

# Fiskevelferd som et virkemiddel til å sikre kvalitet ved transport av smolt og levende fisk og slakting

Åsa Maria Espmark og Kjell Midling  
Nofima

Andre prosjektmedarbeidere: Leif Akse (Nofima) og  
Odd-Børre Humborstad (HI)

# Prosjekter innen transport, pumping og slakt av fisk

- 1. Pumping av torsk og laks – faktorer som påvirker velferd og kvalitet** (avsluttes desember 2011), FHF 2009 – 2011. Åsa Espmark, Kjell Midling, Leif Akse (Nofima), Odd-Børre Humborstad (HI)
2. Slakting direkte fra merd, **"Tauranga 3"**
- 3. Evalueringer av bedøvelse, FHF:**
  - 2007. Evaluering av elektrisk bedøvelse til oppdrettsfisk  
Program: "Industriell norm for etisk slakting og pre-rigor bearbeiding"  
Kjell Ø. Midling, Leif Akse, Cecilie Mejdell (Veterinærinstituttet), Torbjørn Tobiassen, Bjørn-Steinar Sæther og Kåre Aas
  - 2009 Mejdell CM, Midling KØ, Erikson U, Evensen TH, Slinde E. 2009. Slaktesystemer for laksefisk i 2008 – fiskevelferd og kvalitet. Veterinærinstituttets rapportserie nr. 1,2009.
  - 2010 Mejdell CM, Erikson U, Slinde E, Midling KØ. 2010. Bedøvelsesmetoder ved slakting av laksefisk. Norsk Veterinærtidsskrift 122: pp83-90.
- 4. Risikovurdering knyttet til bruk av gass, slag mot hode og strøm til bedøving av fisk** (Mattilsynet 2010). Uttalelse fra Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd i Vitenskapskomiteen for mattrygghet. Brit Hjeltnes, Ulf Erikson, Cecilie Mejdell, Rolf Erik Olsen, Erik Slinde og Rune Waagbø

# Pumping av torsk og laks – faktorer som påvirker velferd og kvalitet

## *Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk*

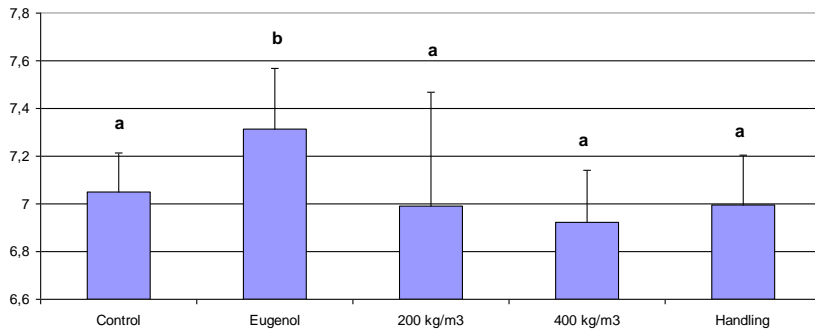
### **Delmål**

1. Evaluere velferd og produktkvalitet i forbindelse med (1) trenging, (2) pumping og (3) trenging og pumping.
  - a) **Karforsøk på Sunndalsøra med manipulering av håndtering, tetthet og sedering med 17 ppm eugenol** (framprovosere stress for å måle stressvariable):

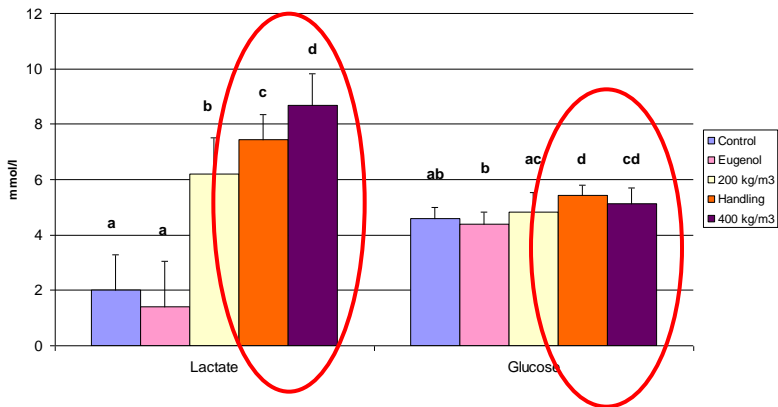
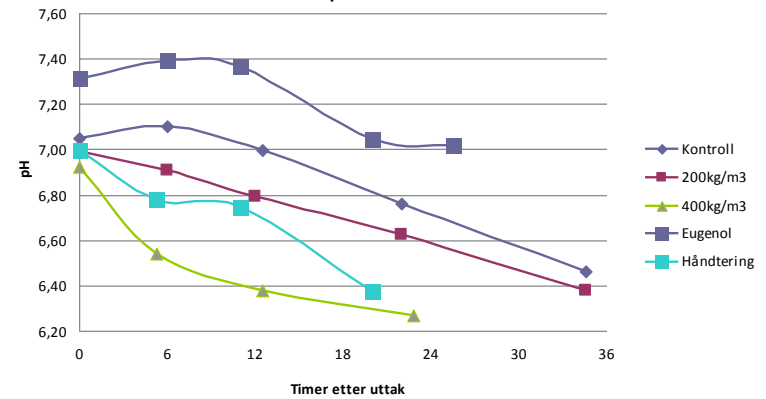


