

”Superfersk fisk med riktig kvalitet”

– status i prosjektet

”Superfersk fisk med riktig kvalitet”

NSL er prosjekteier og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS er FoU ansvarlig

- WP1: Redskap *- og ombordhåndteringsrutiner (to redskaps-fartøy grupper, to fiskearter). Foreslå forbedringer og tiltak for økt kvalitet. Foreslå optimal kjølekjede: fra fangst til detaljist.
- WP2: Utnytte nye styringskonsepter basert på transparent og effektiv info. flyt I forsyningskjeden som grunnlag for å skape bedre kvalitet, større presisjon, bedre lønnsomhet og økt merkevarebygging.

*) Nedtoning av redskapssiden pga begrensede NFR- rammer

Gjennomført i høst: Line

- Torsk fangstet med line om bord på M/S "*Havstjerna*" ble fulgt fra fangst ved Stadt, gjennom alle ledd, og helt ut til to kjøledisker i butikk i Trondheim (ICA Maxi og Ultra).
- Noe fisk gikk også til SINTEF Sealab for analyser og evaluering.
- To ulike kjølestrategier hele veien; tradisjonell ferskvannsis og sjøvannsslurry laget om bord på "*Havstjerna*".
- Temperaturer i fiske og båt ble logget gjennom hele kjeden.
- I tillegg ble fiskekvaliteten målt på følgende måte; fangstskader (dag 0), mikrobiologi (dag 1 og dag 7), QIM (dag 1, dag 4 og dag 7), rigorstatus (dag 0-1), tekstur (dag 7), diskusjon med ansvarlig i fiskedisken i butikk (dag 7).

Fartøy 2007

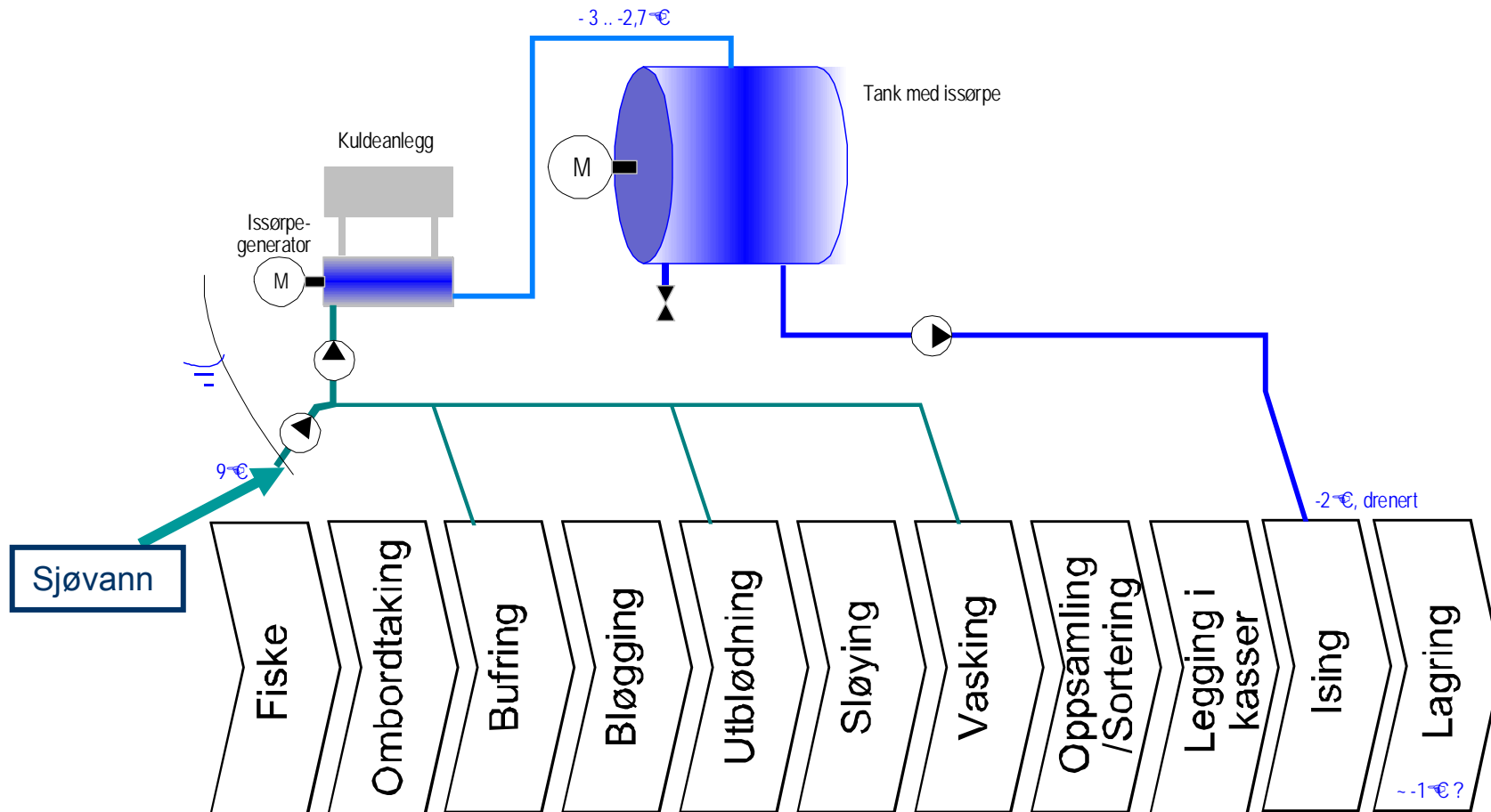
- Linefartøy "Havstjerna" fra Måløy



20,99m l.o.a. / line&garn / 3 dagers turer / sjøvannsslurryanlegg

Sjøvannslurrysystem ombord i "Havstjerna"

Av Vidar Hardarson, SINTEF



Mottak og ising



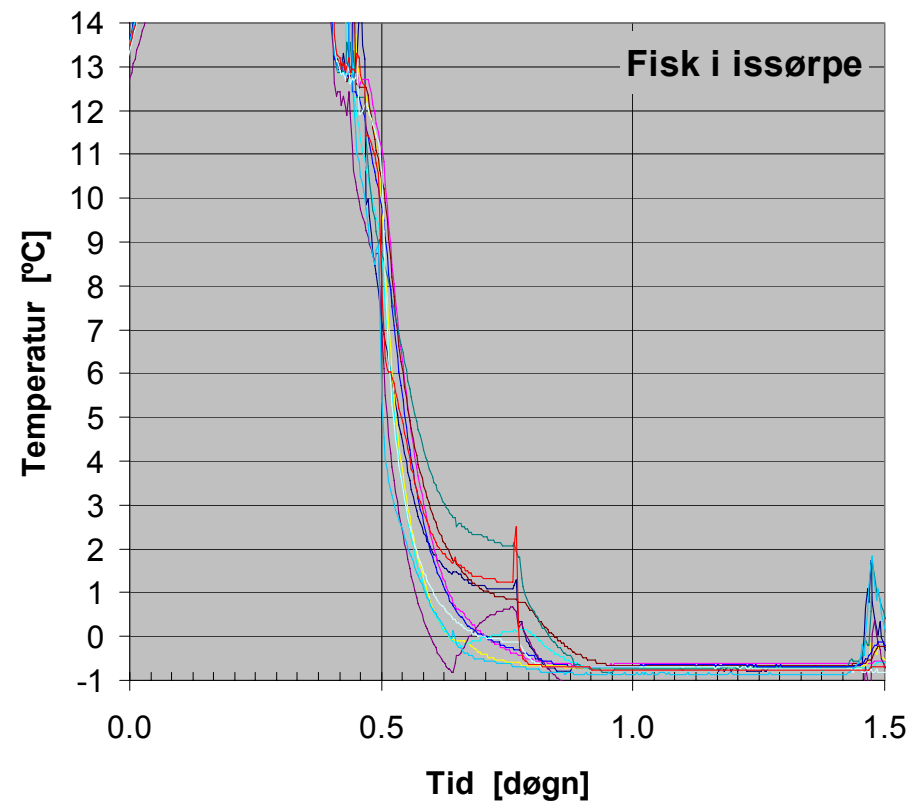
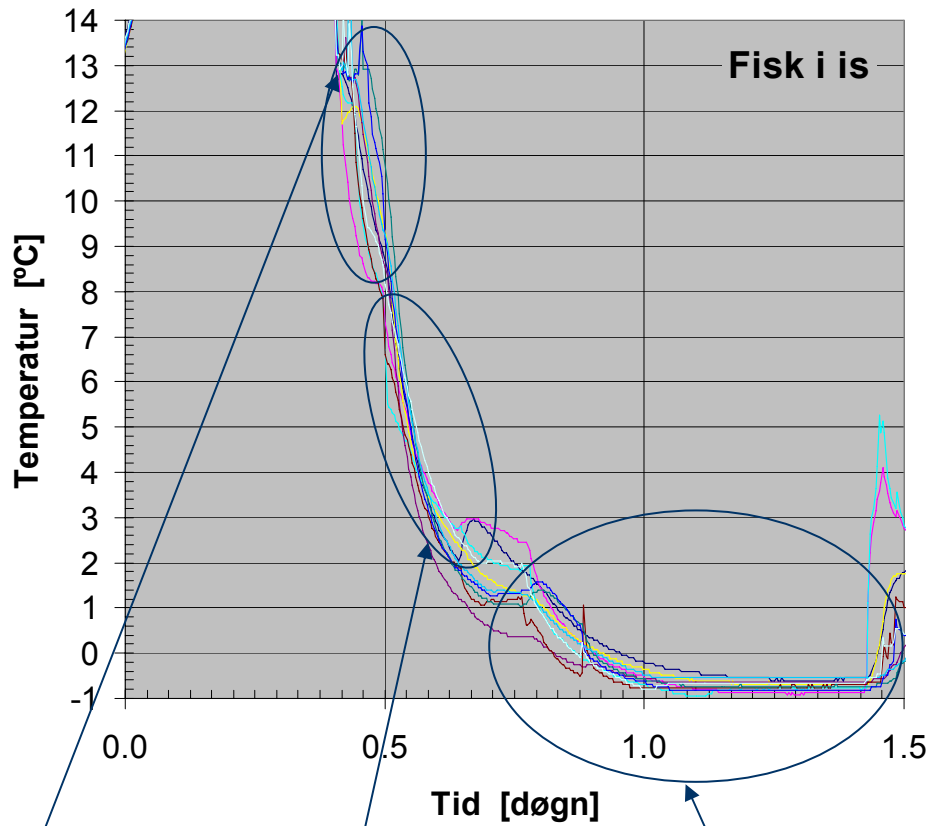
Slurry

Is



Temperaturforløp om bord i Havstjerna

Av Vidar Hardarson, SINTEF



Utblødning & vasking

Fisk sendt ned i lasterom

Fisk iset i kasser

Noen observasjoner fra båten

Av Vidar Hardarson, SINTEF

- Fisken har høy start-temperatur ($\sim 9^{\circ}\text{C}$, 9. okt. 2007)
- Fisken ligger lenge i lasterommet før den legges og ises i kasser
 - 5 – 6 timer (på grunn lite fangst?)
 - Sluttemperatur i kjerne mellom $+1$ og $+3^{\circ}\text{C}$
- Nedkjølingstid for kjerne til 0°C : Is: ~ 4 timer; Issørpe: ~ 2 timer (-50%)
- Slutt-temperatur ligger i begge tilfeller mellom ca. $-0,8$.. $-0,5^{\circ}\text{C}$.
- Anelse lavere temperatur i issørpe-lagret fisk. Partiell frysing
- Den isete fisken underkjøles av nabokassene med issørpe ? (se bilde i lasterom fra båt).

