

Handlingsplan for lønnsom foredling av laks

Seminar Gardermoen

- SLAKTESYSTEMER I LAKSENÆRINGA

4. Mars 2009

## Prosjekt forskning på slaktesystemer

### MÅL

- Avklaring av FOU detaljer med Mattilsynet
- Spesifisering av observasjoner med teknologiprodusentene
- Utarbeidelse av kontrollskjema (HACCP) for Mattilsynets inspektører
- Besøk og evaluering av de ulike slaktemetodene.

# Slaktebedøving av salmonider en vurdering av nye metoder i Norge - dyrevelferd og kvalitet

Gardermoen 4. mars 2009



Cecilie Mejdell  
Kjell Midling,  
Ulf Erikson,  
Erik Slinde  
og Tor Evensen



Veterinærinstituttet

## Vurderinger basert på 3 rapporter

- § 2006-2007: Evaluering av elektrisk bedøvelse av oppdrettsfisk (Midling et. al, rapport 2007)
- § 2007-2008: Slakting av oppdrettslaks på båt, direkte fra oppdrettsmerd (Midling et al., rapport 2008)
- § 2008: Slaktebedøving av laksefisk - velferd og kvalitet (Mejdell et. al, rapport 2009)
  
- § Fiskevelferd og produktkvalitet
- § Feltstudier ved slakterier i vanlig drift
- § Finansiert av FHF
- § Roy Robertsen koordinator



# Normal prosedyre ved slakting

- § Oppfôring i merd i sjøen
- § Sulting
- § Trengning og pumping om bord i brønnbåt
- § Transport (brønnbåt med åpne eller lukkede skott) til slakteri
- § Pumping over i ventemerd ved slakteriet (ev. direkte til slakt)
- § Restituering noen dager  
(Levendekjøling)
- § Trengning og pumping/håving til bedøvsingssted
- § **Bedøving** og bløgging
- § Prosessering





# Velferdsutfordringer



# Regelverk

## § Ny slakteriforskrift januar 2007

*"Fisk skal bedøves før eller samtidig med avliving og være bedøvd til døden inntreffer. Bedøving skal skje ved egnet metode som ikke påfører fisken vesentlig stress eller smerte. Om nødvendig skal fisken sederes eller immobiliseres på forsvarlig måte før bedøving.*

*Det er forbudt å bedøve fisk ved hjelp av gass, herunder CO<sub>2</sub>, eller annet som blokkerer oksygenopptaket, samt salt, salmiakk eller andre kjemikaler med lignende virkning."*

## § Krav om at fisk skal bedøves før bløgging

## § Forbud mot CO<sub>2</sub>-bad (sterk fluktnespons og dårlig bedøving)

- utsatt til juli 2008
- seinere forlenget til jan. 2010

## § Industrien: Hva slags utstyr kan godkjennes? Hva er best? Hva skal vi bestille/kjøpe?



# Alternative bedøvningsmetoder

§ Akseptabel ut fra dyrevelferdshensyn

§ Akseptabel produktkvalitet

§ Helst passende for storskala drift

- 200 tonn / 50 000 laks per dag
- arbeidskraft dyrt i Norge





# Evaluerte bedøvningsmetoder (2006-08)

## § Elektrisk bedøving

### § I vann

### § "Tørr" bedøving (to systemer/ produsenter)

## § Slagbedøving (Percussive stunning)

### § 1 adferdsbasert system (SI-5)

## § Mattilsynets velferdskrav:

### § øyeblikkelig bevissthetstap eller død(<0.5 sek)

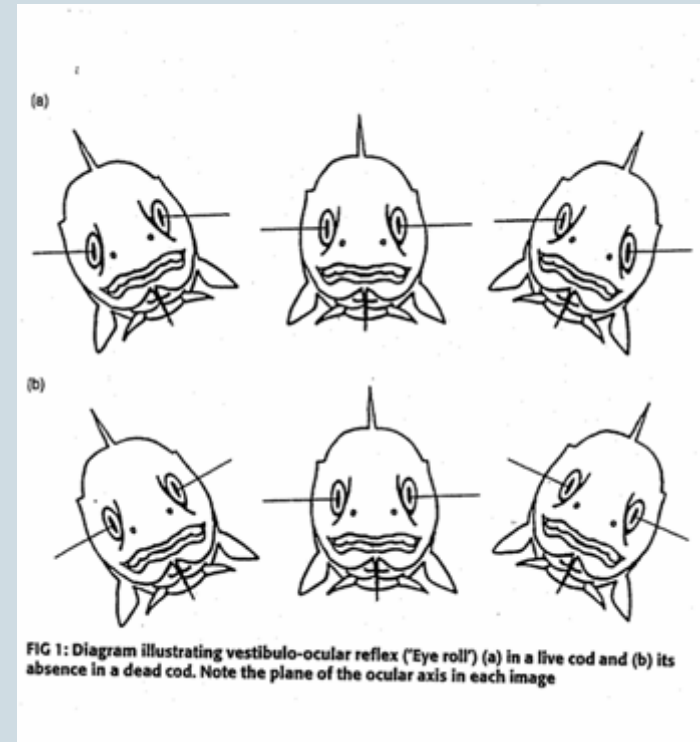
### § som varer til død pga blodtap



# Protokoll for å vurdere bevissthet

(modifisert etter Kestin et al.)

- § Vestibulo-okulær refleks (VOR)
- § Respirasjon (regelmessige gjellelokksbevegelser)
- § Svømmeevne
- § Likevekt (evne til å rette seg)
- § Reaksjon på håndtering
  - § halegrep, snuing
- § Reaksjon på smertestimuli
  - § stikke med nål i leppa
  - § el-stimulering av leppe
  - § skrape huden over sidelinjen
  - § berøre gjeller



# Vurdering av bevissthet

## - bedøvningsgrad og varighet

- § Fisk tatt over i vann etter bedøving og nøye observert i 10 minutter
- § 3 "karakterer"
  - § 0=ingen respons/refleks
  - § 1=svak respons
  - § 2=normal respons
- § "gisping" ikke regnet med
- § Labforsøk har vist god korrelasjon mellom bortfall av VOR og pusterefleks og opphør av respons i hjernen (EEG) etter stimulering.



# Parametre for stress og kvalitet

## § Blodverdier (stress-indikatorer)

§ pH blod (normal 7,7-7,8)

§ glukose

§ laktat

## § Muskel pH

§ pH 7,4-7,6 hos uthvilt

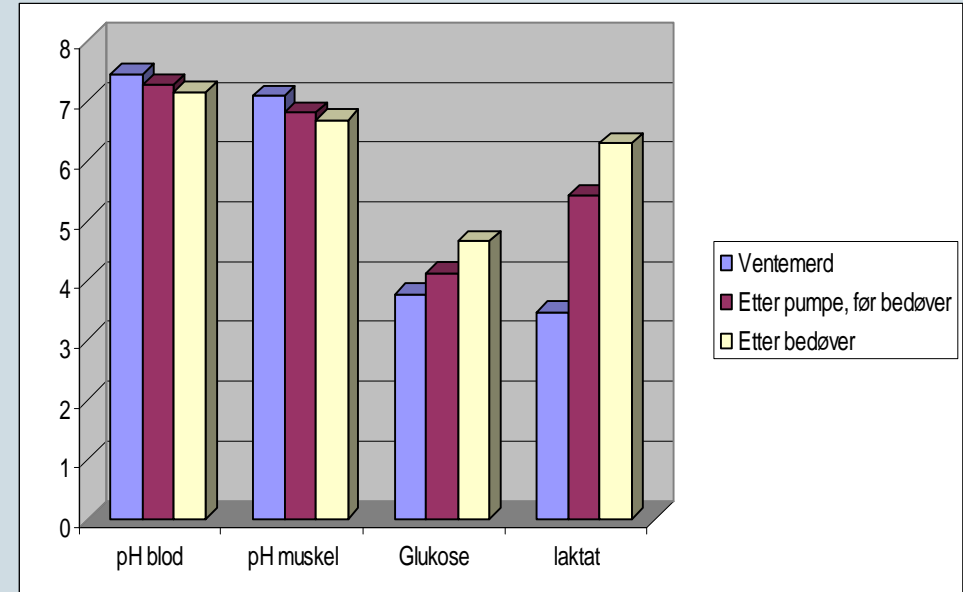
§ grense levende fisk 6,6

## § Tid til *rigor mortis*

§ tail drop 60

## § Ryggbrudd og blodflekker i filet

Mye påkjent fisk!



Veterinærinstituttet

# Elektrisk bedøving i vann (Are)

- § Fisk holdes hele tiden i vann
- § Enkel å betjene
- § Antall fisk/volum liten betydning for effekt
- § Fisk godt bedøvd ved bløgging
  
- § To-trinns elektrisk behandling for å unngå slakteskader:
  - § 1) forbehandling 30 sek med lav V og lav frekvens (Hz)
  - § gir utmattelse av muskelen
  - § fisken IKKE bevisstløs i denne fasen
  - § 2) bedøving (70V)
  
- § Ikke øyeblikkelig, og smerte /ubehag/stress under fase 1
- § MT: ikke i tråd med forskrift
- § Ikke med i 2008-evaluering





# Elektrisk "tørr" - bedøving, Sotra Maskin

Tidlig design



Seinere design



# “Tørrbedøving” Sotra

- § Ikke med i 2008-evalueringen
- § Gruppen er derfor ikke kjent med utvikling av utstyret siden 2006/07
- § Den gang:
  - § Lavvoltage
  - § Immobil ved bløgging
  - § Ikke øyeblikkelig bevissthetstap
    - tilfeldig orientering, med hodet eller sporden først
    - spreller, løfter frempart hvis baklengs
    - øyebevegelser?
  - § Redusert hastighet gjennom designet med horisontalt transportbånd
    - Eksponeringstid jevnere
  - § Uforutsigbare og variable slakteskader
  - § Følsom for variasjon i fiske“flow”



## “Tørr” bedøving, Kjølås

- § Utvikling med stadig økende V
  - § fra 20-30 mot 110
- § Bedre bedøvd fisk med økende V
- § Lengre varighet
- § Mindre slakteskader enn ved første evaluering
- § Neppe øyeblikkelig bevissthetstap
  - § Men: Eksperimentelle data viser at laks (<1 kg) kan bedøves innen 0,5 sek med 110V
  - § nok strøm i praksis?
    - spenning varierer
  - § spord vs hode først
  - § P.t. ikke retningsstyring
  - § Ny innretning for å orientere fisken under utvikling



# Elektrisk bedøving er reversibel!

§ Bevissthet gjenvinnes innen minutter

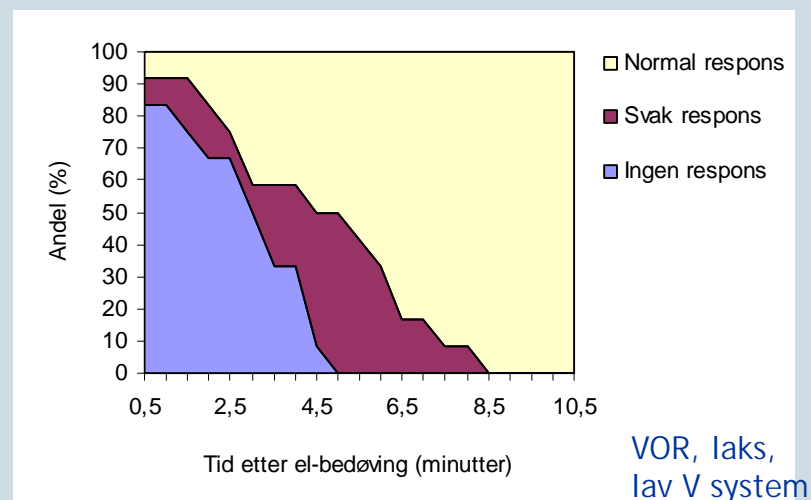
§ varighet avhenger av strømstyrke og eksp.tid

§ bør bløgges uten opphold

§ Risiko for oppvåkning under utblødning

§ Tid til tap av hjerneaktivitet etter bløgging alene avhenger av temperatur

§ minst 5 minutter

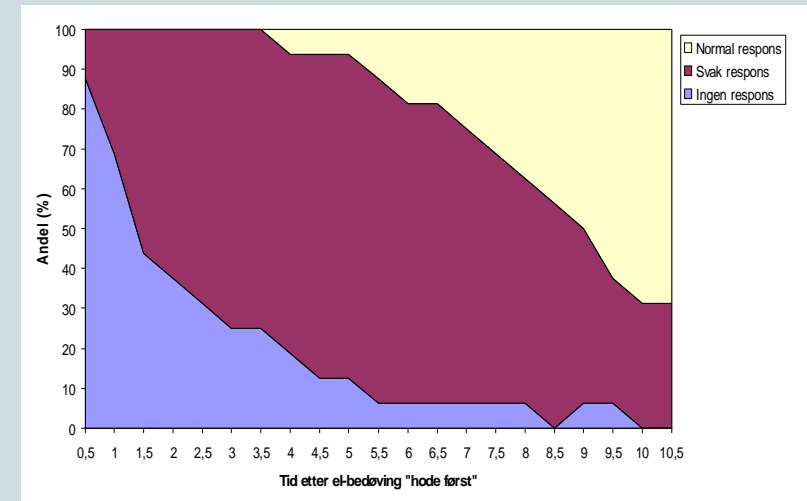
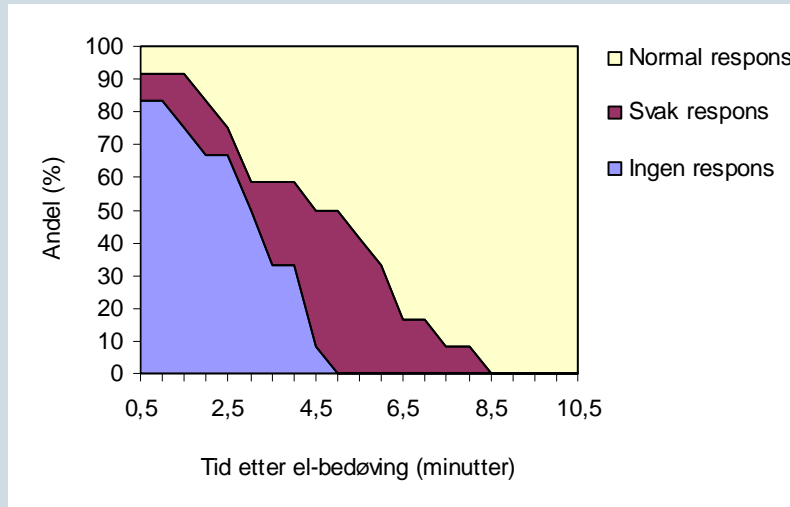


# Elektrisk bedøving (ikke bløgget laks) oppvåkning

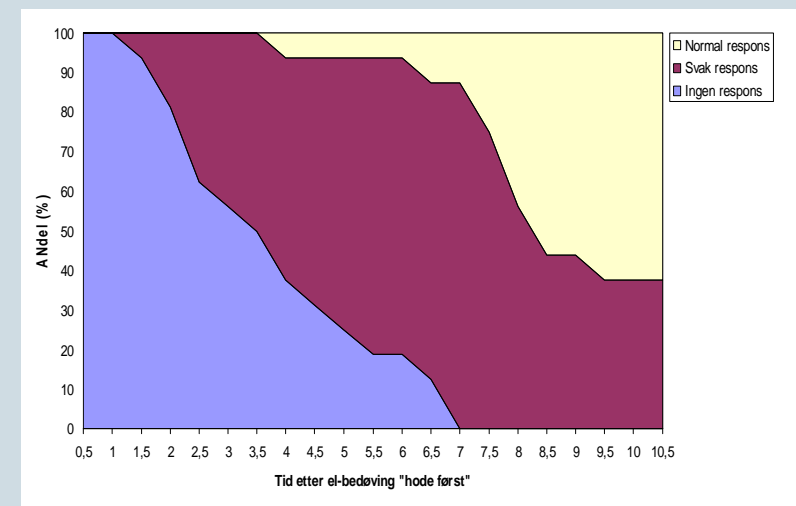
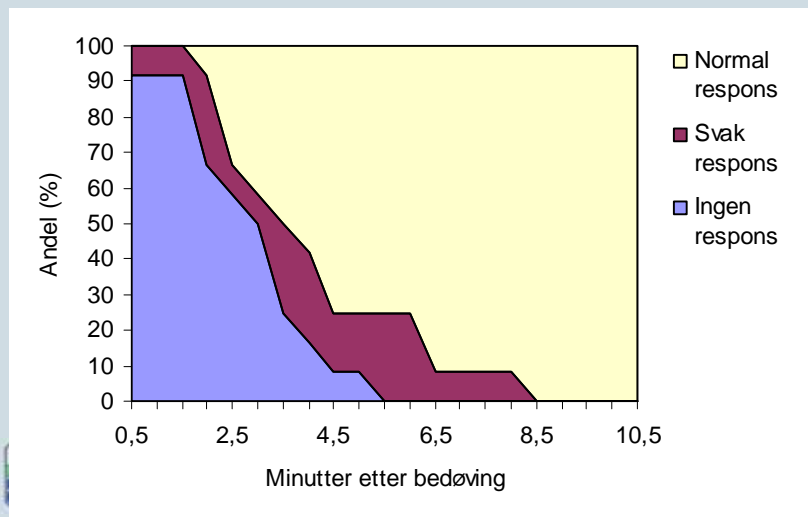
~30V

