

TAP i SJØ

Styring av svømmeaktivitet og diett som innsatsfaktor for å styrke laksens robusthet og helse

FHF prosjekt: ROBUST FISK

**Harald Takle og Bente Ruyter
Seniorforskere Nofima**

Fisketrening, hva er det?

- Modulering av oppdrettsmiljøet som medfører at fisken blir motivert/tvunget til å svømme kontrollert i en høyere hastighet enn normalt over lengre tid.
- Effekten er resultat av fysiologisk og adferdsferdmessig endring
- Svømmeaktivitet måles som: kroppslengder per sekund, KL/s



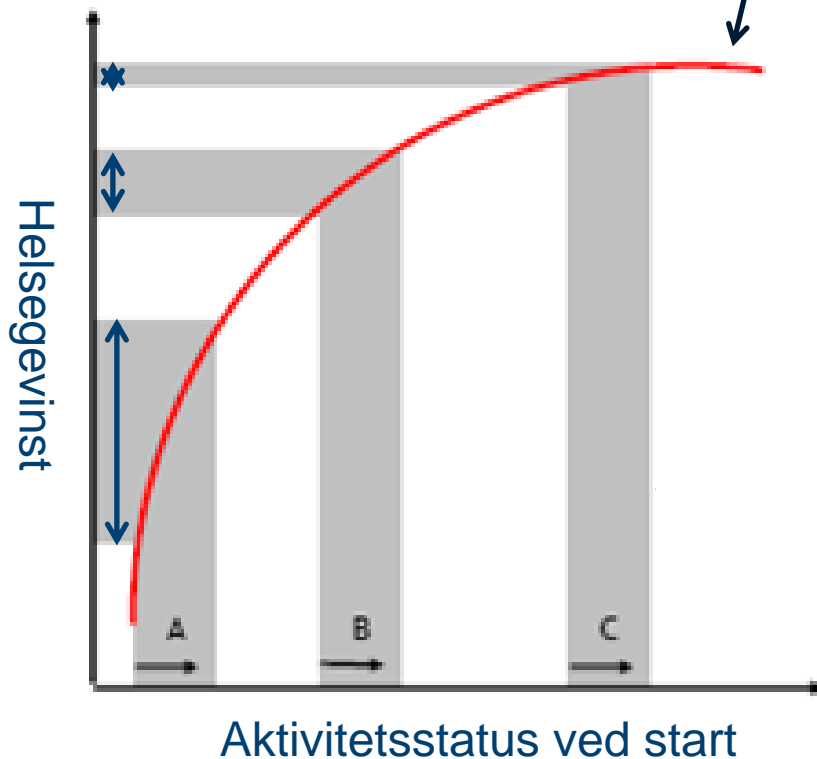
Hvorfor trene matfisk?

Hva gjør trening med oss mennesker?

Trening:

- Forbedret kondisjon
- Økt muskelstyrke
- Forbedret bevegelighet

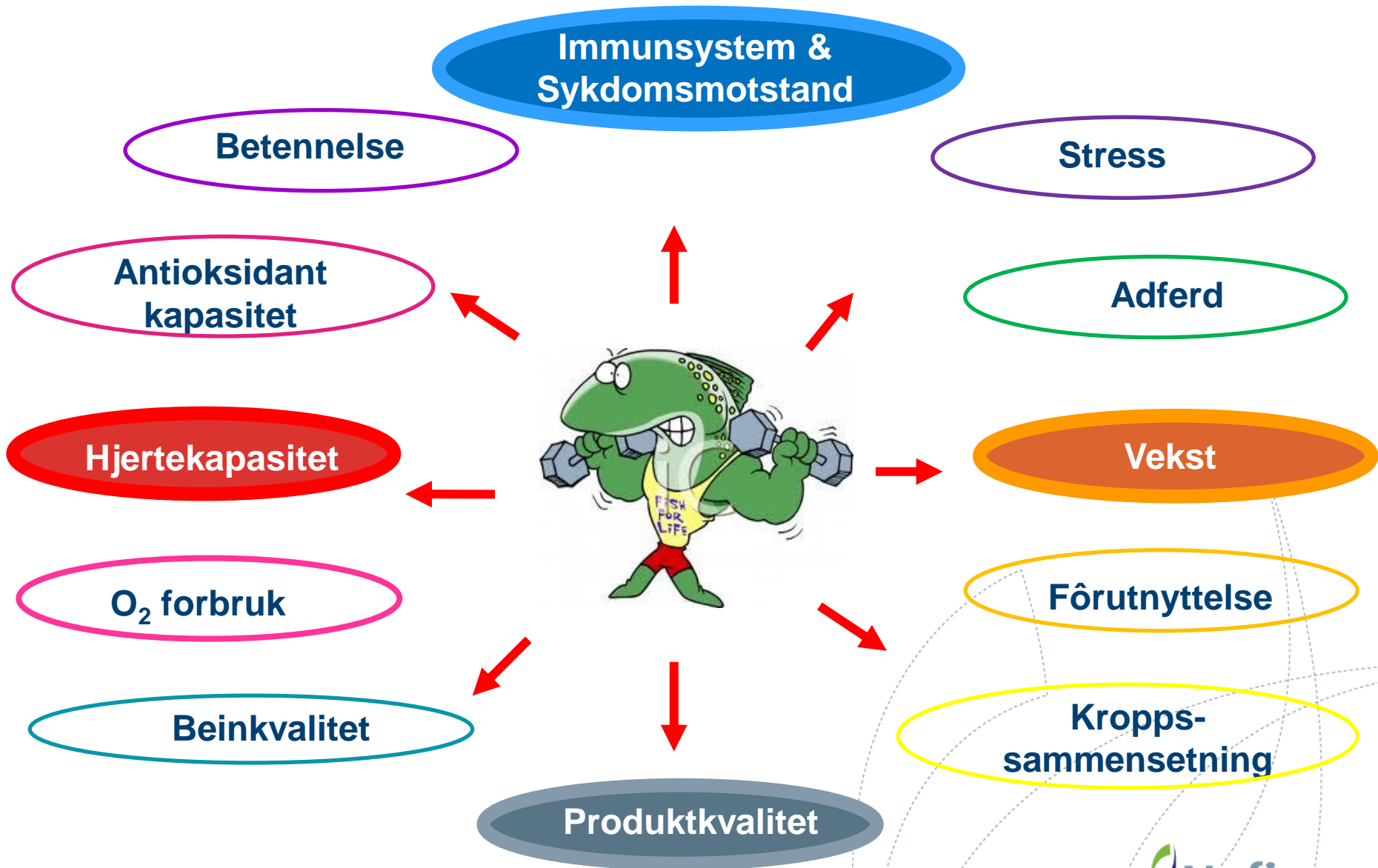
Dose-respons
kurve



- Hjerte & Karsykdommer
- Overvekt, fedme
- Diabetes
- Mage/Tarm
- Visse typer kreft
- Osteoporose
- Jernmangel
- Tannskader
- Høyt blodtrykk
- Galleveissykdommer
- Spiseforstyrrelser
- Overfølsomhet:
allergi/intoleranse

Trening

Effekt av trening hos matfisk

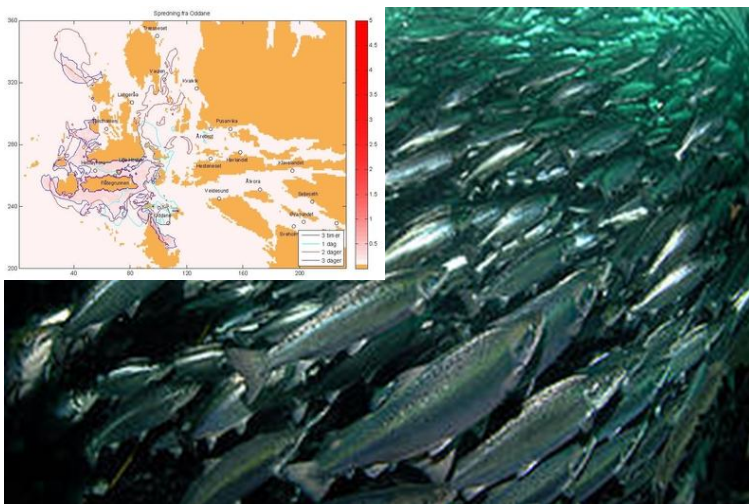


Hvordan kan fisk trenes i matfiskanlegg?