Lossing og transport

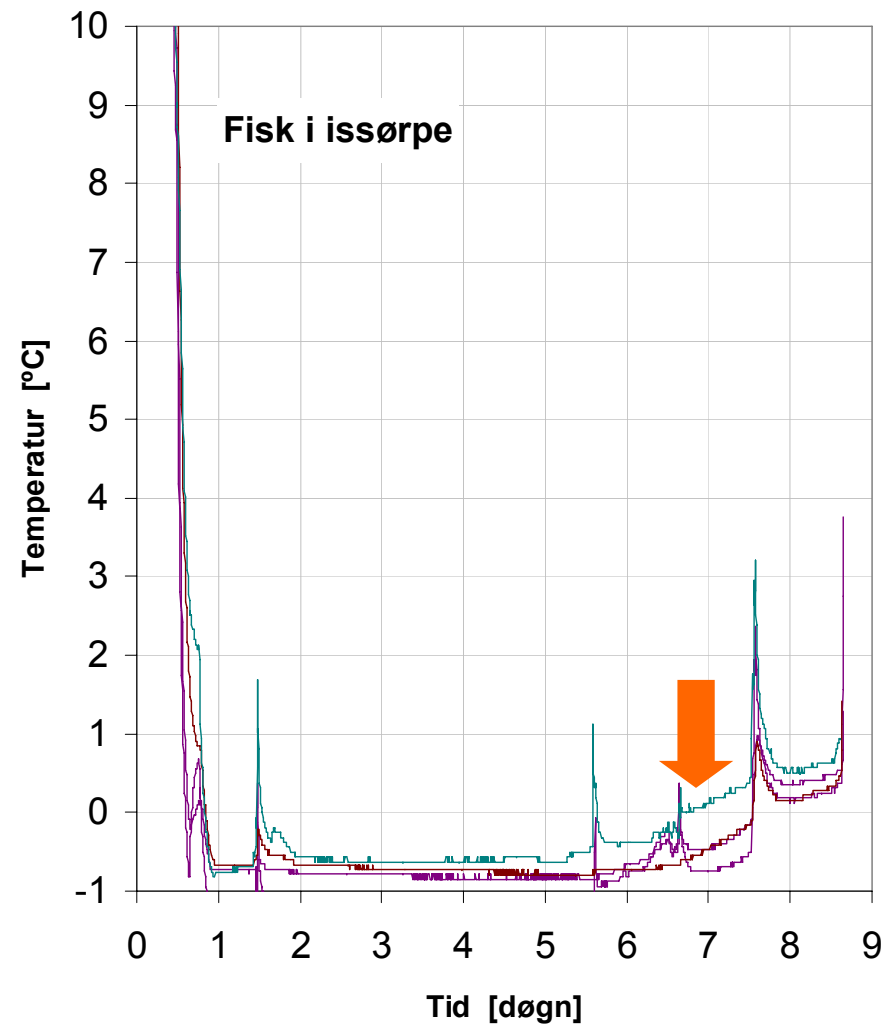
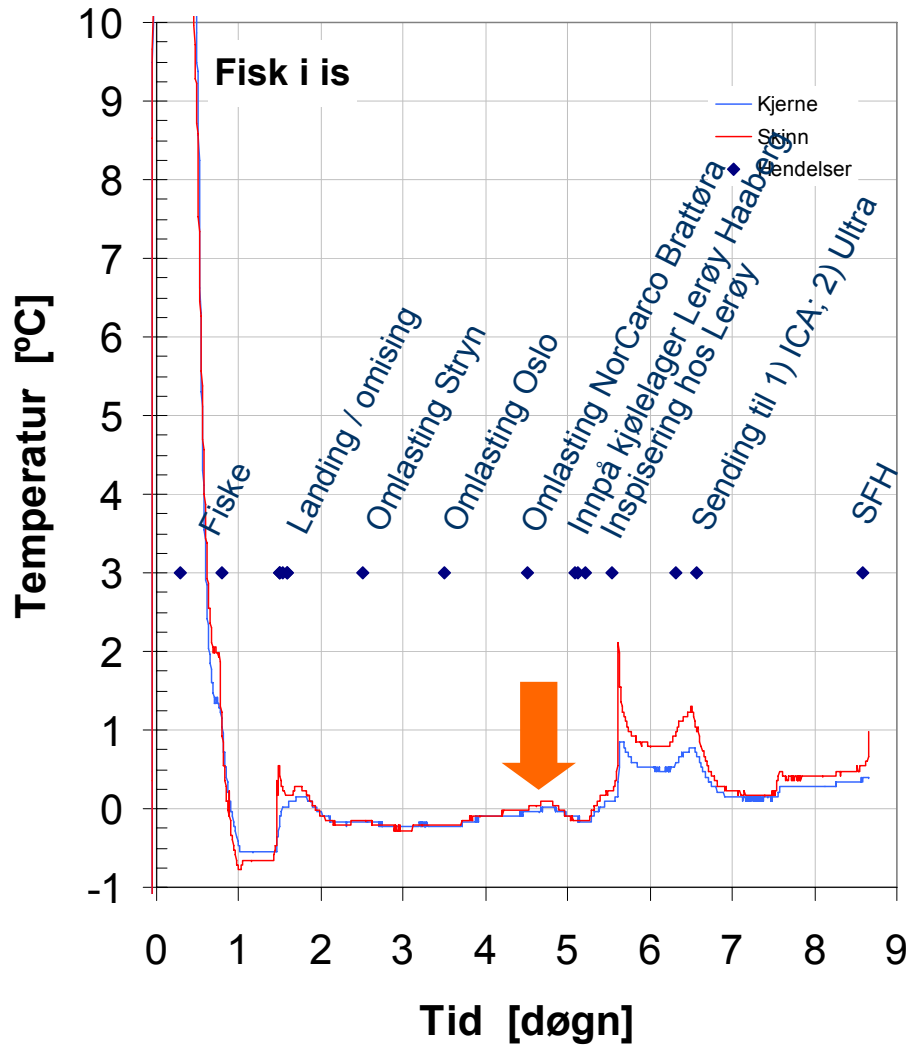
På Snorre Seafood AS (Måløy):

Re-ising (ferskv. Is / slurry), pakking i isopor, transport.

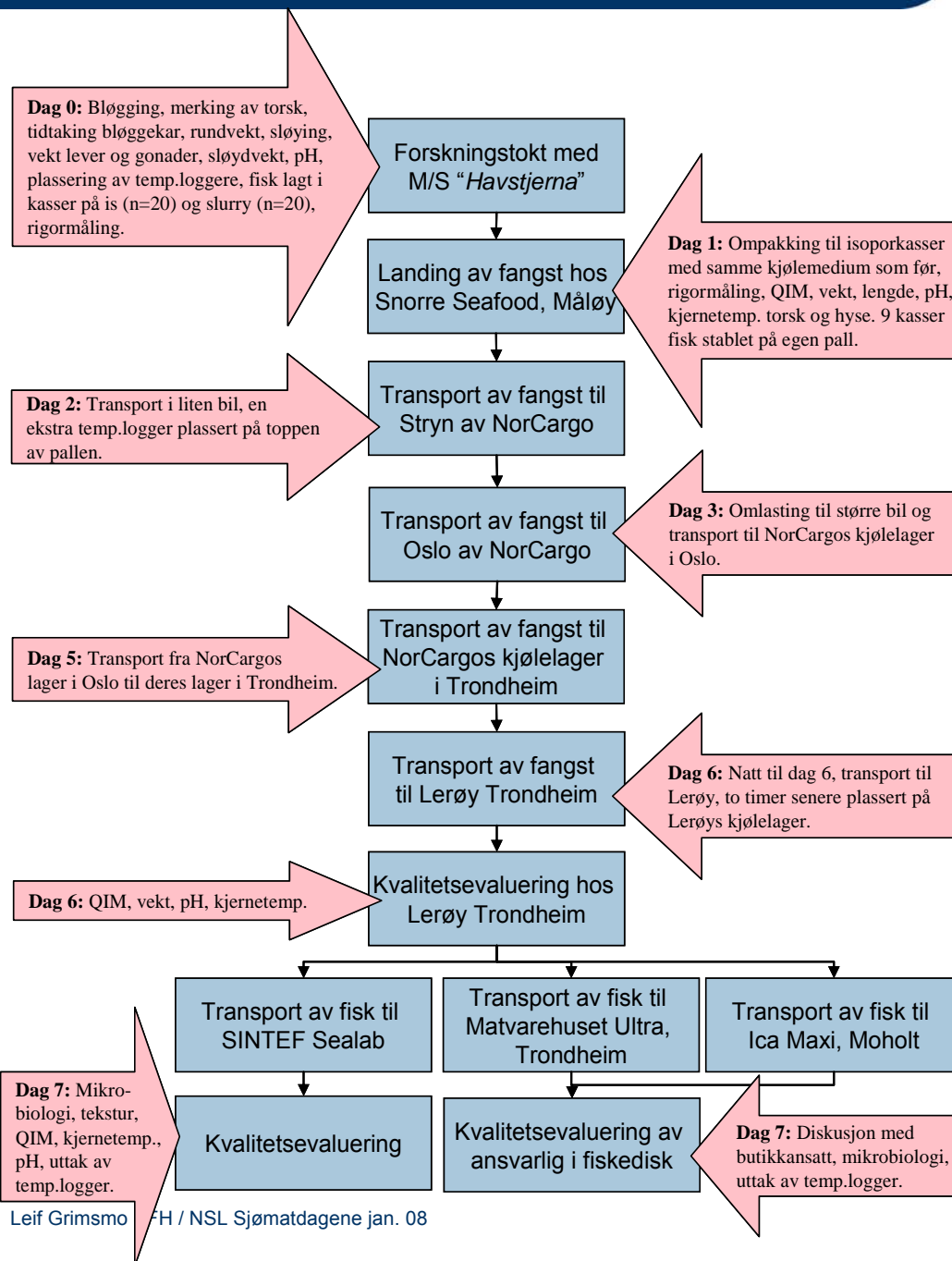


Lengste transport/lagringstid – Fisk som ikke ble stilt ut i butikk

Av Vidar Hardarson, SINTEF



Forsøk "Havstjerna"



I butikken...

Ultra



ICA Maxi Moholt



Kommentarer til kjølekjede - transport og distribusjon

Av Vidar Hardarson, SINTEF

- Større spredning i temperaturene etter landing enn om bord i båten
- Sjøvannsslurrykjølt fisk kan noen ganger ha for lav temperatur → lavere fileteringsutbytte
- Iset fisk stiger over 0°C etter ~4 døgn sammenlignet med ~6 døgn for fisk i sjøvannsslurry (= +2 døgn, 50%)
- Fisk i sjøvannsslurry beholder lavere temperaturer og spredningen er mindre enn når fisken ises
- Fisk i sjøvannsslurry responderer mindre på plutselig forandring i ytre forhold enn det iset fisk gjør
- I distribusjon og butikk er det lite gjort ennå men innledende undersøkelser i fiskedisk viser relativt høye temperaturer (~3°C sommertid og 1,5 – 2 vintertid)