~59V

VOR



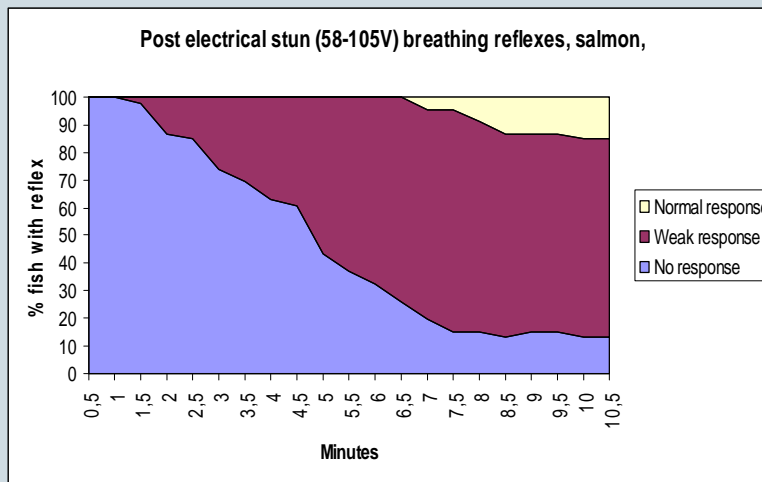
Pusting



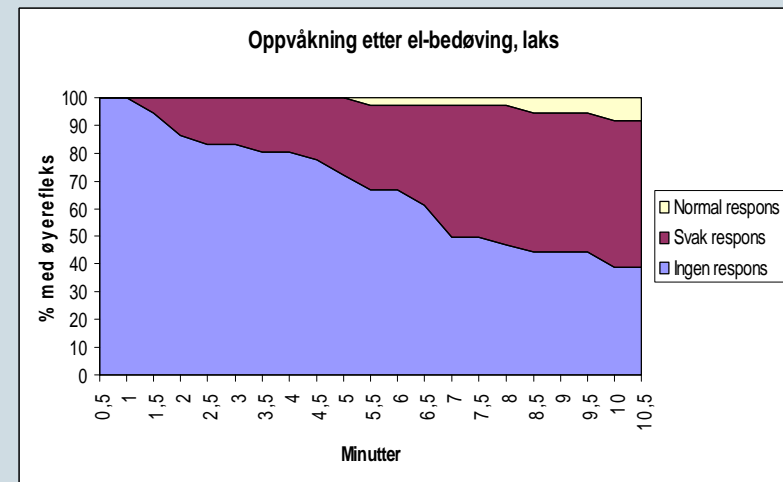


# Siste utvikling Kjølås, 110 V (i praksis målt til 58-105V)

Pusting

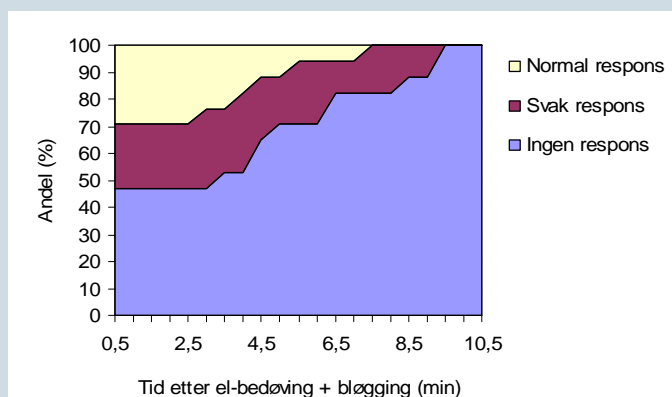


VOR

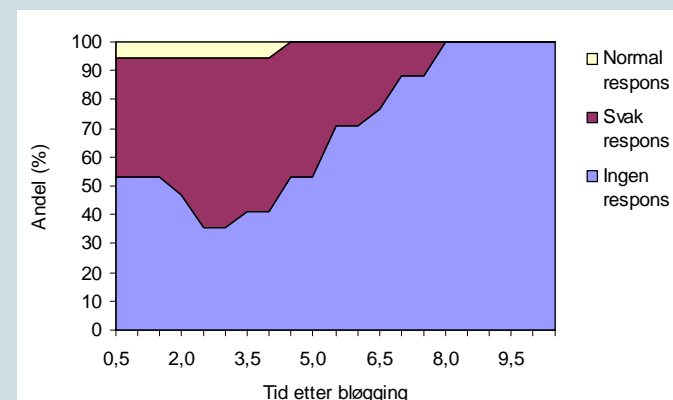


# Etter elektrisk bedøving OG bløgging - oppvåkning?

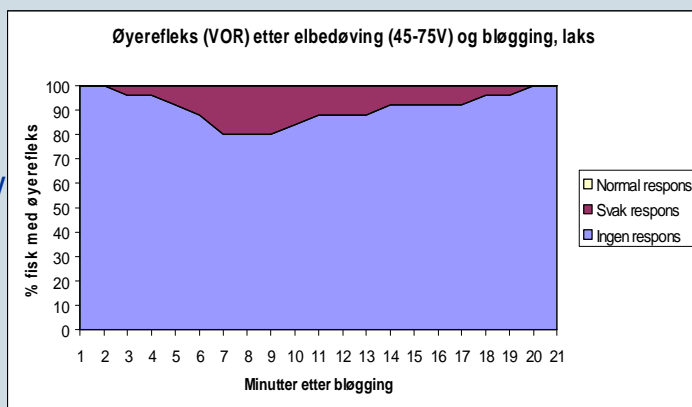
VOR



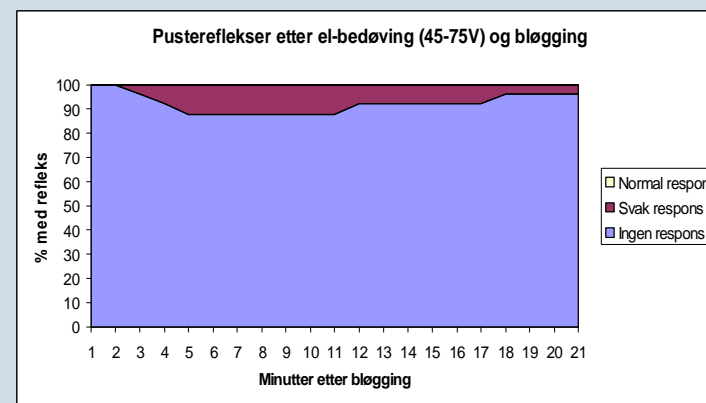
Pusting



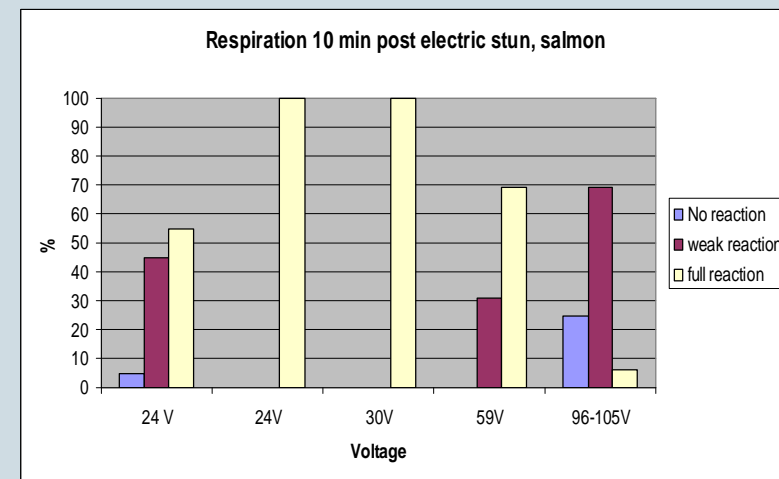
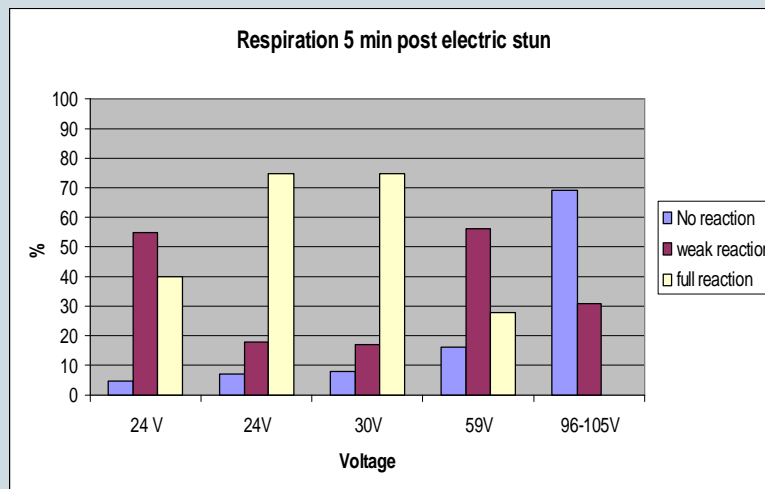
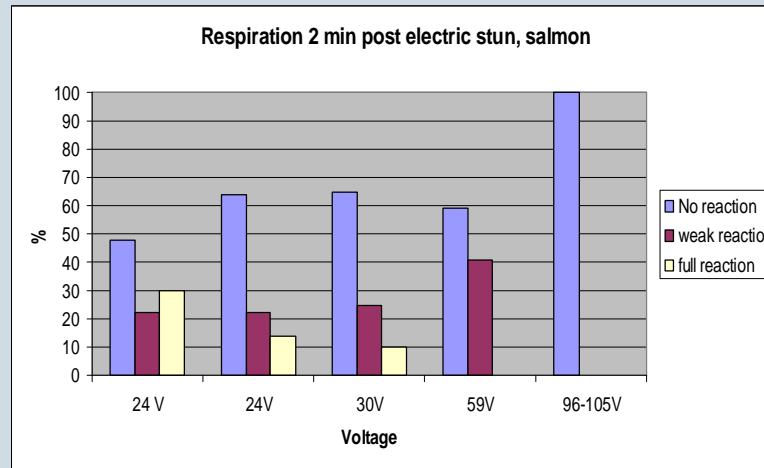
Lav V



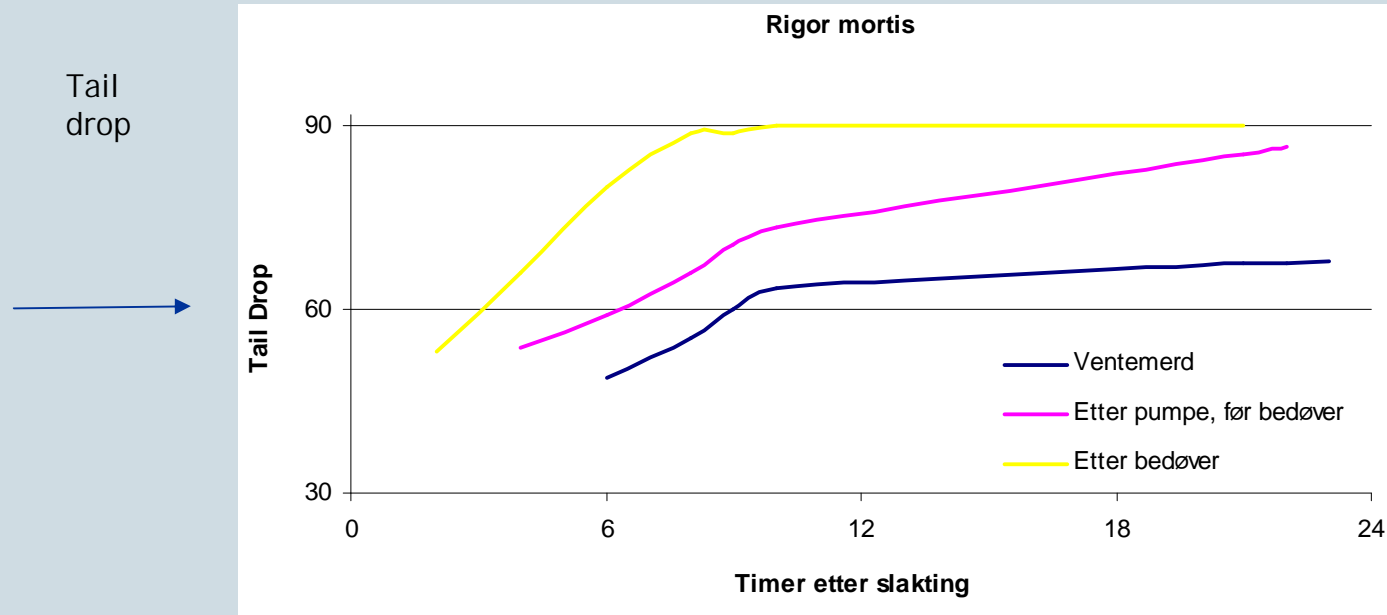
Middels V



# Elektrisitet: Voltstyrke og varighet av bedøvelse (ikke bløgget laks)



# Elektrisk bedøving - kvalitet



- § Elektrisk stimulering av muskel gir
  - § alltid redusert *pre rigor* periode
  - § risiko for slakteskade
    - uvisst hva fiskens kondisjon betyr



# Slagbedøving

- § Kraftig hjernerystelse med blødninger
- § Ikke penetrerende bolt
- § Manuelt betjente eller automatiske systemer
- § Seaside/Kjølås: Bløgg og slagmaskin (ikke evaluert)
  - >8 bar luftdrevet tung bolt
  - brukes etter el-bedøving
- § Seafood Innovation (SI-5) automatisert
  - fisken svømmer selv fram til bedøving - adferdsbasert
  - trykkluftdrevet lett bolt: 7 bar
  - kan kombineres med automatisk bløgging

