

# Evaluering av lukket ventemerd ved Kråkøy slakteri AS

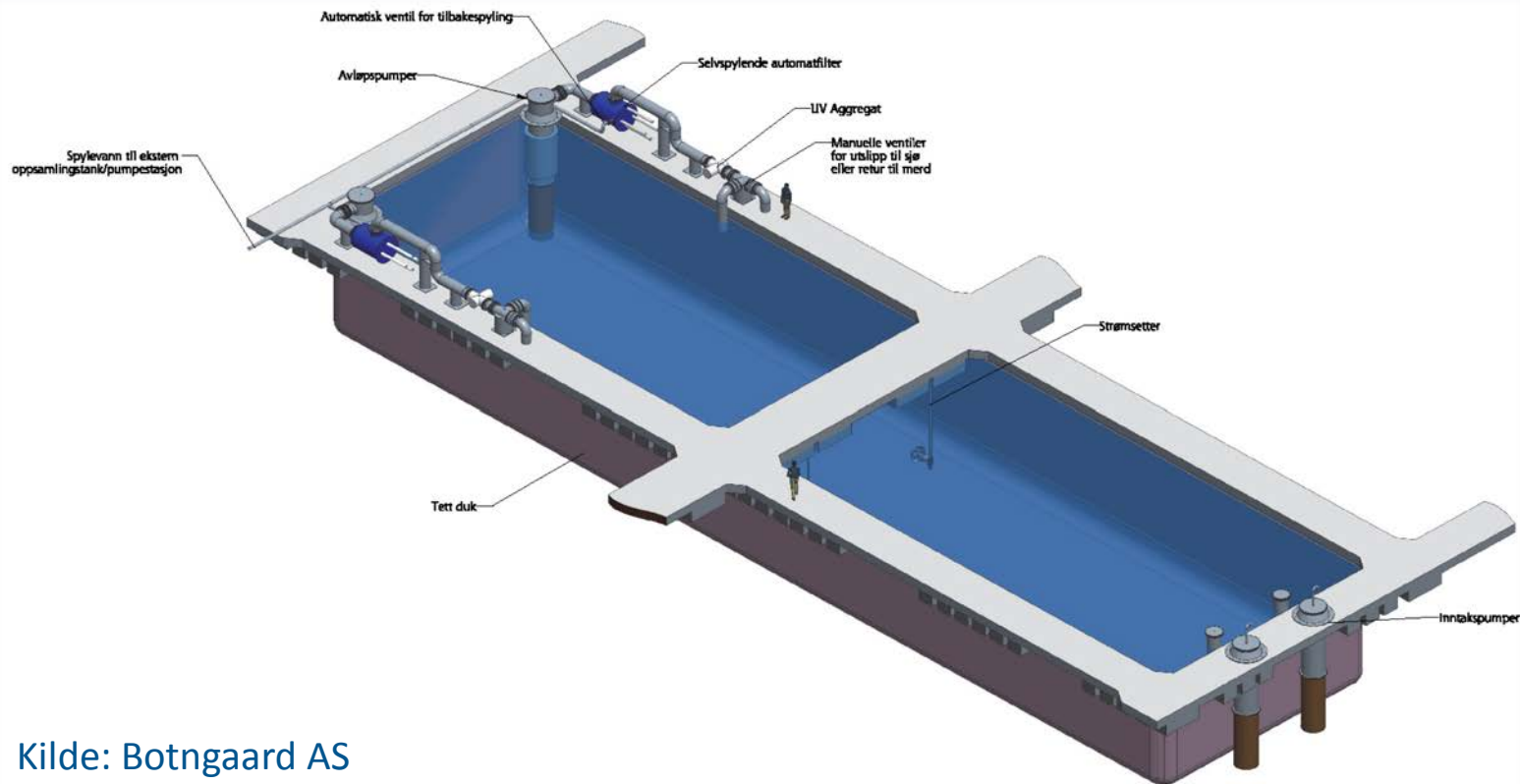
## mars 2016

Ulf Erikson, Marte Schei, Guro Tveit og Tom Nordtvedt  
SINTEF Fiskeri og havbruk

# Åpne og lukkede ventemerder ved Kråkøy slakteri



# Systemet



Kilde: Botngaard AS

- Volum: 3600 m<sup>3</sup> (2 nøter)
- Kapasitet (biomasse): 250 -300 tonn
- Vannforsyning: doble pumper for pumping av vann inn og ut
- Oksygenering: gjennom diffusorsystem
- Strømsettere
- Kontroll av vannivå
- Automatisert logging av vannkvalitet: løst oksygen, karbondioksid, temperatur og turbiditet (kontrollrom)
- Vannrensing: Filtrering (partikkelfjerning, 200 µm) og UV-behandling

# Operasjoner etter ventemerd:

- Trykk/vakuum-pumping
- "Swim-in" system
- Elektrisk bedøving
- Bløgging
- Etc


# FoU - utvikling av et system for lukket ventemerde ved Kråkøy slakteri AS

Noen konklusjoner fra evalueringen av det ferdige konseptet (2015)

## Utgangspunkt for evaluering

- 2-3 timer etter leveranse med brønnbåt - stresset fisk etter lossing.
- Sjøtemperatur **15 °C**
- Fisketetthet 15 kg/m<sup>3</sup>
- Trenging i 90 min

## Lukket vs åpen merde

- God og sammenlignbar vannkvalitet begge system  Teknologien for vannutskifting og automatisert styring av vannkvalitet fungerte tilfredsstillende
- Innholdet av bakterier (TVC og *Vibrio* sp) var relativt likt i begge system
- Beskjeden endring i stressnivå under trenging siden fisken var stresset på forhånd
- Trykk/vakuumpumping inn til slakteri førte derimot til økt stressbelastning
- Produktkvalitet (fisk og filet) normalt god (begge system)
- Lik pre-rigortid **4 – 8 timer** for fisk avlivet direkte fra begge merdsystem

## FoU - utvikling av et system for lukket ventemerde ved Kråkøy slakteri AS

### Program for analyse av vannprøver (september – desember 2015)

- Vannprøver sendt til akkreditert (analysemetode) laboratorium (TAN, TOC, Fargetall, Turbiditet, UV-transmisjon, TVC, *Vibrio* sp)
- Data fra sensorer montert i merde (logg): Sjøvannstemperatur, DO, CO<sub>2</sub>, Turbiditet, Strømningshastighet)
- Konklusjon: tilfredsstillende vannkvalitet under hele perioden

