Evaluering av lukket ventemerd ved Kråkøy slakteri AS mars 2016

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

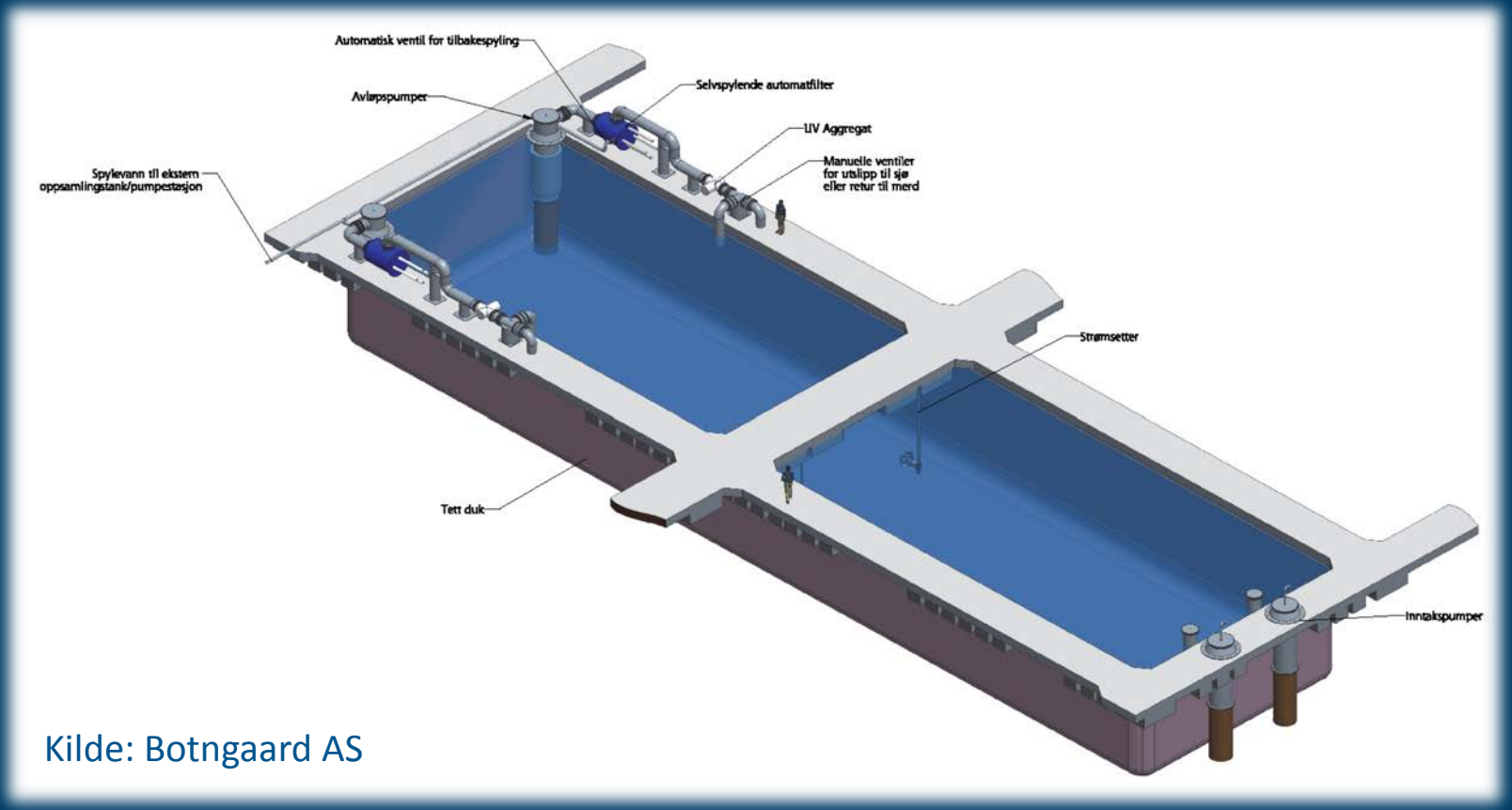
FHF
FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS FORSKNINGSFOND

SINTEF

Åpne og lukkede ventemerder ved Kråkøy slakteri

SINTEF

Systemet



Kilde: Botngaard AS

- Volum: 3600 m^3 (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

SINTEF

Operasjoner etter ventemerd:

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

FoU - utvikling av et system for lukket ventemerd 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 ^{o}C
- Fisketetthet 15 kg/m^3
- Trenging i 90 min