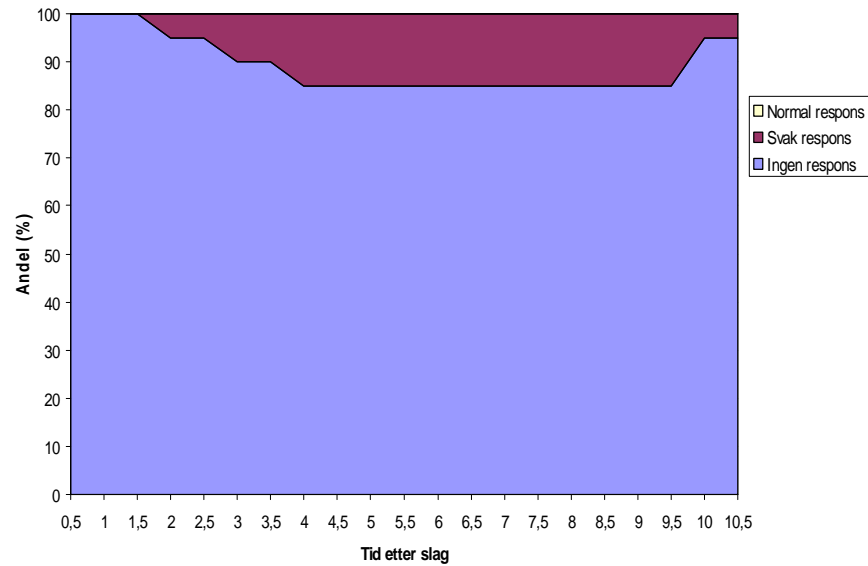




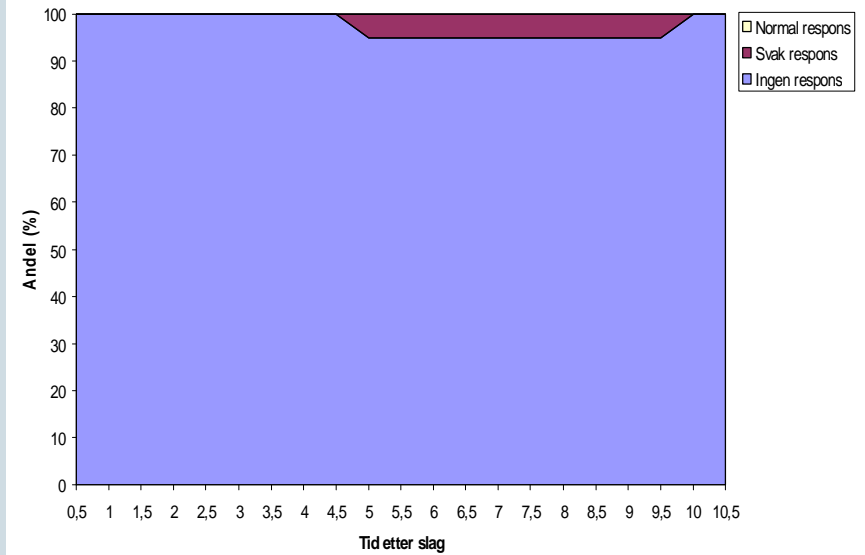


# SI-5: Oppvåkning (uten bløgging) laks

VOR



Pusting



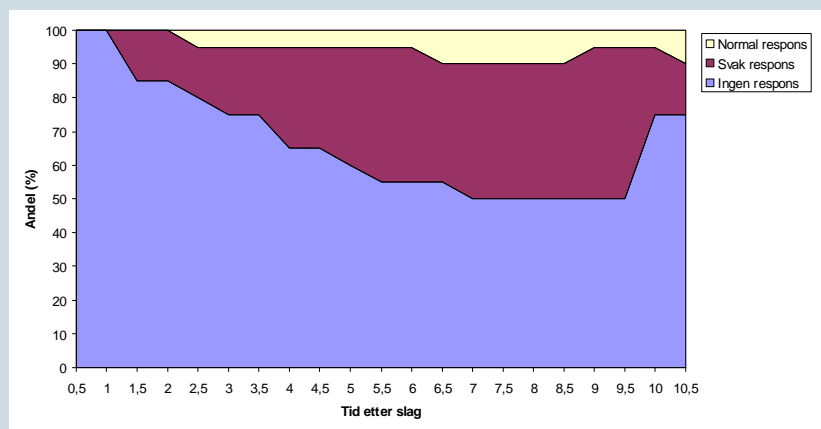
= irreversibel bedøving



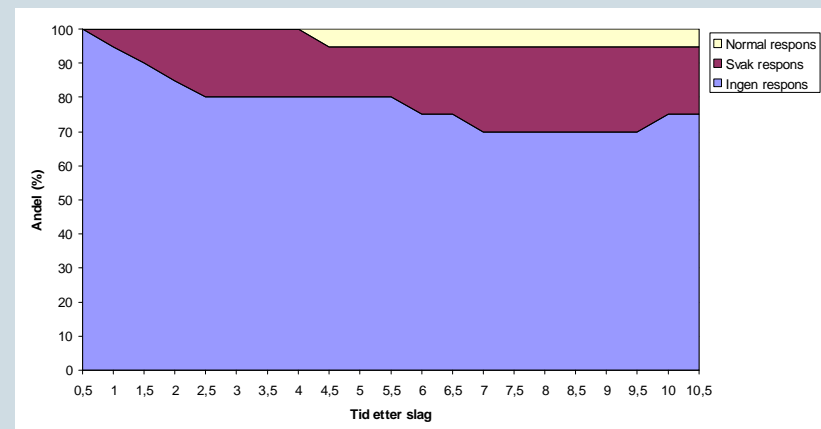
Veterinærinstituttet

# Oppvåkning etter slag (uten bløgging), ørret

Pust



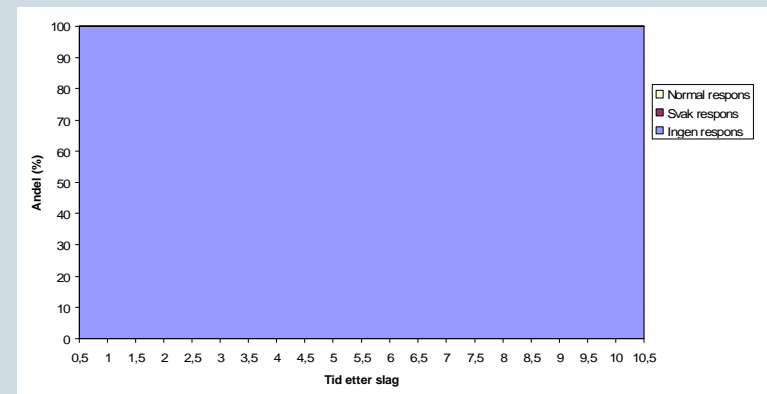
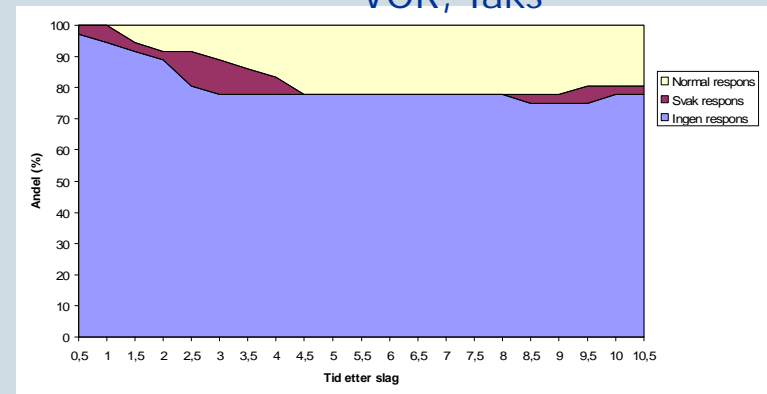
VOR



# SI-5

- § Fisk som er godt truffet, dør (uansett bløgging)
- § Dårlig slagfunksjon problem ved et av anleggene, ble rettet
- § Fisk som ikke er bedøvd i automatisk slagmaskin skal fanges opp av backup-kontrollen
- § Automatisk bløgger synes mindre presis enn slag
  - § dyrevernmessig betydning bare om fisken er dårlig slått
- § Håndtering av laksepinner, sei mv.

VOR, laks



# Forutsetninger for optimal funksjon

- § Normal adferd (frisk, skånsomt behandlet, uthvilt)
- § Relativt jevn størrelse og hodefasong
  - § sortering
  - § kjønnsmodne
- § Personell: teknisk kyndig, nøye vedlikehold
- § Back up viktig



# Produktkvalitet SI-5

- § Bedøvningsmetoden har ikke negativ effekt på filetkvalitet
- § Potensial for meget lang *pre rigor* tid (1 døgn hvis skånsomt behandlet fisk)
- § Feilstikk i automatisk bløgger fører til
  - § dårligere utblødning (skal oppdages i backup)
  - § skade som må skjæres bort





# Bedøving, oppsummering

	Elektrobedøver fra Stansas	Slagmaskin SI-5
Blir alle fiskene bedøvd?	Ja	Nei
Skjer bedøvelsen momentant?	Nei	Ja
Varer bedøvelsen > 5 min?	Ved høy volt: Ja Ved lavere volt: Nei	Ja
Gir bedøvingen skader i filet?	Lite	Nei
Robusthet mhp. variasjon i slaktefisk	Høy	Lav
Potensial for lang <i>pre rigor</i> -tid?	Nei	Ja
Krav til teknisk kyndighet?	Moderat	Høy
Krav til vedlikehold?	Moderat	Høy





# Utfordringer – fremtidig innsats?

## Logistikk!

- Kontroll med antall fisk som leveres til bedøvingsenhet per tidsenhet

## Pumper og framføring

- Skånsom behandling av fisk
- Bedøving ved merdkanten?

## Elektrisk bedøving

- § Få til øyeblikkelig bevissthetstap
  - § Orientering med hodet først
  - § Høy nok spenning
- § Problem med slakteskader om fisken er uthvilt?
- § Flere systemer finnes / er under utvikling

## Slagbedøving

- Forbedre fiskehåndteringen
  - for røff i dag!
- Ideell for slakting på merdkanten?

## Andre prinsipper / metoder?

- CO?
- Kontrollert bruk av CO2?

## Holdninger / opplæring!



# Veien videre

## momenter og sentrale utfordringer

- Velferd: finne grenseverdier på HACCP-listen
- Bedøvelse: Komparative forsøk på uthvilt, ustresset fisk
- Kvalitet: Elektrisk bedøvelse og ryggknekk,
  - kartlegging – eksport & import
  - behandling av fisk i rigor mortis; spalting

# HACCP i slakteprosessen

- Identifisere alle farer
- Identifisere kritiske styringspunkter (CCP)
- Bestemme kritiske grenser for kritiske styringspunkter (CCP)
- Fastsette fremgangsmåter for overvåking av kritiske styringspunkter
- Avviksbehandling og korrigerende tiltak
- Evaluering og verifisering av matvaretryggheten
- Dokumentasjon og loggføring

# Formål med kontrollisten

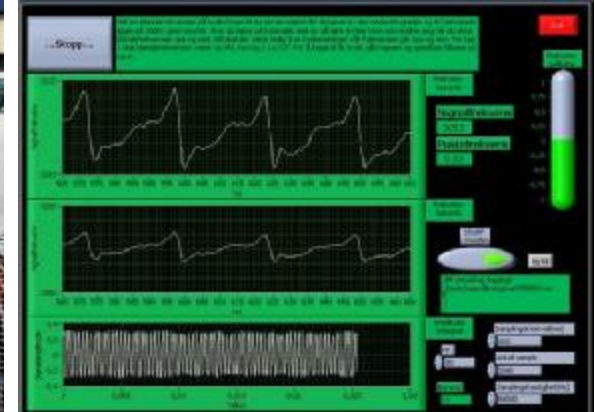
- Bevisstgjøre
- Objektiv beskrivelse av "Best practise"; Hvordan ligger min produksjon an?
- Egenkontroll og status: Hvordan er anlegget i forhold til sist dokumentasjon? Hvor kan vi bli bedre? Hvor må vi bli bedre?
- Er noen av punktene uakseptable? (kvalitet, teknologi eller velferd) i forhold til grenseverdier
- Dokumentasjon i forhold til kunder
- Basis for Mattilsynets inspeksjon
- Bedre kvalitet og velferd hos norsk oppdrettsfisk

# Komparative forsøk Havbruksstasjonen i Tromsø



- Har oppdretts- og villtorsk
- Har laks og torsk 2006, 2007, 2008-generasjon
- Har SI-5, manuell mating
- Levendekjøling (RSW)
- CWC-pumpe
- Gode pakke- og kjølefasiliteter

# Hva er SmartTag?



SmartTag produserer online målinger av pustemønster hos frittsvømmende fisk

- **Overvåker og dokumenterer velferdsstatus hos fisk i akvakultur**
- **Varsling dersom noe er galt**
- **Optimalisere produksjonen**
- **Beregne fôrinntak**





# Hva er SmartTag? (II)

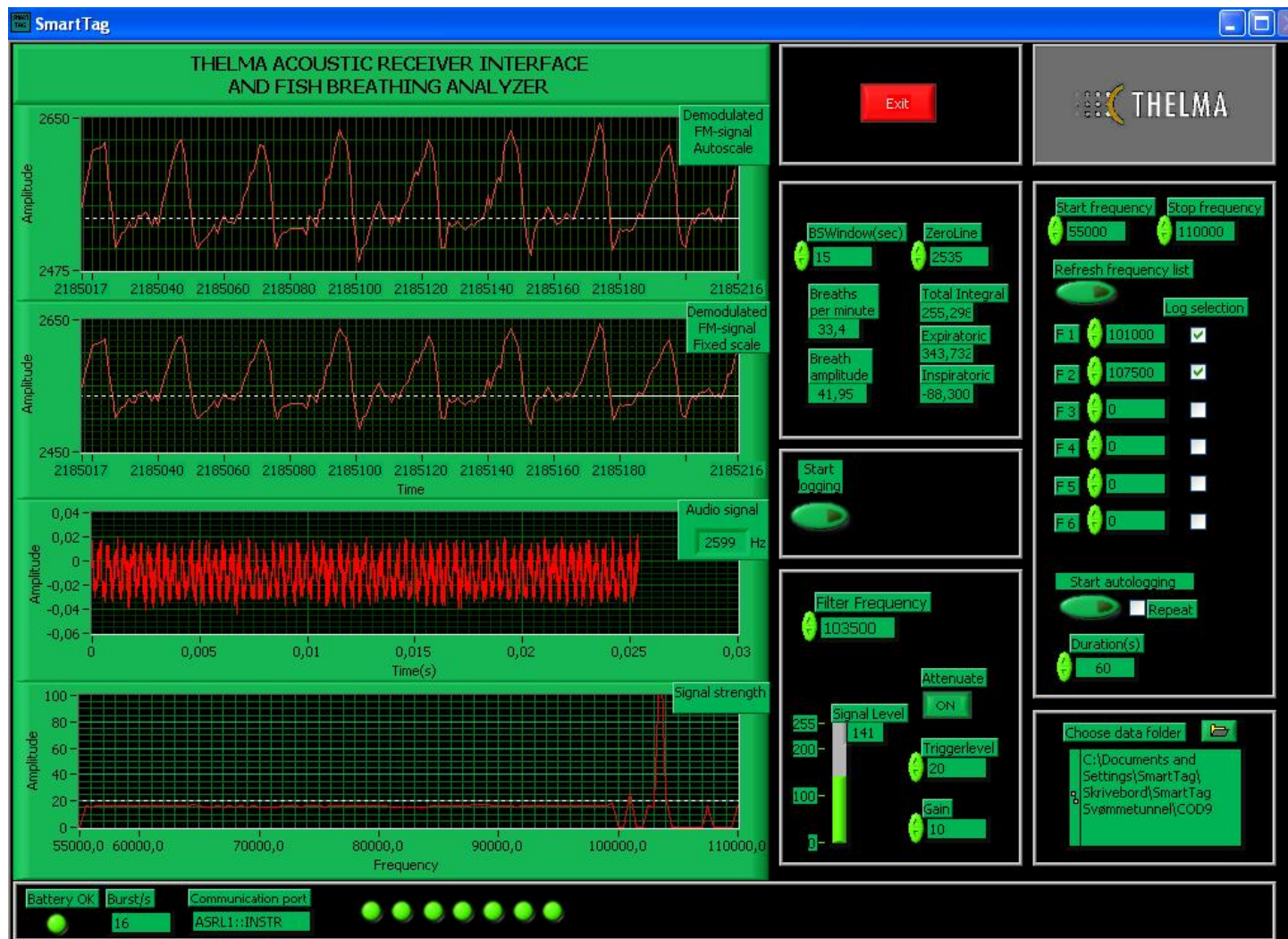


3abc)

Et vannfylt rør (TYGON 1.6 mm ID) blir sydd fast på innsiden av munnen og koblet til merket for "on-line" målinger



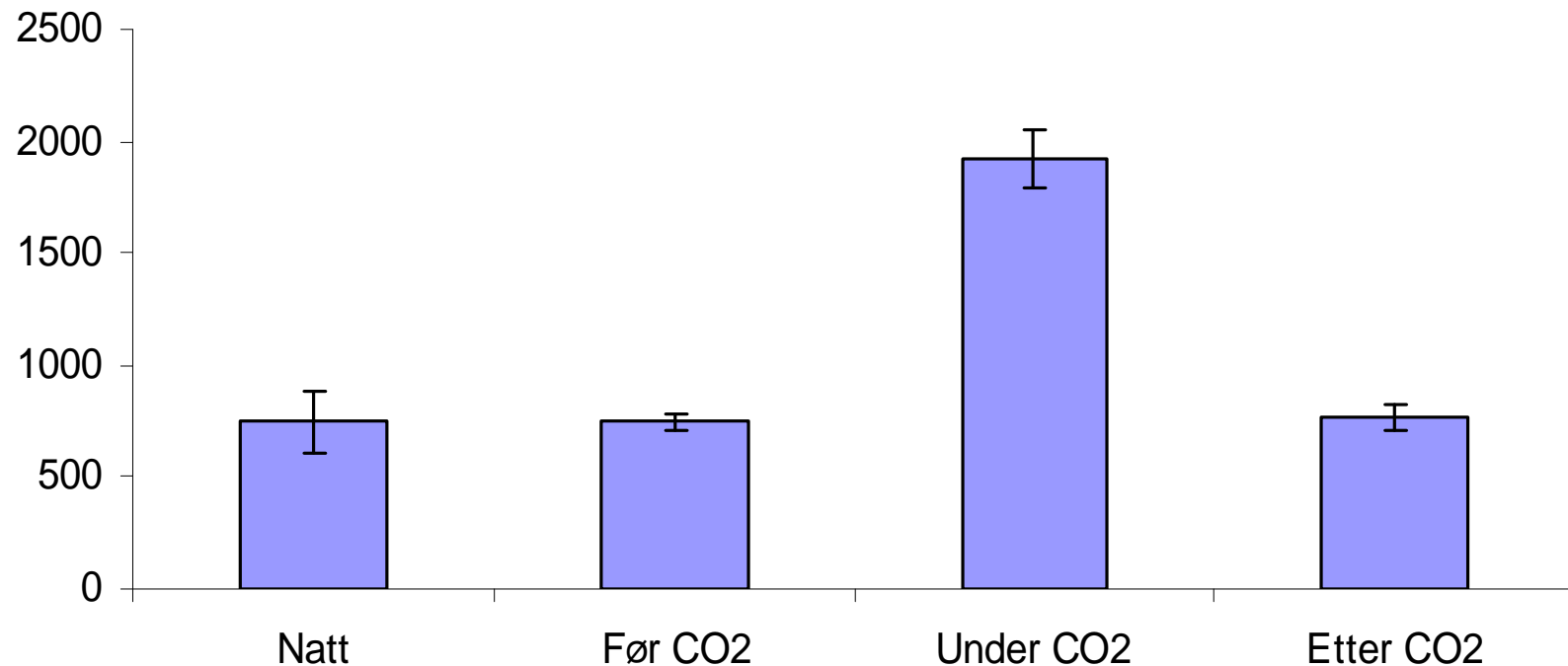
# Hva er SmartTag? (III)



*Fiskens pustemønster visualiseres og lagres på PC*

# Effekt av lavt CO<sub>2</sub>-nivå (25 mg/L) på pusting hos kanulert torsk i tunnel

"Minuttvolum"





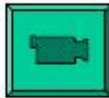


# Fisken pumpes rett frem- samme hva den støter på? Akselerometer

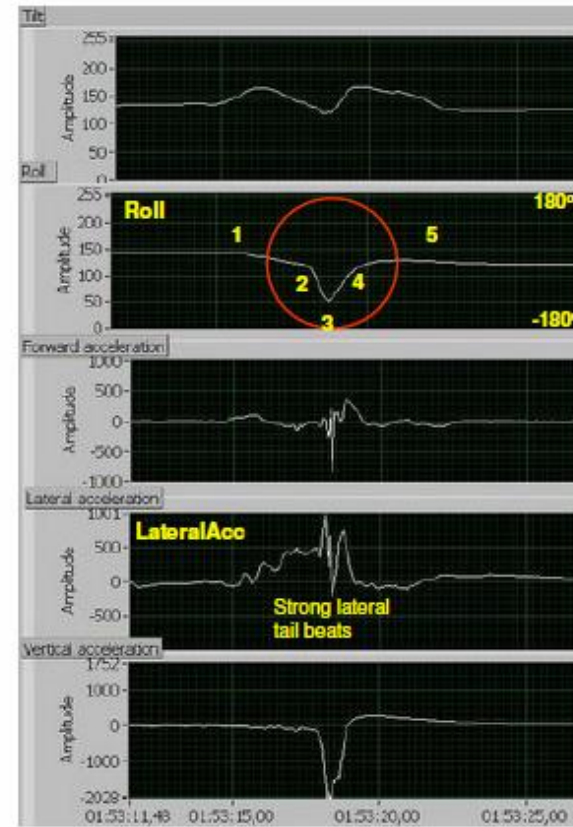
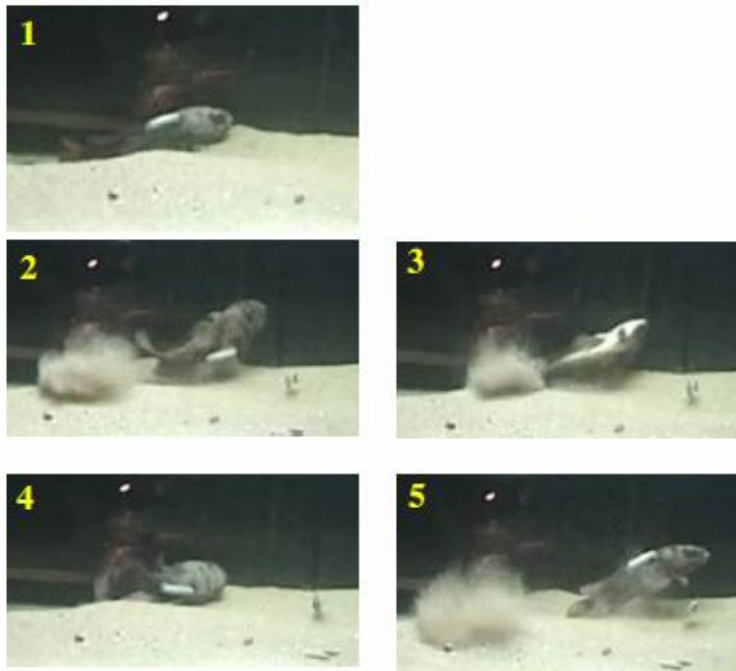
- Relevans for evaluering av pumper
- Samarbeid med Thelma as
- Måler summen av alle akselerasjoner fisken utsettes for ( $\Delta V/t$ )
- Måler bevegelse (spordslag per tid)
- Kvantifiserer fiskens reaksjon på trykk (over- og under-) og øker vår forståelse av andre variable
- Kombinert med SmartTag gir systemet informasjon om reaksjon på endret temperatur, salinitet, innblanding av CO<sub>2</sub>, blodvann.....



## Signature 5: Attempt to remove parasites



The fish made a rapid 180 degrees roll in an attempt to remove the AccelTag (similar to remove parasites)

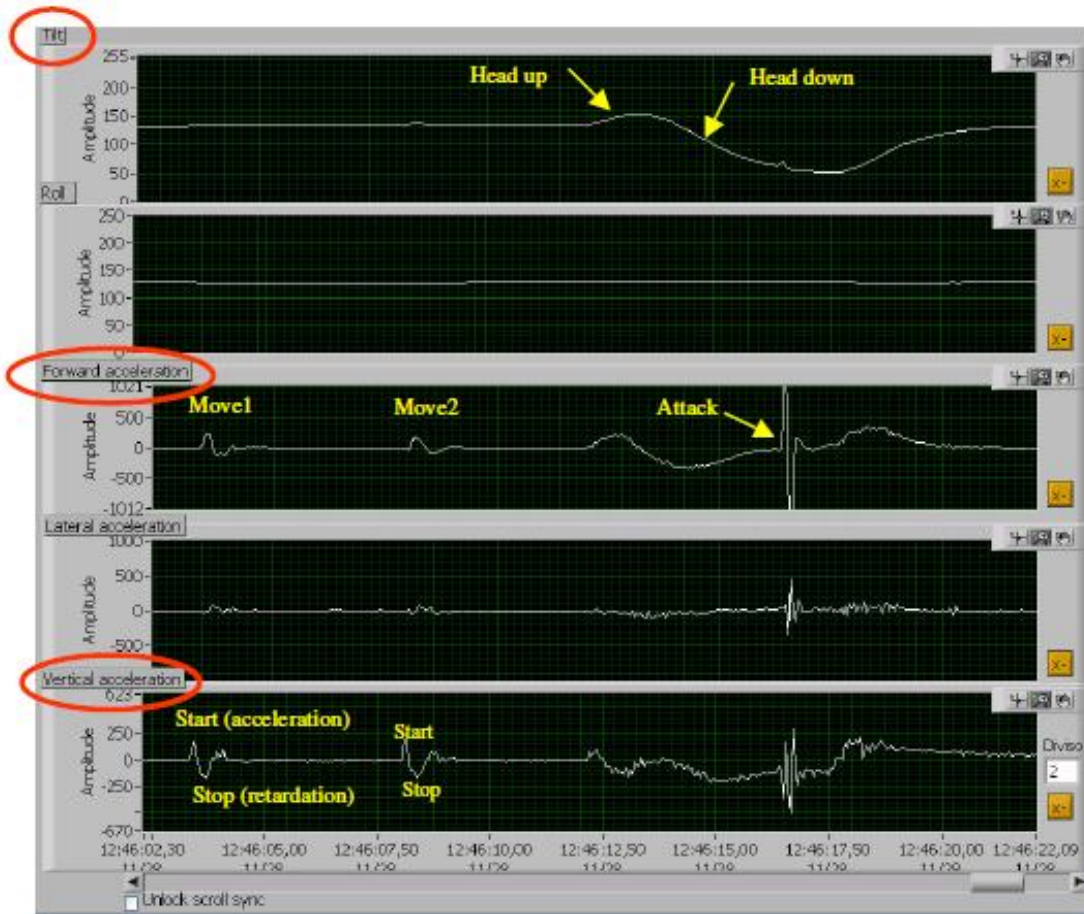




## Acceleration measurements for "Toadfish attack"

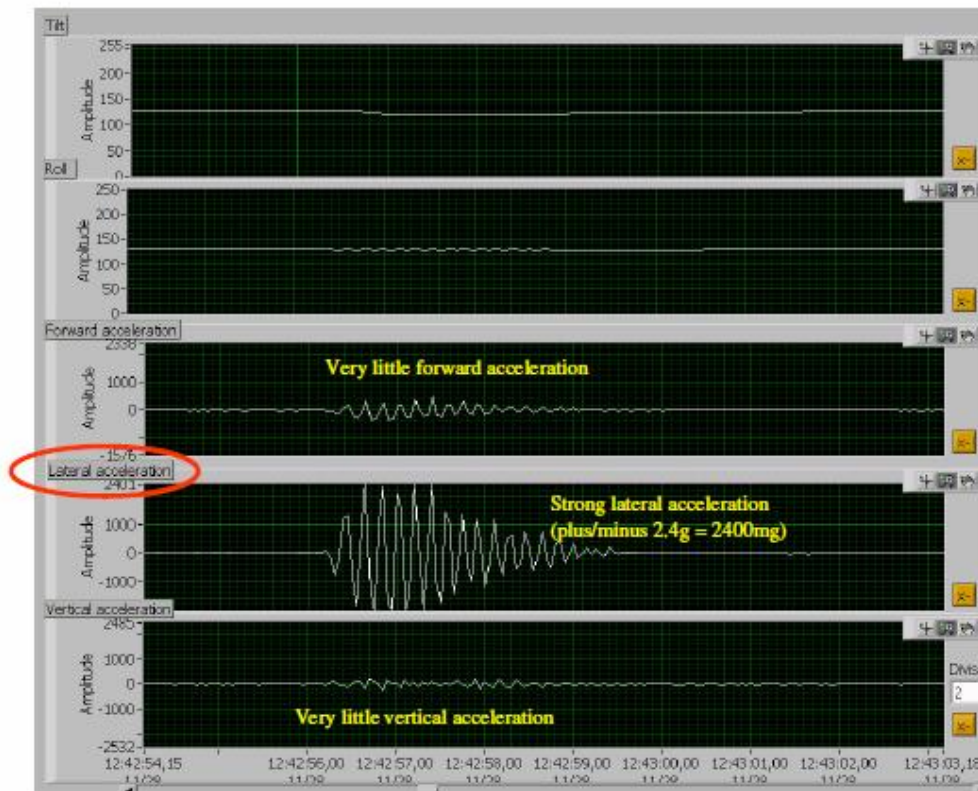
The AccelTAG was moved two times 10cm forward to mimic positioning prior to attack.

The tag was then moved 20cm up with "head" facing slightly upwards (positive tilt), then slightly downwards (negative tilt) followed by a rapid and short forward move, i.e an attack.



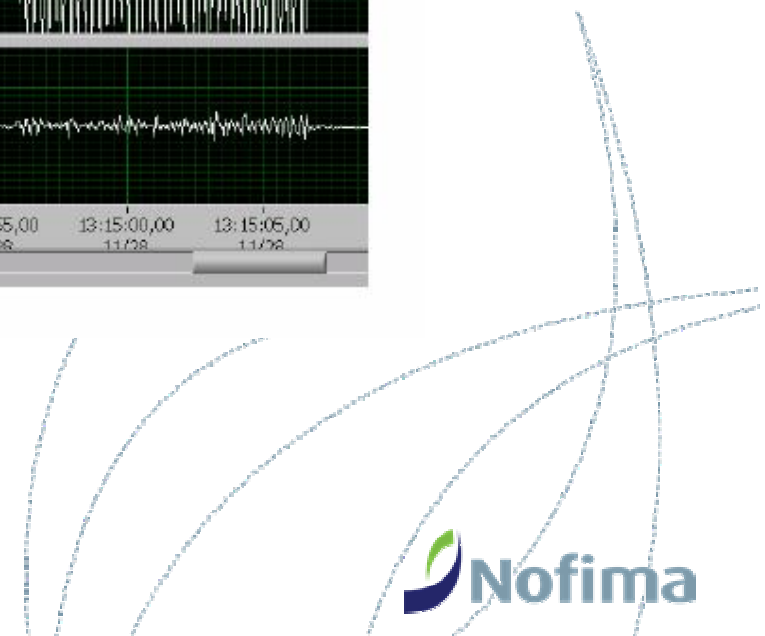
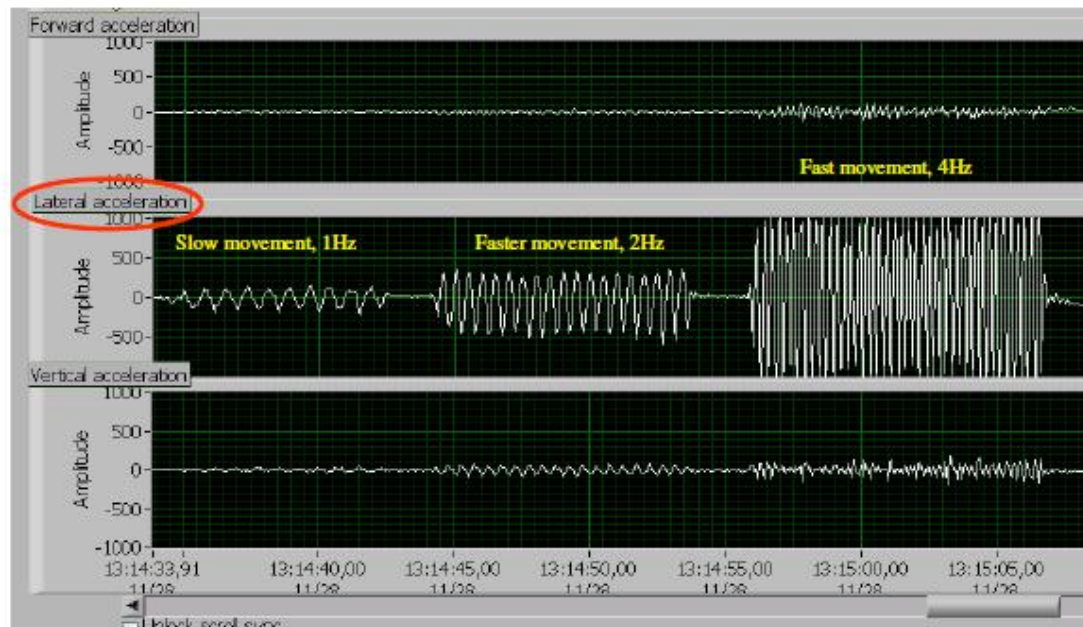
## Acceleration measurements for "burrowing"

The AccelTAG was moved back and forth in a lateral horizontal movement to mimic burrowing activity.



## Acceleration measurements for "fish tail beating"

The AccelTAG was moved back and forth in a lateral/horizontal movement to mimic fish tail beating.



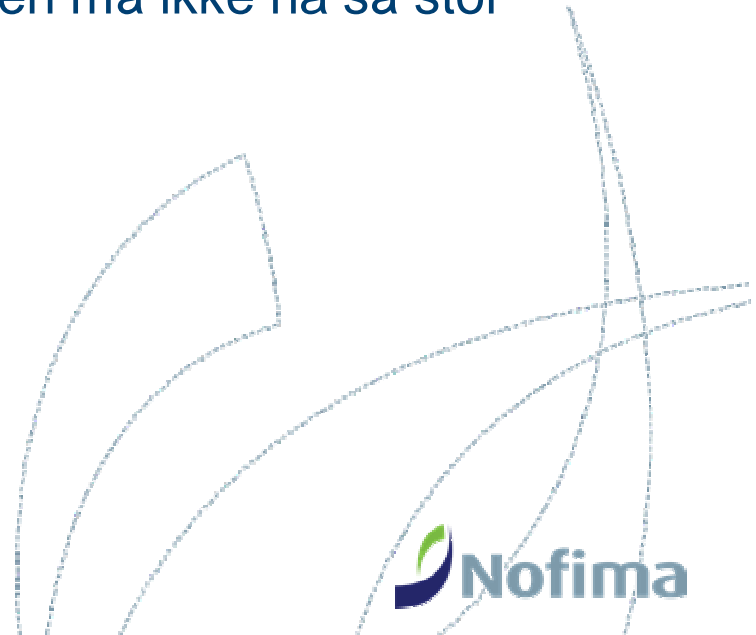


- **Sulting og transport**
- Dokumenter sultetid og forhold ved transporten
- **Ventemerdd**
- Forholdene i ventemerdd skal tilsvare forholdene under en ordinær oppdrettssituasjon, med den forskjell at det ikke fôres.
- **Slaktemerdd**
- Ventemerdden går over til å bli en slaktemerdd når slakting forberedes, oftest ved at trengning påbegynnes.
- Spesielt ved høye vanntemperaturer bør oksygenmetningen sjekkes. Akseptabel oksygenmetning er minimum 70-80 % metning. Finnes utstyr for oksygenering? Hvilke kriterier benyttes for å iverksette oksygenering?
- **Trengning**
- Hvilken metode brukes for å trenge fisken?
- Trengningsgrad og tiden fisken holdes trengt, har stor betydning for fiskens velferd. Unngå unødvendig hard eller langvarig trengning. Større områder med "grunt" vann påvirker fisken negativt.
- Plassering av og utforming av innløp til pumpe kan ha betydning for hvor mye det er nødvendig å trenge fisken for å få den ut. Antall sporder i overflaten per kvm og antall blanke fisesider som er synlig, kan gi et mål for trengningsgrad.
- Langvarig stress kan føre til slimtap og deretter skjelltap. Blå/grønn farge på fisken tyder på at den har vært stresset.

- **Pumpe og rørsystemer**

- Hva slags pumpe benyttes? Generelt er Mammutpumpe (air-lift) mer skånsom enn vakuumpumper, og doble vakuumpumper kanskje mer skånsomme enn enkle.
- Løftehøyden på sugesiden (vakuumsiden, inn til pumpa) bør trolig være så lav som mulig, mens høyden fisken "dyttes" opp (trykksiden) har trolig mindre betydning. Pumpa bør derfor stå nær vannflaten. Antall meter rør fisken går gjennom har betydning for oksygeninnholdet i vannet.
- Bendene på røret bør ha stor vinkel, vinkler på 90° bør unngås. Krappe svinger kan gi opphav til sår på snuten.
- Er skjøter mv. glatte på innsiden? Sjekk gjerne åpne rørdeler (som for eksempel brukes til pumping fra brønnbåten). Finnes skarpe flenser der, er sannsynligheten stor for at tilsvarende finnes inne i rør som er i bruk.
- Vindu i pumpa gjør det mulig å observere fisken, men lys kan påvirke fiskens adferd ugunstig
- Sjekk ferske finneskader på fisk etter pumping.
- Hva slags beredskap har anlegget for fisk i pumpe og rør ved strømstans?

- **Våthåv**
- Ved bruk av våthåv må en sørge for at det er godt med vann i håven og at biomassen ikke er for stor slik at en unngår friksjon mellom fisk og trykkbelastninger.
- **Avsiling (og eventuell sortering)**
- Opphold ute av vann er meget stressende for fisk. Oppholdstiden i luft bør derfor være kortest mulig. 90°vinkler der levende fisk passerer, bør unngås. Sjekk eventuelt farten fisk kommer i gjennom slike passasjer. Fisken må ikke ha så stor fart at den slås mot veggen.





- **Levendekjøling**

- I og med at en stor andel av vannet i en levendekjølingstank i praksis må resirkuleres, innebærer dette etter hvert redusert vannkvalitet i tanken. En får opphoping av karbondioksid som senker pH i vannet, og opphopning av totalt ammonium, organisk materiale og andre komponenter. Vannet blir mindre klart og blir ofte rødlig som en antar skriver seg fra blod. Skumming kan forekomme, trolig som en følge av slimtap fra fisken. Oksygen tilsettes, og oksygenmetningen må ikke synke under 70-80 %. Vanntemperaturen bør ikke bli lavere enn -0,5 oC for laks. Dersom vanntemperaturen lavere enn rundt -1,5 oC, kan laksen dø av kulsesjokk. Regnbueørret er mer sensitiv for lave sjøtemperaturer enn laks og kan få problemer ved + 0,5 oC.
- Sterk aktivitet der fisken kommer inn i levendekjølingstanken kan skyldes temperatursjokk (stort temperaturfall fra det vannmiljø fisken kommer fra) eller lavt oksygenivå.
- Tydelig rødfarging av vannet kan tyde på at fisken har fått skader under pumping.
- Mye skum tyder på stress.

- **Bedøvingsutstyr generelt**
- Hvordan styres mengden fisk inn til bedøving? Er tilflyten av fisk jevn? Opphopning?
- Fungerer kommunikasjon mellom den som styrer innpumping og den som har ansvar for bedøving/bløgging?
- Hvordan er vedlikeholdsrutiner for utstyr?
- Føres loggbok over hva som gjøres når og av hvem?
- **Elektrisk bedøving**
- Er innstillinger i henhold til utstyrsleverandørens anvisninger?
- Kan fisken få strøm som ikke først passerer hodet?
- Blir fisken straks immobil i møte med strøm?
- Tid med strømeksponering?
- **Slagbedøving med SI-5**
- Hvordan ser fisken ut i oppsamlingskaret? Er adferden normal, eller er den utmattet? Andel fisk som ikke har balanse?
- Svømmer fisken selv ut, riktig orientert? Hvis ikke, hvordan er vannstanden?
- Svekket fisk betinger manuell styring av fisken.
- Andel fisk uten slagmerke eller på feil sted?
- Blir fisken snudd (hvis automatisk bløgging)?

- **Observasjons- eller bløggebord**
- Er fisken rolig?
- Er eventuelle bevegelser kloniske kramper eller sprelling hos en bevisst fisk?
- Observeres pusting og/eller øyereflekser?
- Reagerer den på bløgging/håndtering?
- Andel ikke-bedøvede fisk?
- Finnes backup-utstyr som fungerer?
- Tilpasses flyten av fisk til bløgging bemanning?
- Passerer ubedøvd eller ubløgget fisk til utblødningstank?
- For SI-5 med automatisk bløgging: Andel fisk med bløggesnitt i nakken eller bakpart?
- **Utblødningstank**
- Er det svømmeaktivitet i utblødningstanken?
- **Etter utblødningstank**
- Er det tegn til liv (pustebevegelser, øyebevegelser) på transportbånd før sløyemaskin?
- Finnes utstyr for å eventuelt avlive fisk (jernrør eller lignende) tilgjengelig for personell som styrer sløyemaskin?

- **Kvalitet**
- Tid til *rigor mortis* inntreer?
- Kortere *pre rigor*-tid enn 24-30 timer ved islagring etter slagbedøving viser at fisken har vært utsatt for håndteringsstress. Elektrobedøving fører til redusert *pre rigor*-tid. Dersom fisken er totalt utmattet ved avliving vil rigor starte allerede etter ca 2 timer.
- Nedgradering pga ytre og indre (ryggbrudd, blødninger) skader?
- Reklamasjoner fra kunder pga skader?
- **Behandling av annen fisk**
- Hva skjer med gulvfisk som spreller?
- Hvordan håndteres sei, fisk med misdannelser og annen 'verdiløs' fisk?
- **Opplæring**
- Har ansatte som kommer i kontakt med levende fisk gjennomgått kompetansekurs som omfatter fiskevelferd?
- Har alle som betjener utstyr som kan påvirke levende fisk (bedøvingsutstyr m.v.) opplæring i bruk av utstyret?
- Har et tilstrekkelig antall personer opplæring i vedlikehold og eventuelt reparasjon av slikt utstyr?
- Er slike personer alltid til stede ved slakteriet?



# Mattilsynets krav til slaktesystemer – konkretisering og drøfting

Inger Fyllingen

Seniorrådgiver

Seksjon for fisk og sjømat, Tilsynsavdelingen, Hovedkontoret



**Jeg vil snakke om:**

---

---

**Med basis i Mattilsynets regelverk:**

- **Mattilsynets vurdering av bedøvelsessystemer på bakgrunn av evalueringsrapporten**
  - ⇒ Dokumentasjonskrav
  - ⇒ Innstallasjon og bruk
- **Fokus på velferd i hele slakteprosessen**
- **Kompetanse og holdninger**

## § 14. *Bedøving*

---

---

**Fisk skal bedøves før eller samtidig med avliving og være bedøvd til døden inntreffer. Bedøving skal skje ved egnet metode som ikke påfører fisken vesentlig stress eller smerte. Om nødvendig skal fisken sederes eller immobiliseres på forsvarlig måte før bedøving.**

## Forts. § 14. *Bedøving*

**Det er forbudt å bedøve fisk ved hjelp av gass, herunder CO<sub>2</sub>, eller annet som blokkerer oksygenopptaket, samt salt, salmiakk eller andre kjemikaler med lignende virkning. (CO<sub>2</sub> forbud: 01.01.2010)**



## § 12. *Metoder og tekniske innretninger*

---

**Metoder, tekniske innretninger og utstyr som brukes til fisk, skal være egnet ut fra hensynet til fiskevelferd.**

**Nye metoder og tekniske løsninger skal være utprøvd og funnet forsvarlige før de tas i bruk.**

**Feil og mangler ved installasjoner, tekniske innretninger og utstyr skal straks utbedres.**

**Dersom driften er avhengig av strøm for å ivareta fiskevelferden, skal det være tilgang på nok strøm, sikkerhet i strømforsyningen og/eller tilgang på nærliggende aggregat eller nødoksygen med nødvendig kapasitet.**

# Evaluering av alternative metoder

---

Veterinærinstituttets rapportserie; Rapport 01-2009

## **Evaluering av slaktesystemer for laksefisk i 2008**

- fiskevelferd og kvalitet

### **Metoder til evaluering:**

- Elektrobødøver Seaside
- Slagbedøvelse SI-5



# Elektrobedøver Seaside – begrensninger/utfordringer

## Gjenstående utfordringer:

- Stabil og høy nok spenning til momentant bevissthetstap hos alle individer
- Kunnskap om hva som skal til av strøm for å oppnå tilfredsstillende bedøvelse
- Retningsstyring av fisk på bånd
- Fare for oppvåkning før utblødning

## Svakhet v. dokumentasjon:

- Uttestet kun på utmattete individer  
=> usikkerhet mht effekt på kvalitet



# Elektrobedøver Seaside – Mattilsynets vurderinger

---

## **Generell vurdering:**

- Relativt enkel metodikk som ikke er bundet til bestemt størrelse på fisk og innebærer mindre fare for brukerfeil
- Krav til daglig renhold for tilfredsstillende effekt
- Dersom utfordringene løses, kan det påregnes at Mattilsynet vil vurdere dokumentasjonen som tilfredsstillende for bedøvelse av laks i hht forskriftskravet i § 12

## Slagbedøvelse – SI-5



## Slagbedøvelse SI-5 – Beregninger/utfordringer

---

- **Treffsikkerhet av slag avhengig av**
  - => god størrelsessortering
  - => uegnet til svært stor eller svært liten fisk el kjønnsmoden fisk med lang snute
  - => fisk skal selv svømme inn for å komme rett vei; utmattet eller syk fisk må "hjelpes" inn
- **Teknisk krevende utstyr**
  - => stort potensial for feilbruk
  - => høye krav til kompetanse

## Slagbedøvelse SI-5 – Mattilsynets vurderinger

---

### **Generell vurdering:**

- Ved korrekt innstallesjon og bruk anses det å være dokumentert at metoden er egnet til å bedøve laks slik at momentant bevissthetstap inntreffer og opprettholdes inntil døden inntreffer
- Metoden stiller høye krav til korrekt bruk
- Det kan påregnes at Mattilsynet vil vurdere dokumentasjonen som tilfredsstillende for bedøvelse av laks i hht forskriftskravet i § 12



## Annet

### **Begge systemer krever:**

- kontroll av bevissthetsnivå
- back-up systemer for bedøvelse av ubedøvet fisk

### **NB!**

**Ingen av systemene er dokumentert mht bedøvelse av andre arter enn laks**



## Konklusjon mht dokumentasjonskrav til bedøvelsesmetoder

---

- **CO2 forbudet trer i kraft 01.01.2010**
- **Mattilsynet ”godkjenner” ikke alternativt utstyret men skal føre tilsyn med**
  - oppfyllelse av dokumentasjonskravet mht utstyr og metoder
  - installasjon og bruk
- **Evalueringsrapport om slaktesystemer for laksefisk vil trolig fungere som dokumentasjon jf. § 12 og (§§ 5 og 6)**
  - Elektrobeøver Seaside (forutsatt at utfordringer løses)
  - Slagmasking SI-5

Men etterlevelse av regelverket bestemmes av:

---

**Utstyrets egnethet (dokumentasjon)**

**+ korrekt installasjon og bruk (inspeksjon)!**

**= etterlevelse av regelverk (virksomhetens ansvar)**

## Fokus på velferd i hele slakteprosessen

---

- **Krav til søknad og godkjenning av slakteri og tilvirkningsanlegg**
  - => velferdskrav til metoder, teknisk utstyr og drift (§§ 5 og 6)
- **Generelle velferdskrav ved drift (§10)**
  - => beskyttelse mot stress, smerte og lidelse
  - => rask avliving etter ankomst
  - => forsvarlig tempo ved håndtering og avliving

## § 13. *Håndtering og sedering*

---

**Fisk skal håndteres på en skånsom måte og føres gjennom anlegget frem til avliving uten unødig opphold.**

**Sedering skal utføres på forsvarlig måte, og fisken skal sikres forsvarlig vannkvalitet under trenging og sedering.**

**Levende kjøling skal utføres uten for raske temperaturendringer eller for lav temperatur. CO<sub>2</sub> kan tilsettes under forutsetting av at god fiskevelferd kan dokumenteres gjennom hele prosessen.**



## Trengning

- Skånsom håndtering?
- Forsvarlig vannkvalitet?
- Overvåking?
- Beskyttelse mot stress?



# Pumping

- Skånsom håndtering?
- Beskyttelse mot stress, smerte og lidelse?
- Forsvarlig tempo?
  - for rask?
  - for lang oppholdstid i rørene?
  - mulig evakuering?



## Sedering

- **Beskyttelse mot stress, smerte og lidelse?**
- **Forsvarlig vannkvalitet?**
- **Forsvarlig temperatur-regime?**





## Transport fra sedering til bedøving

- Skånsom transport-  
etappe?
- Forsvarlig tempo?
  - for raskt?
  - for lenge ubedøvet ute av vann?



# Bedøving



- Backupp systemer
- Nok bemanning

- Metodevaluering
- Metodevalg
- Kompetanse



## § 15. Avliving

---

---

**Fisk skal avlives umiddelbart etter bedøving, og det skal sikres at den er død før videre behandling. Fisken skal dø som følge av blodtap fra hjernen. Annen avlivingsmetode kan brukes dersom det kan dokumenteres at den er forsvarlig.**



## Kompetanse og holdninger:

Filosofiske betraktninger i grensenettet: velferd – fisk – matproduksjon – store populasjoner

For å ivareta dyrs velferd bruker vi generelt:

- egne vurderinger dvs.
  - vår **samvittighet**  $\hat{=}$  tilegnet kunnskap
  - å "se" individet er sentralt
- fastsatt regelverk

Store populasjoner/matproduksjon:

- ⇒ individet "forsvinner" i massen
- ⇒ tendens til å "skru av" samvittighetsbryteren
- ⇒ kunnskap, regelverk, holdningsskapende arbeid samt systematisk kontroll mht dyrenes behov og vår atferd, er derfor essensielt for etisk forsvarlig håndtering av dyr i industriell produksjon

# Kompetanse og holdninger

---

- **Kompetansekrav §11**
  - kunnskap om fiskevelferd
  - tilstrekkelig personell med kompetanse til å ivareta velferd
  - kompetanse skal sikres gjennom teoretisk og praktisk opplæringsprogram (dokumentasjonskrav)
- **Krav til å påse at alle som jobber med levende dyr viser korrekt atferd og holdninger (formålsparagraf)**
  - holdningsskapende arbeid
  - avdekke og varsle brudd på velferdsregelverket
  - eventuelt omplassere arbeidstakere som ikke viser riktige holdninger og atferd i sin omgang med dyr
- **Gode kontrollrutiner ved virksomheten**

**Takk for meg!**

# Bedriftserfaringer med installasjon og drift av moderne slaktesystem

Ragnar Nortvedt



**marineharvest**  
excellence in seafood



## Basert på erfaringer fra fire slakteri

---

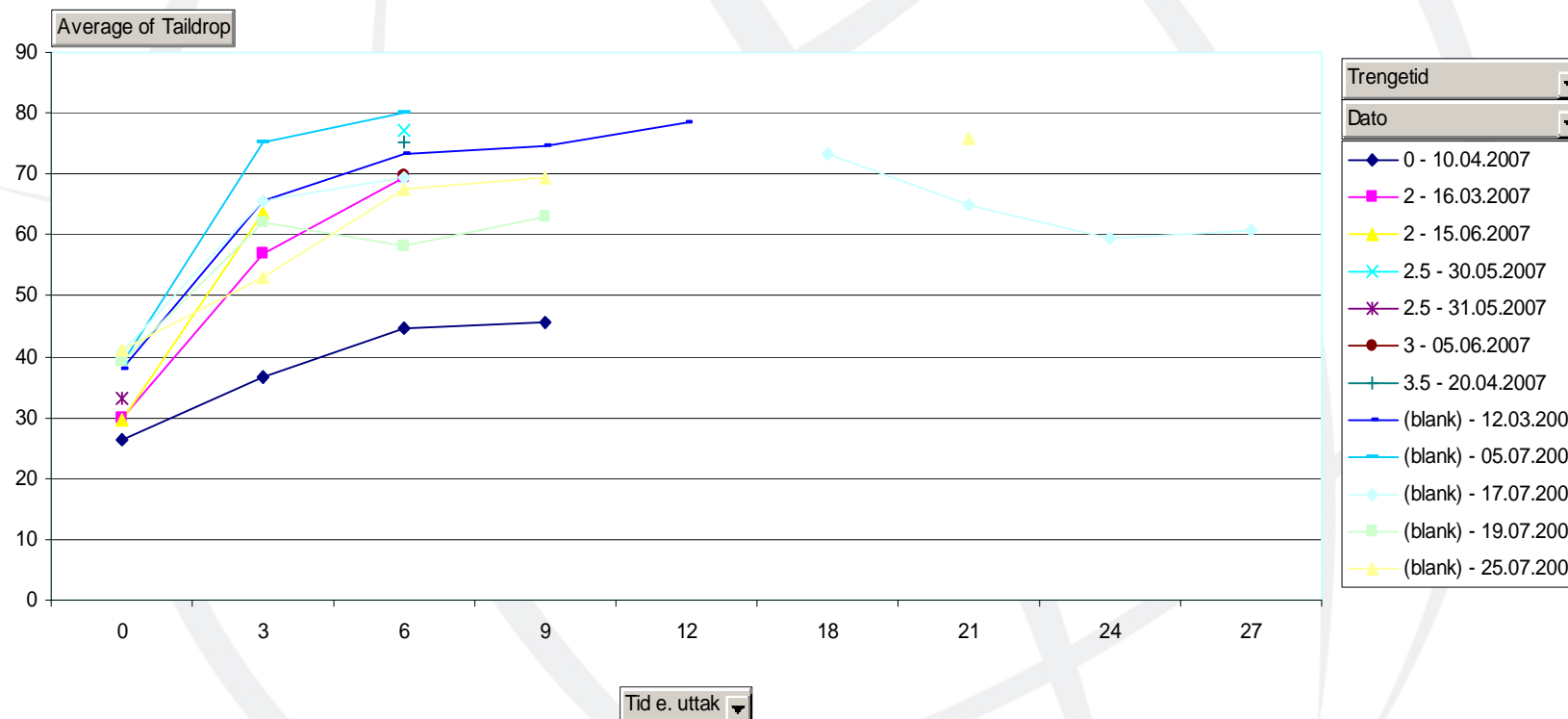
- Herøy, Nordland: To SI5 – rigger + manuell etterkontroll
- Ulvan, Trøndelag: CO<sub>2</sub> / kjøøl + manuell bløgging
- Eggesbønes, Møre & Romsdal: CO<sub>2</sub> / kjøøl + Stansa slag & stikk
- Ryfisk, Rogaland: CO<sub>2</sub> / kjøøl + manuell bløgging



# Rigormåling ved ulik trengetid

Punkt/Døgn (All)

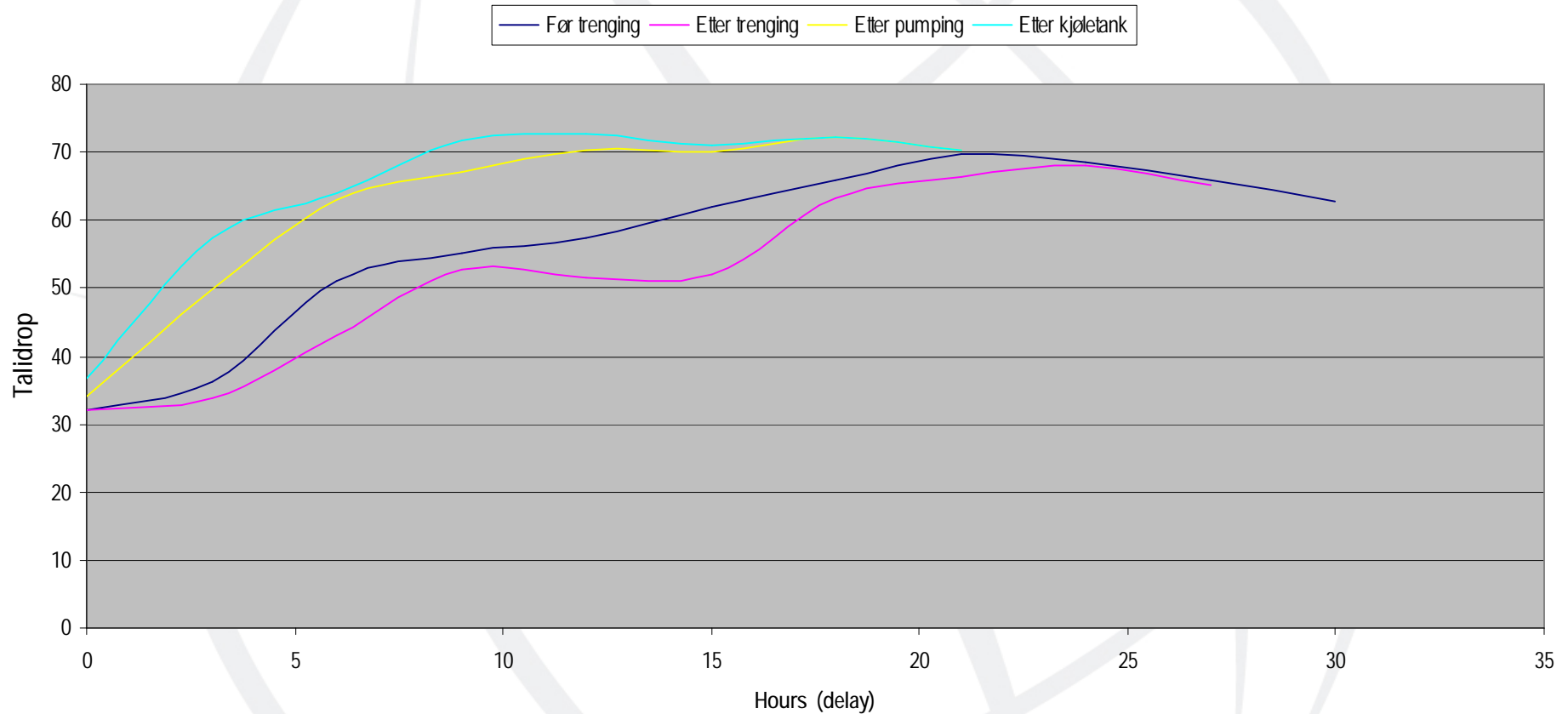
Taildropmålinger Ryfisk



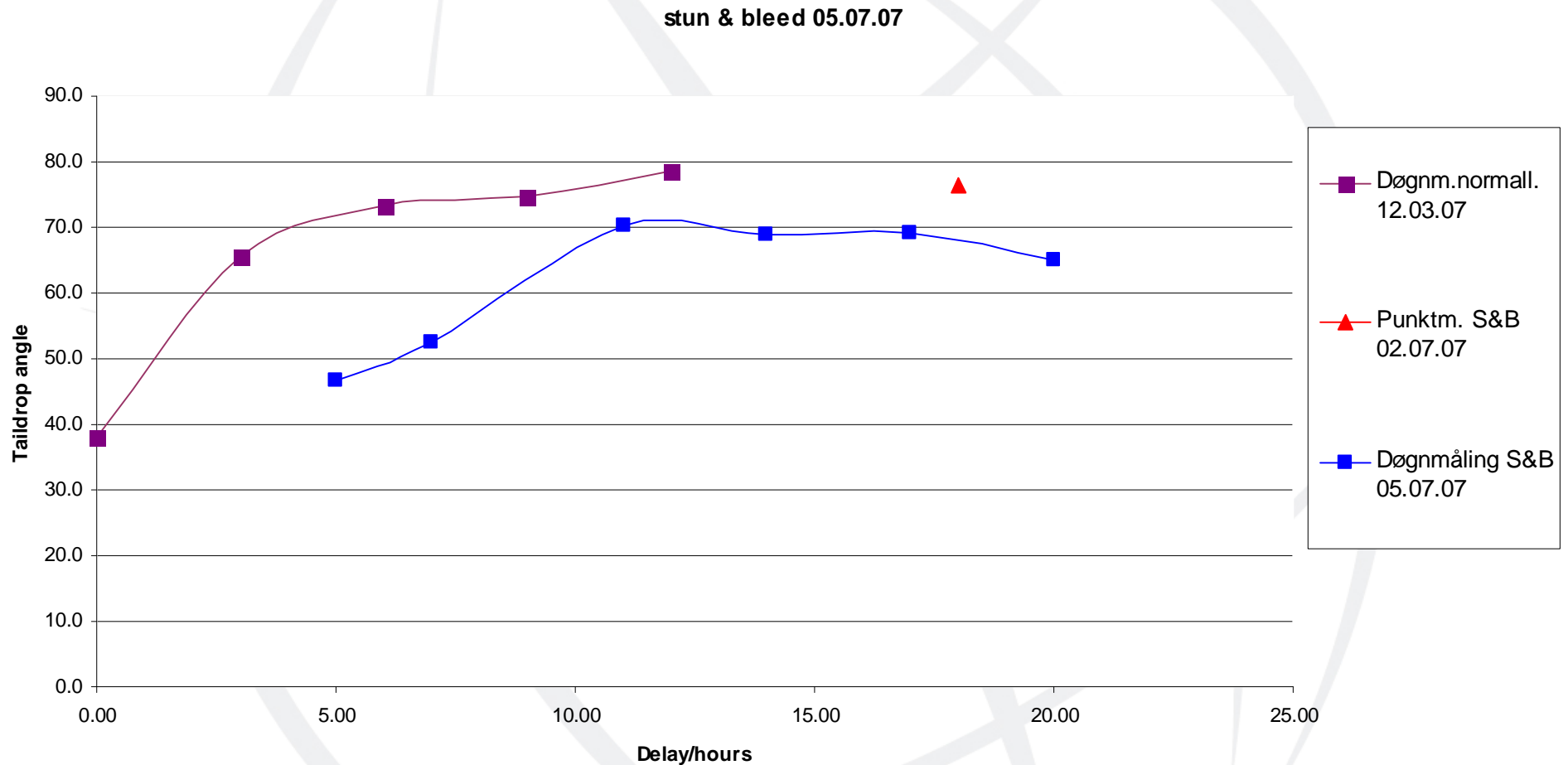


# Rigorutvikling: Ryfisk, effekt av trenging, pumping og CO<sub>2</sub>/kjøling

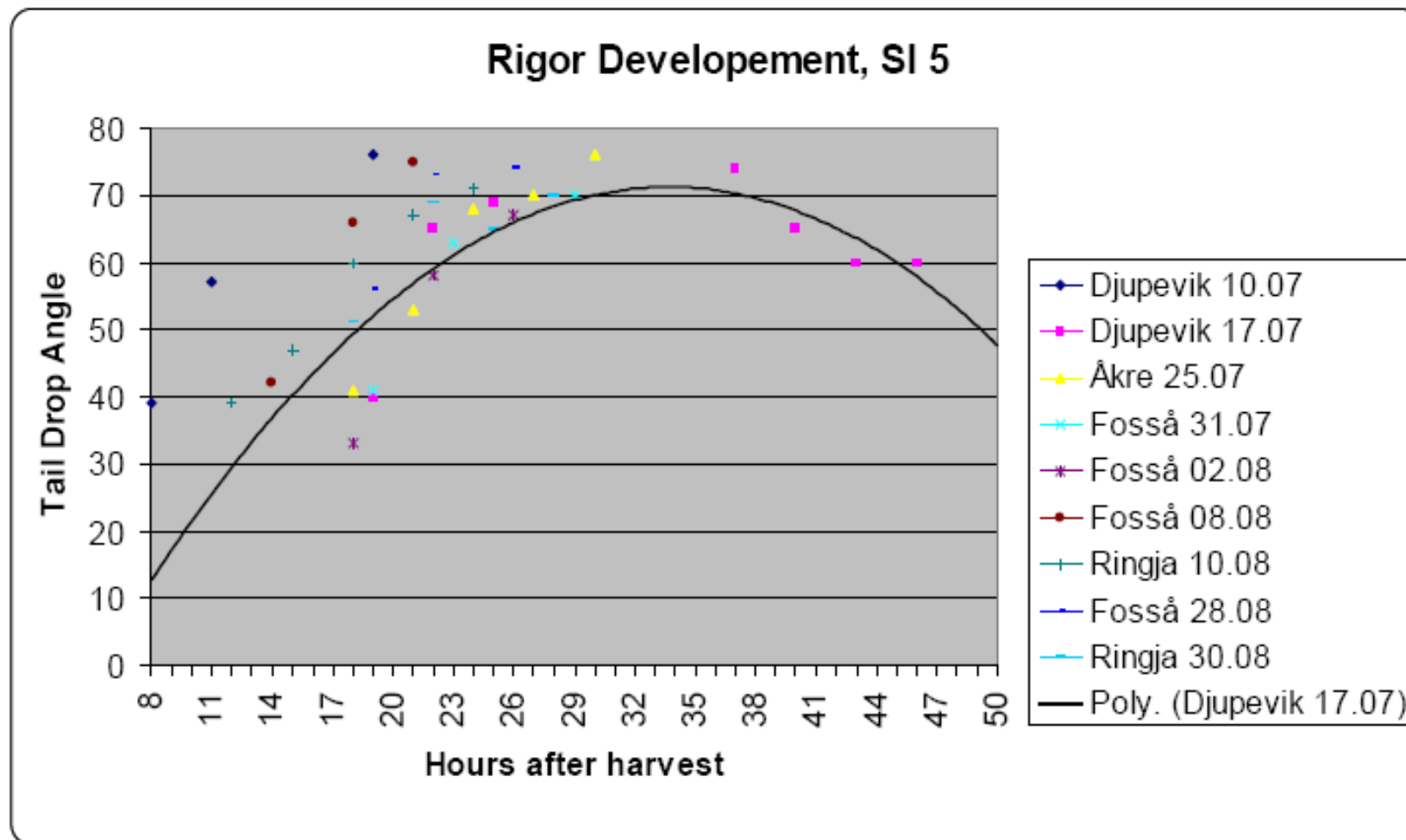
Talldrop 19.mai 2003, fire uttak



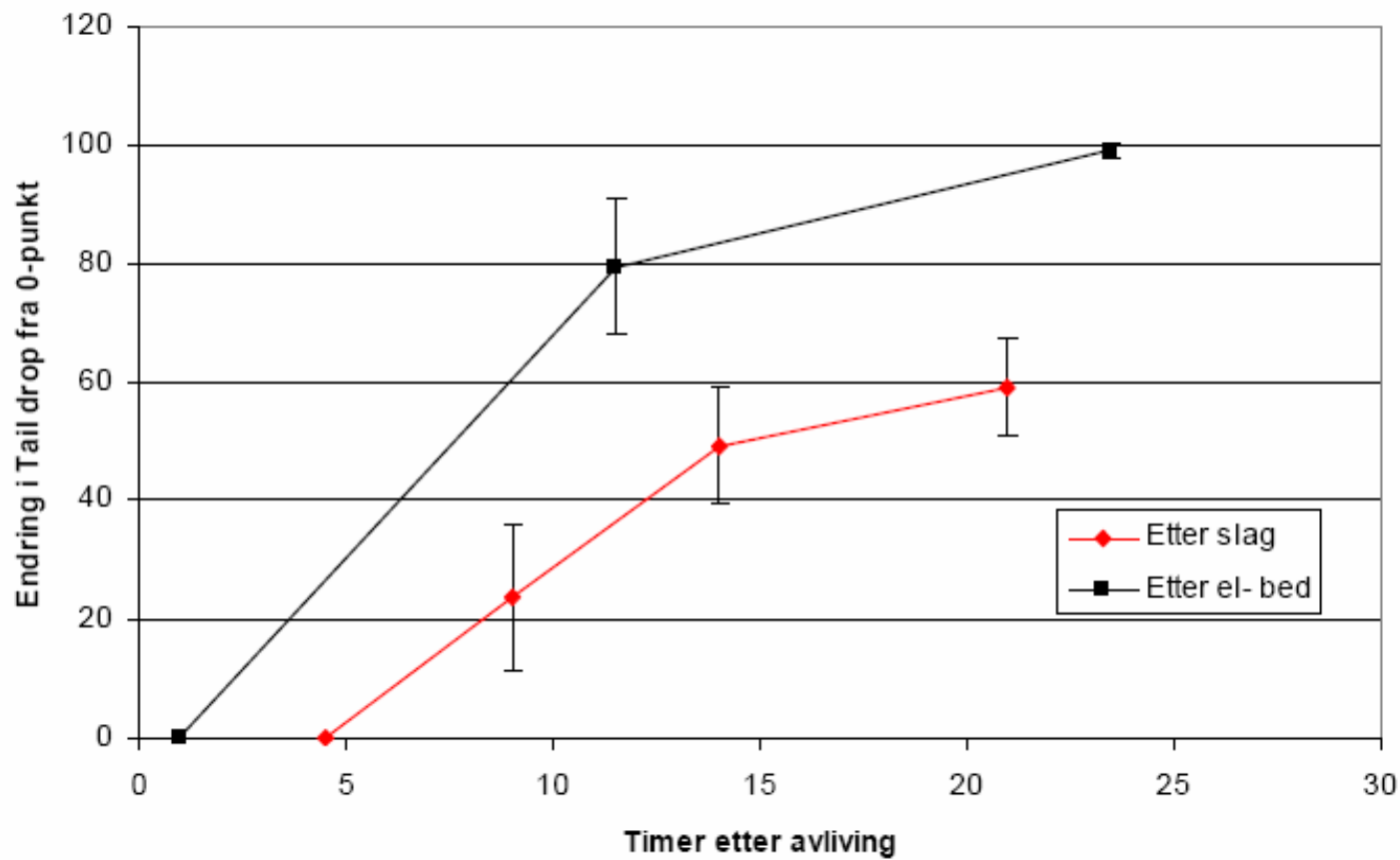
# Rigorutvikling ved Stun & Bleed, sammenlignet med tradisjonell pumping+CO<sub>2</sub>