# Karforsøk: Resultater

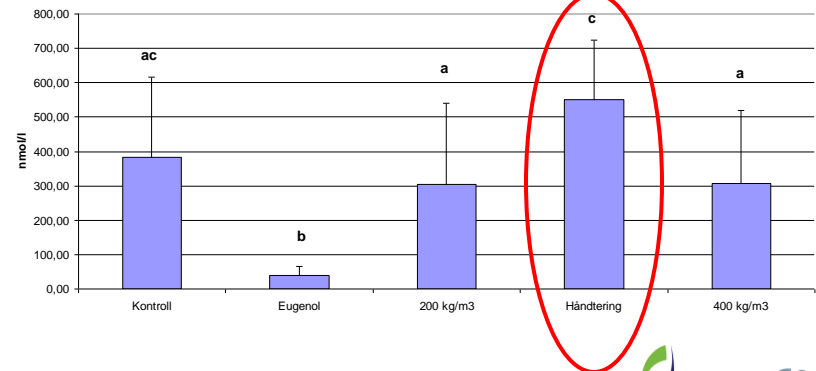
pH muskel start



pH i muskel



Kortisol



# Forts. Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk

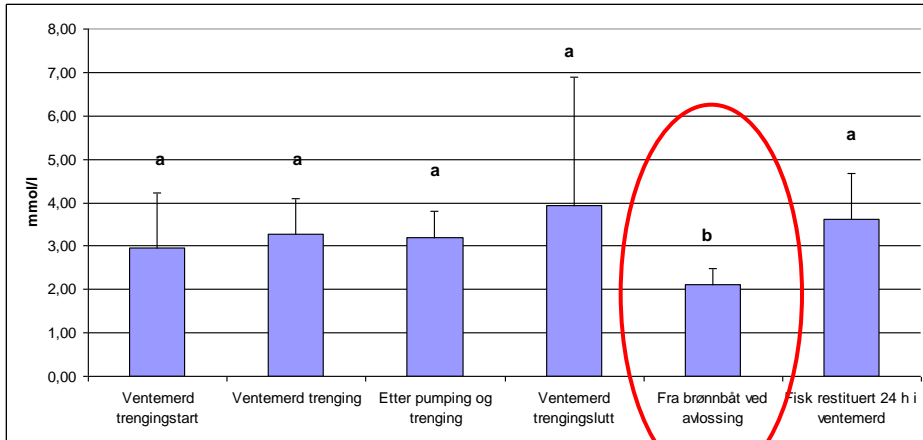
## b) *Vurdere trenging og pumping opp mot velferd og kvalitet*

- Prøvetaking av fisk under trenging og etter pumping ved kommersielt anlegg på Skjervøy (Lerøy Aurora, september 2010)