Lukket vs åpen merd

- 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 ventemerd ved Kråkøy slakteri AS

Program for analyse av vannprøver (september – desember 2015)

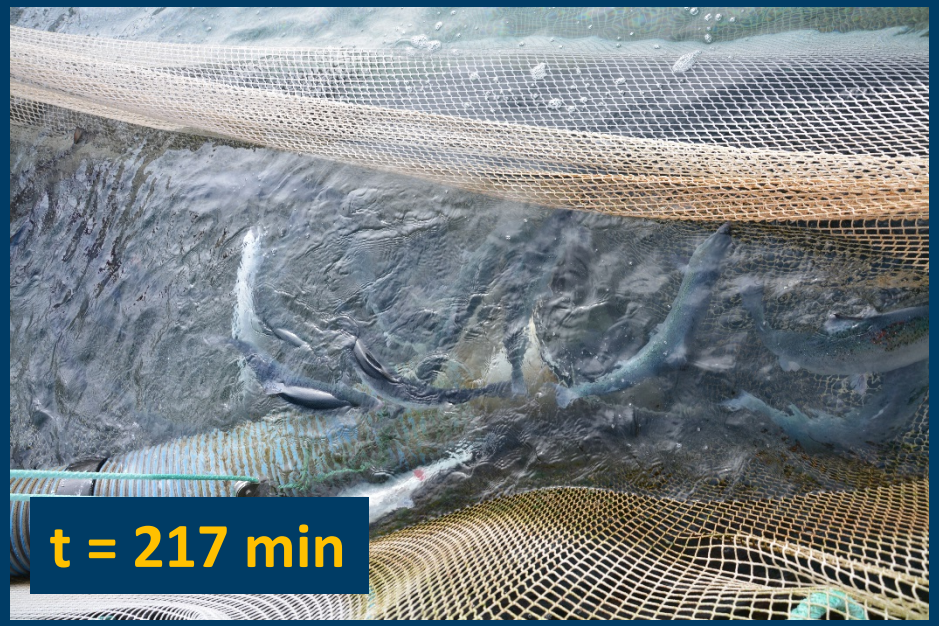
- Vannprøver sendt til akkreditert (analysemetode) laboratorium (TAN, TOC, Fargetall, Turbiditet, UV-transmisjon, TVC, *Vibrio* sp)
- Data fra sensorer montert i merd (logg): Sjøvannstemperatur, DO, CO_2, Turbiditet, Strømningshastighet)
- Konklusjon: tilfredsstillende vannkvalitet under hele perioden

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

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

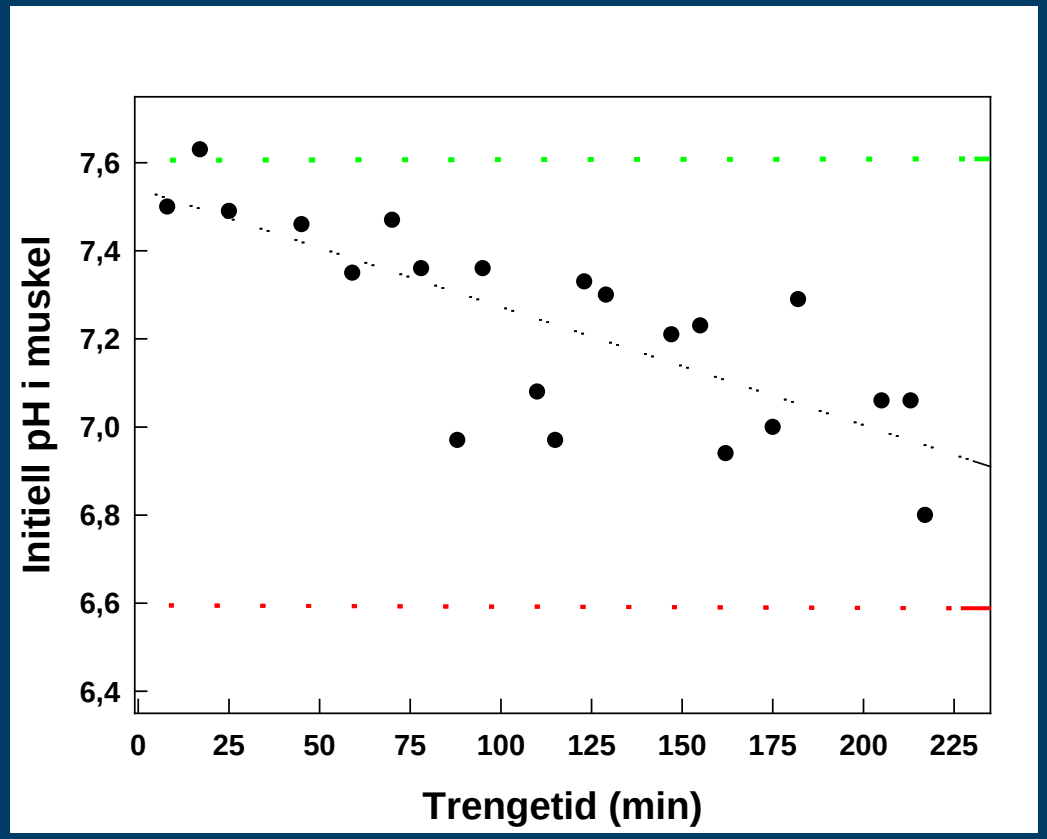
Restitusjon: 3 dager etter transport med brønnbåt
Fisketetthet: 69 kg/m^3
Sjøtemperatur: 5 ^oC
Analyse av stress: Restituert fisk før trenging – ideelt utgangspunkt for evaluering av systemet!