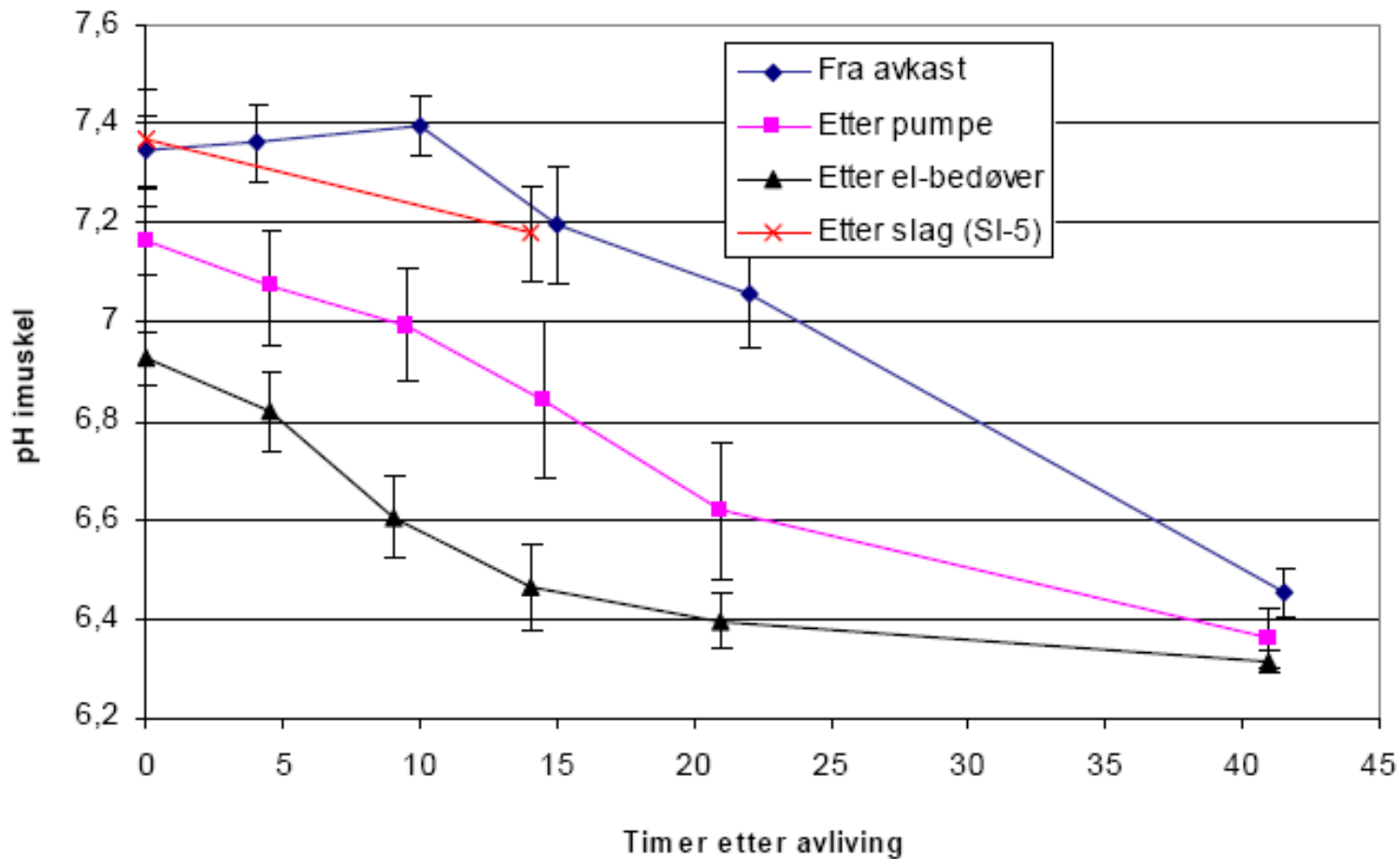
# Rigorutvikling: SI5 på båt



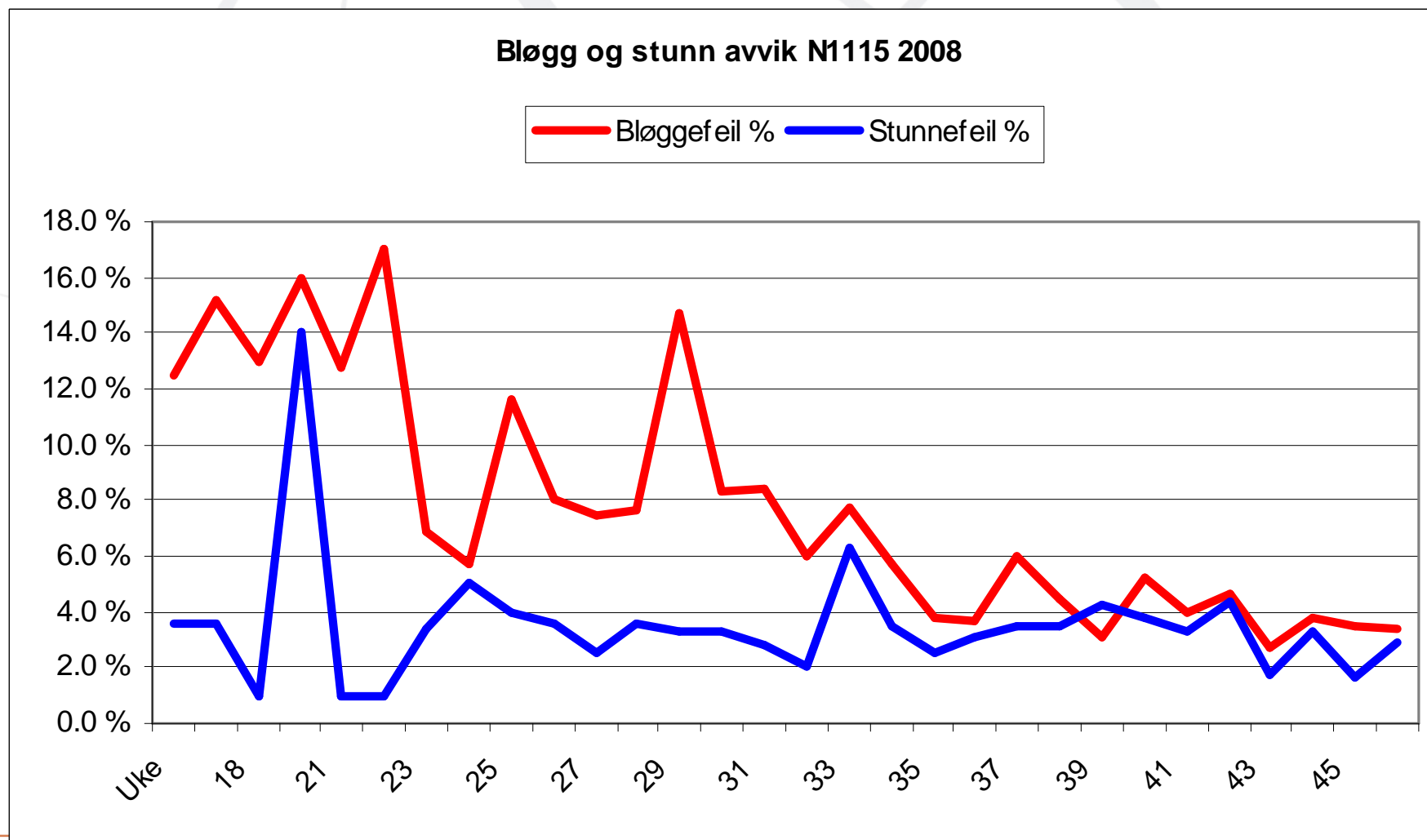
# Rigorutvikling: Strøm vs Slag



# pH i muskel etter ulik behandling

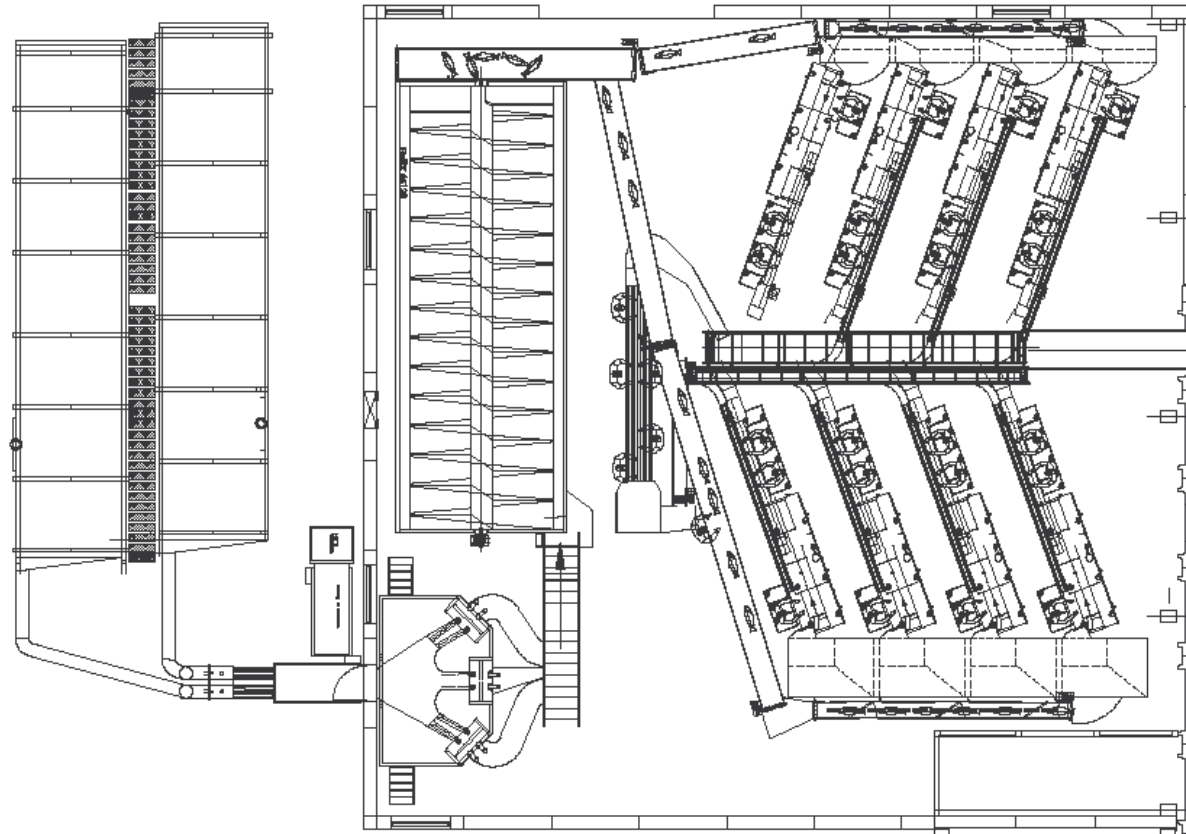


# Stun & Bleed avvik



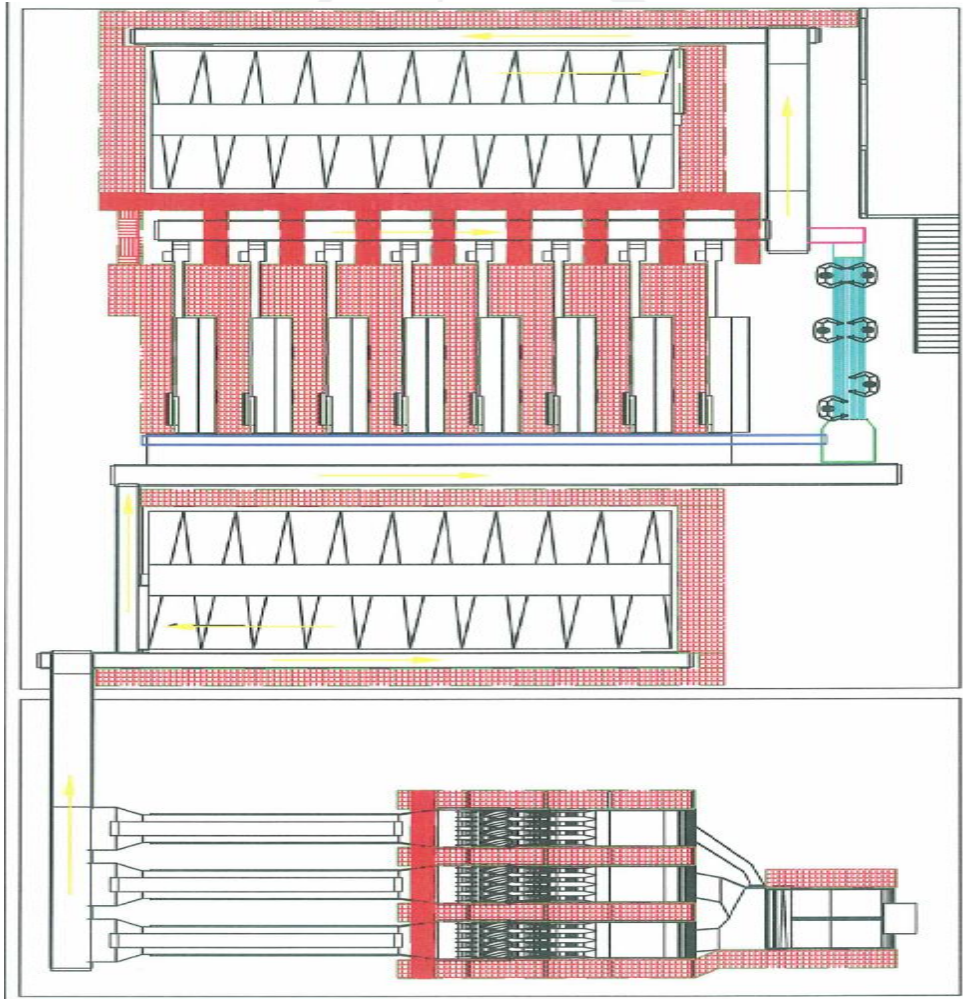


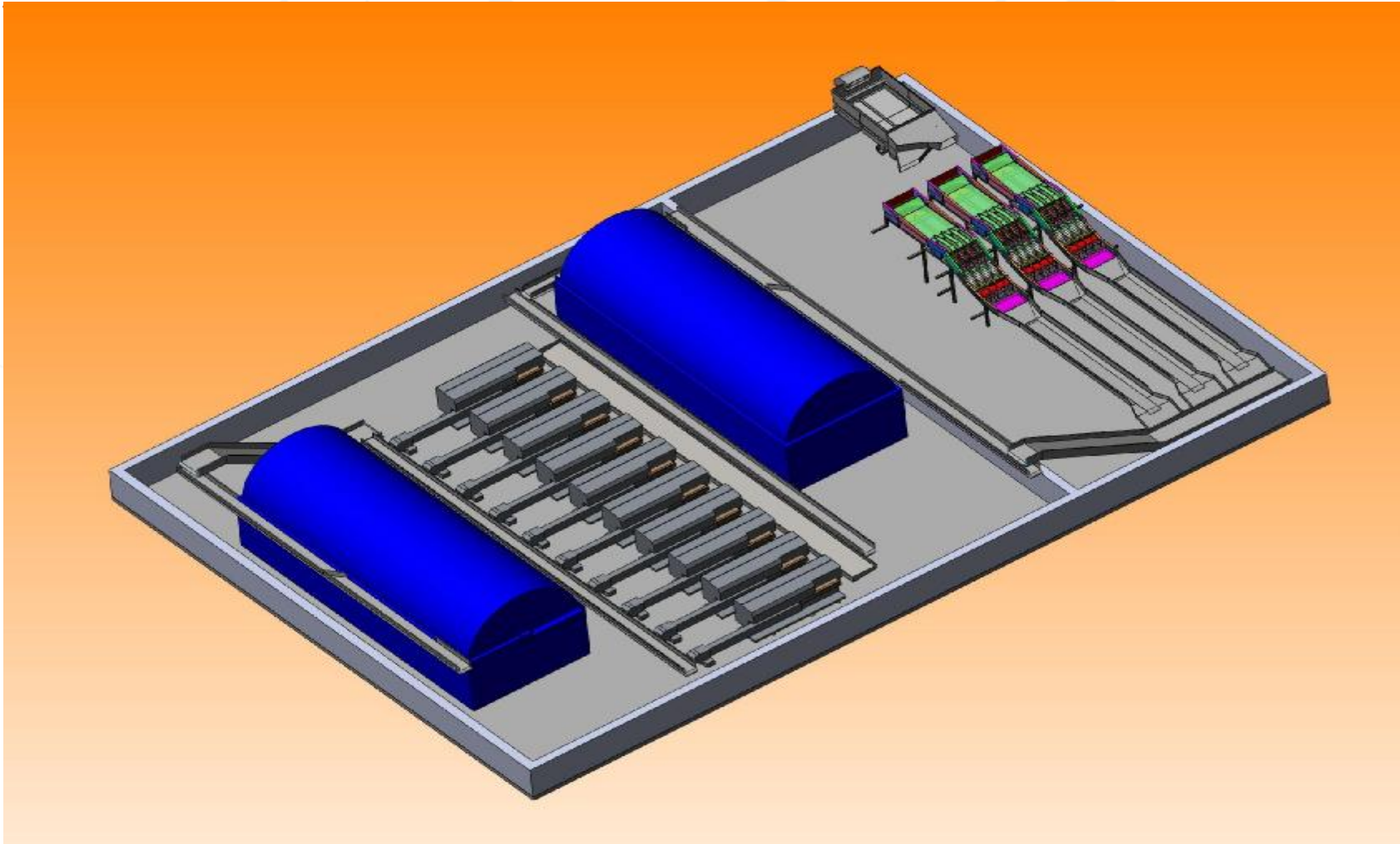
# Ombygging fase 1.



Eggesbønes, slik det vil se ut Februar / Mars 09.

## Fase 2. Eggesbønes





## Kostnader i fase II ved Eggesbønes

- |  |                     |
|--|---------------------|
| • Nytt bygg  | • Ca. 5 mill        |
| • Ny kjøletank, div ombygging slakteri, avlivningsrigg | • Ca. 20 mill       |
| • RSW  | • Ca. 2 mill        |
| • Vannbehandling                                       | • Ca. 2 mill        |
| • div  | • <u>Ca. 3 mill</u> |
| <b>Total</b>   | Ca. 32 mill.        |

**4 fabrikker x 32 mill. = 128 mill. NOK**

# Oppsummering av bedøvningskvalitet

	<b>Elektrobedøver fra Stansas, Seaside AS</b>	<b>Slagmaskin SI-5 fra Stranda Prolog AS</b>
Blir alle fiskene bedøvd?	Ja	Nei (2% feil)
Skjer bedøvelsen momentant?	Ja, i liten skala, usikkert i industriell skala	Ja
Varer bedøvelsen >5 min?	Ved høy spenning: Ja Ved lav spenning: Nei	Ja
Gir bedøvingen skader i filet?	Få skader, men i industriell skala -mer usikkert	Nei
Robusthet mhp. variasjon i slaktefisk	Høy, men fisken MÅ rettvendes	Lav, utfordring med stor eller kjønnsmoden fisk (2-16 % feil)
Potensial for lang pre-rigor tid?	Nei, ikke hvis mange gjentatte el-stimuleringer	Ja
Krav til teknisk kyndighet?	Moderat	Høy
Krav til vedlikehold?	Moderat	Høy



## Konklusjoner:

---

- Pumping og til dels trenging har størst effekt på rigorutvikling, men foreløpig gir elektrobedøvelse i full skala kortere pre-rigortid enn SI-5
- CO<sub>2</sub>/Kjøling + manuell bløgging fungerer bra på Ulvan og Ryfisk, men noen kunder krever at CO<sub>2</sub> må fjernes (avviksrapporter)
- Både elektrobedøvelse + slag&stikk og SI-5 ser lovende ut, men enda ikke tilstrekkelig dokumentert
- En fullstendig omlegging før nyttår krever svært høye investeringer
- Vi ønsker mer erfaring før vi gjør slike store investeringer
- En gradvis overgang til de beste systemer kan være mulig
- Vi ønsker en ytterligere utsettelse av CO<sub>2</sub> - forbudet





**marineharvest**  
excellence in seafood



# Hva skjer i utlandet med hensyn på fiskevelferd?

**Bente Bergersen**  
**Mattilsynet – Hovedkontoret**  
**Regelverksavdelingen**  
**4 mars 2009**

# OIE – Verdens dyrehelseorganisasjon

Generelle prinsipper vedtatt mai 2008

Retningslinjer transport foreslås vedtatt på  
generalforsamling mai 2009

Slakting og avliving på høring våren 2009?





## Europarådet

Anbefalinger for  
hold av  
oppdrettsfisk trådte  
i kraft 5. juni 2006

- ✓ Bindende for land som har ratifisert konvensjonen
- ✓ Gjennomført i norsk rett
- ✓ Inneholder krav til avliving av fisk

## Article 19:

---

1. If fish are ill or injured ..., they must be killed on the spot and without delay by a person properly trained and experienced in the techniques of killing ....
2. The choice of the emergency killing method to be used depends on the farming system, on the species, on the size and on the number of fish to be killed; the need for rapid killing of large batches of fish for disease control purposes should also be considered.



## Article 19 (continued):

---

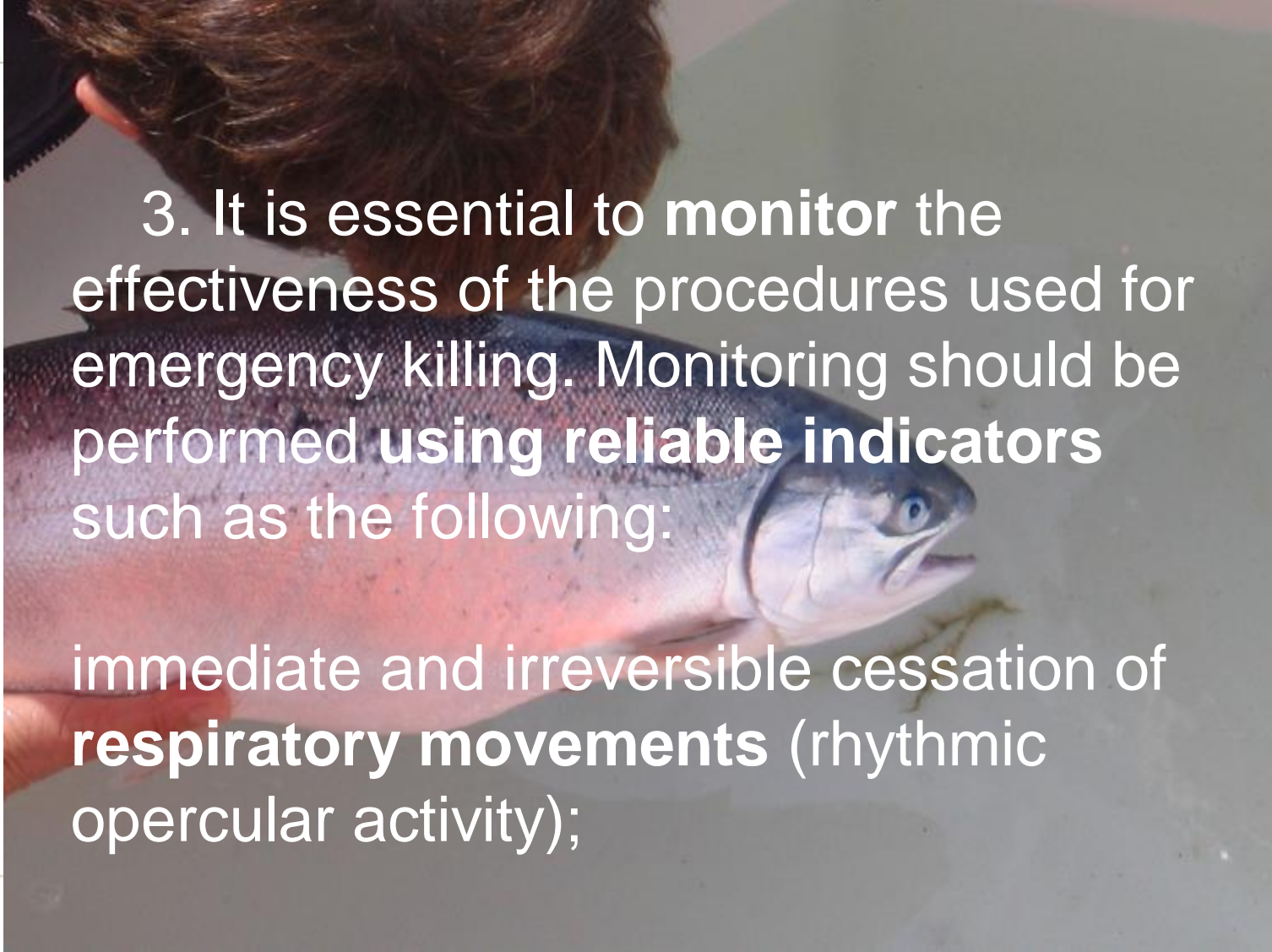
---

The methods used shall either:

- a. cause immediate death, or
- b. rapidly render the fish insensitive until death supervenes, or
- c. cause the death of a fish which is anaesthetised or effectively stunned.



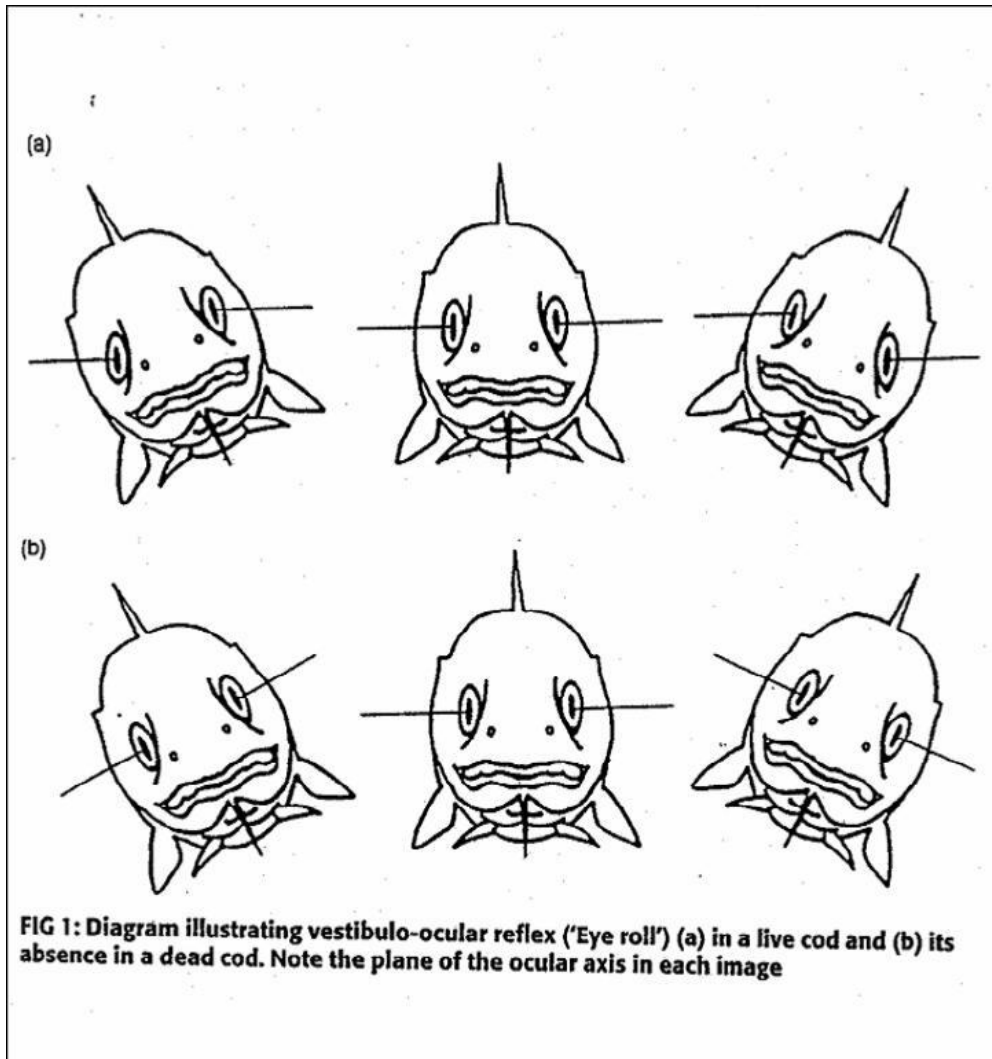
## Article 19 (continued):

A photograph showing a person's head and shoulders from behind, looking down at a fish held in their hands. The fish is a salmon, with its mouth slightly open. The background is a plain, light-colored surface.

3. It is essential to monitor the effectiveness of the procedures used for emergency killing. Monitoring should be performed **using reliable indicators** such as the following:

immediate and irreversible cessation of **respiratory movements** (rhythmic opercular activity);

## Article 19 (continued):



immediate and irreversible loss of **eyeroll** (vestibulo-ocular reflex - VOR), that is, the movement of the eye when the fish is rocked from side to side. In a dead fish the eye does not move.

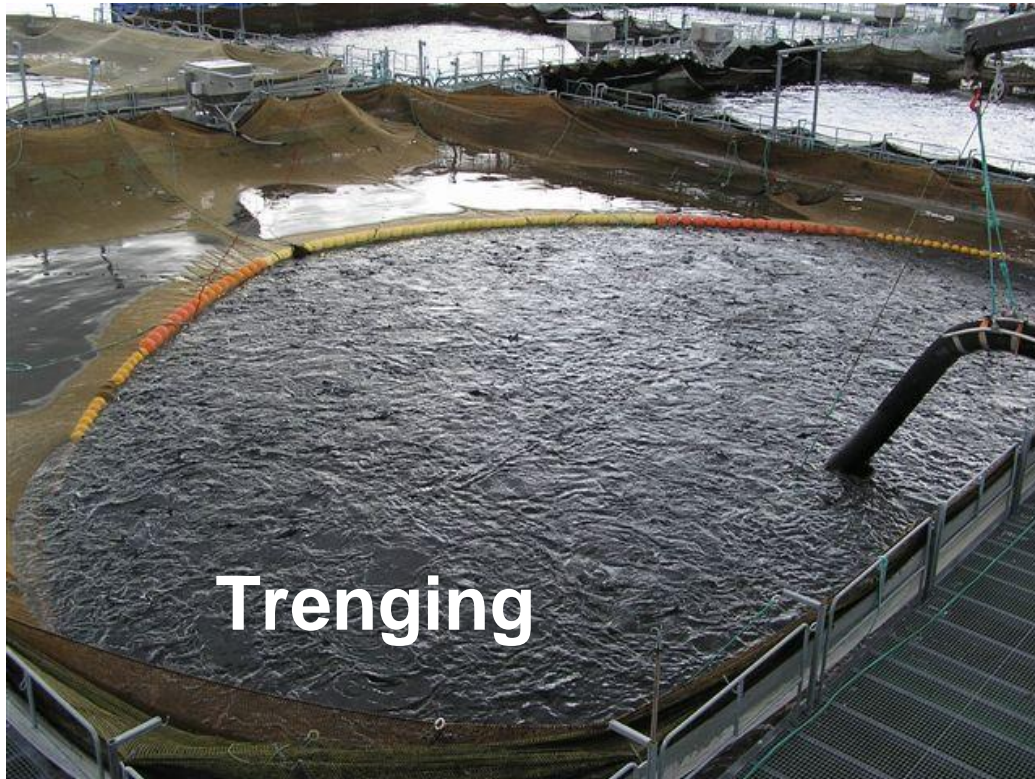


**Risikovurderinger avgitt høsten 2008  
i forhold til oppdrett av laks,  
regnbueørret, karpe, "sea bass/sea  
bream" og ål.**

**EFSA har nå i oppdrag fra EU  
kommisjonen å vurdere risikoer ved  
slakting/avliving av 8 fiskearter  
herunder laks.  
Frist mars/mai 2009**



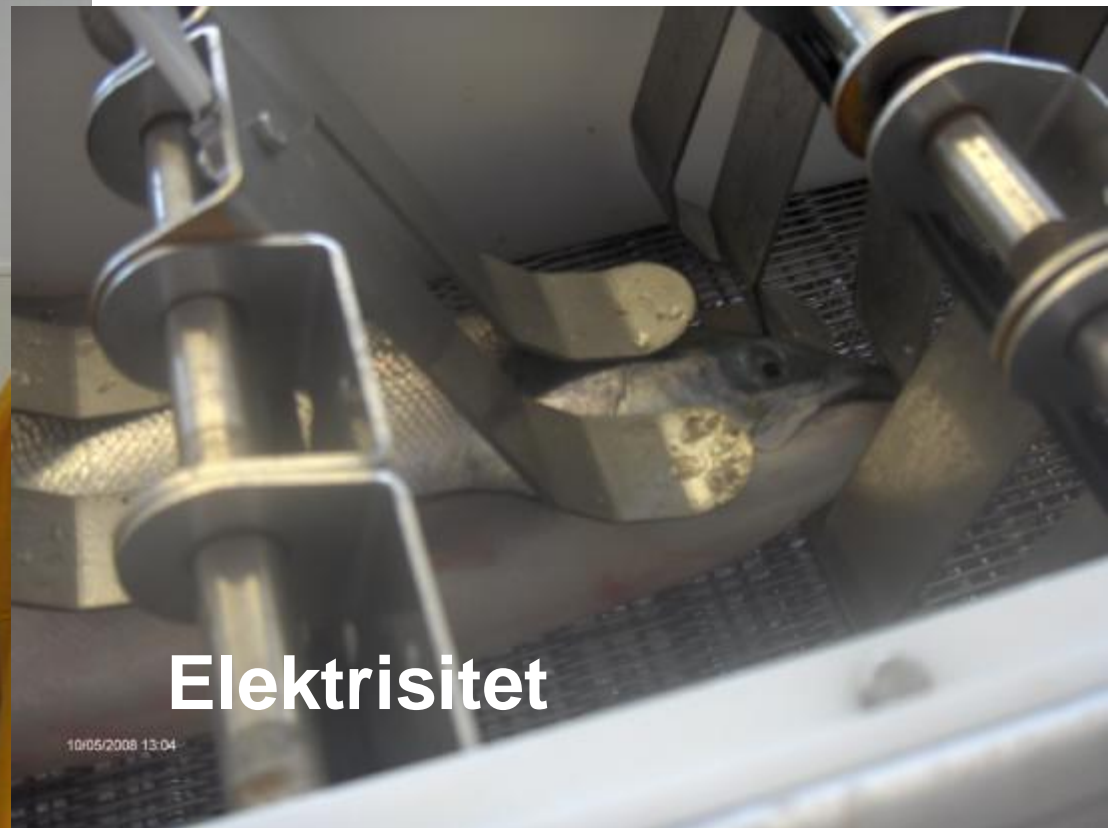
# Slakting mer enn bedøving



Norwegian Food Safety Authority

# Bedøving og avliving

Slag mot hode



Elektrisitet



A photograph of a worker in orange overalls and a dark shirt, standing in a large, green-painted industrial tank. The worker is holding a long metal rod or net, and several large fish are visible on the floor of the tank. A large, cylindrical metal structure is in the center of the tank. The background shows a green wall and a metal grate.

**EU kommisjonen**

**Svært få bestemmelser som  
d.d. gjelder for fisk**

**Direktiv 98/58/EC Hold av  
produksjonsdyr**

**Transportforordningen 2005/1  
stiller minimumskrav**



# Hvorfor har EU kommisjonen bestilt disse risikovurderingene fra EFSA?

Hva skjer når de blir publisert?

Konsekvensvurdering?



# Utkast til forordning om slakting og avlivning for landdyr







**Kun artikkel 3 nummer 1 gjelder:**

***“Animals shall be spared any avoidable pain, distress or suffering during their killing and related operations.”***