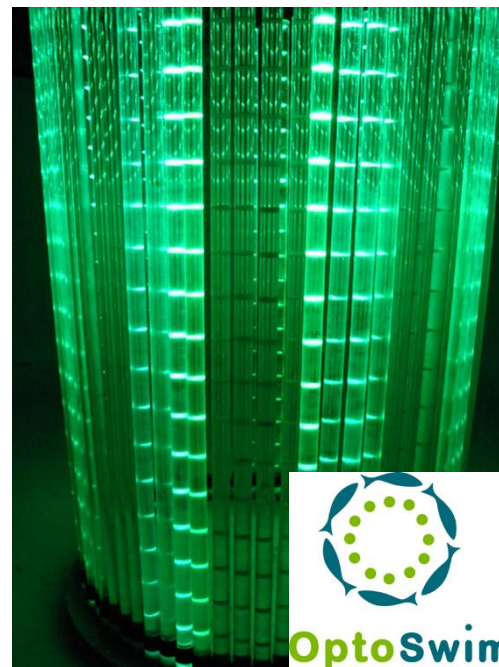


Det finnes muligheter til å stimulere økt svømmeaktivitet i matfiskanlegg

Strømutsatte lokaliteter

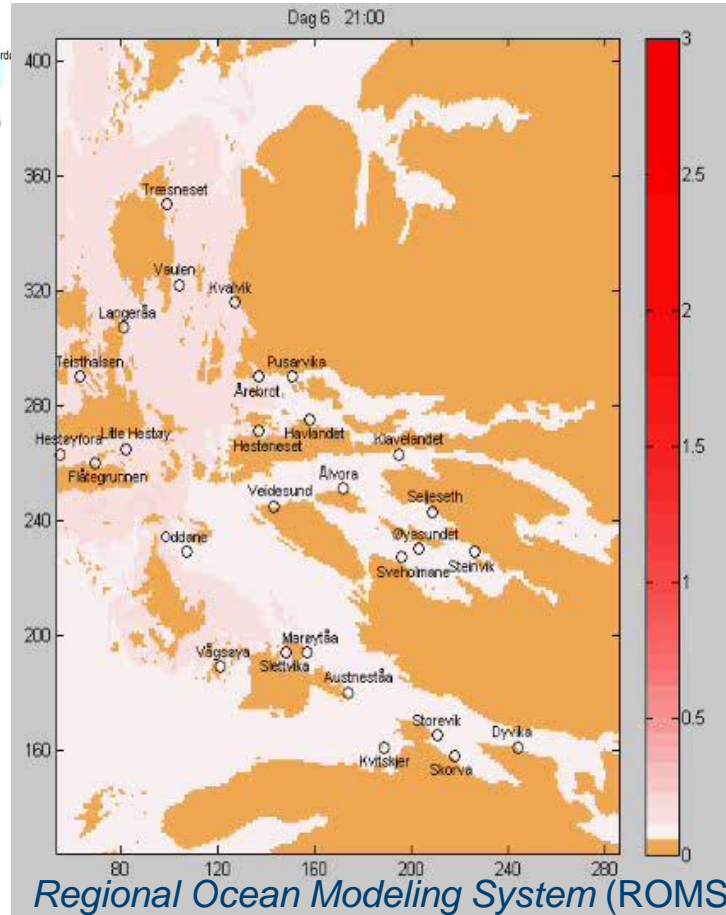
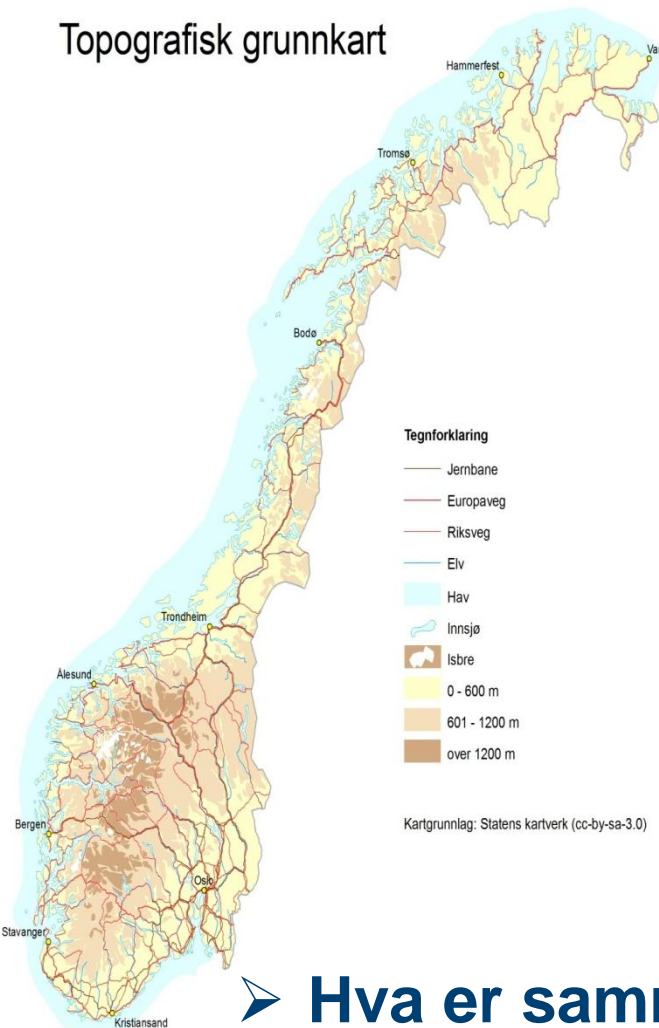


Optomotorisk lysstyring



Strømkartlegging kan utnyttes når nye lokaliteter skal etableres

Topografisk grunnkart



NIVA
Norsk institutt for vannforskning

AquaStrøm

➤ **Hva er sammenhengen mellom strømforhold og produksjonsresultat på lokaliteten?**

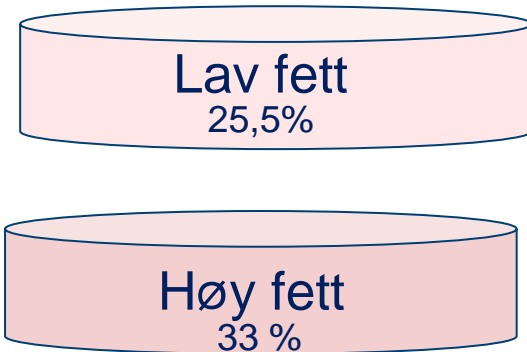
Nofima

Økt svømmeaktivitet viktig også for stor laks?

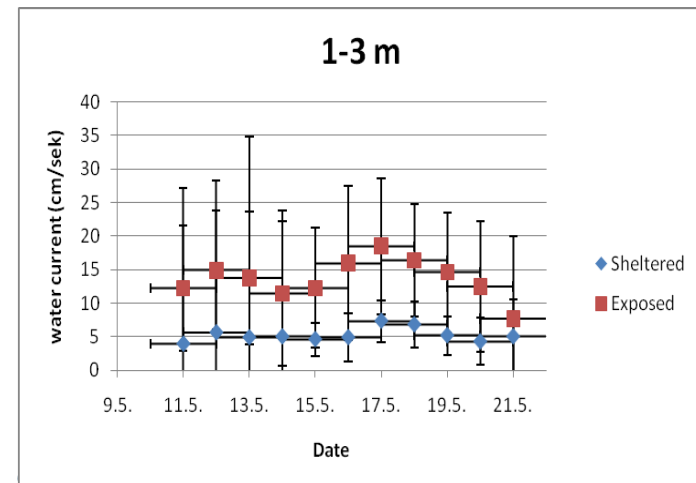
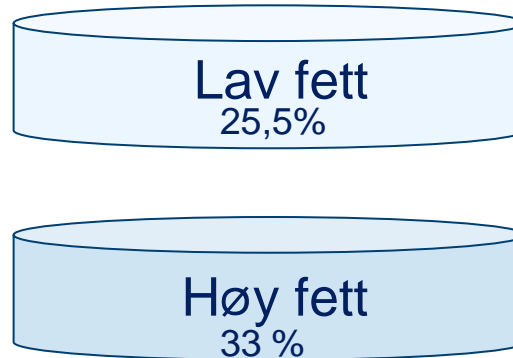
Forsøk med Atlantisk laks ved Havbruksstasjonen i Tromsø 2010

