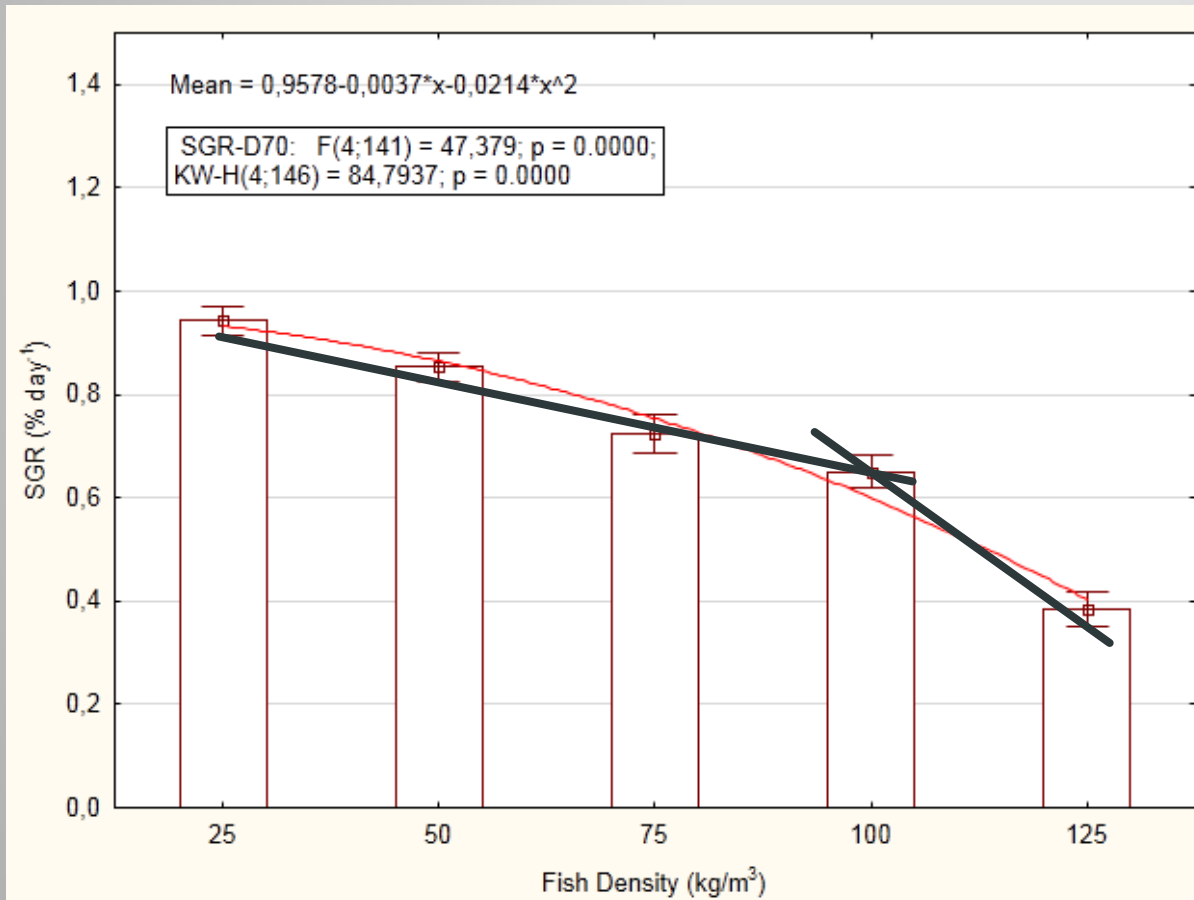
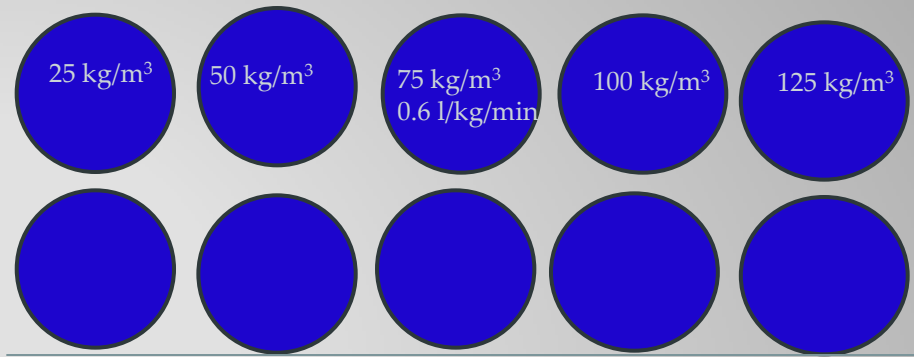
CO₂ nivå i vann : <5 mg/l



Generell og signifikant reduksjon i plasmaglukose med økende tetthet ($p < 0.05$).

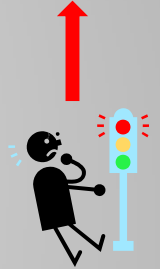
Tetthetsforsøk

Spesifikk vekst rate



En gradert ca 10 %
reduksjon i SGR ved
økende tetthet fra 25 til
100 kg/m³ ($p < 0.01$)

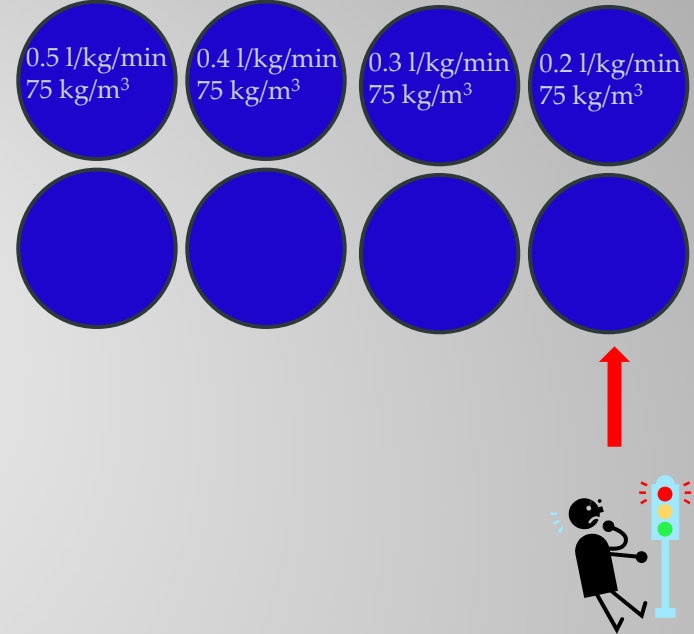
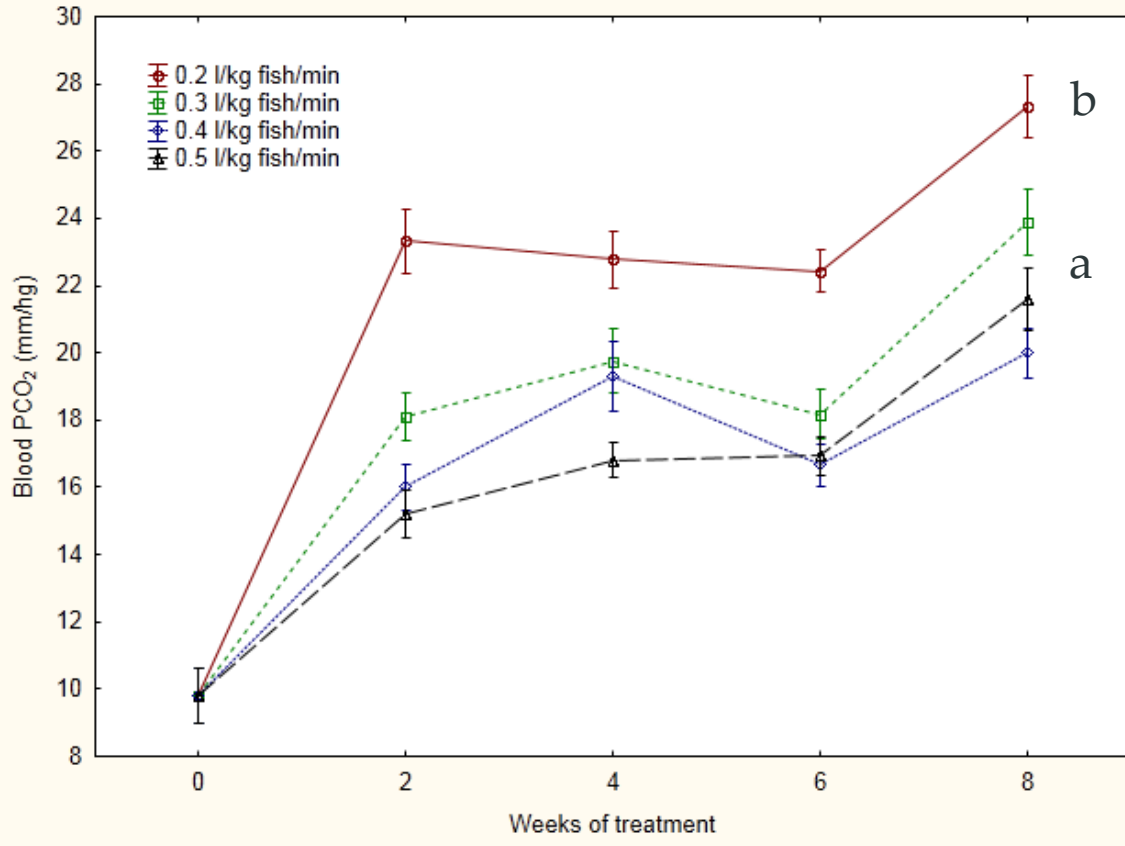
49 % reduksjon i SGR fra
100 kg/m³ til 125 kg/m³



CO₂ nivå i vann : <5 mg/l

Vannforbruk

Plasma PCO₂



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

CO₂ nivå:

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

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

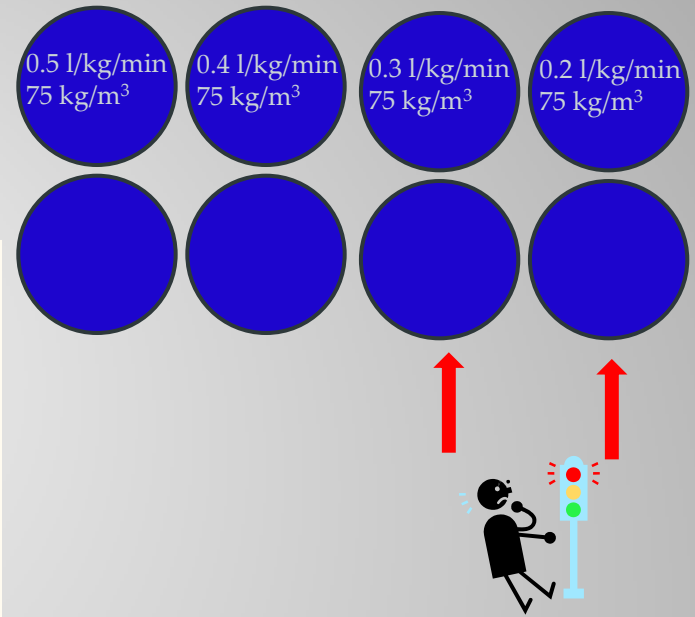
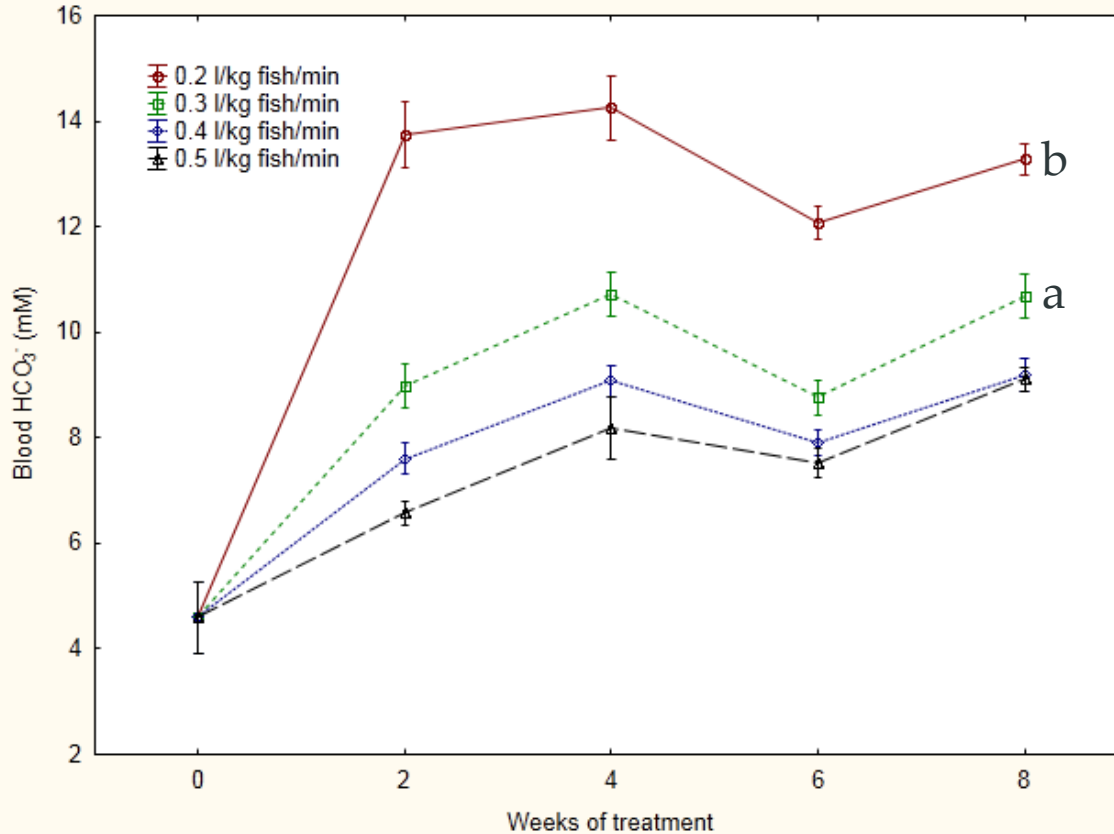
0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

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

Max: 24 mg/l

Vannforbruk

Blod HCO_3^-



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

CO_2 nivå:

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

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

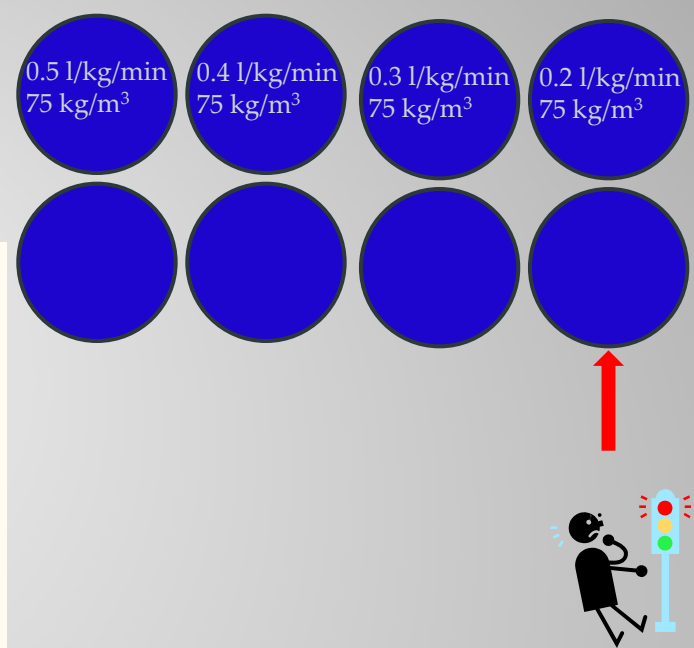
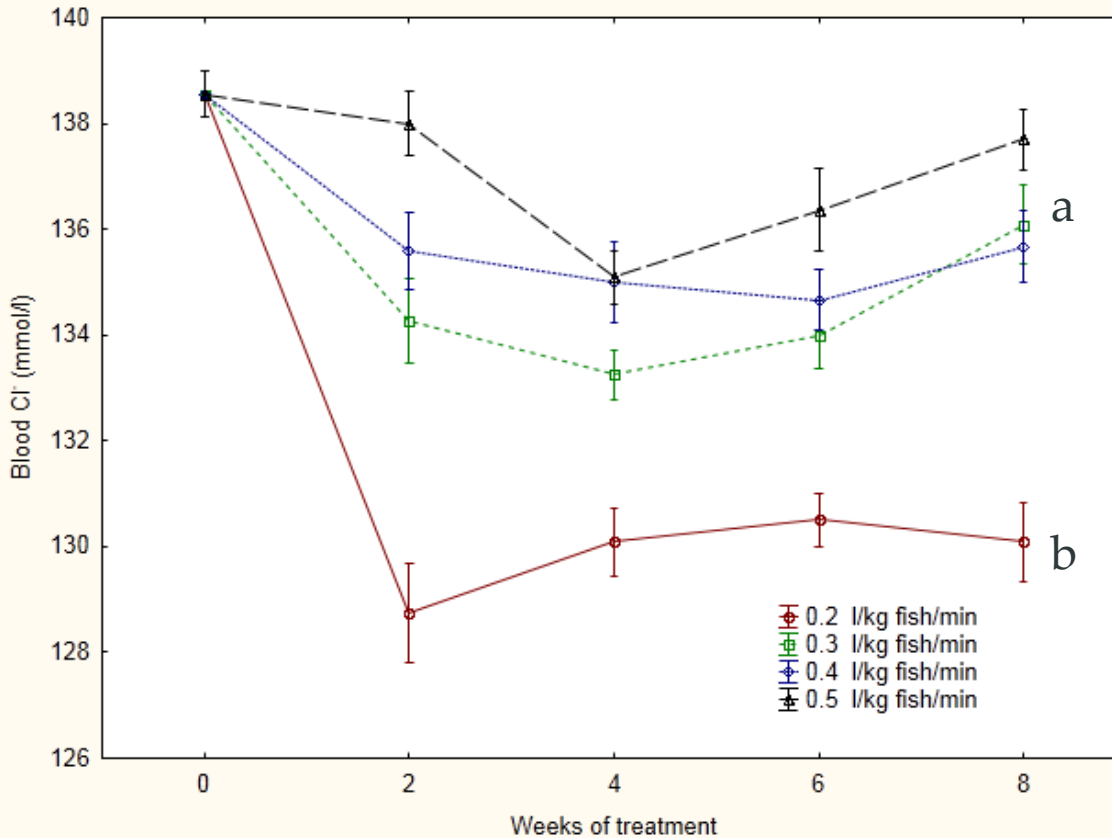
0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

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

Max: 24 mg/l

Vannforbruk

Plasma klorid



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

CO₂ nivå:

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

0.4 l/kg/min : 5 mg/l

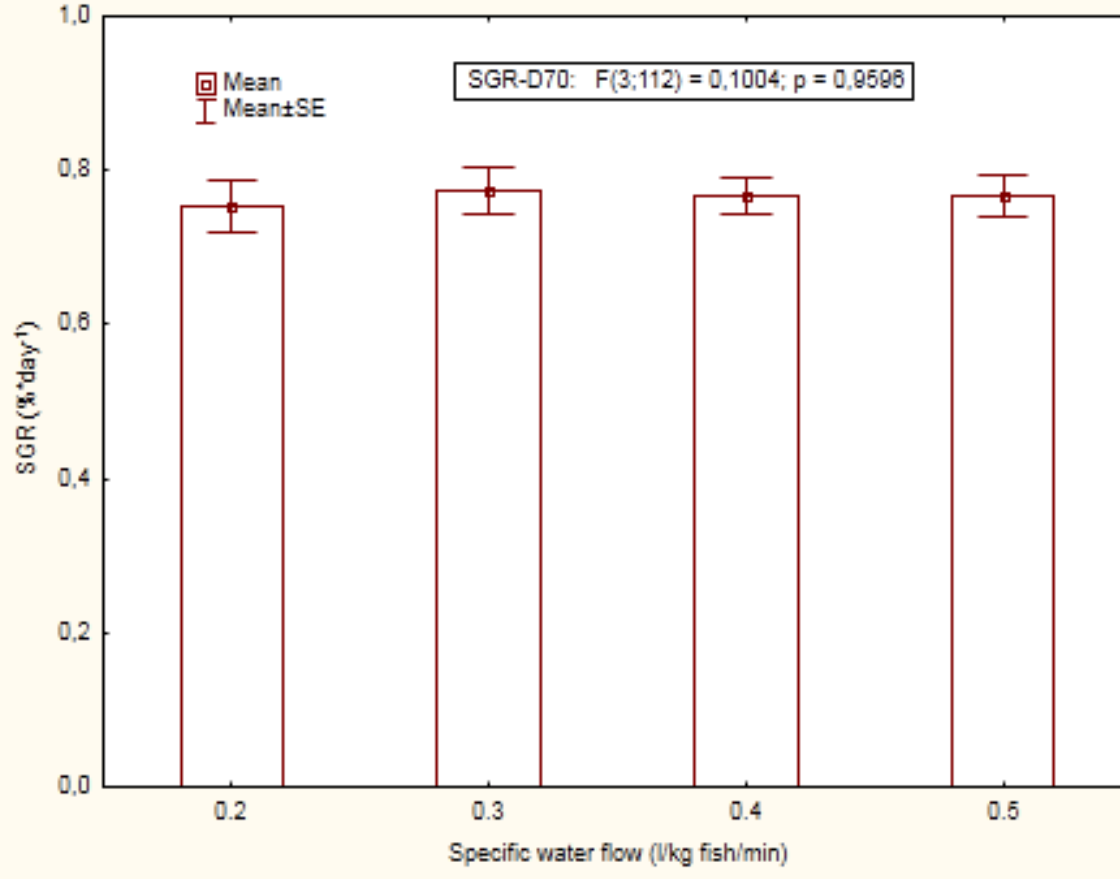
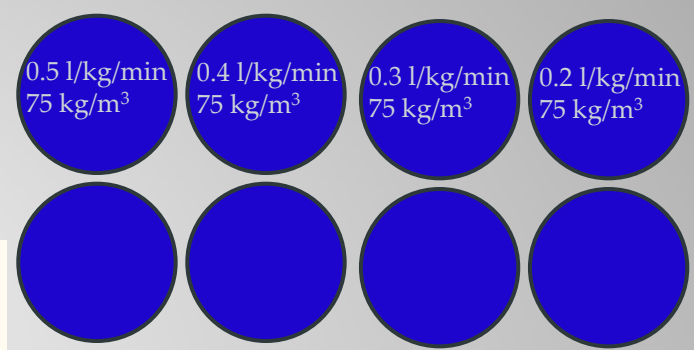
0.3 l/kg/min : 7-10 mg/l

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

Max: 24 mg/l

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

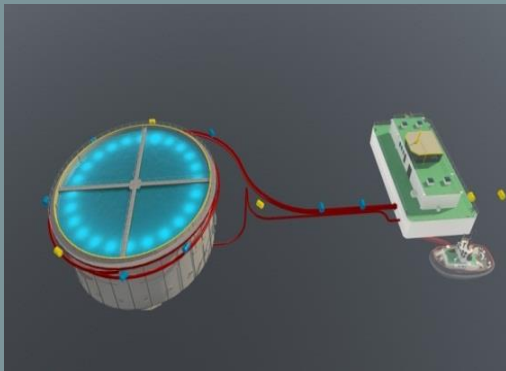
0.2 l/kg/min : 10-13 mg/l

Max: 24 mg/l

Begrensninger knyttet til tetthet og vannforbruk

Konklusjon

- Tetthet høyere enn 25 kg/m^3 gav redusert vekst. Indikasjoner på redusert velferd ble observert ved tettheter over 75 kg/m^3 .
- Spesifikk vanngjennomstrømning under 0.3 l/kg/min viste ingen effekt på vekst, men aktiverte fysiologiske kompensasjonsmekanismer mot forhøyet CO_2 nivå hos fisken.



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

1. Småskala forsøk CO_2 toleranse
2. Storskala uttesting på Molnes

Uttesting i storskala; Hvor langt har vi kommet.....



02/07/2013

Planlagt oppsett for høsten 2013

Utsett: slutten av oktober



Smoltanlegg: Vågafossen

2 X 200 000, 0+ smolt

Forsøksenhet

Kontroll

Hva skal undersøkes:

Vekst og kondisjon
Fysiologi
Fiskehelse (Lus, PD)
Velferd
miljøeffekt

Lukket anlegg
Molnes, Skånevik

Åpent anlegg
Vindafjorden



Takk for oppmerksomheten