# Trenging av laks i lukket merd: stress og vannkvalitet (mars 2016)



Fisk ble tatt ut for analyse av stress fra start til slutt



**Restitusjon:** 3 dager etter transport med brønnbåt

**Fisketetthet:** 69 kg/m<sup>3</sup>

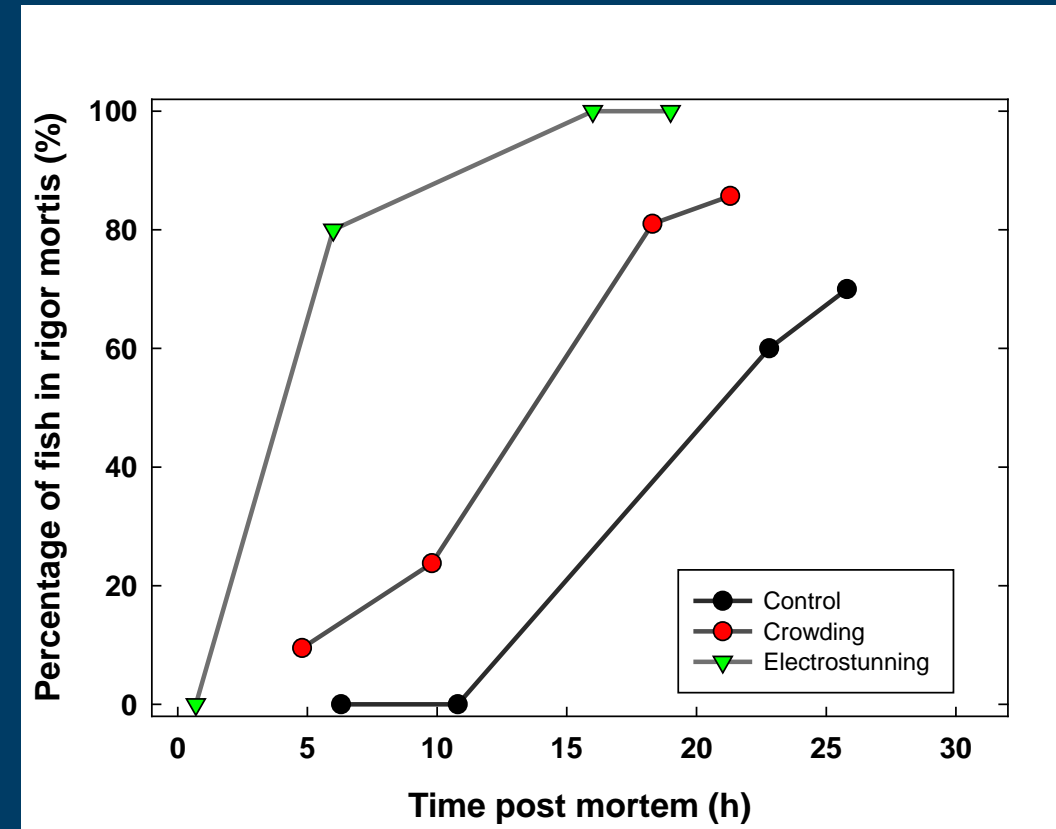
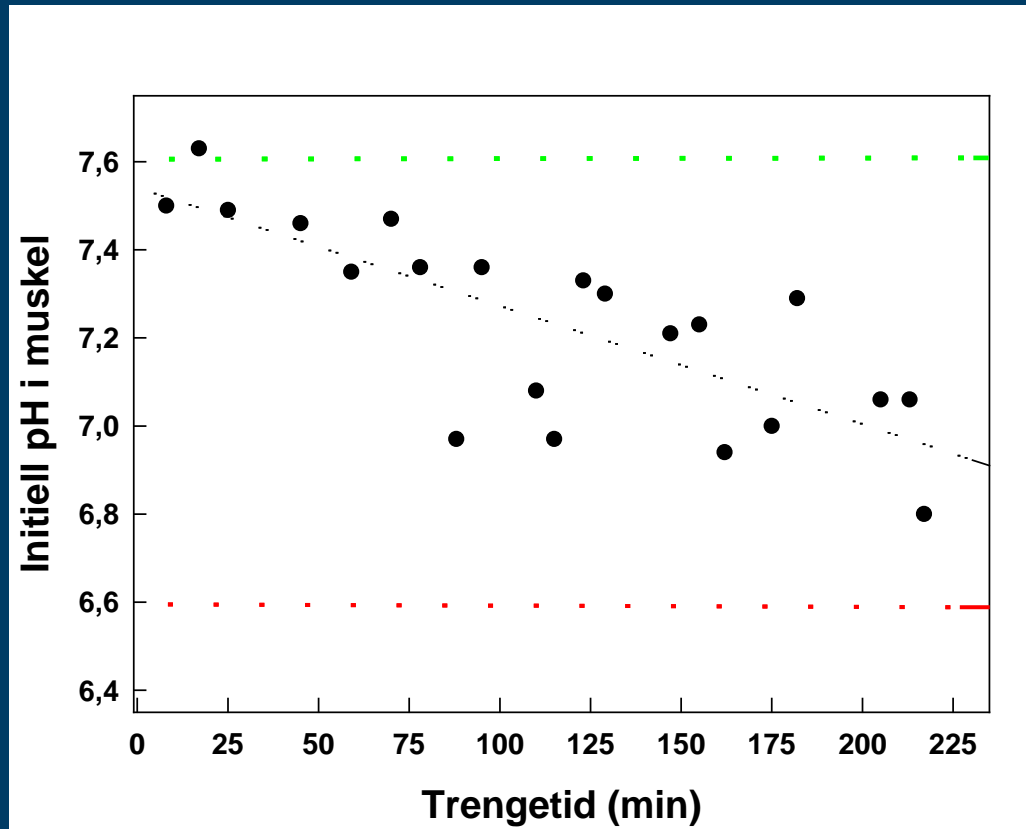
**Sjøtemperatur:** 5 °C

**Analyse av stress:** Restituert fisk før trenging – ideelt utgangspunkt for evaluering av systemet!





# Stress (muskel) og rigor mortis



# Vannkvalitet – automatisk logg

Logget vannkvalitet i lukket ventemerd #6 i perioden fra før overføring av fisk fra brønnbåt (28 mars) fram til like før siste fisk ble tatt ut på slakteri (etter elektrobedøving den 31 mars). Tabellen viser laveste og høyeste målte verdi på hver enkelt dag fisken ble holdt i merden. Rekken markert i gult representerer verdiene logget under vår evaluering av systemet.