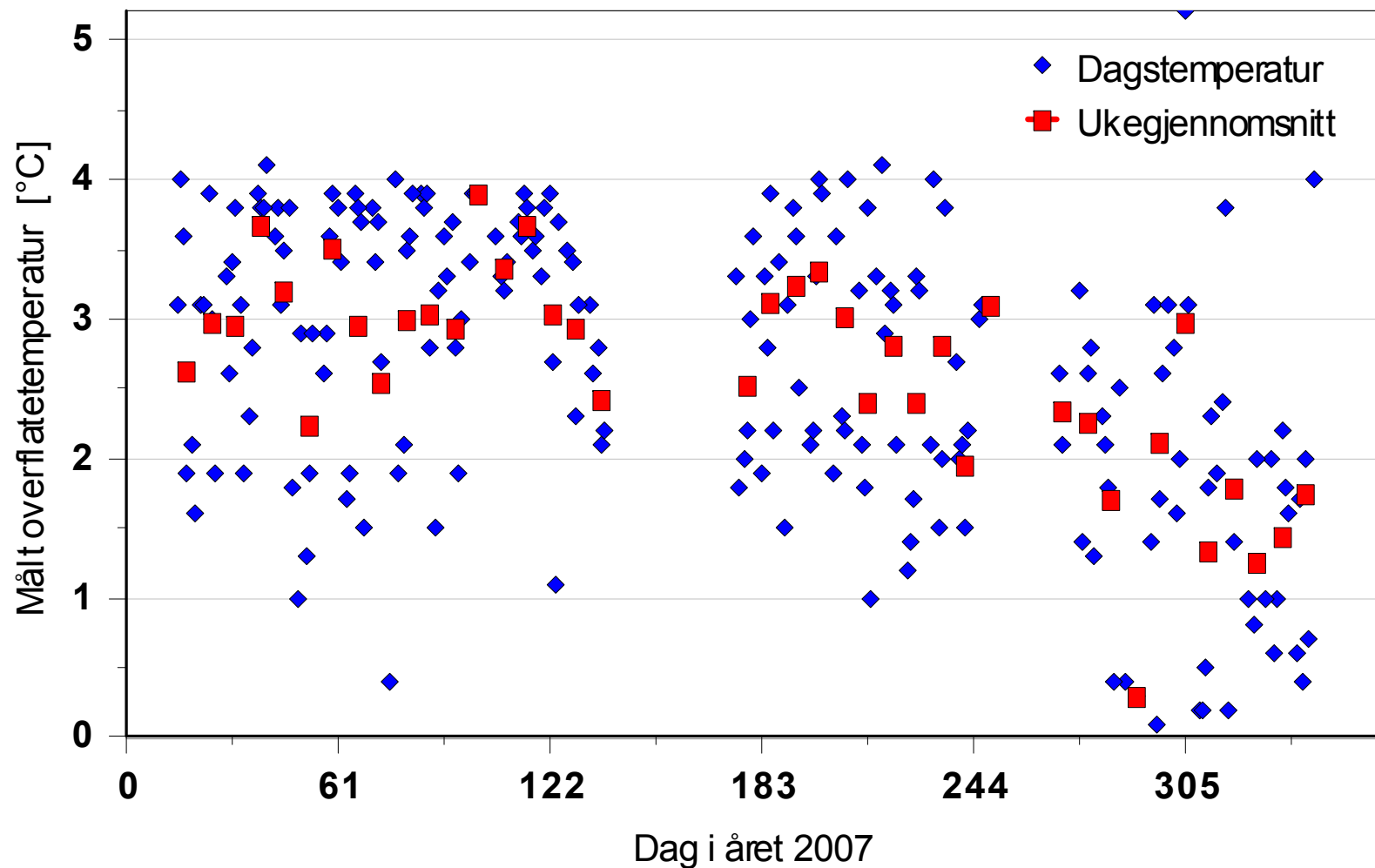
Forventede resultater av linefisk

- Fisken (torsk og hyse) framsto kvalitetsmessig som akseptabel selv etter 9 dager fra fangst (svært godt utblødd, brukbar QIM-score, ennå akseptabelt kimtall).
- Ikke signifikant kvalitetsforskjell mellom sjøvannsslurry fisk og vanlig iset fisk (torsk og hyse) - gjensidig påvirkning av temp?, både QIM og mikrobiologi.
- Spesielt lave kimtall for Hyse
- Butikkene krever garantert restholdbarhet på 4-5 dager ved ankomst i butikk – dette lar seg uansett ikke gjøre med ferskfisk som er en uke gammel ved ankomst fiskedisk.
- Ikke vanlig med sløyd fisk med hode inn til butikkene – betydning for kvalitetsvurdering av fiskediskansvarlig (?).

Butikk A: Egne målinger i fiskedisk

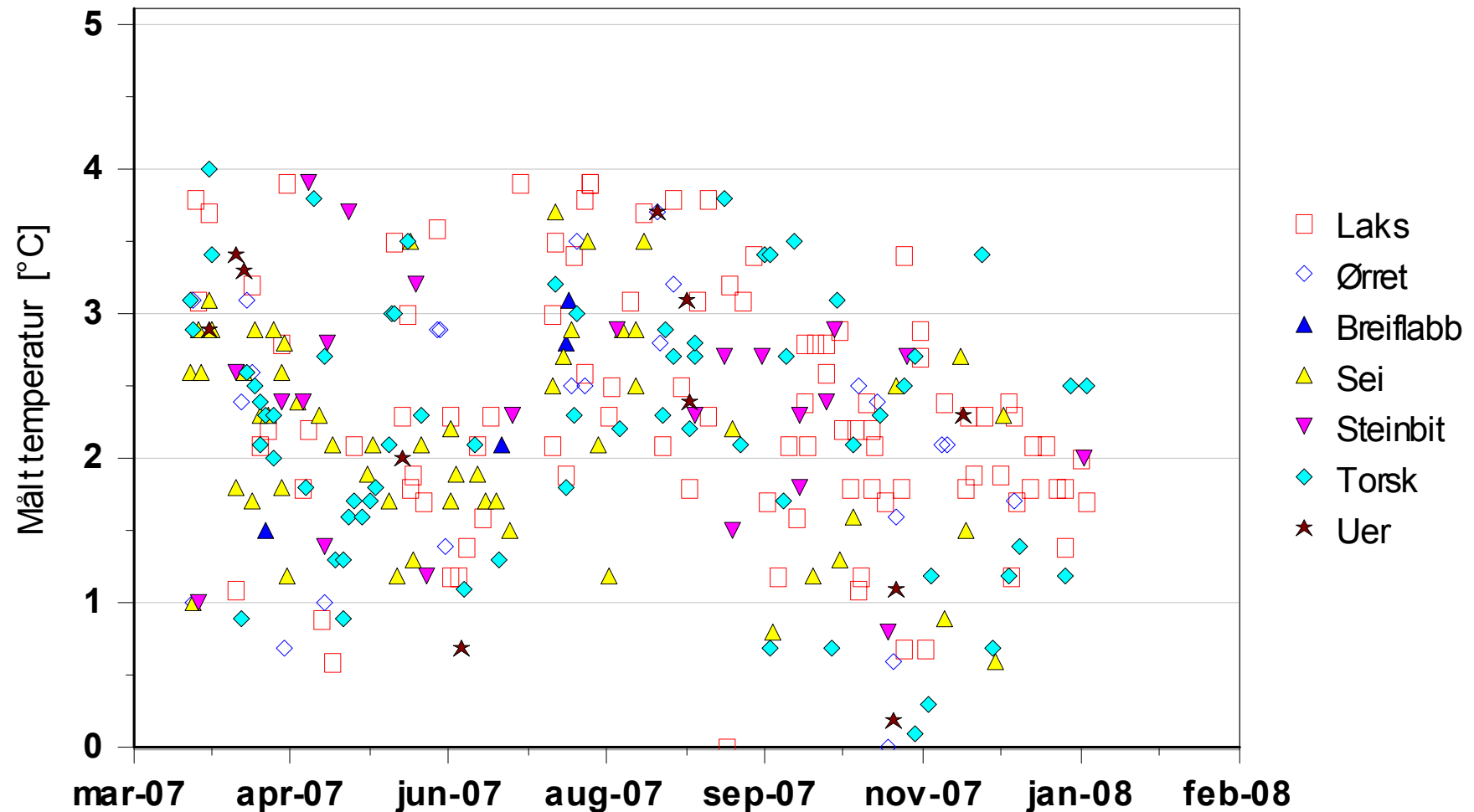
(overflatemåling v.h.a. optisk pyrometer)

Av Vidar Hardarson, SINTEF



Butikk B: Egne målinger i fiskedisk (intern temperatur v.h.a. stikktermometer)

