

MarinHelse



Betydning av smoltkvalitet for sårutvikling

Agenda

1. Biologisk og fysiologisk bakgrunn

1. Osmoregulering

1. Gjeller
2. Nyret

2. Smoltifisering

2. Sårutvikling i smoltfasen

1. Før, under og etter utsett

1. Kjente problemstillinger
2. Mer ukjente problemstillinger

Smoltdødelighet



1. Biologisk og fysiologisk bakgrunn

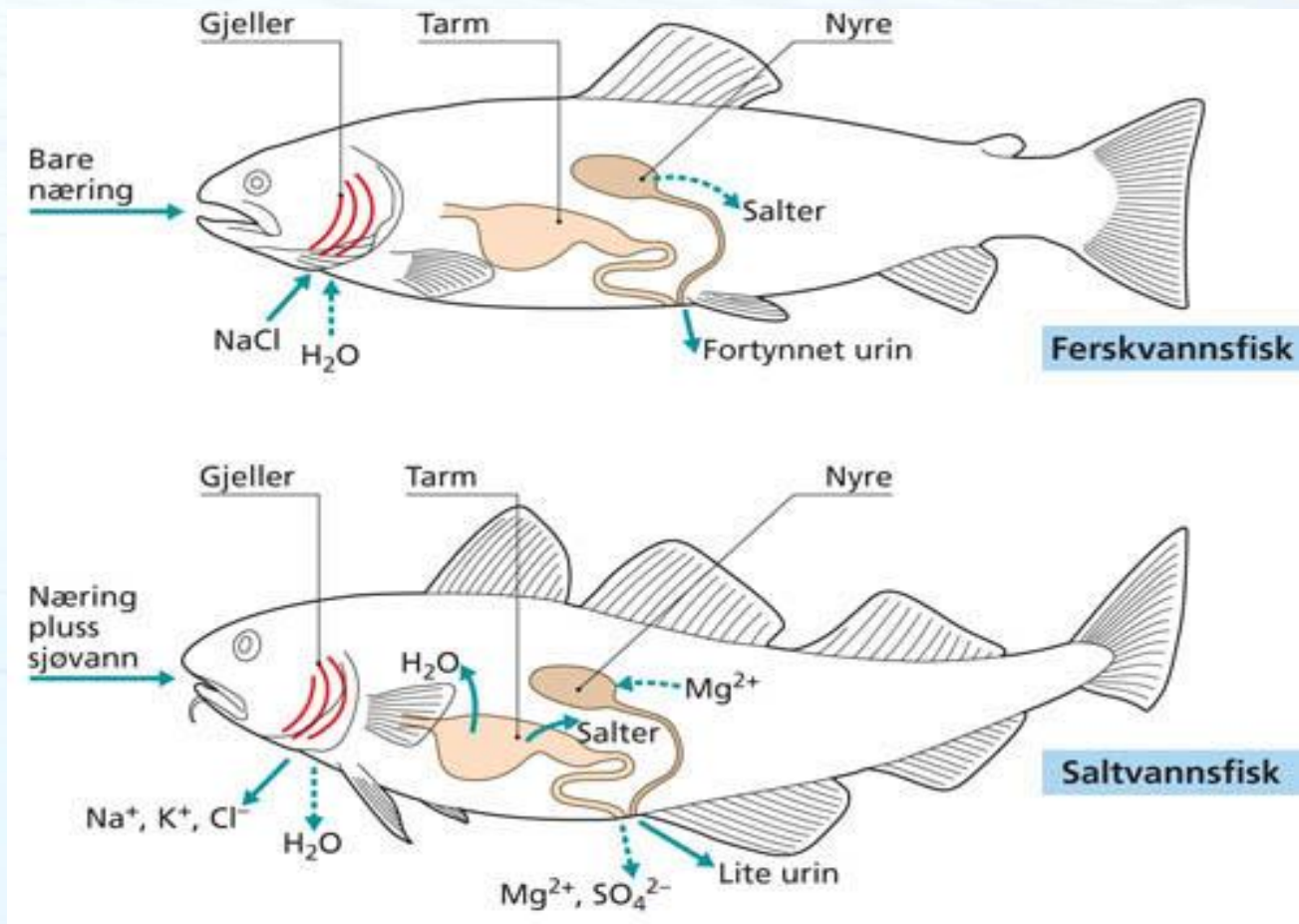
1. Osmoregulering

1. Ferskvann-Sjøvann
2. Gjeller-Nyrer

- 2. Smoltifisering

1. Temperatur
2. Lysrytme
3. Størrelse

Osmoregulering



Sjøvann er laksens «ørken»

