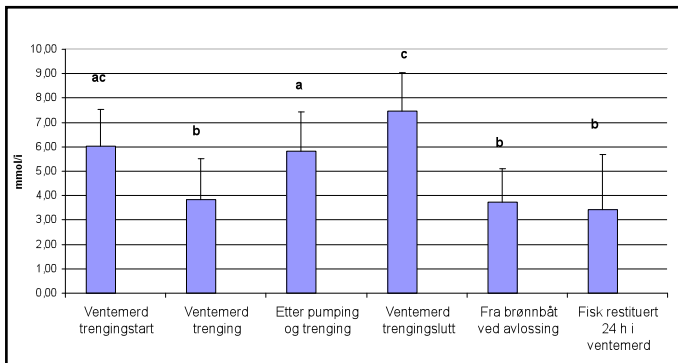
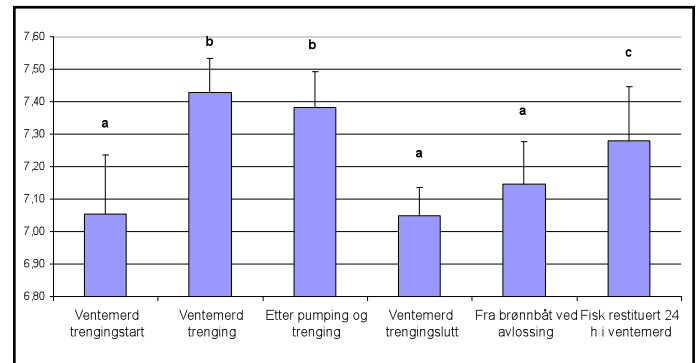


## Pumping av torsk og laks:

# Faktorer som påvirker velferd og kvalitet



Figur 1. Laktatnivåer hos slakteferdig laks.



Figur 2. pH i blod.

Resultater fra prosjektet har vist at pumping og deler av trenging påfører fisken stress. Ved slakteriet som ble brukt i forsøket som er beskrevet, var trenging noe mer stressende enn pumping, men den pumpede fisken kom raskere inn i rigor enn fisk tatt rett etter trenging. Undersøkelsene viste videre at under vakuumpumping er det ikke vakuum i seg selv som av og til forårsaker skader som er observert på pumpet fisk, selv om fisken ble utsatt for 0,3 bar undertrykk.

Prosjektet har hatt som formål å finne årsaker til at vi av og til observerer skader og redusert velferd og kvalitet som følge av pumping og trenging av levende fisk. Man ønsket også å se på effekten av isolerte pumpefaktorer for å prøve å forstå hvilke deler av pumpingen som forårsaker skadene.

### Evaluere velferd og produktkvalitet i forbindelse med (1) trenging, (2) pumping og (3) trenging og pumping

I september 2010 ble et lakseslakteri besøkt der to komplette slaktinger ble fulgt. Fisk fra følgende stadier ble tatt ut:

1. Fra ventemerid ved trengestart
2. Fra ventemerid midt i trenging
3. Fra ventemerid ved trengeslutt
4. Etter trenging og pumping
5. Avlossing fra brønnbåt
6. Den samme fisken som i pkt. 5 etter 24 timers restitusjon i ventemerid

Fisk i punktene 1-3 og 5-6 ble drept med slag ved ventemeriden; fisken i punkt 4 ble

plukket ut etter slagmaskinen inne i slakteriet. Fra fisken ble det tatt blodprøve, målt muskel pH og inntredelse til rigor mortis ble målt gjentatte ganger i løpet av 42 timer etter avlaving.

### Resultater og diskusjon

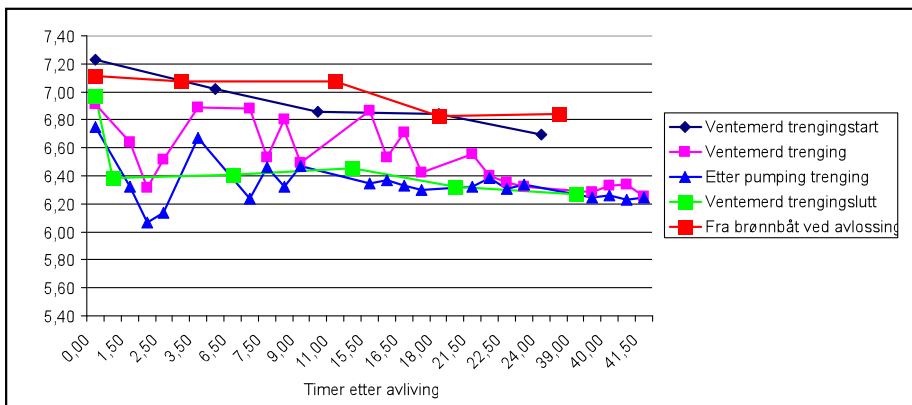
Måling av fysiologisk stress viste at fisken som ble tatt ut i starten og mot slutten av trenging var mer stresset og utmattet enn under resten av trengingen. Dette så man ut fra laktatnivåene (melkesyre) (figur 1) som viste at fiskene var mest utmattet når nivåene var høye. pH i blod var også på det laveste i starten og mot slutten av trenging (figur 2). Dette kommer sannsynligvis fra at stressnivået øker når nota trenges hardt i starten av trenging og at fisken blir utmattet mot slutten. I tillegg synker pH i muskel (figur 3) når muskelen blir sur etter utmattelse. Dersom man betrakter utvikling over tid med hensyn på pH i muskel og inntredelse av rigor mortis (figur 3 og 4) ser man effektene av pumping ettersom

pH i muskel synker ca 2 timer etter avlaving og forblir lav, mens den samme fisken går raskest inn i rigor. Ved nevnte slakteri tydet noen av resultatene på at trenging var noe mer stressende enn pumping. Dette kan forklares ut fra at slakteriet bruker slagmaskiner som forutsetter rolig fisk.

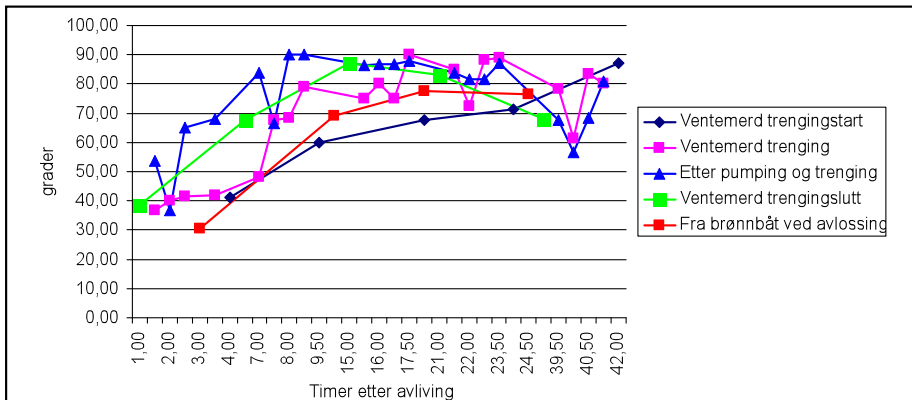
### Hvordan påvirkes fisk av undertrykk?

Under vakuumpumping er det av og til observert blod i pumpevannet og fisk som er skadet i skinn, på finner og gjeller. For å finne ut hva det er med vakuumpumping som av og til skader fisken ønsket man å isolere enkeltfaktorer med pumpingen. Det ble startet med å se på effektene av vakuum isolert. Ved Havforskningsinstituttet ble bedøvet fisk plassert i en vakuumsylinder (figur 5). Fisken ble utsatt for 0,3; 0,5; 0,7; og 1 (kontroll) bar i ett minutt.

Resultatene fra dette forsøket viste at den bedøvede fisken ikke hadde noen skader fra noen av behandlingene. All bedøvet



Figur 3. Utvikling av pH i muskel i løpet av 42 timer etter avlaving.

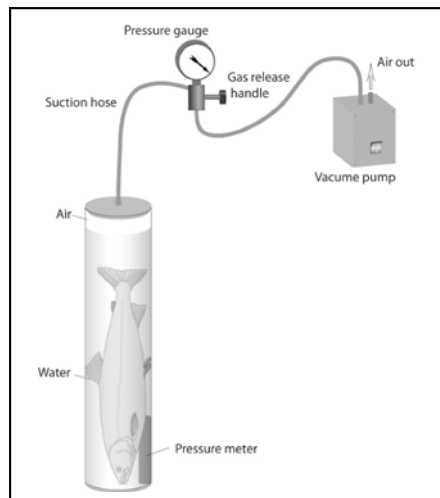


Figur 4. Utvikling av rigor mortis 42 timer etter avlaving

fisk våknet fra bedøvelse og viste normal atferd. Ingen dødelighet ble påvist.

Påkjenningen som den bedøvede fisken ble utsatt for ved HI ble sammenlignet med den pumpede fisken fra forsøket ved det ovenfornevnte kommersielle anlegget. Her ble det plassert en trykkmåler inne i en avlivet fisk og den velmerkede fisken ble kjørt 5 ganger gjennom en vakuumpumpe (figur 6 a og b).

Trykkprofilen fra denne uttestingen viste at hver pumpesekvens varte i ca. 3 minutter, hvorav fisken oppholdt seg ca. 20 sekunder i vakuu. Fisken ble utsatt for maksimalt 0,3 – 0,4 bar. Sammenlignet med fisken i vakuumsylinder er dette vakuu som ikke skader fisken. Ettersom observasjoner viser at fisk av og til blir skadet som følge av vakuumpumping må skadene oppstå på grunn av andre deler av vakuumpumpin-



Figur 5. Den bedøvede fisken ble plassert i en vakuumsylinder

gen enn av vakuu i seg selv. Dette blir en prioritert forskningsoppgave videre i dette prosjektet.



Figur 6. En avlivet, blåmerket laks blir pumpet gjennom en vakuumpumpe (a) og plukket opp inne i slakteriet (b).

## Medvirkende organisasjoner

**FHF** **Forskningsfondet**  
FISKE- OG HAVBRUKSNÆRINGENS FORSKNINGSFOND  
 FHF tar initiativ til og finansierer forskning og utvikling på vegne av fiskeri- og havbruksnæringen. Sammen med næringen utformer FHF strategiske handlingsplaner, omsetter planene til prosjekter og tilgjengeliggjør resultatene for hele næringen, blant annet på [www.fhf.no](http://www.fhf.no)

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)  
 Postboks 429 Sentrum  
 0103 Oslo  
 Tlf. 23 89 64 08  
 post@fhf.no  
 www.fhf.no

**Nofima** Nofima er et næringsrettet forskningskonsern som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien. Nofima skal levere internasjonalt anerkjent forskning og løsninger som skal gi konkurransefortrinn langs hele verdikjeden.

Nofima AS  
 Postboks 6122  
 9291 Tromsø  
 Tlf. 77 62 90 00  
 nofima@nofima.no  
 www.nofima.no

Prosjektet er finansiert av FHF og er et samarbeid mellom Nofima og Havforskningsinstituttet.

For mer informasjon, se [www.fhf.no](http://www.fhf.no), prosjektnummer 900304.

## Kontaktpersoner:

Åsa Maria Espmark  
 Forsker NOFIMA  
 Tlf: +47 934 17 882  
 asa.espmark@nofima.no

Kjell Ø. Midling  
 Seniorforsker NOFIMA  
 Tlf: +47 911 37 310  
 kjell.midling@nofima.no

Odd-Børre Humborstad  
 Havforskningsinstituttet  
 Tlf: +47 55 23 69 39  
 odd-boerre.humborstad@imr.no

Kristian Prytz  
 FoU-kordinator FHF  
 Tlf. +47 995 85 387  
 kristian.prytz@fhf.no