Av Vidar Hardarson, SINTEF



Gjennomført i høst: Trålere

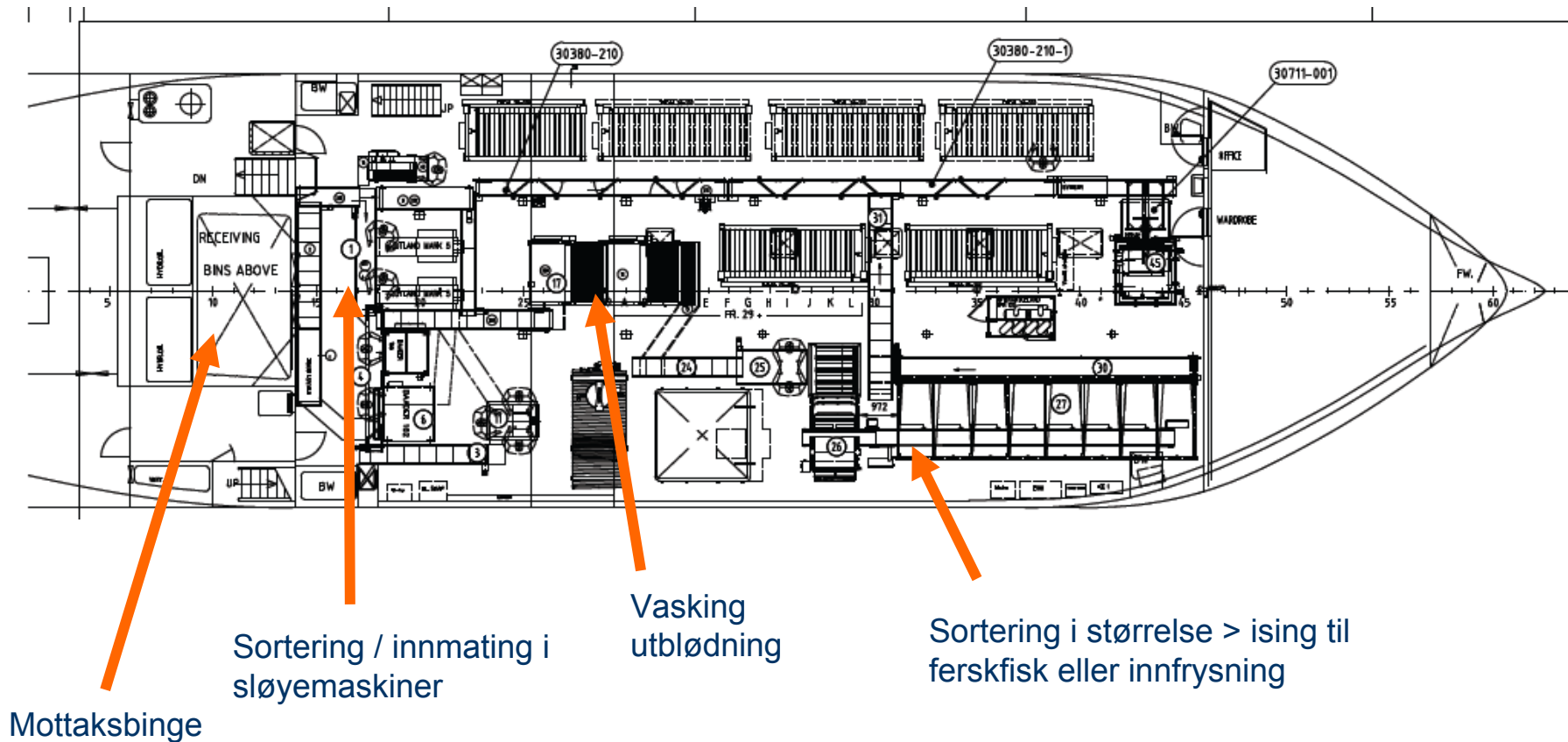
- Torsk fangstet med tråleren "Doggi" ble fulgt fra fangst ved Bjørnøya, gjennom alle ledd, ut til SINTEF Sealab (fisken var for gammel for kjøledisker).
- Hensikt: Kartlegging av kjølekjede, innledende forsøk med effekt av elektrobedøving før direktesløyting, kvalitetsevalueringer.
- Kjøling; nytt anlegg for slurry is, vanlig is på land og resten av kjeden.
- Forsøk om bord i tråleren "Rairo": Forskjeller mellom ising om bord: – enkelt eller dobbeltlag med fisk / is i kar. Fisk logget hele kjeden.

Ferskfisk- / frysetråler "Doggi" Aker Seafoods Finnmark AS



39,79m l.o.a. / trål / 5-7 dagers turer (fersk på slutten) / nytt sjøvanns slurryanlegg, ising av ferskfisken i kar med drenering.

Layout “Doggi”



Ferskfisk- / frysetråler "Rairo" Aker Seafoods Finnmark AS

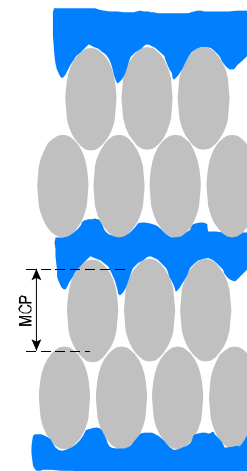


46.69 l.o.a., trål, 5-7 dagers turer (fersk på slutten), ising av ferskfisken i kar med drenering.

Forsøk: Dagens prosedyre vs forbedring uten store investeringer

■ Gruppe 1: Dagens regime

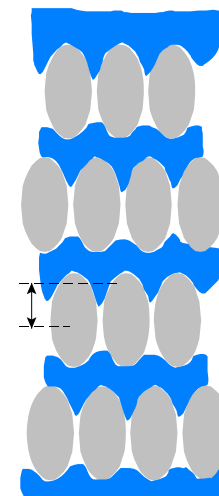
- Overrisling i utblødningsbing
- Ising i kar: Bunnis, 2 lag fisk, islag, 2 lag fisk, toppising



Rairo-måten å ise på i dag

■ Gruppe 2:

- Utblødning i isvann i ca. 30 minutter
- Ising i kar: Bunnlag, 4 x (enkelt lag fisk, islag), toppising



Forbedret ising

Foreløpig vurdering

Gruppe 2 (kjølt og bedre iset) sammenlignet med gruppe 1

- Kaiformann i Hammerfast
 - "Freshere"
 - Fastere
 - Mindre smeltevann nederst i karet
 - Antok (?) at spaltingen ville bli mindre
- SINTEF måleresultater
 - Høyeste gjennomsnittets temperatur er $-0,05^{\circ}\text{C}$ ($< 0^{\circ}\text{C}$ med ferskvannsis!!)
 - I gjennomsnitt $\sim 0,3^{\circ}\text{C}$ lavere temperatur i gruppe 2 \Rightarrow 0,6-1 døgn lengre holdbarhet (?)
 - Temperaturen er lavest i de nederste karene, ca. $-0,6..-0,5^{\circ}\text{C}$ for begge grupper \Rightarrow kjøling fra smeltevann + sjikting av luften (utforming av lasterom, tvungen luftsirkulasjon v.h.a. vifter?)
 - Ved bruk av issørpe (Doggi?):
 - Laveste fisketemperatur ca. $-0,9^{\circ}\text{C}$
 - Største del av fangsten vil ligge på ca. smeltepunktet for fiskemuskel, ca. $-0,8^{\circ}\text{C}$
 - Lettere og mindre (?) arbeid ved bruke av issørpe
 - Vil issørpe gi såpass bedre kvalitet og økt holdbarhet at det forsvarer investeringene???

The 37th WEFTA Annual Meeting 24 - 27 October, Lisbon – Portugal 2007

Rested Harvesting, Rapid Chilling, and Superchilling of Farmed Atlantic Cod

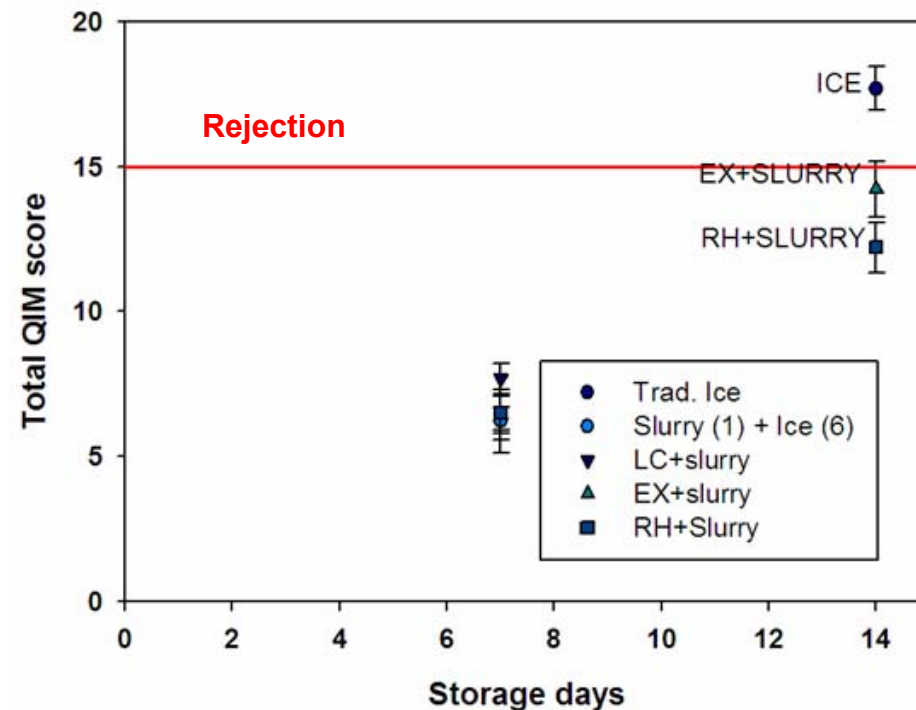
(*Gadus morhua*) and the Effect on Fillet Quality



Hanne Digre and Ulf G. Erikson

Quality Index Method (QIM)

- **7 d:** Live chilled + slurry stored cod higher QIM-score (7.7 ± 0.5) than the other groups ($p < 0.05$)
- **14 d:** Rested harvested cod lowest QIM-score (11.9 ± 0.7)
- Cod stored in slurry developed cloudy eyes earlier than on ice
- **Slurry:** Better maintenance of external appearance and fresh odour of the gills after both 7 and 14 d
- **Gaping:** no significant differences due to treatment or storage (mean: 1.9 ± 1.1) (Gaping score: 1-5)

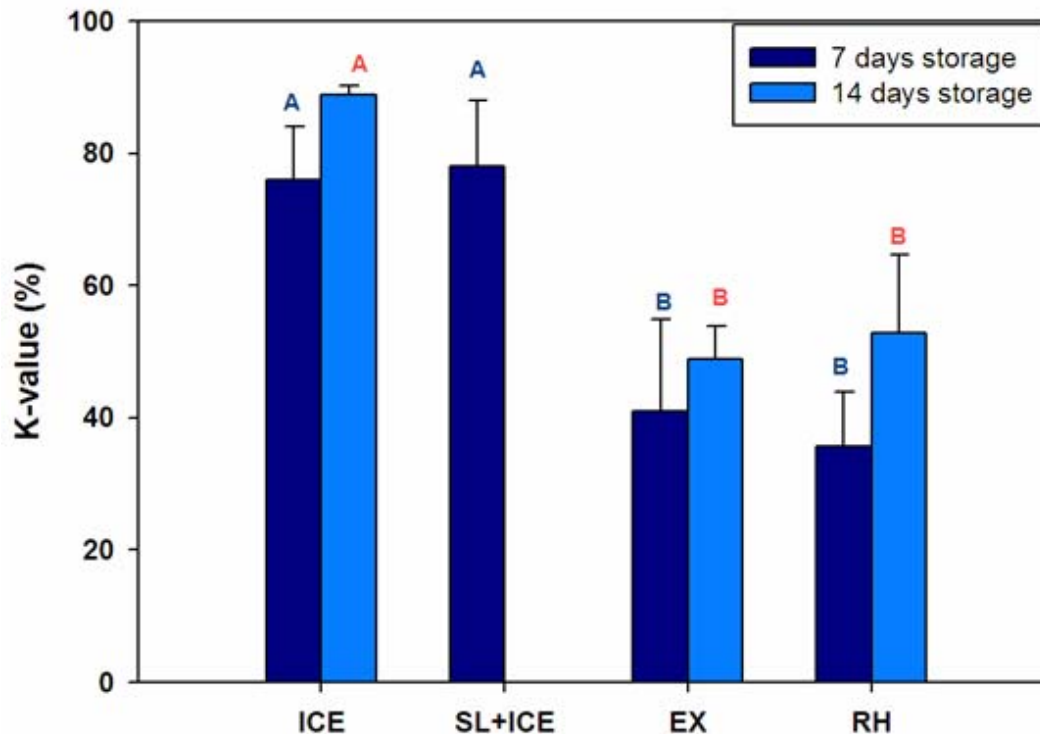


Shelf life - Total Bacterial Count (20°C)

Storage	7 days (cfu/g)	14 days (cfu/g)
Traditional ice	$24,4 \cdot 10^3 \pm 25,4 \cdot 10^3$ ^A	$4362,5 \cdot 10^3 \pm 3108,9 \cdot 10^3$ ^B
Slurry (1 day) + traditional ice (6 days)	$72,6 \cdot 10^3 \pm 34,3 \cdot 10^3$ ^B	n.a.
Slurry (RH)	$1,66 \cdot 10^3 \pm 1,73 \cdot 10^3$ ^A	$130,7 \cdot 10^3 \pm 69,1 \cdot 10^3$ ^A

- Columns: **A vs B** $p < 0.05$
- **Traditionally iced:** > 4,3 mill cfu/g after 14 d – on the limit of acceptance
- Limit values of total bacterial count in fresh fish (ref. Norwegian Food Safety Authorities):
 - Not acceptable $\geq 5 \cdot 10^6$ cfu/g
 - Fresh fish $< 5 \cdot 10^5$ cfu/g

K-value after 7 and 14 days post mortem



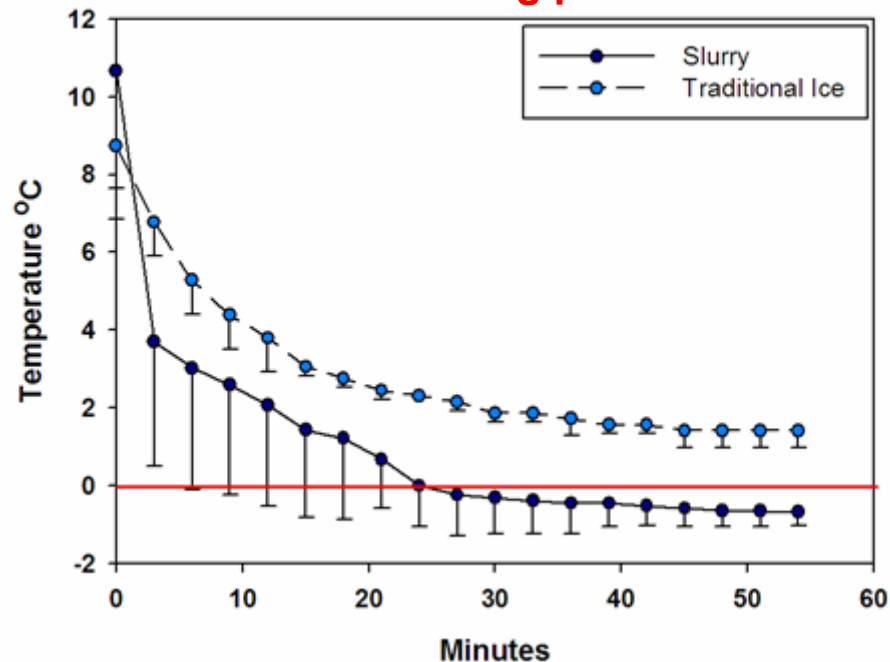
LC = Live chilled
 EX = Exhausted
 RH = Anaesthetized
 (rested harvesting)

- **Slurry:** K = 30 – 40 % (7 d) and K = 50 % (14 d)
- **Ice:** K = 76 % (7 d) and K = 89 % (14 d)
- **P < 0.05 (A vs B)** both after 7 and 14 d storage

Effect of different chilling methods

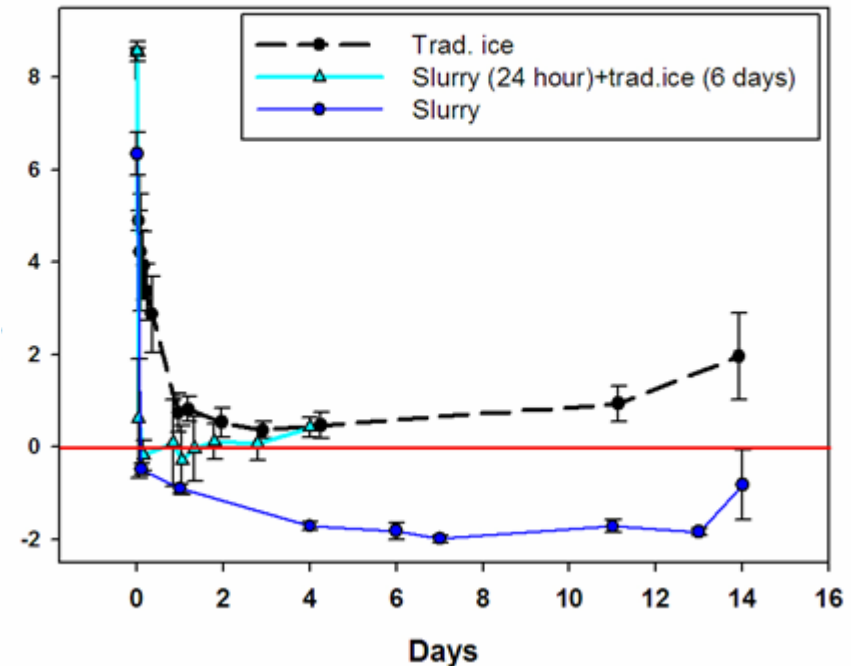
CORE-TEMPERATURE IN COD

'Processing plant'



CORE-TEMPERATURE IN COD DURING STORAGE

'Transport to market'



- In slurry: $T = -2.07 \pm 0.33$ °C; Salinity 2.4 ± 0.1 %,
- Cod in slurry reached < 0 °C after 23 min
- Cod in traditional ice (top-iced) didn't reach 0°C during the storage period (55 h)

Conclusions

- **Rested harvested vs exhausted cod stored in slurry:**
 - **RH: Lower QIM score (more fresh) after 14 days**

- **Cod stored in slurry (-2°C) vs traditional ice - slurry assets:**
 - **Faster chilling rate; clearly an asset for the industry (packing temperature $\leq 0^{\circ}\text{C}$)**
 - **Extended shelf life (QIM and K-value)**
 - **Lower QIM score (more fresh) after 14 days. Better maintenance of external appearance and fresh odour of the gills**

BUT!

- **Cloudy eyes developed earlier than cod stored on ice**
- **Weight increase (whole fish)**

QIM - skjema

0 – 23 over, > 15 uakseptabel, men også forkastet ved høye enkeltscore.

Quality Index Method (QIM) Scheme for Cod

Quality parameter		Description	Score
Appearance	Skin	Bright, iridescent pigmentation	0
		Rather dull, becoming discoloured	1
		Dull	2
	Stiffness	In rigor	0
		Firm, elastic	1
		Soft	2
Very soft		3	
Eyes	Cornea	Clear	0
		Opalescent	1
		Milky	2
	Form	Convex	0
		Flat, slightly sunken	1
		Sunken, concave	2
	Pupil	Black	0
		Opaque	1
		Grey	2
Gills	Colour	Bright	0
		Less coloured, becoming discoloured	1
		Discoloured, brown spots	2
		Brown, discoloured	3
	Odour	Fresh, seaweedy, metallic	0
		Neutral, grassy, musty	1
		Yeast, bread, beer, sour milk	2
		Acetic acid, sulphuric, very sour	3
	Mucus	Clear	0
Milky		1	
Milky, dark, opaque		2	
Flesh, fillets	Colour	Translucent, bluish	0
		Waxy, milky	1
		Opaque, yellow, brown spots	2
Blood	Colour	Red	0
		Dark red	1
		Brown	2
Quality Index			0-23