- Laks i sjøvann vil hele tiden tape vann til omgivelsene sine, spesielt via gjellene som er svært permeable for vann og salter.
- Laksen står i fare for å tørke ut
- For å erstatte væsketapet må laksen drikke sjøvann
- Sjøvannet inneholder store mengder løste stoffer som fisken må kvitte seg med
- Gjelleoverflaten er besatt med spesialiserte celler som ved aktiv transport skiller ut overskuddet av ioner
- Denne transporten er energikrevende og spesielt utfordrende ved lave sjøtemperaturer

Gjeller

- Ionepumper, transportkanaler
- Passiv/Aktiv transport
 - Natrium-Kalium pumpa
- Kotransport (symport-Antiport)
- Akvaporiner (transport av negativt laddede ioner)

Nyret

- Et viktig men lite påforsket organ som hos fisk har en viktig tilleggsfunksjon i å opprettholde vann/saltbalansen
- Produserer en stor mengde fortynnet urin i ferskvann
- Produserer en liten mengde konsentrert urin i sjøvann og skiller ut overskudd av toverdige ioner (Mg, SO₄)
- Endringer i nyrefunksjon under smoltifisering er ikke grundig studert
- Nedsatt stoffskifte ved lave vanntemperaturer, kan føre til opphopning av toverdige ioner i kroppen og økt væskeansamling i hud og tap av skjell

Smoltifisering

- Laksefisk skal imidlertid smoltifisere for å kunne dra fra oppvekstelva i ferskvann til de store havområdene for å gyte. Før det er de ikke istand til å overleve i sjøvann.
- I løpet av smoltifiseringen skjer det store endringer i de organene som står for reguleringen av vann- og saltbalansen.
- Oppe i alt dette kommer temperaturfaktoren inn og denne er svært viktig i forhold til å i det hele tatt kunne osmoregulere og smoltifisere

Studier har dokumentert at lakseunger med underutviklede fysiologiske og anatomiske systemer vil reagere med kraftig stressrespons når fisken utfordres av endringer i miljø/levesett i forbindelse med overføring til sjøvann, (Handeland & Stefansson, 2001, Berge et al., 1995.)

Smoltifisering

- Temperatur (vekst)
- Lysrytme
- Størrelse

«Størrelse er alt»

- Vi måler som regel fisk i gram, kilo og centimeter
- Hva med fiskens overflate ?
- Størrelsen på overflaten til fisken, som kontinuerlig lekker vann til omgivelsene er avgjørende for energikostnaden ved å pumpe salt
- Sammenheng mellom overflate og vekt:
- $O = 14,93 \times V^{0,59}$
- Formelen viser at overflaten ikke er proporsjonal med vekten og at en liten smolt har en langt større overflate pr. gram kroppsvekt og dermed lekker langt mer enn en større fisk

Lysrytme

- Døgnrytme
- Årsrytme
- Kombinert med temperaturregime
 - Rytme er viktig men å danse samba i 2 plussgrader er ikke enkelt
 - Redusert effekt av lyskjøring i perioder med lave vanntemperaturer

Temperatur

- Kraftig undervurdert faktor både ved osmoregulering og smoltifisering
- Et visst stoffskifte er nødvendig for at fisken skal smoltifisere
- Kritisk temperatur for fullføring av en smoltifiseringsprosess ligger mellom 1-3 grader (Arnesen et al.)
- Er vanntemperaturen for lav vil fiskens stoffskifte falle til et lavmål hvor det lenger ikke er energi til overs til osmoreguleringen og heller ikke til smoltifisering
- Større temperaturvariasjoner over kort tid har stor innvirkning på slimmengde, slimkvalitet og hudkvalitet

Temperatur

- Laksesmolt har en redusert osmoregulatorisk kapasitet etter overføring til sjøvann ved temperaturer under 6-7 grader (Hvidsten et. al. 1995)
- Osmoreguleringsevnen til smolt er klart påvirket av sjøtemperaturen (Handeland et al. 2000)
- Høyrisiko å sette ut liten eller ufullstendig smoltifisert fisk på lavere temperaturer

Dagens smoltproduksjon

- **Kaldtvannssmoltifisering (klassisk 1-åring)**
 - Vaksinerer på høst, forvinter
 - 4-6 måneders dvale på lave vanntemperaturer
 - «Smoltifiseringen» gjennomføres
 - Ulik tilvekst over lang tid
 - Utsett på lave sjøtemperaturer
- **Varmtvannssmoltifisering (klassisk 0-åring, resirkulering)**
 - Full trøkk på høy temperatur gjennom hele perioden
 - Vaksinerer på høye temperaturer, kort tid før utsett
 - Smoltifisering på høye temperaturer
 - Utsett på høye vanntemperaturer
 - Ved resirk: tilpasning til sjøvannstemperatur

Varmtvannssmoltifisering

- **Smoltgrupper kjennetegnes ved**
 - Lett manipulerbar
 - Hurtig og stabil smoltifiseringsutvikling
 - Svært homogene grupper rent smoltmessig
 - Kraftigere og hurtigere immunrespons
 - Lavere utsettsdødelighet
 - Svært få sårproblemer, men må møte sjøvannstemperatur på vår og høst

Kaldtvannsmoltifisering

Smoltgrupper kjennetegnes ved;

- Fisk av svært ulik størrelse
 - Fisk som har vokst svært ulikt over lang tid etter vaksinerings
 - Noen er ikke kommet på fôr etter vaksinerings
 - Utvikling av tapere etter sjøsetting
- Fisk med ulik smoltifiseringsutvikling
 - Lite manipulerbar
 - Få og utydelige signaler til fisken
 - Størrelse
 - Tilvekstgrad

Kaldtvannssmoltifisering

Smoltgrupper kjennetegnes ved;

- Generelt sett dårligere finnekvalitet
- Lavere og forkortet immunrespons etter vaksinerings
- Høyere utgang de første 30 døgner etter utsett
- De som settes ut før temperaturoppgang
 - Stor risiko for sår

2. Sårutvikling i smoltfasen

1. Kjente problemstillinger

1. Ufullstendig smoltifisering

1. Usmoltifisert fisk (dverghanner, parr)
2. Desmoltifisert fisk
3. Inhomogen smoltgruppe

2. Sykdommer

1. Finneråte, sår
2. Tenacibaculum
3. HSS
4. Atferdsproblematikk

Smoltkvalitet-Sårutvikling

- Resultater i flere forsøk viser sammenheng mellom laksens evne til å osmoregulere og forekomsten av sår. Uttørking som følge av osmoreguleringsproblemer kan således føre til at fisken utvikler sår og finneskader. Dette forsterkes selvfølgelig når vanntemperaturene er lave.
- Altså økt sår-risiko knyttet til;
 - Osmoreguleringsproblemer
 - Ufullstendig smoltifisering
 - Lav vanntemperatur
 - Liten fiskestørrelse
 - Uttørking av fisken
 - Økt hematokrit og redusert blodtransport
 - Redusert slimproduksjon/slimkvalitet
 - Skader i hudbarrieren
 - Utvikling av sår

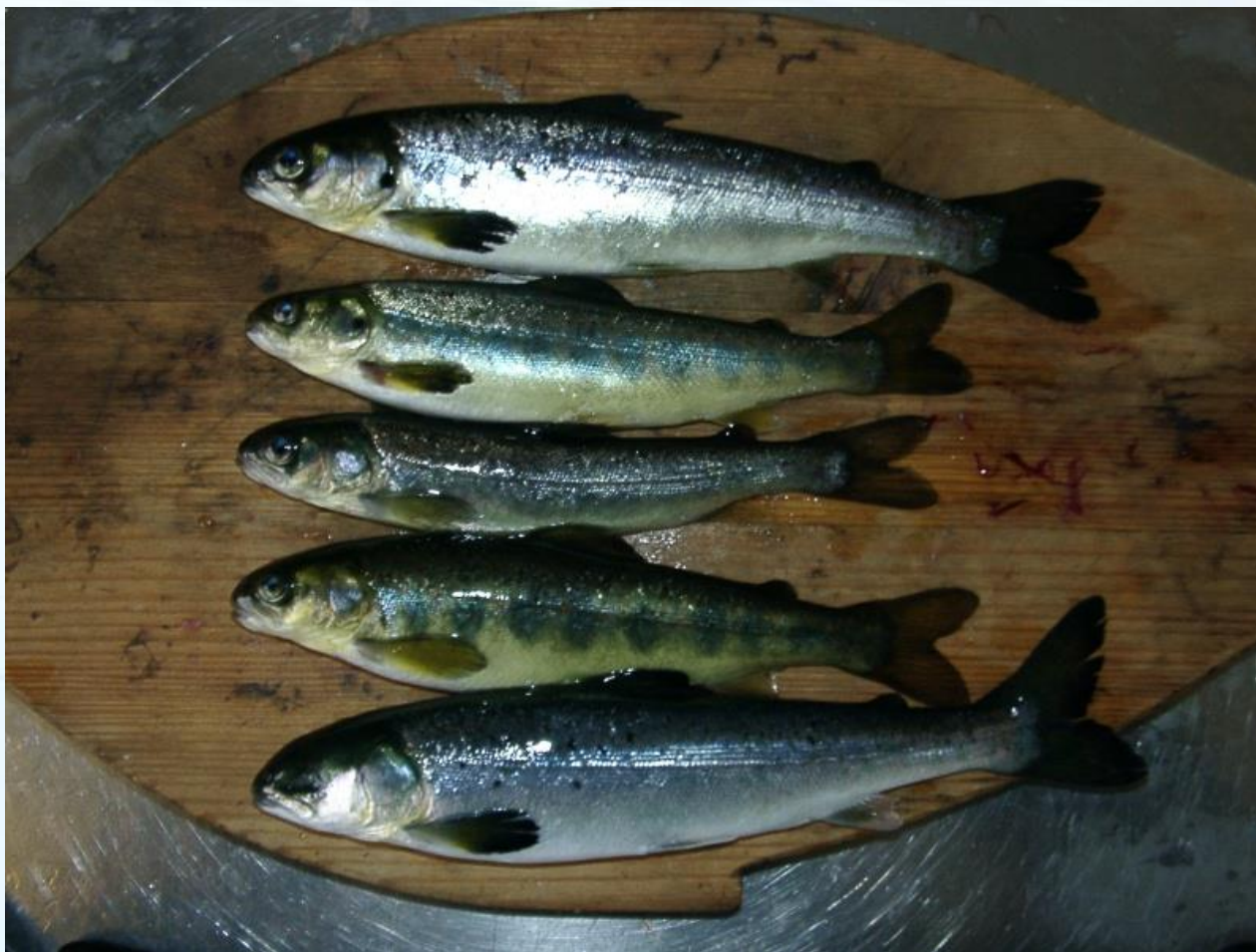
Kjente problemstillinger

1. Ufullstendig smoltifisering
 1. Usmoltifisert fisk (dverghanner, parr)
 2. Desmoltifisert fisk
 3. Inhomogen smoltgruppe
2. Sykdommer
 1. Finneråte, sår
 2. Tenacibaculum
 3. HSS
 4. Atferdsproblematikk