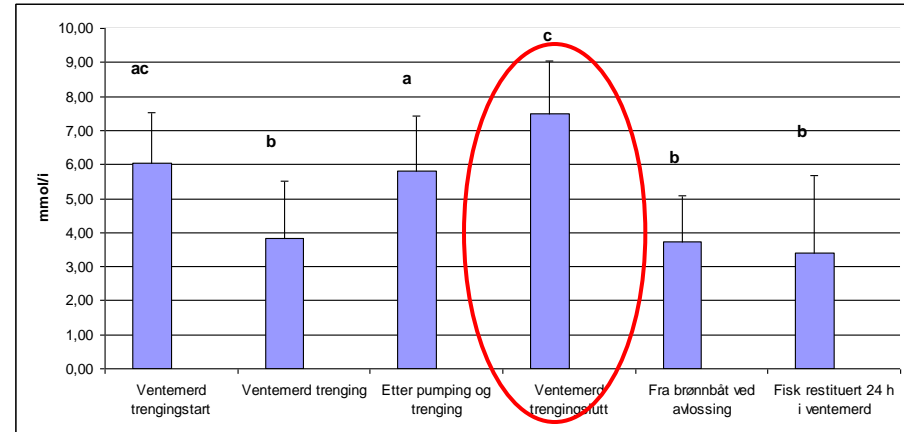


# Trenging/pumping: Resultater

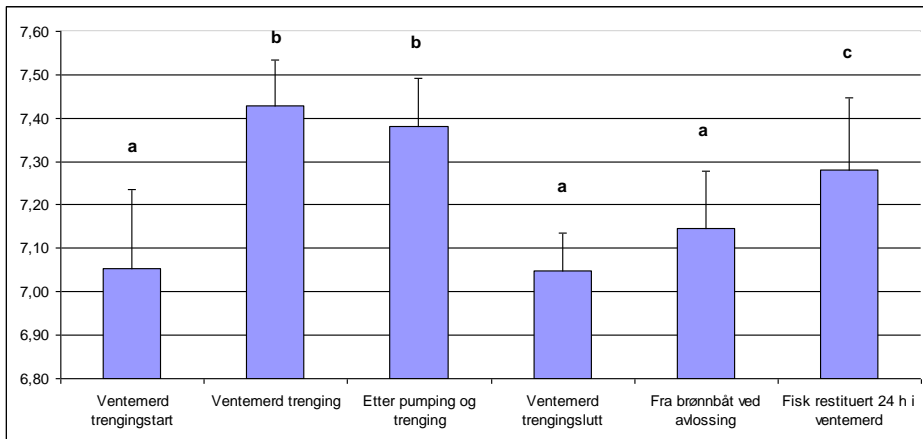
## Glukose



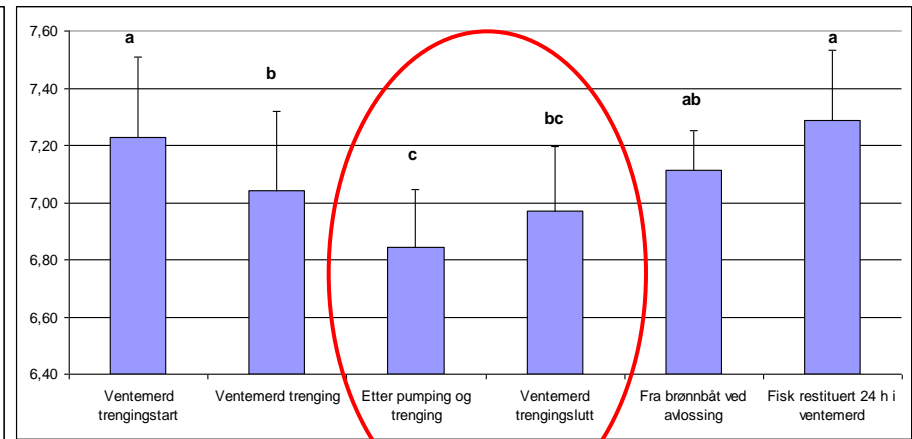
## Laktat



## pH blod

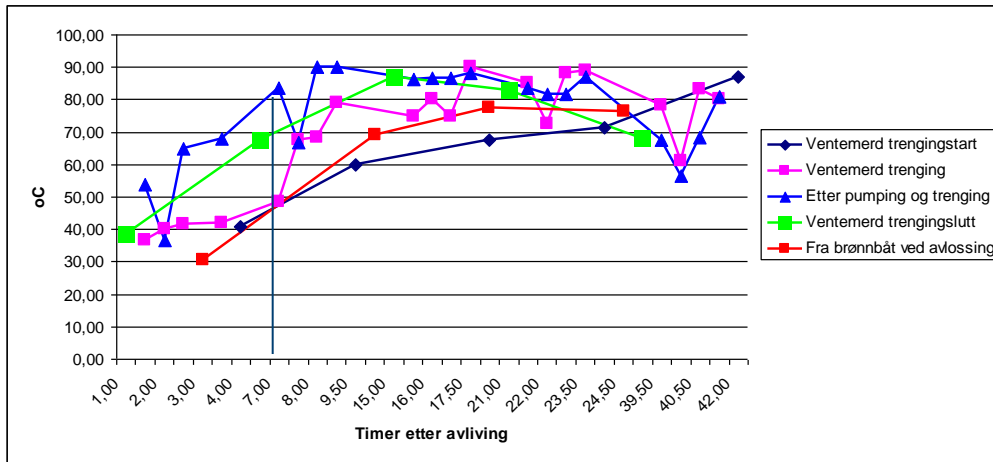


## pH muskel

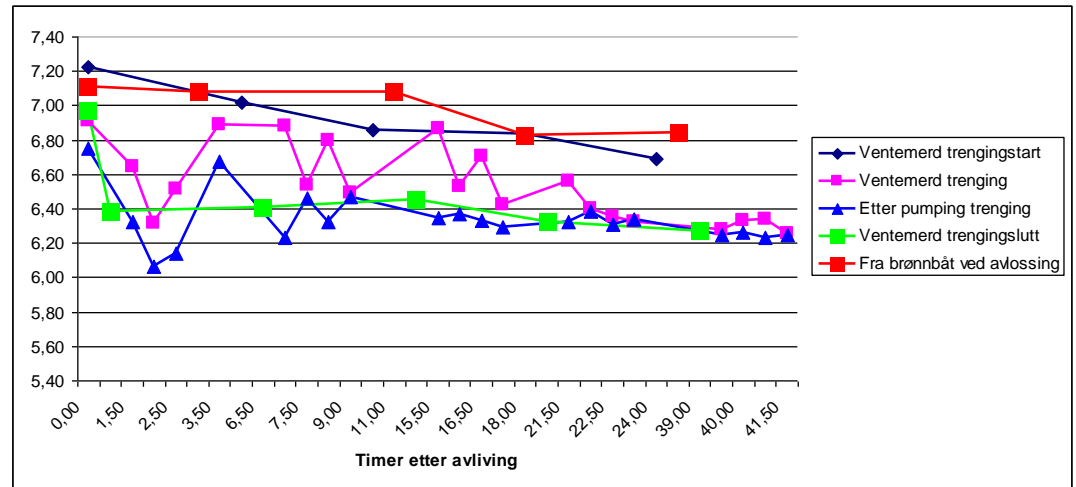


# Trenging/pumping: Resultater

## Rigor mortis



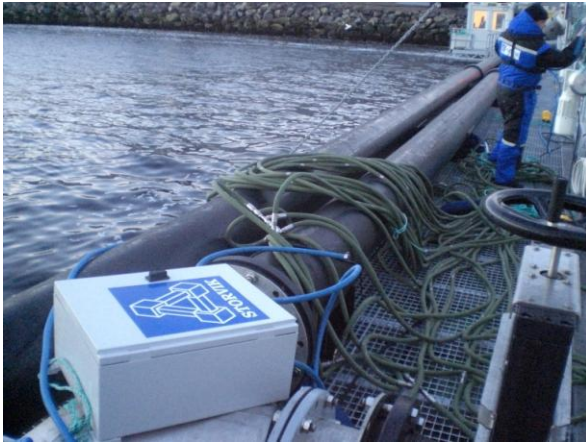
## pH muskel





# Forts. Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk

2. Etablere samarbeid med Storvik AS og evaluere biologiske effekter av oksygenering i forbindelse med trenging vha NetOx (SalMar Frøya, oktober 2010)



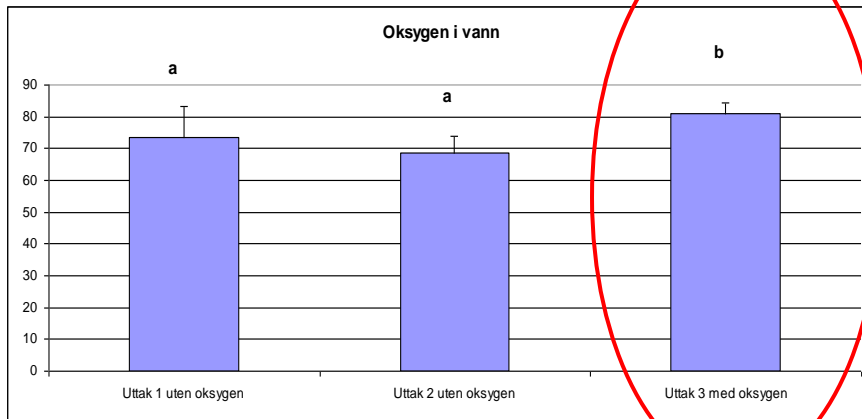
NetOx plassert 2 m under notbunnen





# Oksygenering: Resultater

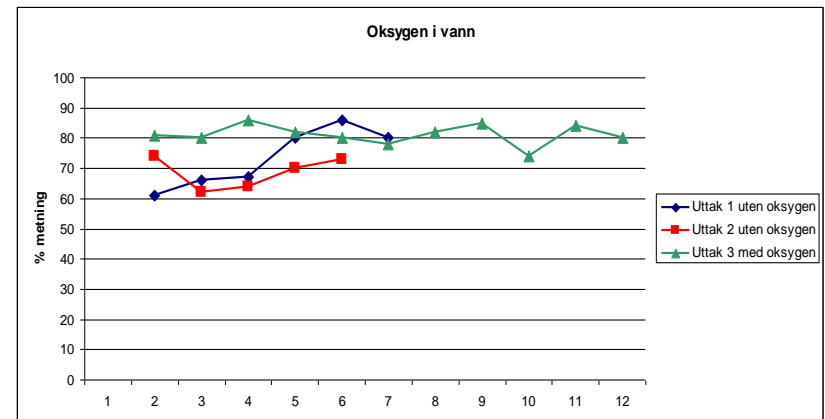
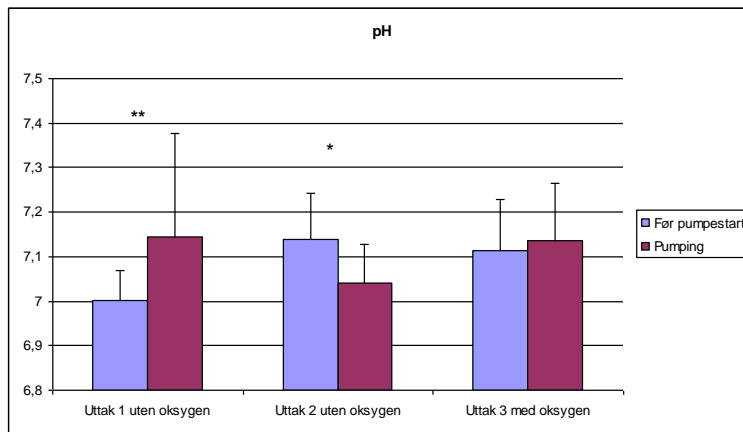
Vanntemperatur ca 11°C



Uttak 1: transport tid 6 timer; tetthet 37,5 kg/m<sup>3</sup>; i ventemerid 5 dager; 14 dager sult

Uttak 2: transport tid 1,5 timer; tetthet 5,3 kg/m<sup>3</sup>; i ventemerid 3 dager; 21 dager sult

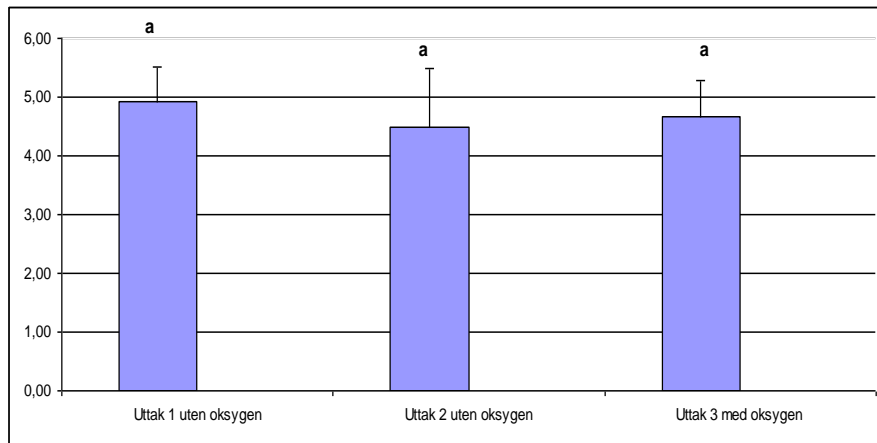
Uttak 1: transport tid 46 timer; tetthet 35,4 kg/m<sup>3</sup>; i ventemerid 1 dag; 12 dager sult



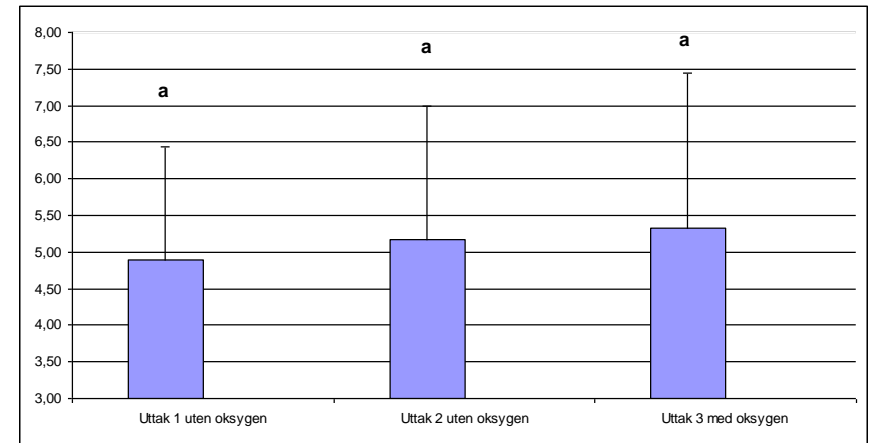
Eks på jevne verdier i oksygenererte merder

# Oksygenering: Resultater

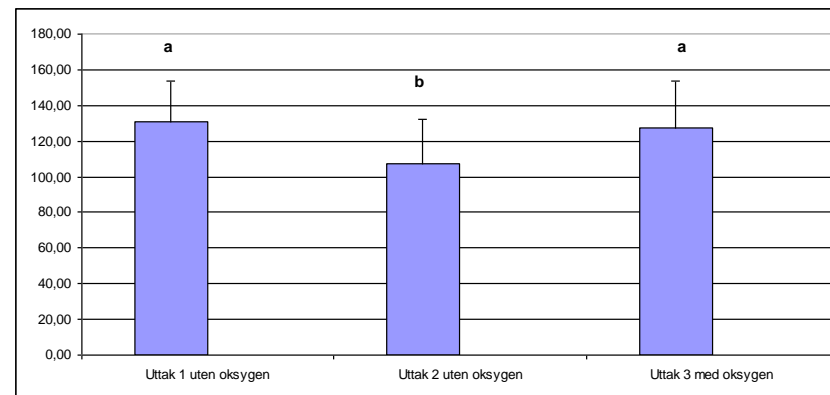
## Glukose (mmol/l)



## Laktat (mmol/l)



## Hb (g/l)

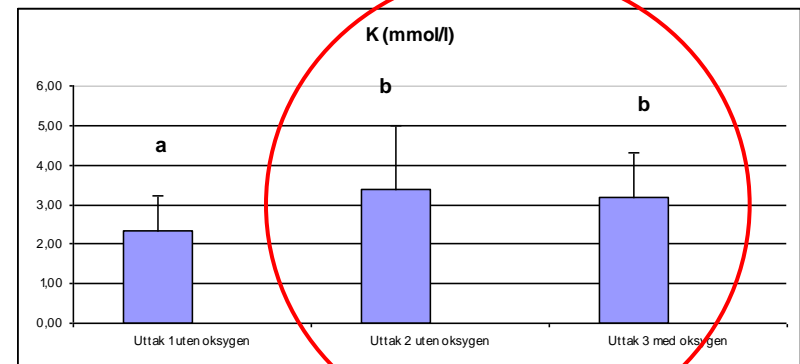
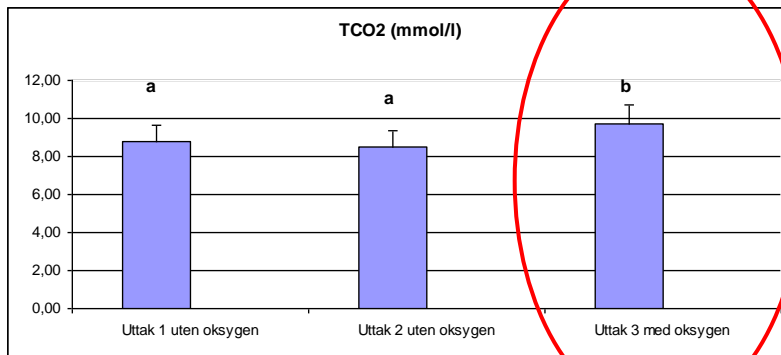
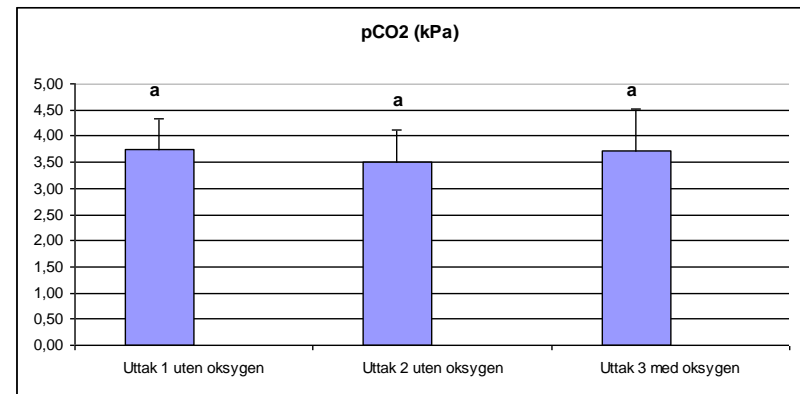
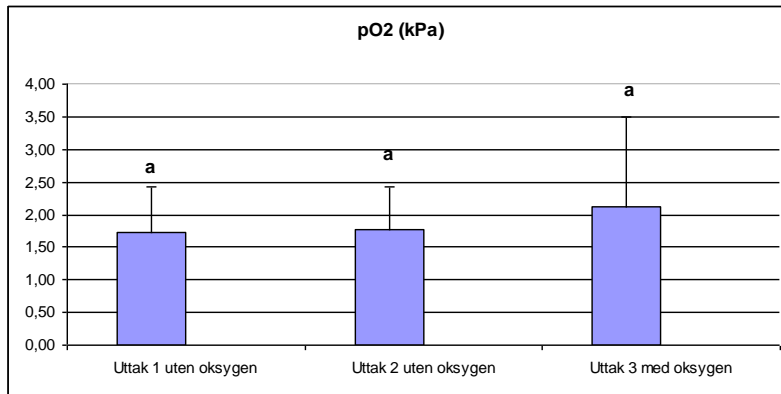


# Oksygenering: Resultater

Forsøket bør gjentas i august da vanntemperaturene er høye

Den testede lokaliteten har også veldig god vanngjennomstrømning

Ikke ubetinget bra med ekstra oksygen i denne lokaliteten på denne tid av året



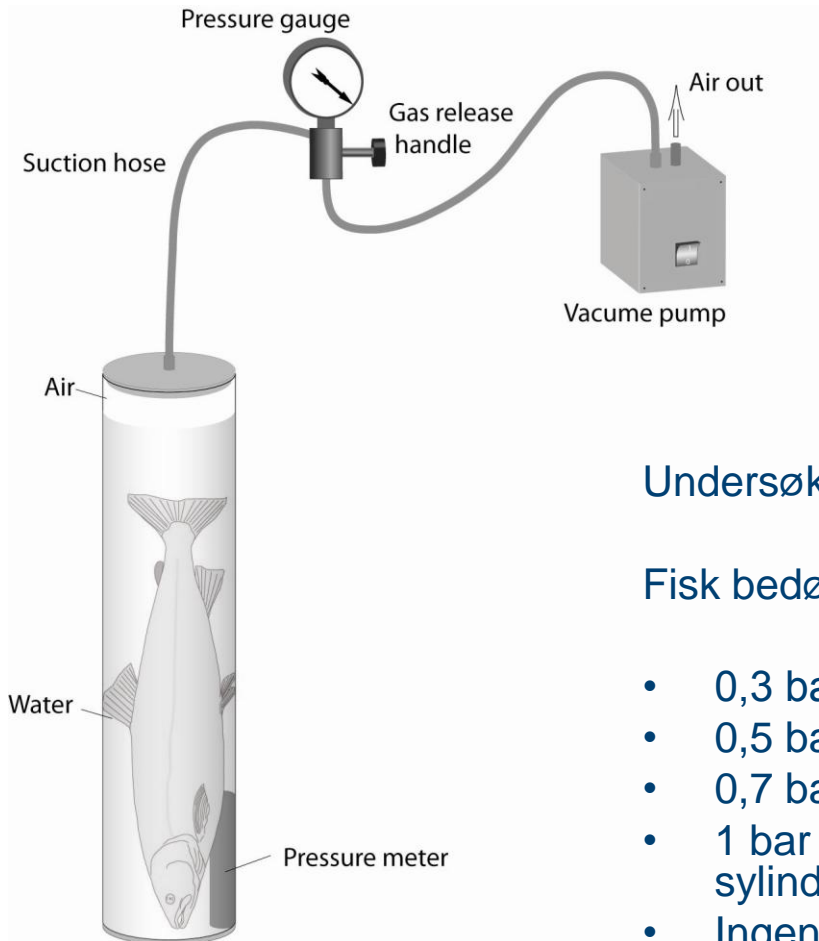
## Forts. Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk

3. Utvikle system for hurtig vurdering av skader på gjeller, finner og skinn
  - Vurderte farging med "fast green" for å se skader bedre men resultater både ved Nofima og HI viser at denne type farging ikke viser skader bedre det man ser uten farging



# Forts. Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk

## Laks eksponert for vakuuum



Undersøke effekt av ulike doser (intensitet x varighet)

Fisk bedøvd (n=10 per dose) og utsatt for :

- 0,3 bar i ½ og 1 minutt = "worst cases"
- 0,5 bar i ½ og 1 minutt = medium/normal
- 0,7 bar i ½ og 1 minutt = lav
- 1 bar i 1 minutt = kontroll håndtering (bedøvd i sylinder)
- Ingen behandling = referanse

# Blødninger / skader

- Ytre blødninger ikke påvist. Visuelle + analytiske metoder med måling av blod i vann (striptest)
- Makroskopiske blødninger ikke påvist i filet
- Makroskopiske skader ikke påvist på andre organer
- All bedøvd fisk våknet fra bedøvelse og startet å svømme 1-4 minutt etter behandling uten tegn til avvik fra normal adferd
- Ingen dødelighet påvist for noen grupper, oppfølging i 6 uker



**Vakuüm i seg selv er ikke skadelig for laks, og kan ikke forklare blod og skader observert i under pumping**



# Forts. Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk

## *Videre arbeid arbeidspakke 1 (2010):*

- Utforme protokoll og foreslå grenseverdier for god/dårlig velferd
  - Under fortløpende arbeid ettersom resultater kommer inn
- Manipulere med eksisterende pumpepraksis (desember 2010)
  - Kontrollert forsøk ved Nofima forsøksstasjon (Averøy)



# Forts. Arbeidspakke 1: Pumping av levende fisk

*Vakuum vs. sekking torsk Båtsfjord*

*Online kvantifisering finneskader og øyeskader*

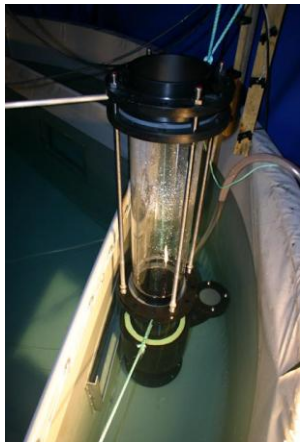
Resultater:

- Finnestatus: Litt mer skade av sekking enn vakuum
- Flere fisk mer generelle skader av sekking enn vakuum:
- Men allikevel få observerte alvorlige skader av begge metodene

# Arbeidspakke 2: Mammut – skånsom metode for flytting av levende fisk

## Delmålene for arbeidspakke 2:

- Utvikle og dokumentere mammutpumpe
- Teste mammutpumpe ved flytting av fisk



1



2



3



4



5

## Arbeidspakke 2: Mammut – skånsom metode for flytting av levende fisk

- Test med kompressorluft (7 bar, 2,7 m<sup>3</sup>/min, 25 mm slange).
- Dyse på 5,14 meters dyp løftet vann 4 meter over havflaten.
- Inspeksjonsområder (0,2 og 3,5 meter fra dysen) så homogent ut.
- Ingen tendens til slug-strøm.
- Så lenge blandingen får flyte jevnt var pumpingen uten pulsering.

# Arbeidspakke 3: Hvitfisksektoren, effekt av pumping

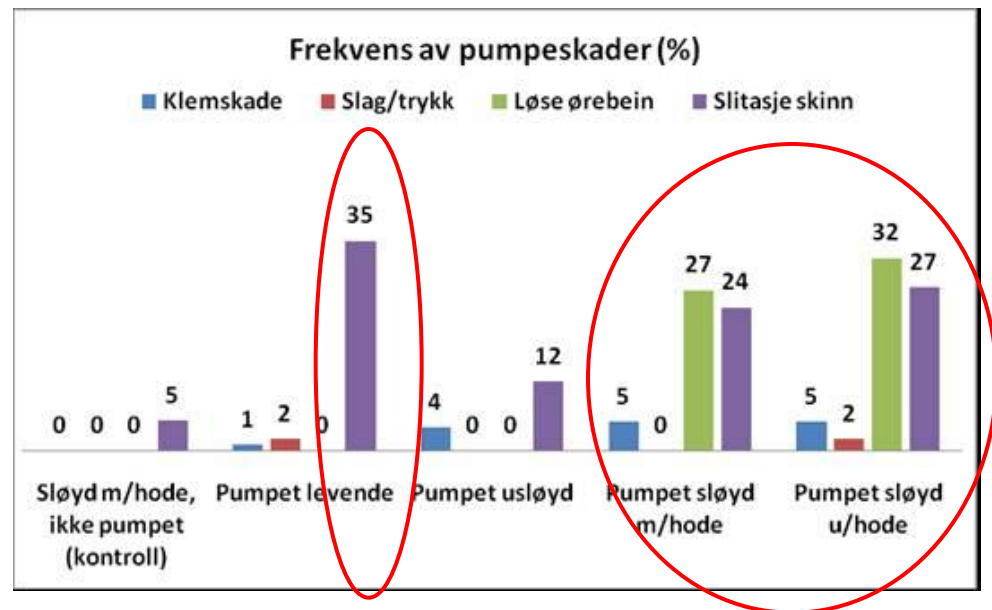
## Delmålene for arbeidspakk 3

- Beskrive effekt av pumping i ulike deler av rigor-forløpet hos sløyd og usløyd (kun bløgget) fisk lagret i RSW
- Sammenligne kvalitet hos ”problemråstoff” (loddetorsk og hyse) lagret i is/vann, RSW eller iset i kasse og container

# Arbeidspakke 3: Hvitfisksektoren, effekt av pumping

## Skader ved pumping av torsk med ulik bearbeidingsgrad:

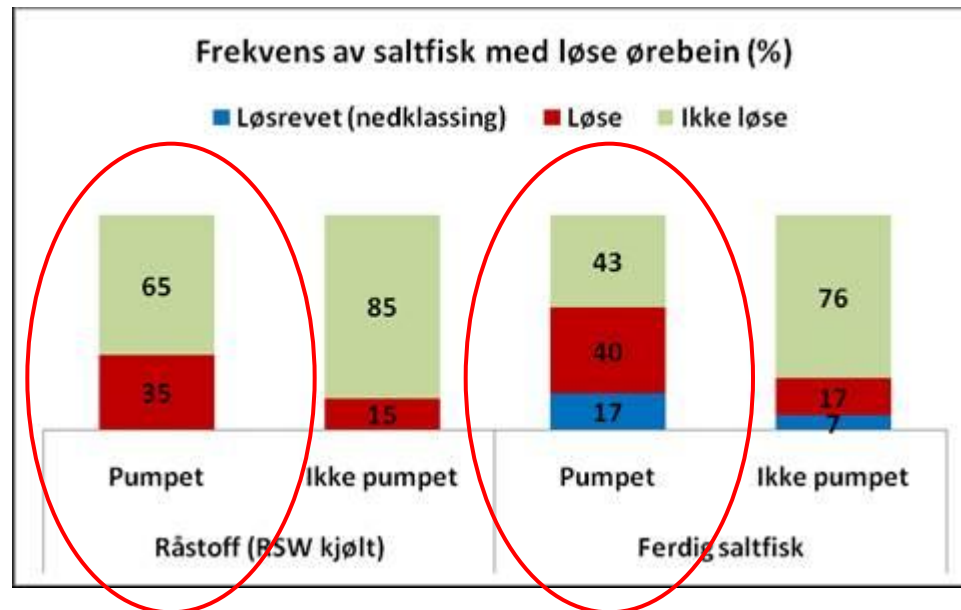
- Pumping av sløyd fisk, med eller uten hodet på, resulterte i flere skader på fisken enn når fisken ble pumpet usløyd (bløgget) eller levende.
- Pumping av levende fisk er mer kritisk med hensyn til råstoffkvaliteten enn pumping av død fisk fordi det er skader som påføres fisken mens den er i live som gir i blodflekker i fileten.





# Arbeidspakke 3: Hvitfisksektoren, effekt av pumping

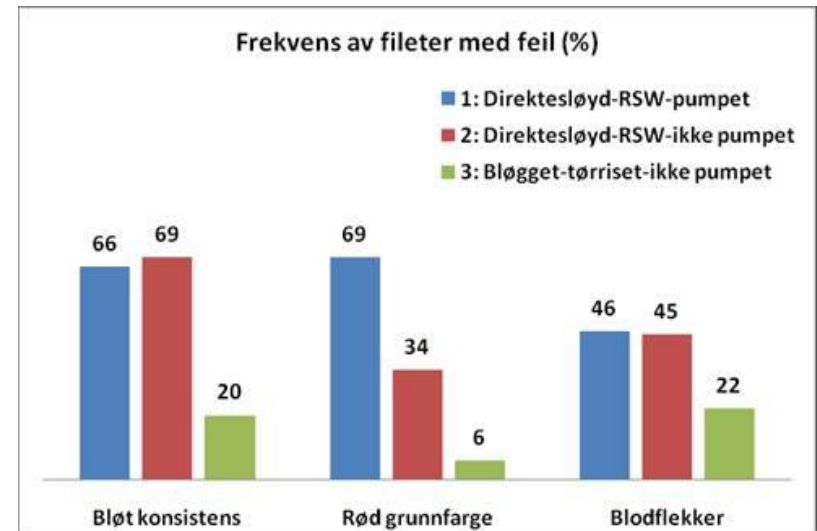
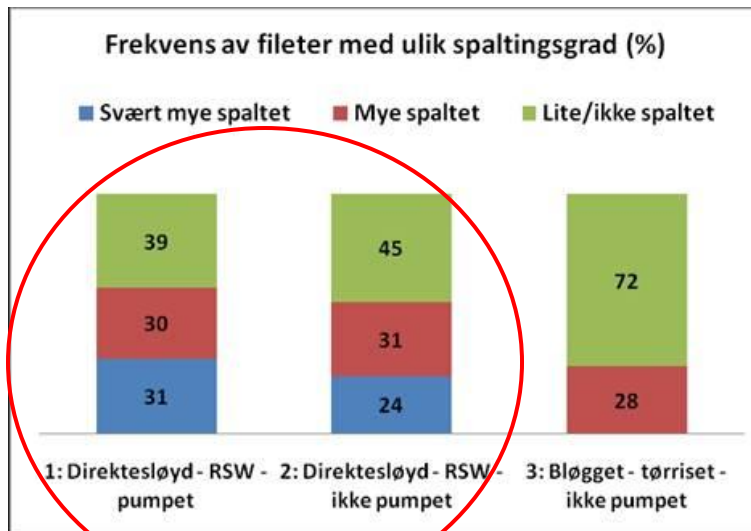
## Skader ved pumping av torsk med ulik bearbeidingsgrad:



# Arbeidspakke 3: Hvitfisksektoren, effekt av pumping

## *Filetkvalitet ved direktesløying og RSW-kjøling av torsk (snurrevad):*

God bløgging og utblødning av råstoffet (torsk) er viktigere enn kjølemetoden med hensyn til filetkvalitet.



# Flytting av smolt – innledning til gruppearbeid

- Desember 2011 – avslutning for prosjektet ” Pumping av torsk og laks – faktorer som påvirker velferd og kvalitet ”. Da har vi blant annet:
  - kartlagt effekter av trenging og pumping på velferd og kvalitet (vi har så langt sett at trenging og pumping blant annet forkorter pre-rigor tiden og senker pH i muskel)
  - sett betydning av oksygenering av ventemerde
  - mer oversikt over hvilke deler av pumpingen som forårsaker stress og skader
  - sammenliknet mammutpumpe med vakuumpumpe mhp effektivitet og skånsomhet
  - økt kunnskap om effekter av pumping av torsk med ulik bearbeidingsgrad

# Flytting av smolt – innledning til gruppearbeid

- Om pumping og håndtering av slakteferdig fisk påvirker fisken sin velferd og kvalitet kan man forvente at det samme gjelder smolt
- Smolt er ekstra utsatt
  - De skal leve en god stund etter pumping/håndtering
  - De skal prestere i sjø
  - Langtidseffekter – fisk pumpes og håndteres gjentatte ganger (transport, sortering, vaksinerings, telling)
- Vi vet fra tidligere forsøk at prestasjon i sjø avhenger av behandling i ferskvannsfasen (eks ernæring og hyperoksi)
- Fordelen med å jobbe med smolt er at vi har mer kontroll over hva den blir utsatt for og vi kan følge den for å se langtidseffektene

# Flytting av smolt – innledning til gruppearbeid

## Svinn

- Fiskeridirektoratet opererer med tapstall på ca 100 millioner smolt i 2009
- Disse inkluderer dødelighet forårsaket av sykdom og skader, og fisk som "bare blir borte"
- På kyst.no 15. november ble det uttrykt bekymring fra Mattilsynet over stort svinn (20%). Dette svinnet blir mye forklart med sykdom og parasitter, men dette forklarer nok ikke alt
- En mer detaljert oversikt over årsaken til tapstallene finnes ikke
- Skader øker faren for infeksjoner, predasjon og osmotisk stress etter overføring til sjø
- Skade hos slaktefisk er et velferdsproblem og et kvalitetsproblem, men hos smolt kan en skade forårsake langvarig velferdsforringelse og kvalitetstap ved slakt
- De samme skadene vi ser hos slaktefisk vil også kunne oppstå hos smolt – som må leve med langtidseffektene av dem

# Flytting av smolt – innledning til gruppearbeid

## Sammensatt problemstilling

- Velferd- og kvalitetsutfordringene med flytting av smolt er sammensatt.
  - Håndtering- og pumpestress/skader
  - Overgangen fra ferskvann til sjø inkluderer stor miljøovergang (endring i vannkvalitet, salinitet, temperatur)
  - Transport i salt eller ferskvann?
  - Smoltifisering
- Med dette gruppearbeidet ønsker vi å utfordre næringen til å komme med flaskehalser hva angår flytting av fisk
- Hva er de største utfordringene hva angår pumping/flytting av smolt?
- Hva er årsaken til de store tapstallene (svinnet)?
- Hvor er kunnskapsbehovet størst?
- Stikkord: pumpepraksis, gjentatt håndtering (rekonvalens?), vannkvalitet, design av utstyr, pumpe lengde (tåler smolt lange pumpe lengder?)