- Startvekt: 1,4 kg
- 3 måneder i sjø (august til november)
- 12 merder a 100 fisk: 4 behandlinger

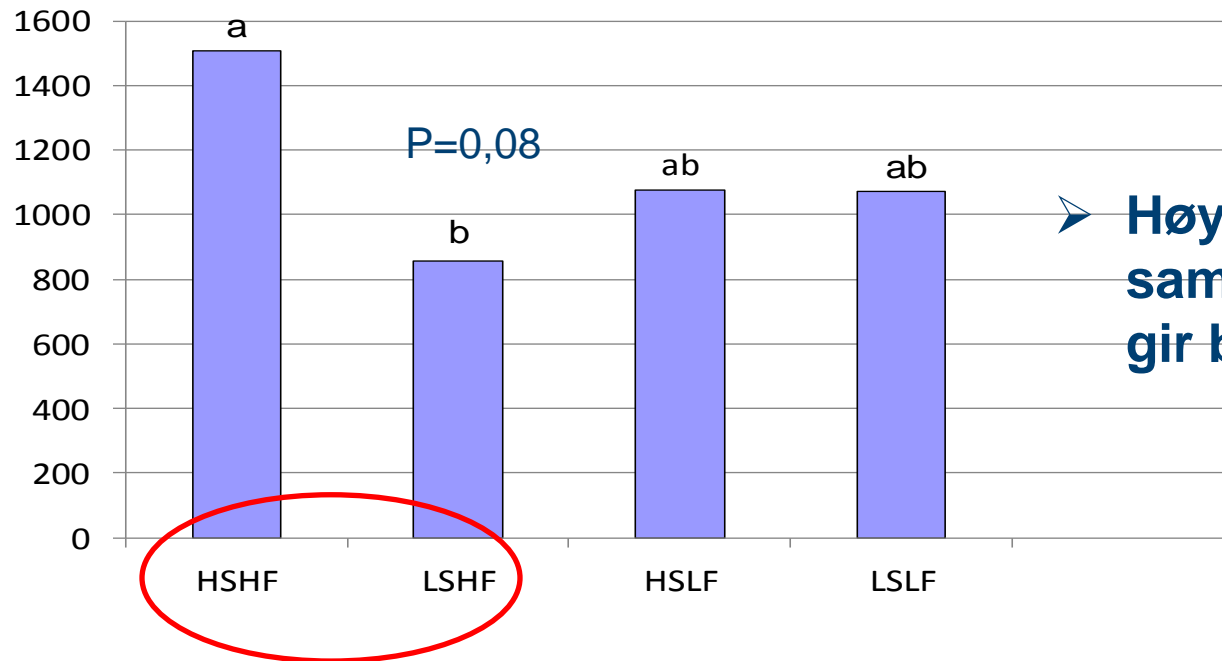
Lav strøm



Høy strøm



Samspill fôr og strøm på vektøkning



➤ Høy strømhastighet i samspill med høy fett diett gir bedre vekst

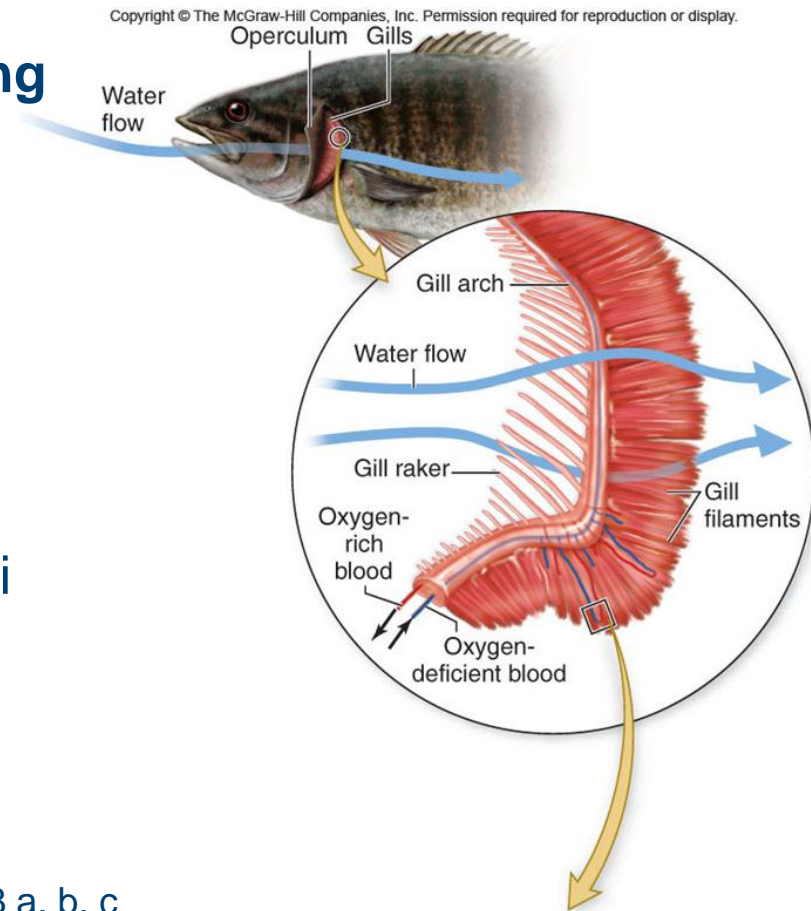
Annet eksempel:

- **Lakseforsøk 80 tallet med 2 kg fisk i 8 mnd**
 - Raceway (trening): 0,45 KL/s
 - Standard merd: 0 KL/s
- **Resultat:**
 - **40% større vektøkning i Raceway**



Hvorfor gir økt svømmeaktivitet bedre vekst?

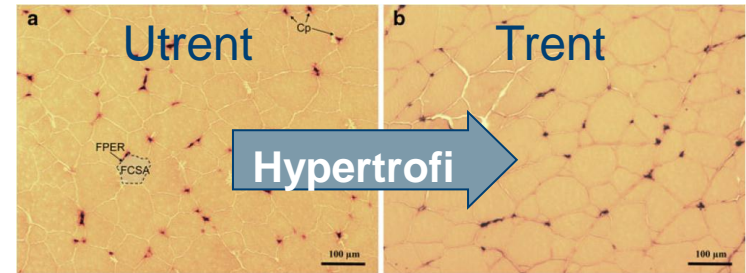
- Økt utskillelse av **Veksthormon**
- Mindre aggresjon og lavere **Kortisol** nivå
- Reduserer kostnad med gassutveksling
 - RAM ventilering:
 - Fisken svømmer med åpen munn.
 - Ved moderat svømmeaktivitet er vannstrømmen over gjellene tilstrekkelig for gassutveksling uten aktiv gjellepumping
 - Regnbueørret kan spare 10% energi ved å svømme ved moderat hastighet, ca 1 KL/s



Steffensen, 1987; Barrett & McKeown, 1988 a, b, c

Hva skjer i musklene når fisken trener?

- Større muskelceller
- Bedre kontraksjonskapasitet
- Økt fettforbrenning
- Økt karbohydrat forbrenning
- Bedre kapillarisering



Kan trening redusere utvikling av melaninflekker i filèt?

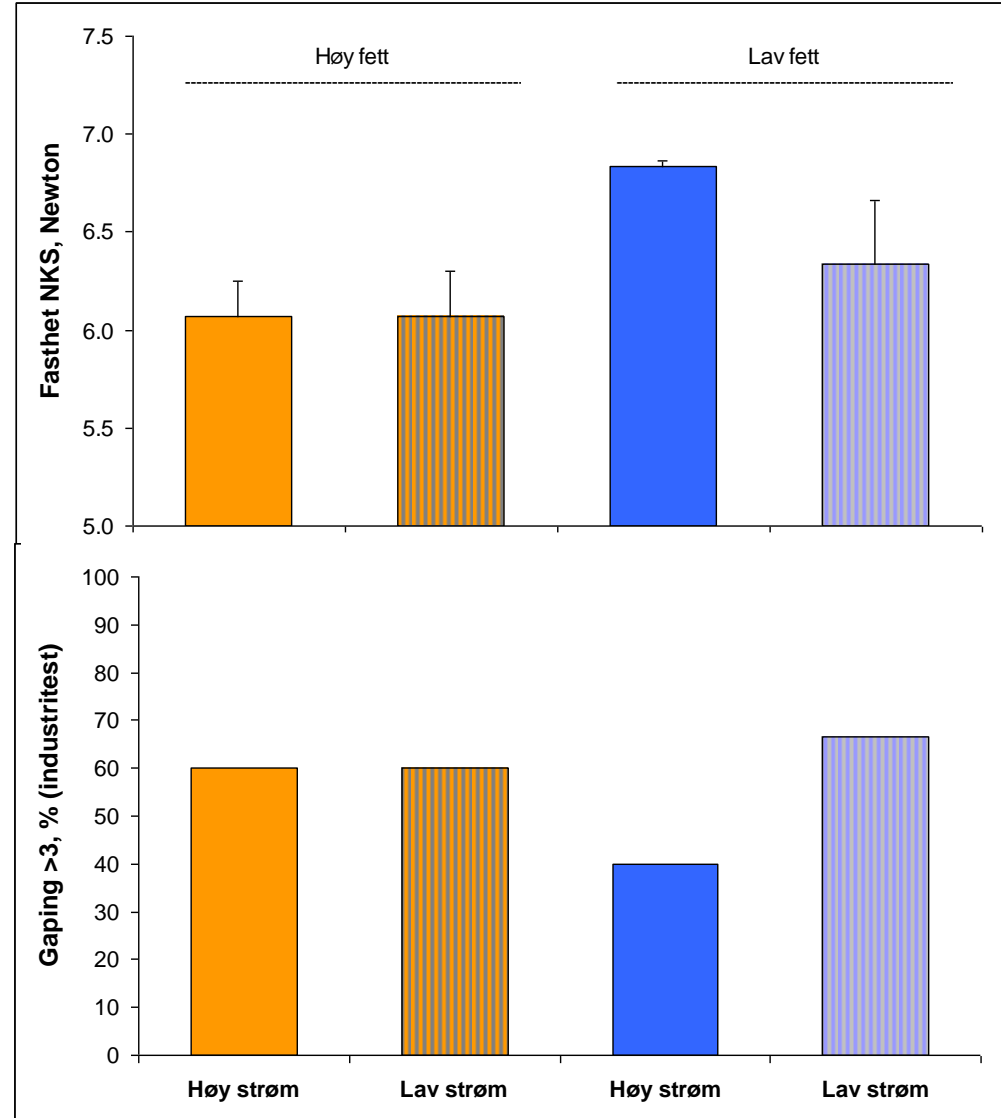
Sanger & Potscher, 2000; Bugeon et al. 2003
Anttila et al. 2008; Ibarz et al. 2011, Magnoni LJ & Planas JV, upublisert

Effekt av fôr og strøm på kvalitet; Tekstur og Fasthet



Lav fett - høy strøm

- **Bedre Fasthet**
- **Mindre Gaping**



Raceway (Totland et al):

- **9,2 % mer superior fisk**

Næringen trenger bedre laksehjerter!

Relativt
ok hjerter



Avvikende hjerter med
fett og
bindevevsdannelse,
aneurismer og
epikarditt

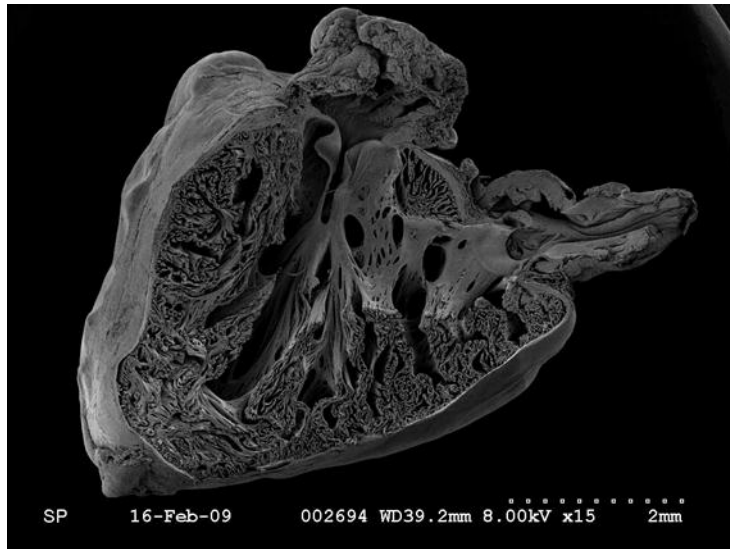


Små runde
hjerter

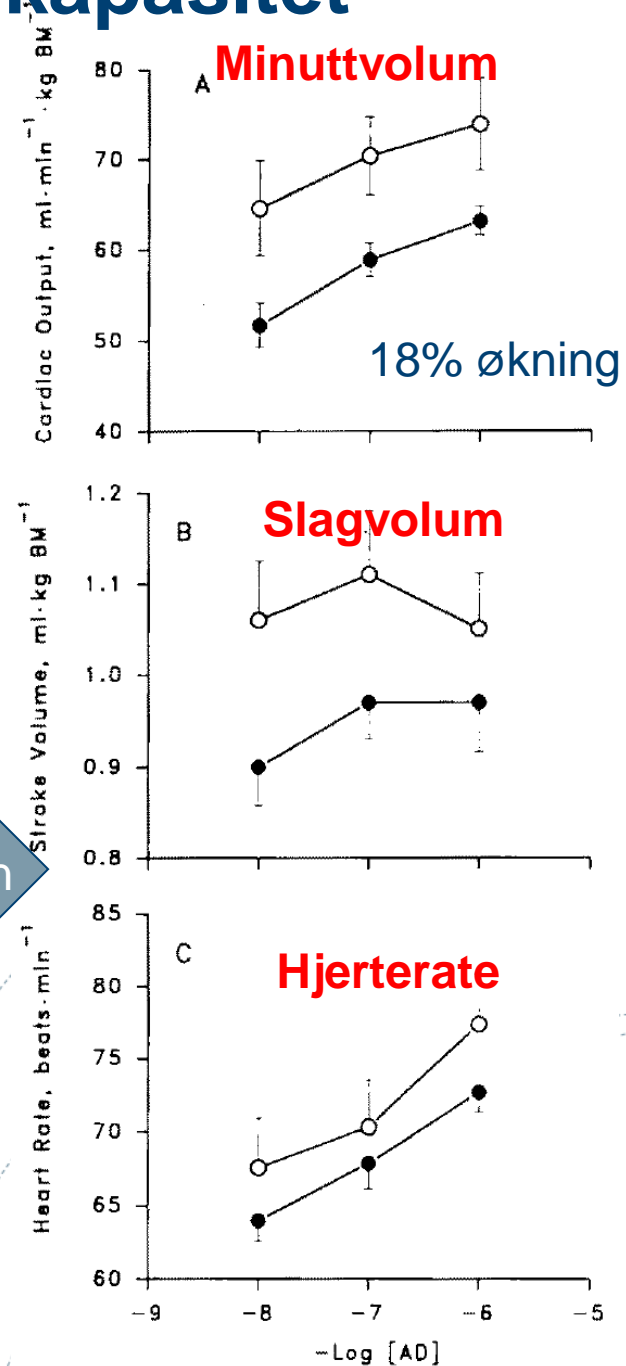


Trening bedrer kardiovaskulær kapasitet

- Trening av regnbueørret (500gr) i 28 dager
- Trening ved 1-1,5 KL/s



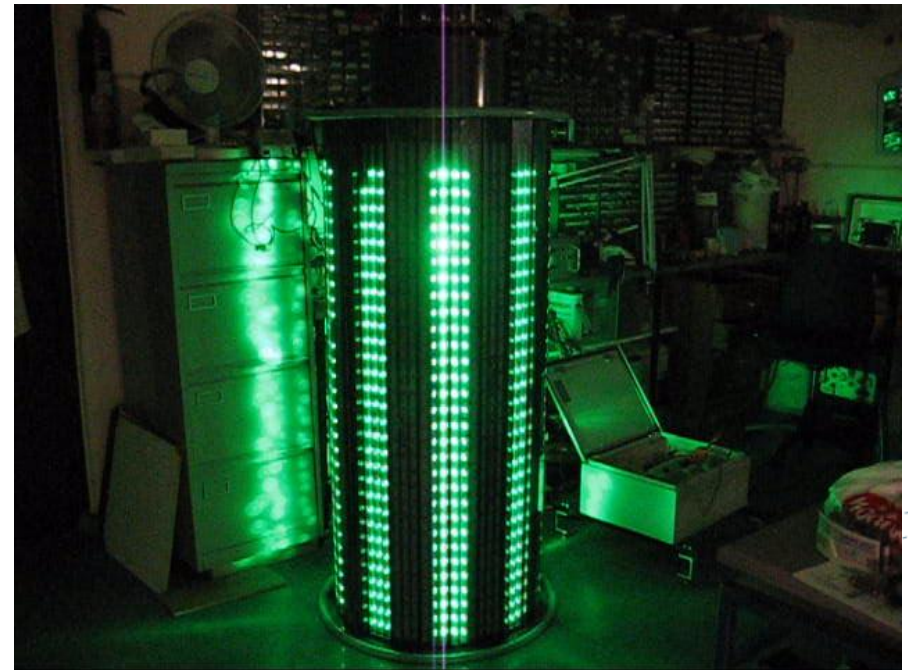
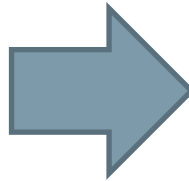
Økning i hjertestørrelse har større betydning enn pulsøkning hos fisk



Farrell et al. 1991; Castro, Takle et al. upublisert

Trening med bevegelig lys

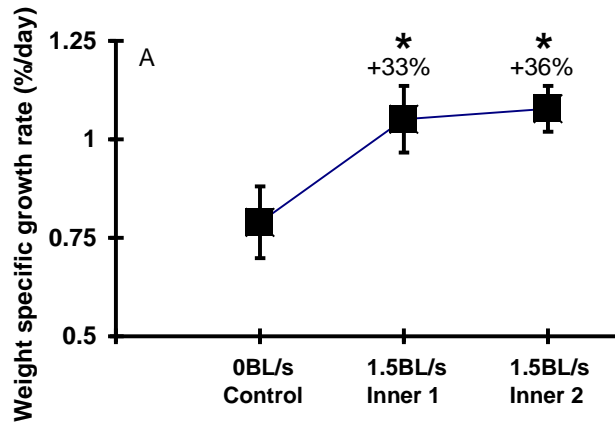
- Optomotorisk reaksjon:
 - Refleksen som oppstår når en snur hodet eller kroppen som en respons på bevegelige striper av lys
- Patentert teknologi:



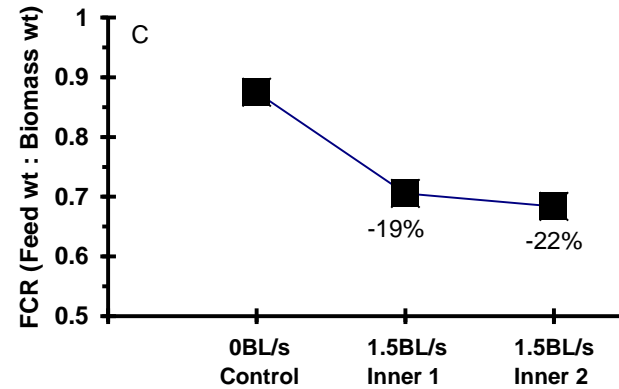


Lys-stimulert trening bedrer vekst

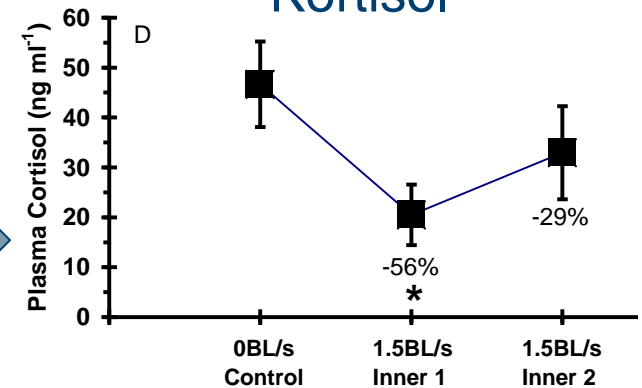
Vekst (SGR, % daglig)



Fôrfaktor



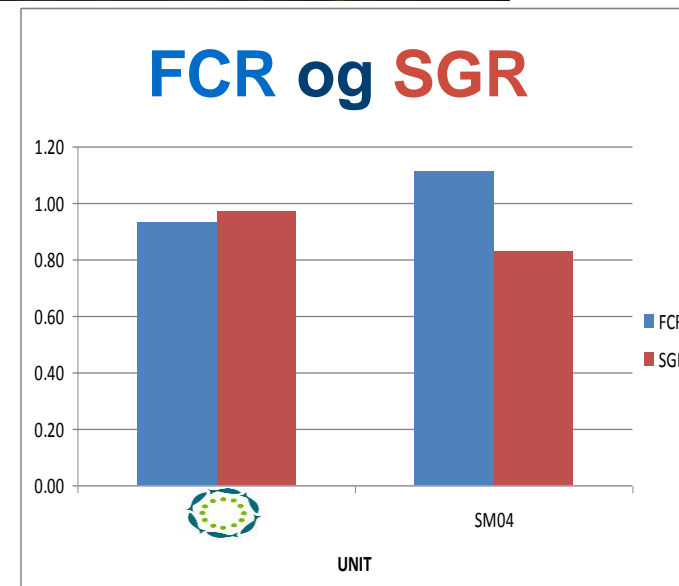
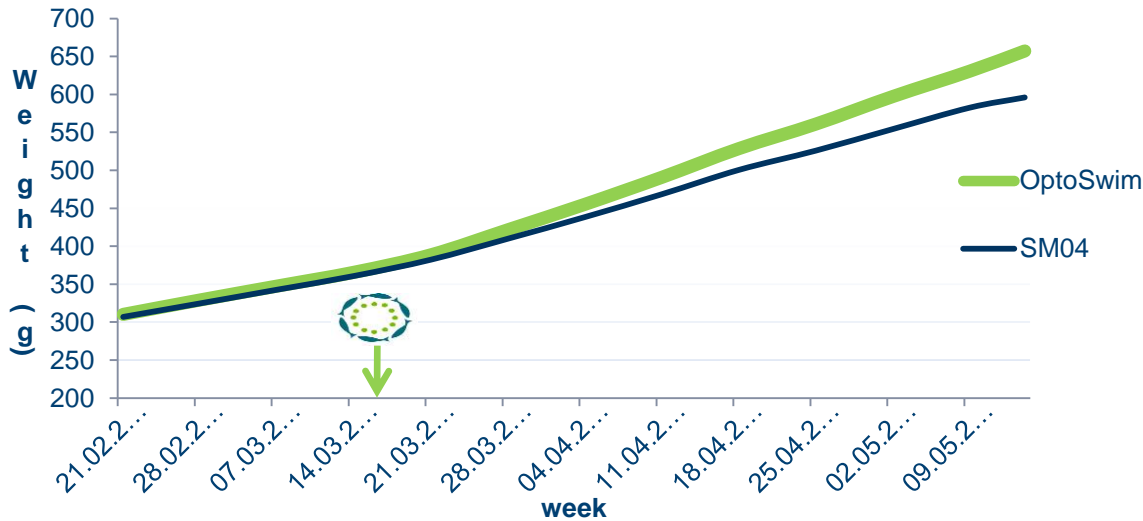
Kortisol



Lakseforsøk i merd (Skottland)

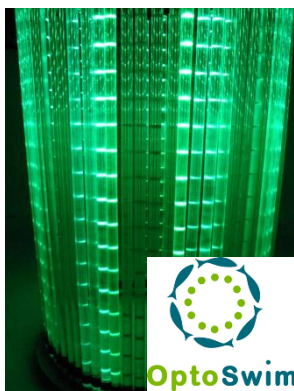


Gjennomsnittsvekt 20. Feb – 14. Mai

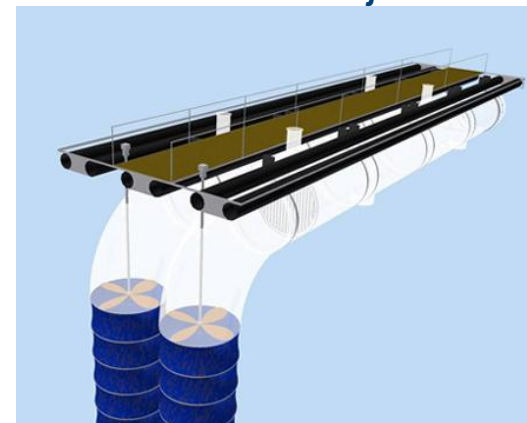


Fremtidsmuligheter ved produksjon av stor post-smolt i semi-lukka anlegg

Agrimarine eller liknende anlegg i sjø



Preline i sjø



Resirkuleringsanlegg på land



Nye teknologiplattformer og produksjonsstrategier gir muligheter for å trene fisken ved optimal intensitet i store deler av produksjonssyklusen

Konklusjoner trening av matfisk

- **Matfisk kan trenes ved bruk av Optoswim teknologi og utnytting av lokaliteter med gode strømforhold**
- **Svømmehastigheter på > 0,8 KL/s trolig tilstrekkelig**
 - Trenger utfyllende kunnskap
- **Effekter av trening er:**
 - Bedre vekst
 - Trolig bedre fôrutnyttelse
 - Bedre produktkvalitet
 - Bedre hjertekapasitet
 - Trolig bedre helse
- **Behov for kunnskap for å forstå sammenhengen mellom ernæring og svømmeaktivitet!**