Ufullstendig smoltifisering





Noen slår til andre ikke



På vei ut av smoltvinduet





Oversmoltifisert



28.06.2014

Foredrag Sør Troms 2011 Per Anton Sæther MarinHelse AS

Desmoltifisert





28.06.2014

Foredrag Sør Troms 2011 Per Anton Sæther MarinHelse AS





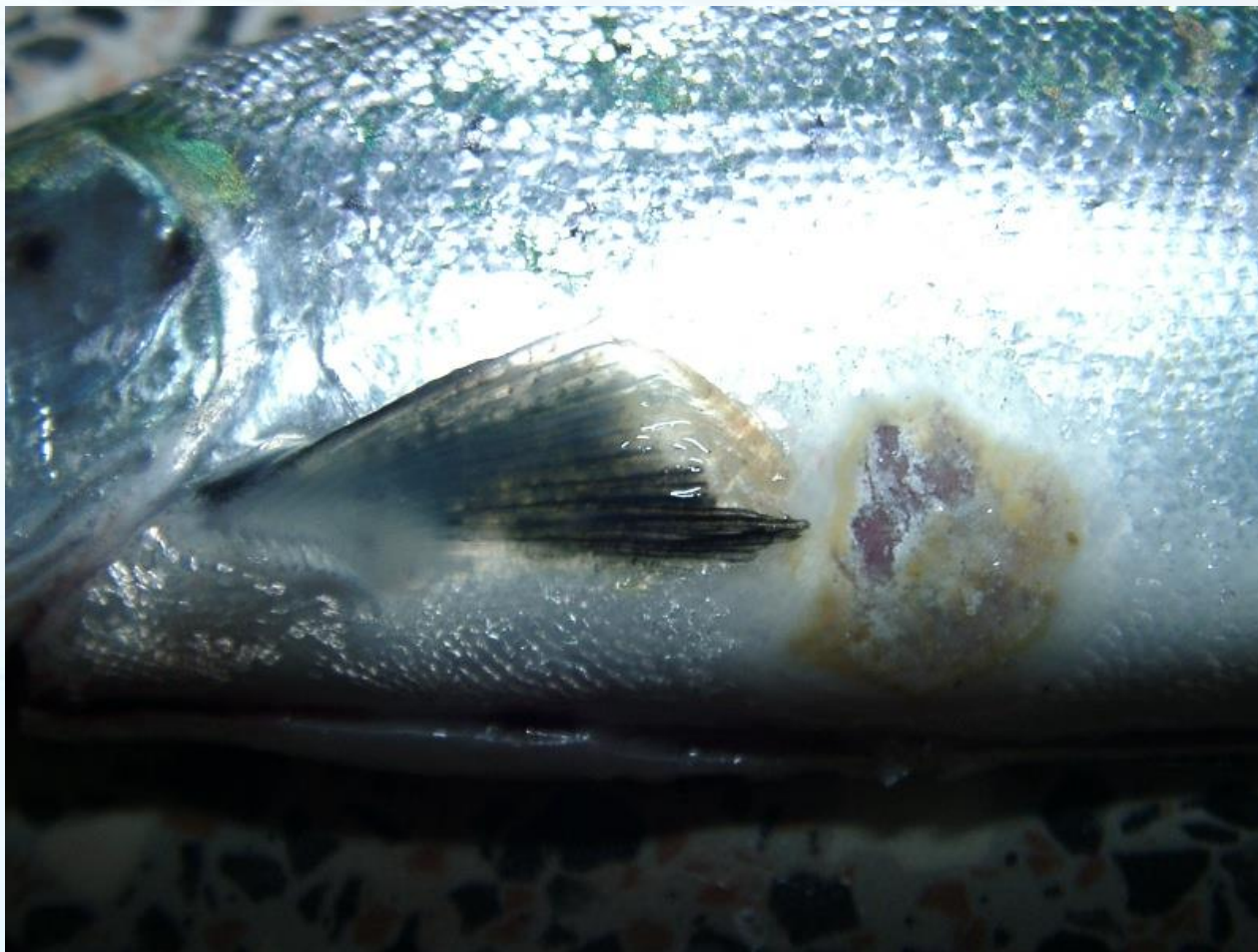
Finneråte



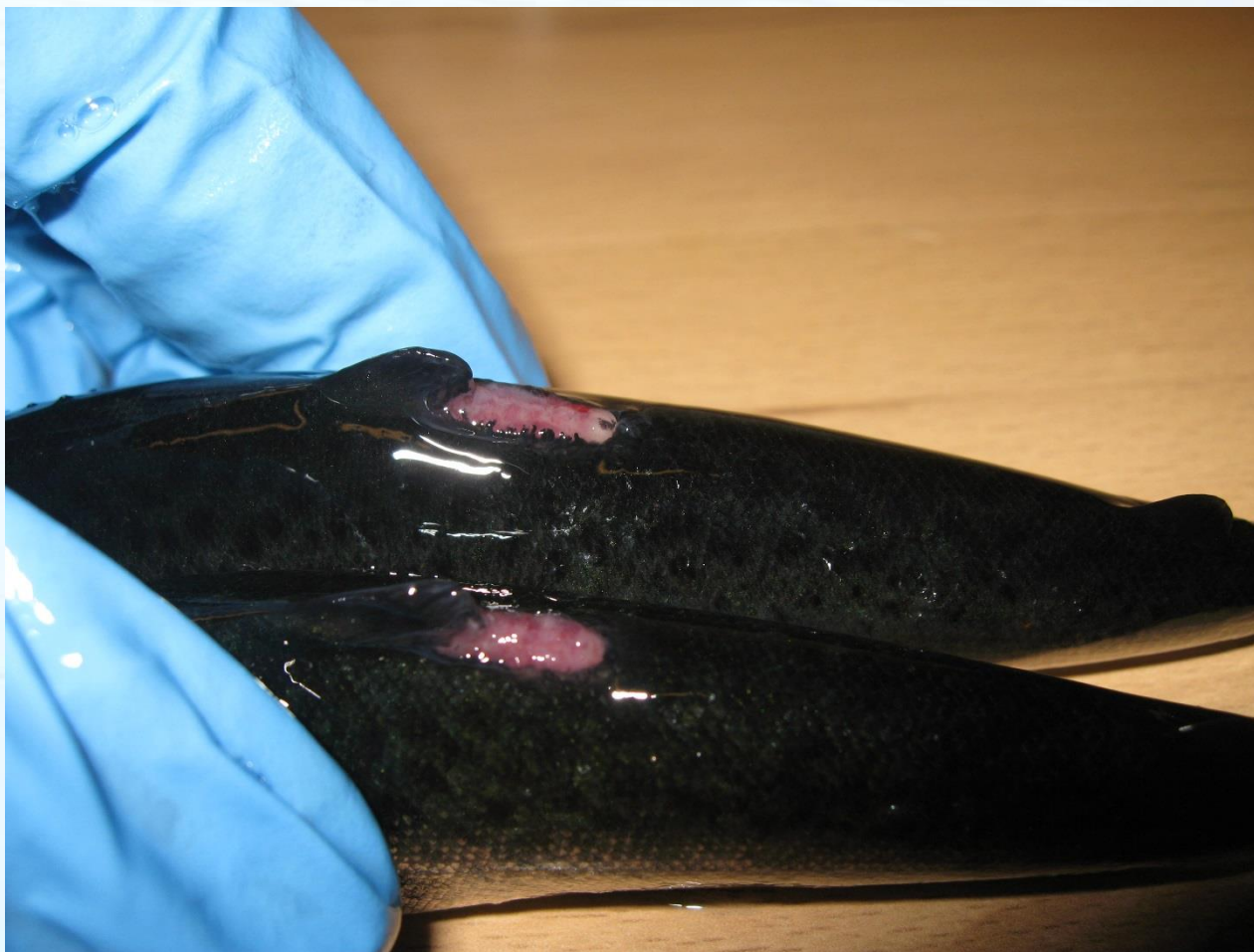








Finneslitasje...eksisterer det ?















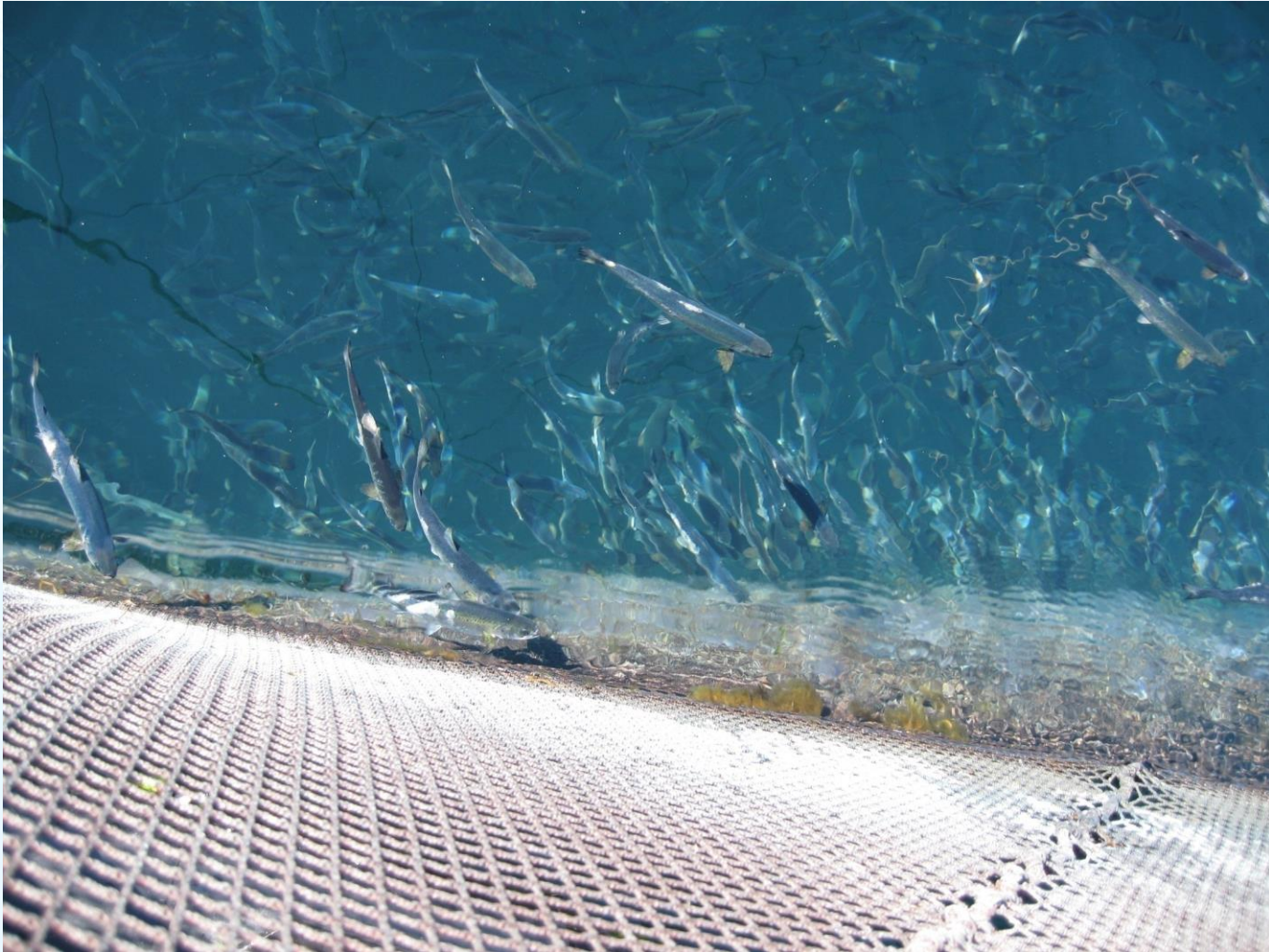
HSS





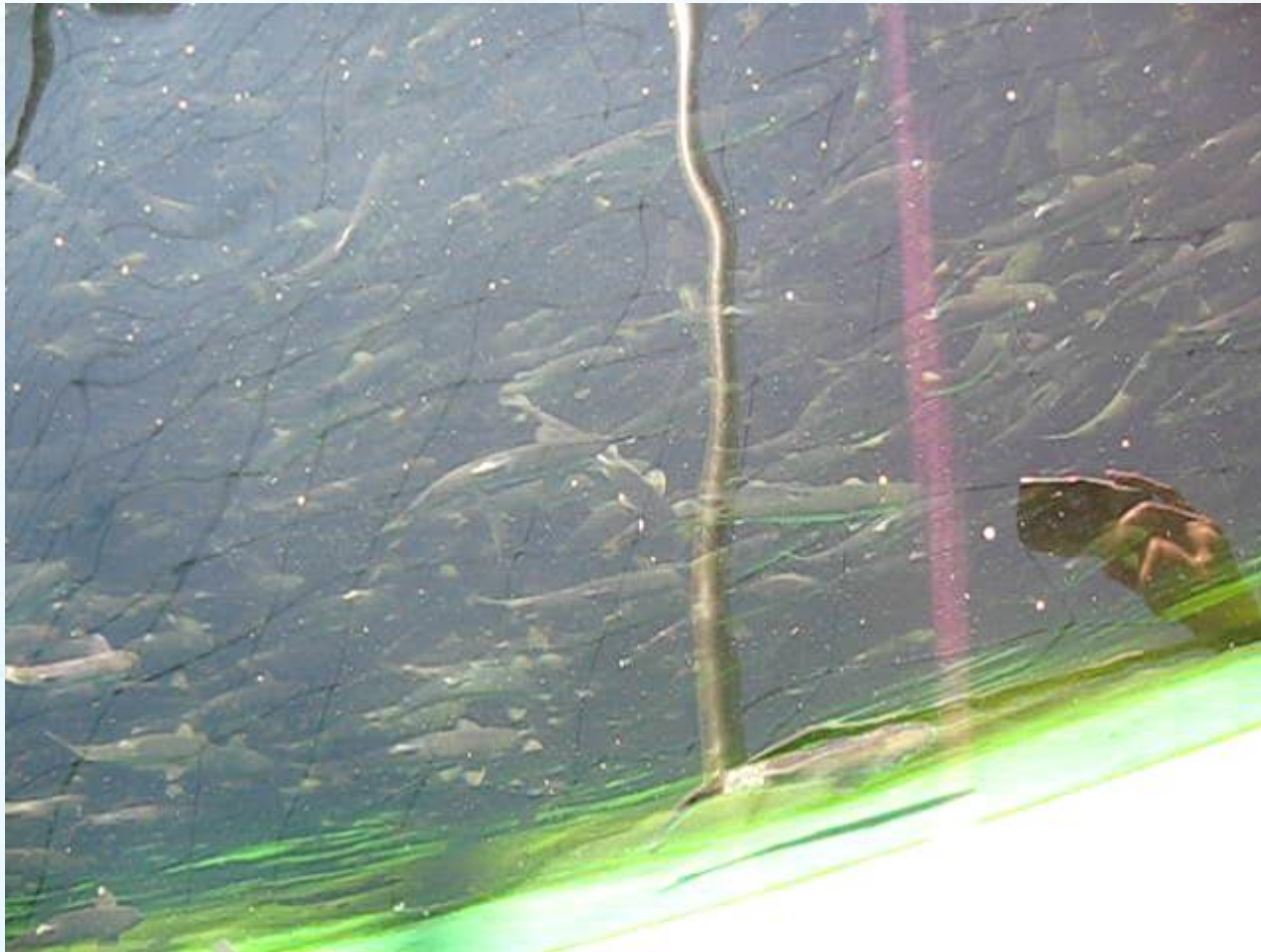
Atferdsproblematikk





3. Mer ukjente problemstillinger

1. Brå temperaturskifter
2. Aggresjonsskader hos postsmolt







Hudskader på postsmolt



28.06.2014

Foredrag Sør Troms 2011 Per Anton Sæther MarinHelse AS

Aggresjonsbetinget