Dato mars	Tidsrom (kl.)	DO (mg/l)	DO (% metn.)	CO <sub>2</sub> (mg/l)	pH	Turb. (FNU)	Temp. (°C)	Strømn.-hast. (cm/s)	DO merd #5 (mg/l)
28	09:00 - 23:00	7,7 -15,7 <sup>(1)</sup>	78 - 159	1,9 - 2,0	7,55 - 8,17	0,1 – 0,4	5,5 - 5,7	6,6 – 7,5	15,4 - 7,9
29	00:00 - 23:00	7,8 - 8,6	79 - 87	1,9 - 2,0	7,56 - 7,73	0,1 – 0,3	5,6 - 5,9	5,4 – 9,7	7,7 – 8,8
30	00:00 - 23:00	7,5 - 8,3	76 - 84	2,0 - 2,0	7,60 - 7,83	0,1 – 0,2	5,8 - 5,9	5,9 – 9,3	7,8 – 8,9
31	00:00 - 15:00	7,7 - 8,5	78 - 86	1,9 - 2,1	7,82 - 7,88	0,1 – 0,2	5,7 - 6,0	6,4 – 8,9	8,0 – 8,4

Vannkvalitet utenfor ventemerd, i avkast under trenging (slakting), etter vannrensing ved filtrering og UV-bestråling

Sted	DO (% metning)	pH	TAN (mg/l)	NH <sub>3</sub> (µg/l)	TOC (mg/l)	Fargetall (mg Pt/l)	Turbiditet (FNU)	UV (%T)
Sjø utenfor merd	99	8,40	0,5	15	2,1	<3	0,10	88,5
Lukket merd	79 - 86	8,14	0,5	10	2,4	<3	0,33	84,9
Etter filtrering	-	-	0,5	-	2,5	<3	0,33	82,4
Etter UV	-	8,00	0,4	5		<3	0,27	88,7

*Sammenlikning av slaktelaksens stressnivå før trenging (kontroll), under trenging, og etter elektrisk bedøving*

Stressindikator	Kontroll	Trenging	Elektrobedøving
<b>Blod</b>			
<b>Kortisol (nmol/l)</b>	<b>174 ± 42<sup>a</sup></b>	<b>513 ± 63<sup>b</sup></b>	<b>574 ± 69<sup>b</sup></b>
<b>Klorid (mmol/l)</b>	<b>151 ± 2<sup>a</sup></b>	<b>165 ± 4<sup>a</sup></b>	<b>155 ± 4<sup>a</sup></b>
<b>pH<sub>meter</sub></b>	<b>7,81 ± 0,02<sup>a</sup></b>	<b>7,65 ± 0,02<sup>b,X</sup></b>	<b>7,62 ± 0,03<sup>b</sup></b>
<b>pH<sub>epoc, korrigert</sub></b>	-	<b>7,67 ± 0,03<sup>X</sup></b>	-
<b>Glukose<sub>meter</sub> (mmol/l)</b>	<b>3,8 ± 0,4<sup>a</sup></b>	<b>3,5 ± 0,2<sup>a,X</sup></b>	<b>2,7 ± 0,1<sup>b</sup></b>
<b>Glukose<sub>epoc</sub> (mmol/l)</b>	-	<b>4,7 ± 0,2<sup>Y</sup></b>	-
<b>Laktat<sub>meter</sub> (mmol/l)</b>	<b>0,8 ± 0,1<sup>a</sup></b>	<b>2,9 ± 0,5<sup>b,X</sup></b>	<b>4,7 ± 0,6<sup>b</sup></b>
<b>Laktat<sub>epoc</sub> (mmol/l)</b>	-	<b>3,4 ± 0,5<sup>X</sup></b>	-
<b>Muskel</b>			
<b>Initial pH</b>	<b>7,49 ± 0,02<sup>a</sup></b>	<b>7,23 ± 0,05<sup>b</sup></b>	<b>7,09 ± 0,04<sup>b</sup></b>
<b>Sammentrekning (0-3)</b>	<b>2 ± 0</b>	<b>2 ± 0</b>	<b>2 ± 0</b>

# Hovedkonklusjoner

- **Lang oppholdstid etter transport og lav sjøtemperatur gjorde at fisken (muskel) var i hviletilstand før trenging**
- **Trenging medførte en økt stressbelastning, mens pumping til slaktelinjen førte til en ytterligere stressbelastning**
- **Tid til inntreden i rigor avtok i rekkefølgen: ventemerid < trenging < pumping**
- **Kjemisk vannkvalitet i lukket ventemerid var god under hele fiskens oppholdstid i systemet**
- **Gode miljøforhold i den lukkede merden gjorde at fiskevelferden ble vurdert som tilfredsstillende**



Teknologi for et bedre samfunn