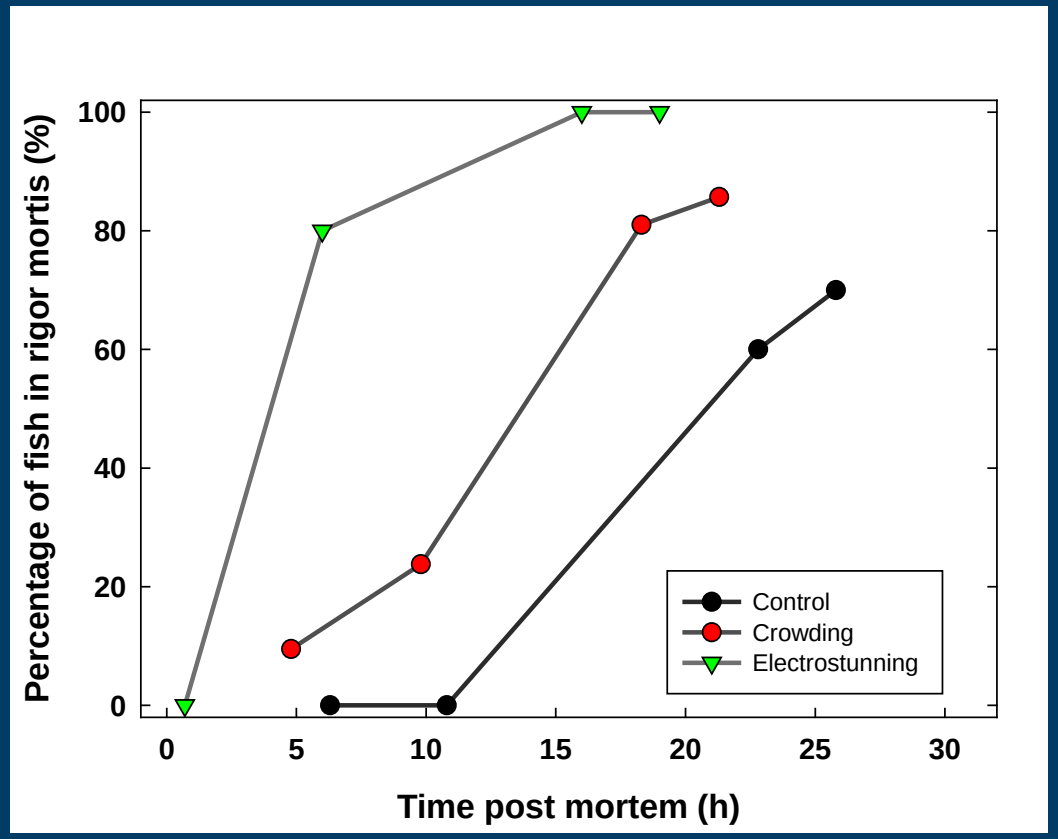
SINTEF



SINTEF

Stress (muskel) og rigor mortis





SINTEF

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_2 (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[(1)]	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

SINTEF

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

Sted	DO (% metning)	pH	TAN (mg/l)	NH_3 (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

SINTEF

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

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

SINTEF

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: ventemerd < trenging < pumping
- Kjemisk vannkvalitet i lukket ventemerd var god under hele fiskens oppholdstid i systemet
- Gode miljøforhold i den lukkede merden gjorde at fiskevelferden ble vurdert som tilfredsstillende

SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn