

# Kjøling – kvalitet på råstoff og sluttprodukter

Leif Akse

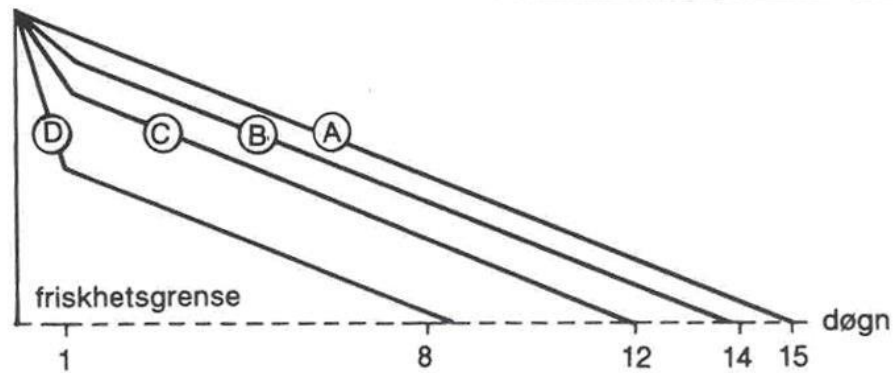
Nofima - Sjømatindustri

# Skal vise noen resultater fra tre prosjekt;

- Usløyd torsk – konsekvenser av kjøling og tid før sløying
  - «God» og «dårlig» kjøling
  - Lagring inn til 2 døgn før sløying
  - Kontroll av buktæring og galleflekker/misfarging
- RSW-kjølt torsk sammenlignet med «tørr» ising («fullskala» i bedrift)
  - Rødfarge, spalting og andre kvalitetsfeil i filet
  - Holdbarhet og drypptap «tineferske» loins
- Sløyd torsk kjølt i RSW, CSW, eller is (mindre forsøk hos Nofima)
  - Vann- og saltopptak hel fisk
  - Farge og sensorisk kvalitet på filet
  - Total flyktig nitrogen (TVN) etter kjølelagring av filet

# Temperatur og holdbarhet (torsk)

Temperatur (°C)	Holdbarhet (døgn)	Relativ hastighet
0	14	1,0
5	6 - 7	2,3
10	3 - 4	4,0
15	2 - 3	6,3



- a — iset umiddelbart etter fangst — 0 °C
- b — første døgn ved + 5 °C, deretter iset — 0 °C
- c — første døgn ved + 10 °C, deretter iset — 0 °C
- d — første døgn ved + 15 °C, deretter iset — 0 °C

# Torsk landet usløyd i Øst-Finnmark (mai)

- Kjøling om bord (7 – 8 timer)
  - Konteinere med is slurry ( $\approx \pm 1$  °C)
  - Konteinere med sjøvann (sjøtemperatur ca + 6 °C)
- Kjøling på land
  - 1000 liters kar med is slurry ( $\pm 1$  °C)
  - 1000 liters kar med is/sjøvanns blanding ( $\approx \pm 0,5$  °C)
- Lagringstid usløyd: Ca to døgn etter fangst
- Prøveuttak: 0; 12; 24; 36 og 48 timer etter landing





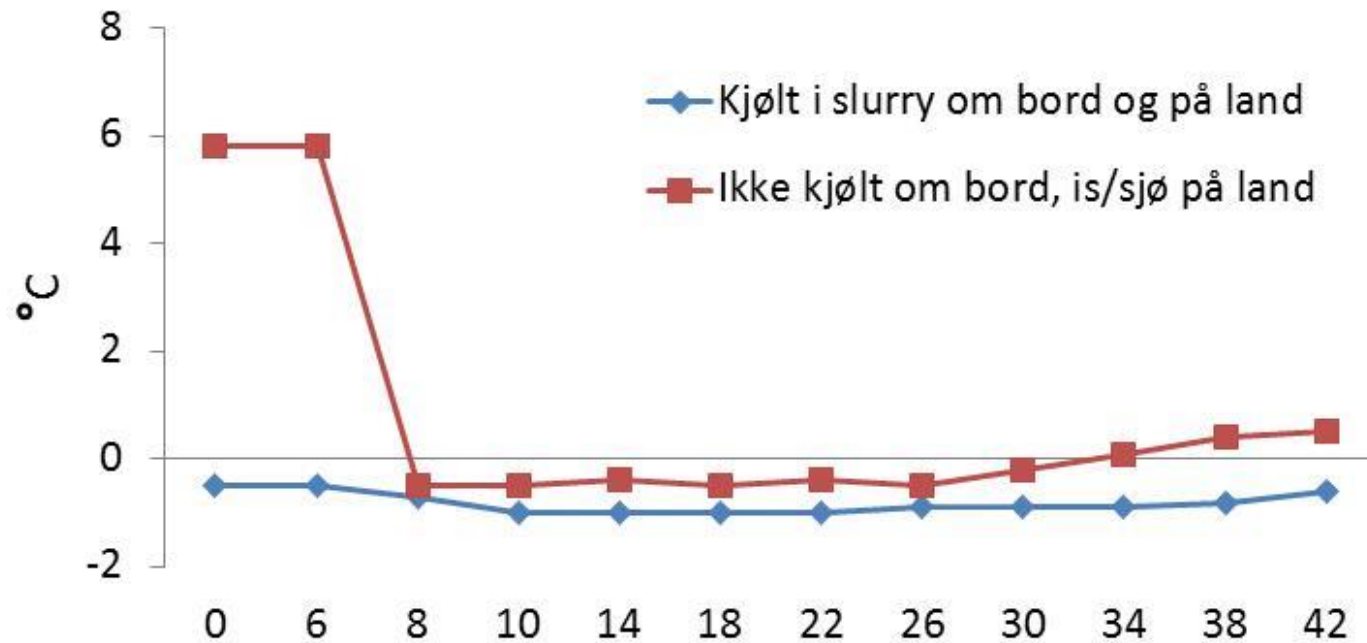






# Temperatur i fisken - logget om bord og på land etter lossing

Usløyd torsk - ulike kjøleregimer ombord og på land

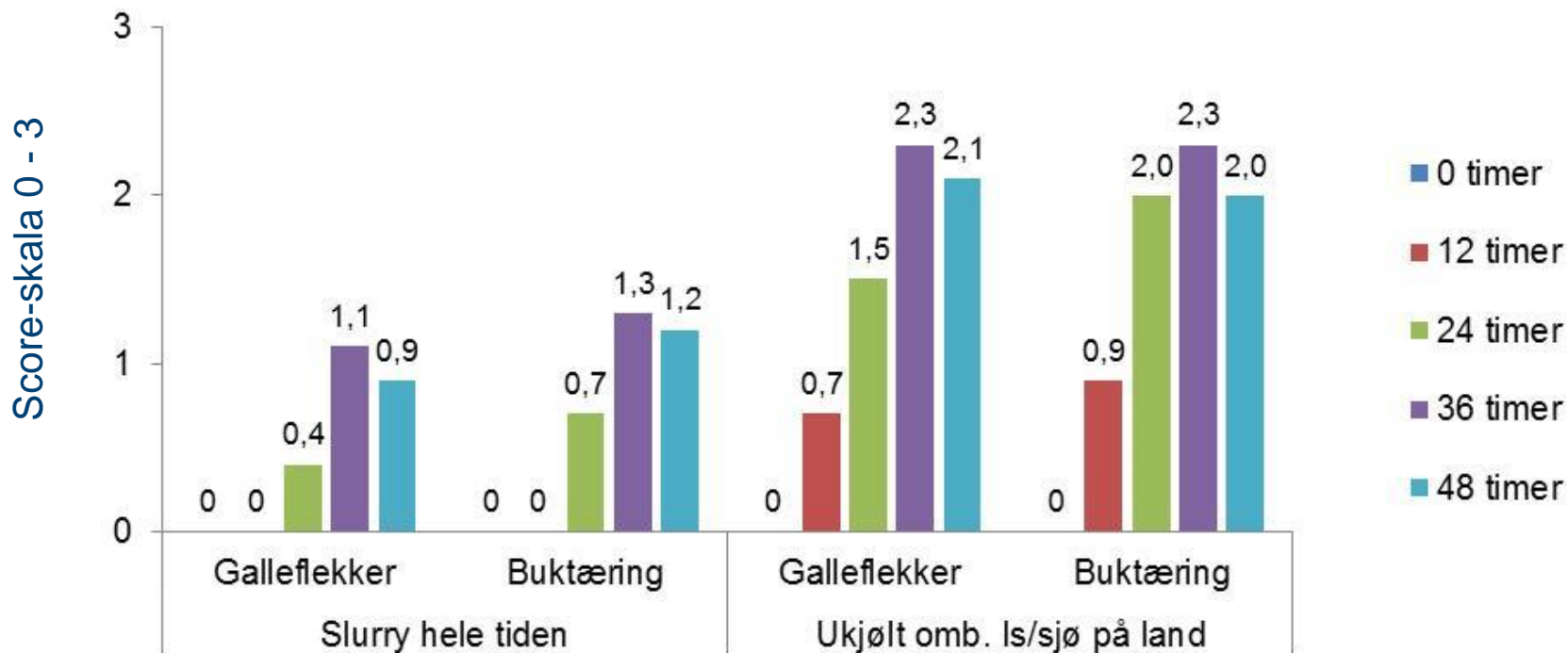




# Kontroll av misfarging/galleflekker og tæring i buken

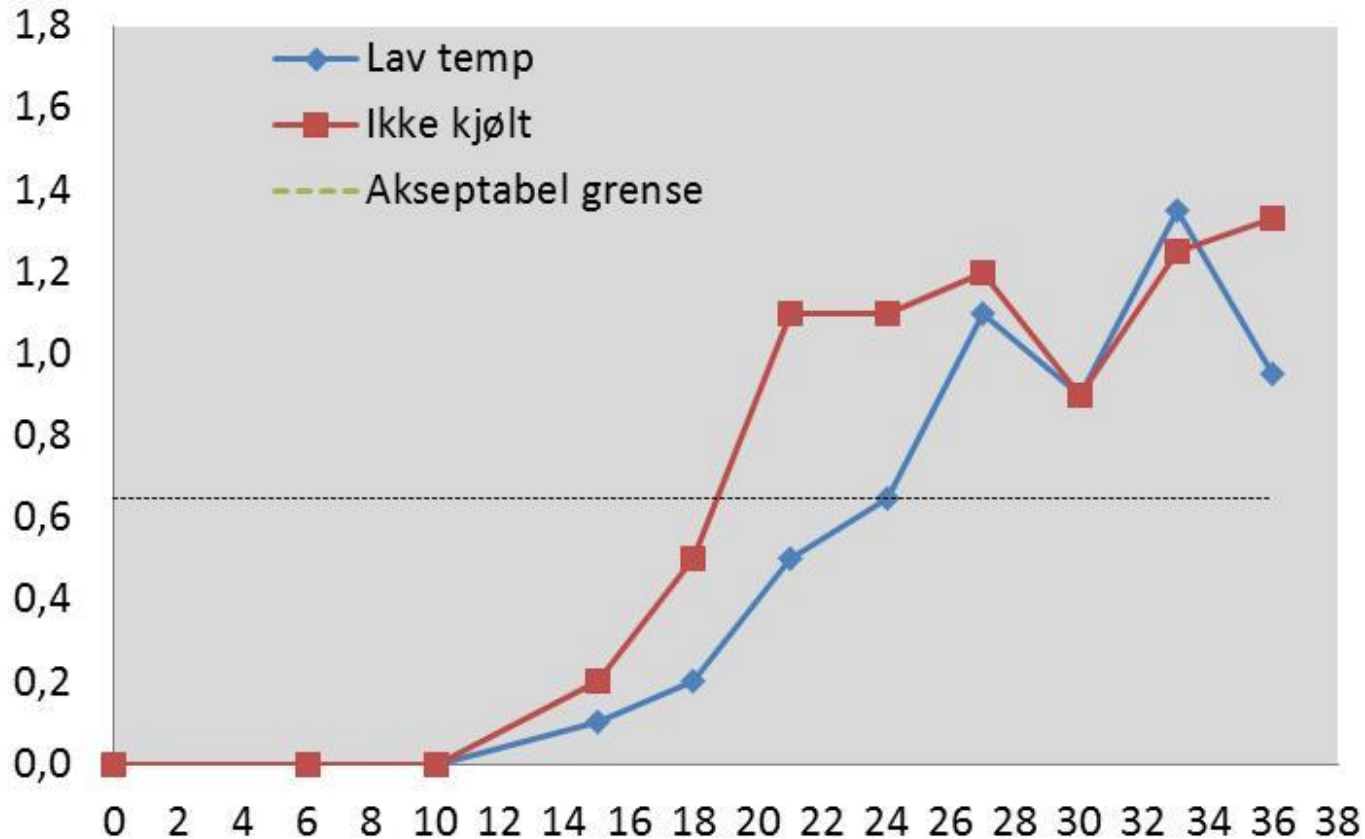
(torsk lagret usløyd: 0; 12; 24; 36 og 48 timer etter landing)

Tæring og gallemisfarging i buken - usløyd torsk  
(to kjøletemperaturer ombord og etter landing)



# Tilsvarende forsøk i desember (bukttæring + gallefarge)

- Godt kjølt (blanding av finknust is og sjøvann om bord og på land)
- Ikke kjølt (sjøtemperatur om bord + kar med sjø på kjølerom 2°C)



OFFI A/S  
BÅTSFJORD

7-5-L  
24T  
1300

281  
24T  
7-4-L  
1300

7-3-L  
24T  
1300

7-2-L  
24T  
1300

7-1-L  
24T  
1300

NS KRABBE





RSW-kjølt råstoff (torsk) til filetproduksjon



# Fullskala test i filetlinje (filetkvalitet, utbytte, holdbarhet)

- Forsøk i Båtsfjord mai 2010:
  - Teste om RSW-kjølt råstoff var likeverdig med iskjølt i filetproduksjon
  - Dokumentere forskjeller i filetkvalitet, utbytte og holdbarhet
- Torsk fra et lite snurrevadhal ble behandlet på to ulike måter ombord på båten:
  - Bløgget, sløyd og iset «tørr» i containere
  - Direktesløyd og kjølt i RSW-tank
- Etter landing ble begge partiene prosessert i samme filetlinje

# De to prøvepartiene ("loddetorsk")

## RSW – kjølt

- Del av et lite hal (ca 4 tonn)
- Sekket om bord til sløyebinge
- Direktesløyd med hodet på
- Utblødd og kjølt i RSW-tank
- Ikke pumpet under lossing
- Sortert på grader
- Sto i kar med is/sjø over natta (CSW)
- Filetert ca 2 d etter fangst

## Iset i kar

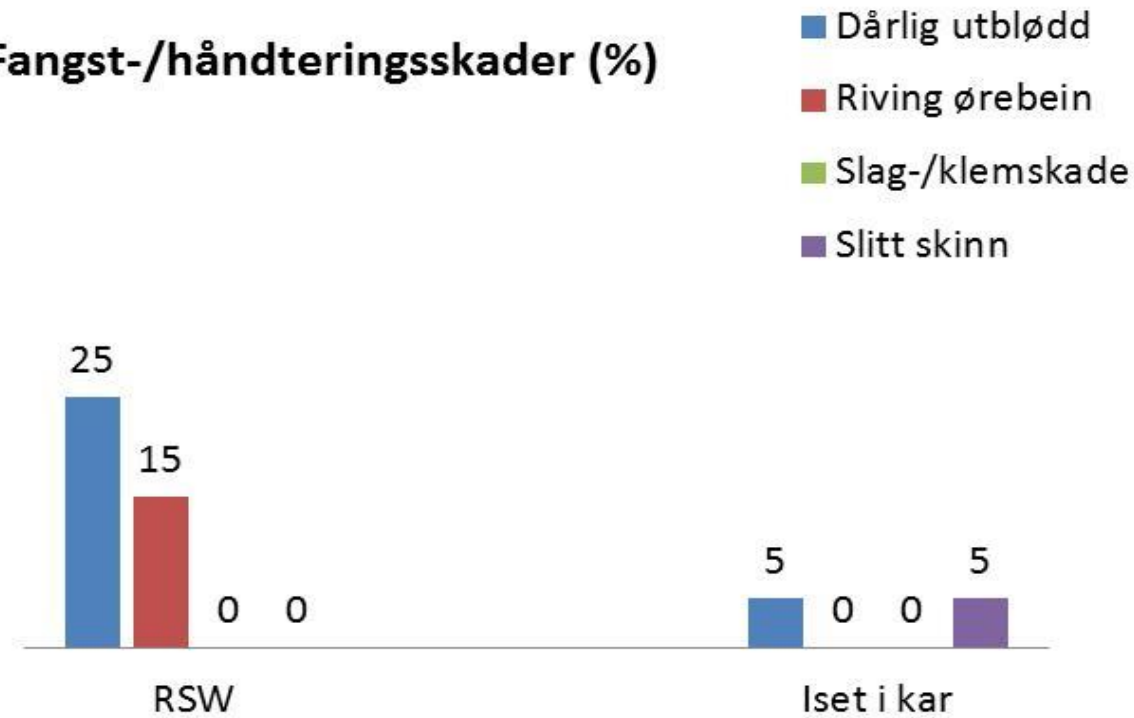
- Del av et lite hal (ca 4 tonn)
- Sekket om bord til bløggebinge
- Bløgget og utblødd i sjø
- Sløyd med hodet på
- Iset tørr i kar
- Kar løftet på land
- Sortert på grader
- Iset (tørr) i kar over natta
- Filetert ca 2 d etter fangst

# Hva ble dokumentert ?

- **Under lossing: Fangst- og håndteringskader**
  - Utblødning
  - Klem/slagskader
  - Løse ørebein
  - Slitasje på skinn
- **Filetlinja: Kvalitetsfeil på filetene**
  - Rødfarge og blodflekker i muskel
  - Spalting
  - Konsistens
  - Skjærefeil i filetmaskina
- **Produktutbytte fordelt på loins, blokk og farse**

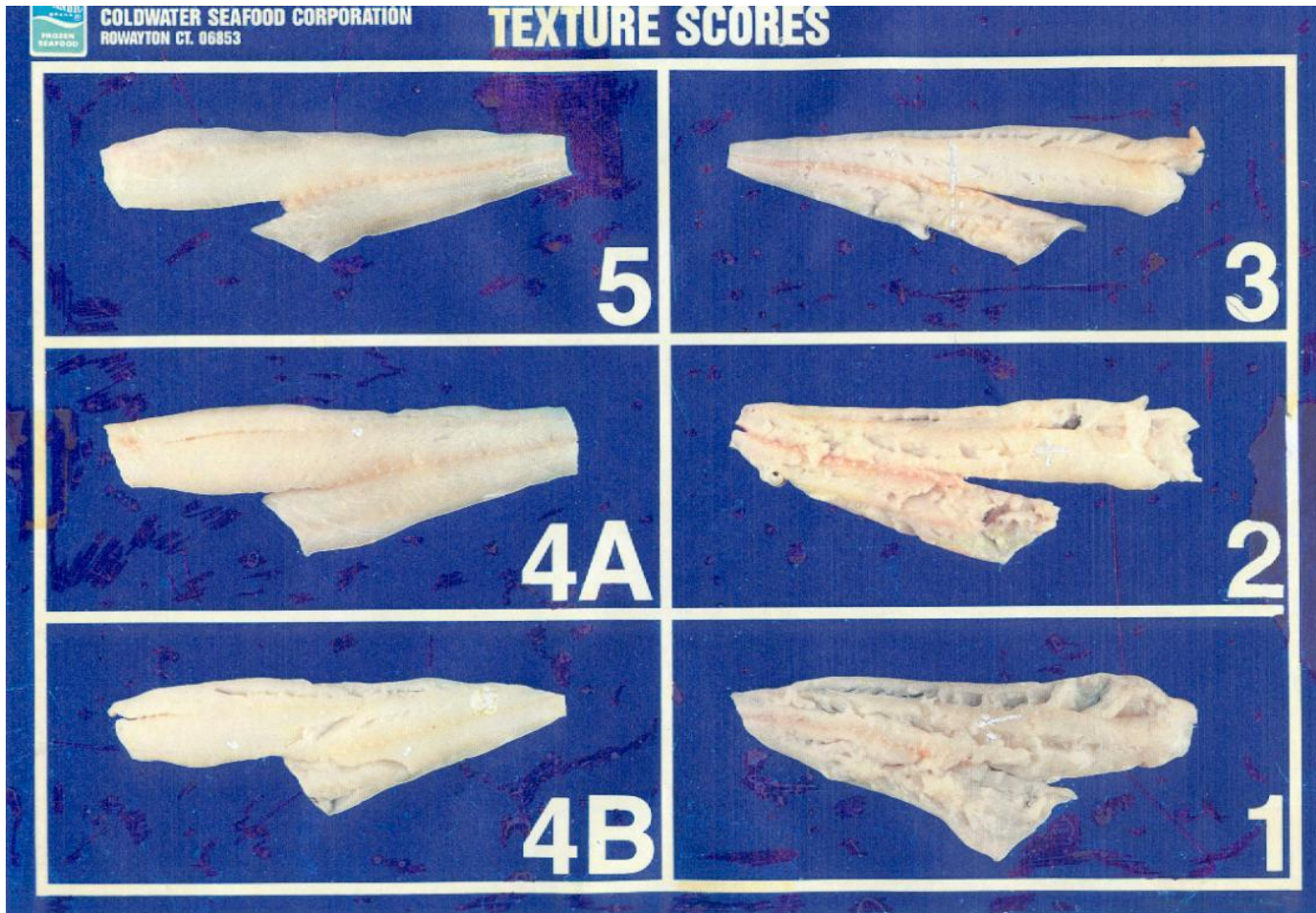
# Ytre skader på fisken kontrollert ved lossing

Fangst-/håndteringskader (%)



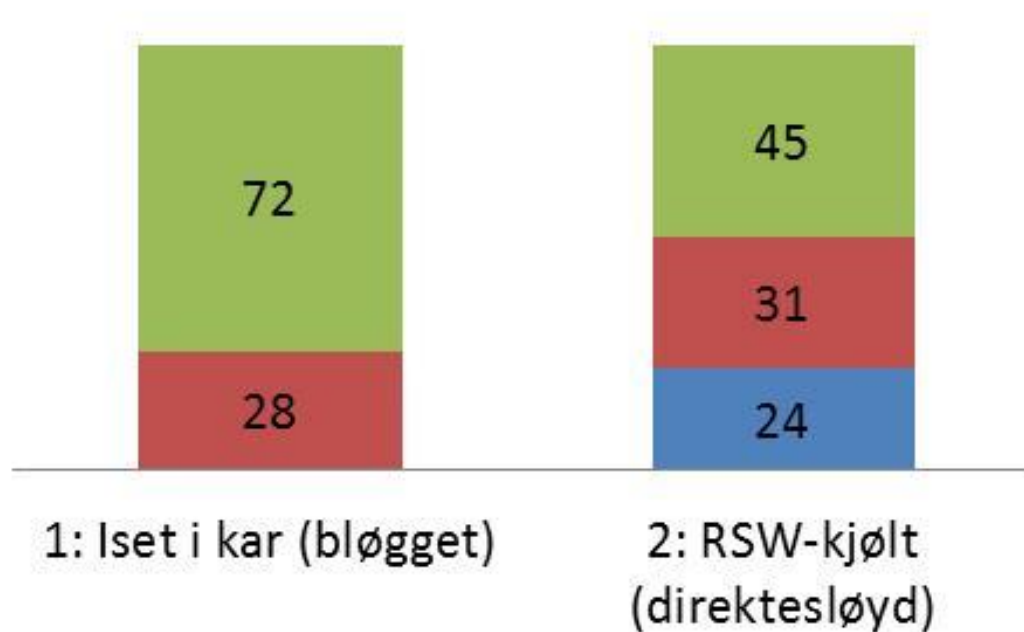


# Spalting



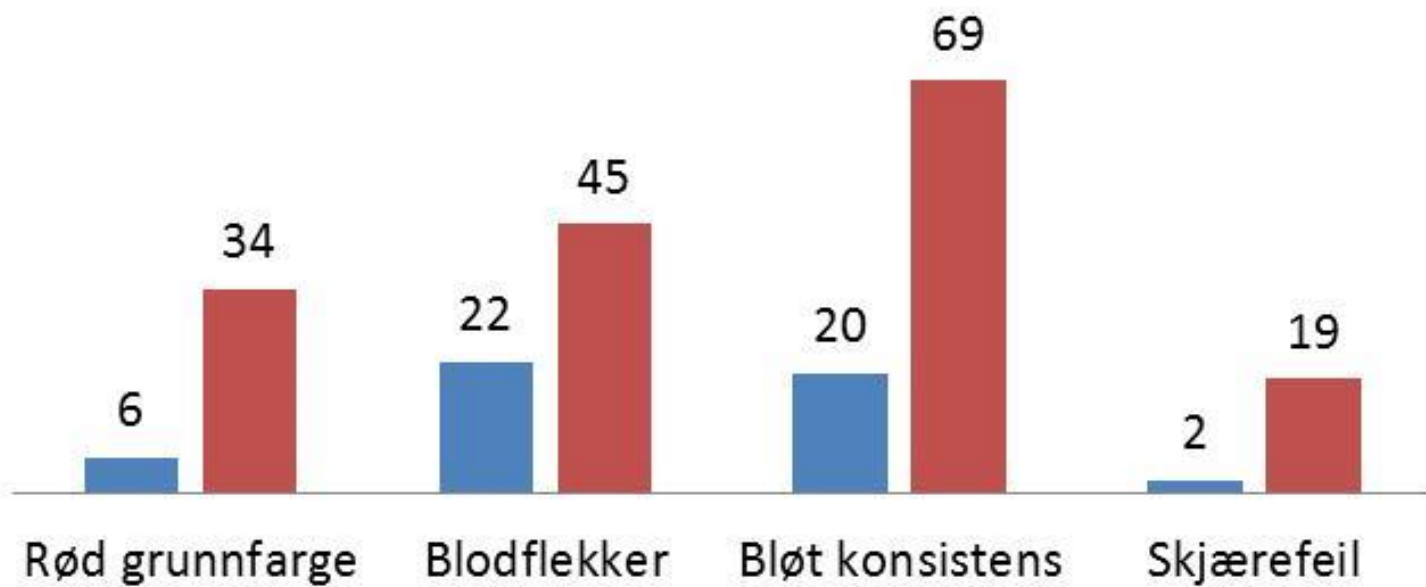
## Andel (%) fileter med ulik spaltingsgrad

■ Mye spaltet   ■ Moderat spaltet   ■ Ikke spaltet



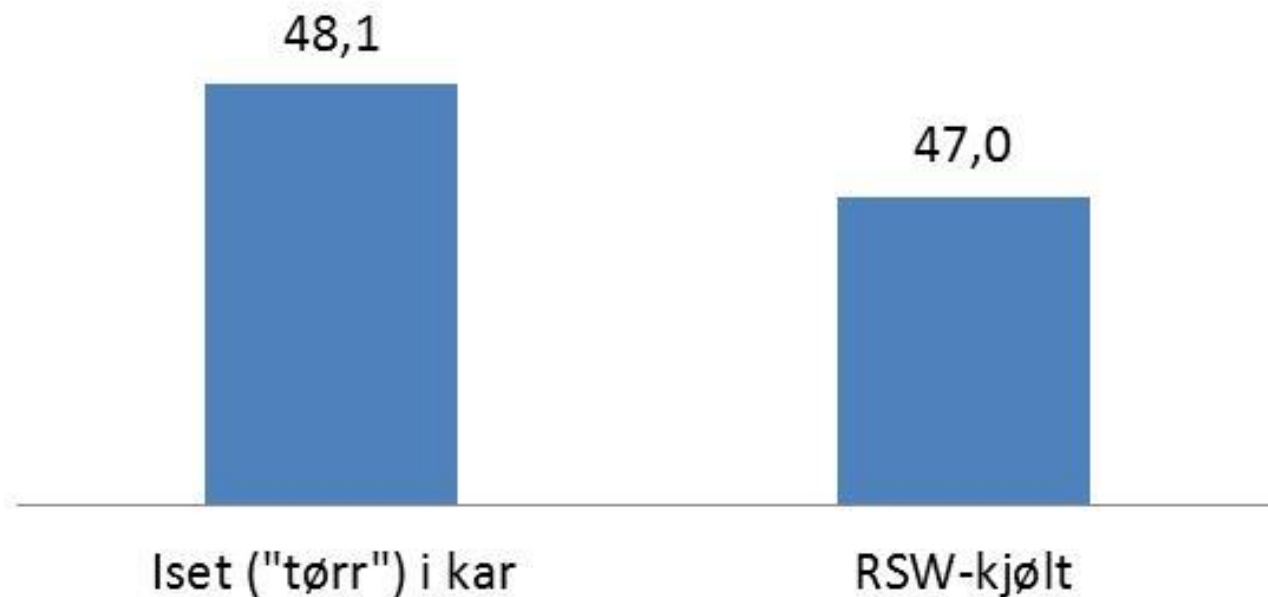
## Andel (%) fileter med andre feil

■ 1: Iset i kar ■ RSW-kjølt



# Totalt produktutbytte

**Produktvekt (loins + andre produkt + farse)  
i % av innveid råstoff (sløyd med hode på)**



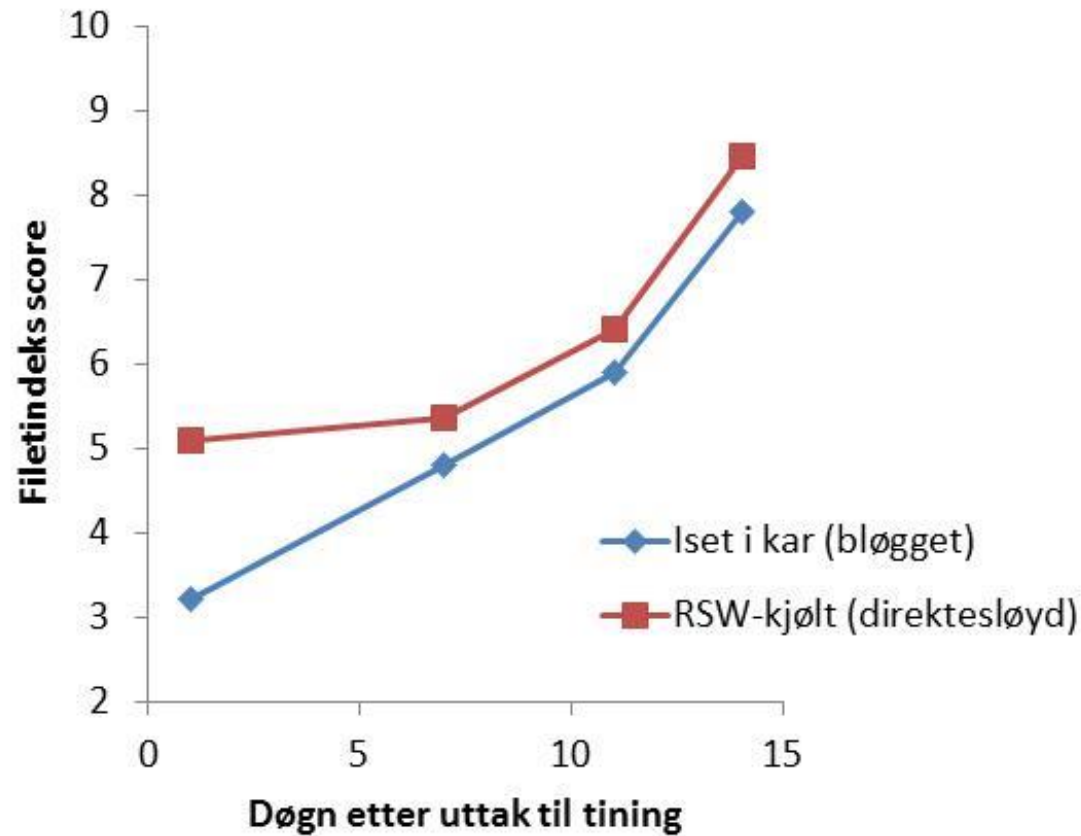




## Filetindeks;

Parameter	Skala og beskrivelse
Lukt	0: Frisk lukt av sjø, blodfersk 1: Nøytral 2: Fiskelukt 3: Ammoniakk, sur
Spalting	0: Ingen spalting 1: Begynnende spalting 2: Noe spalting, løs filet 3: Mye spalting, usammenhengende
Farge	0: Fileten har en ensartet fersk, hvit farge 1: Fileten har en melkehvit farge 2: Fileten har grå / gul / rødlig farge
Konsistens	0: Naturlig konsistens 1: Fileten er litt bløt 2: Fileten er bløt 3: Fileten er meget bløt
Overflate	0: Fast overflate 1: Noe oppløst overflate 2: Løs/oppløst overflate

# Kvalitet loins under kjølelagring etter tining



# Nytt «lab.-skala» forsøk i 2011

## Kontrollert forsøk i Nofima`s forsøkshall

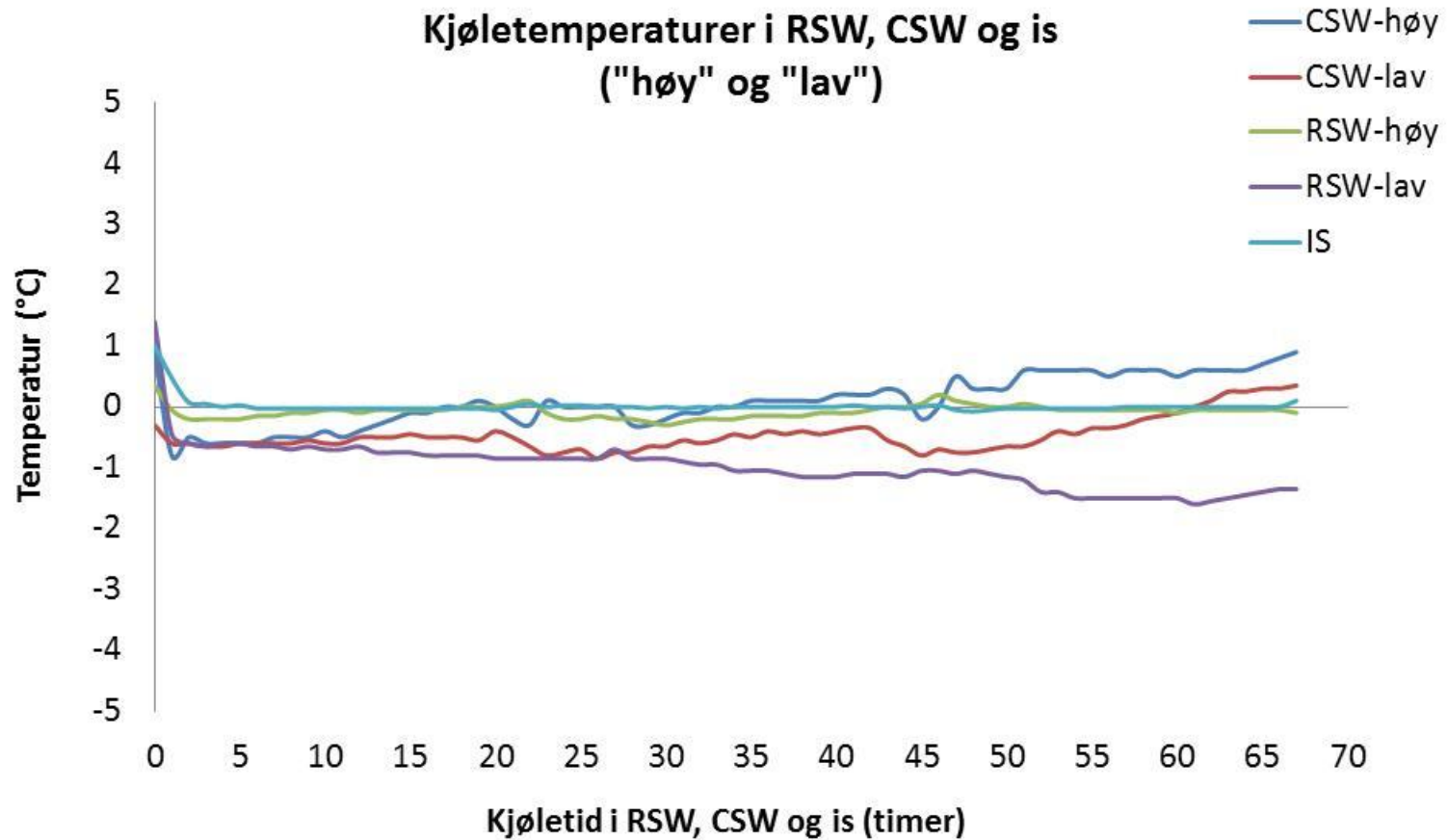




# Råstoff, kjølemetoder og kjøletid

- Råstoff: Levende snurrevadfisk fra merd på Havbruksstasjonen i Tromsø, sløyd uten hode, overført til RSW, CSW og ising i kasser < 2 timer etter slakting
- RSW – kjøling, to temperaturer: Lav  $\div 1^{\circ}\text{C}$  og høy  $\approx 0^{\circ}\text{C}$
- CSW – kjøling, to temperaturer: Lav ca  $\div 1^{\circ}\text{C}$  og høy ca  $+0,5^{\circ}\text{C}$
- Ising i kasser:  $0^{\circ}\text{C}$

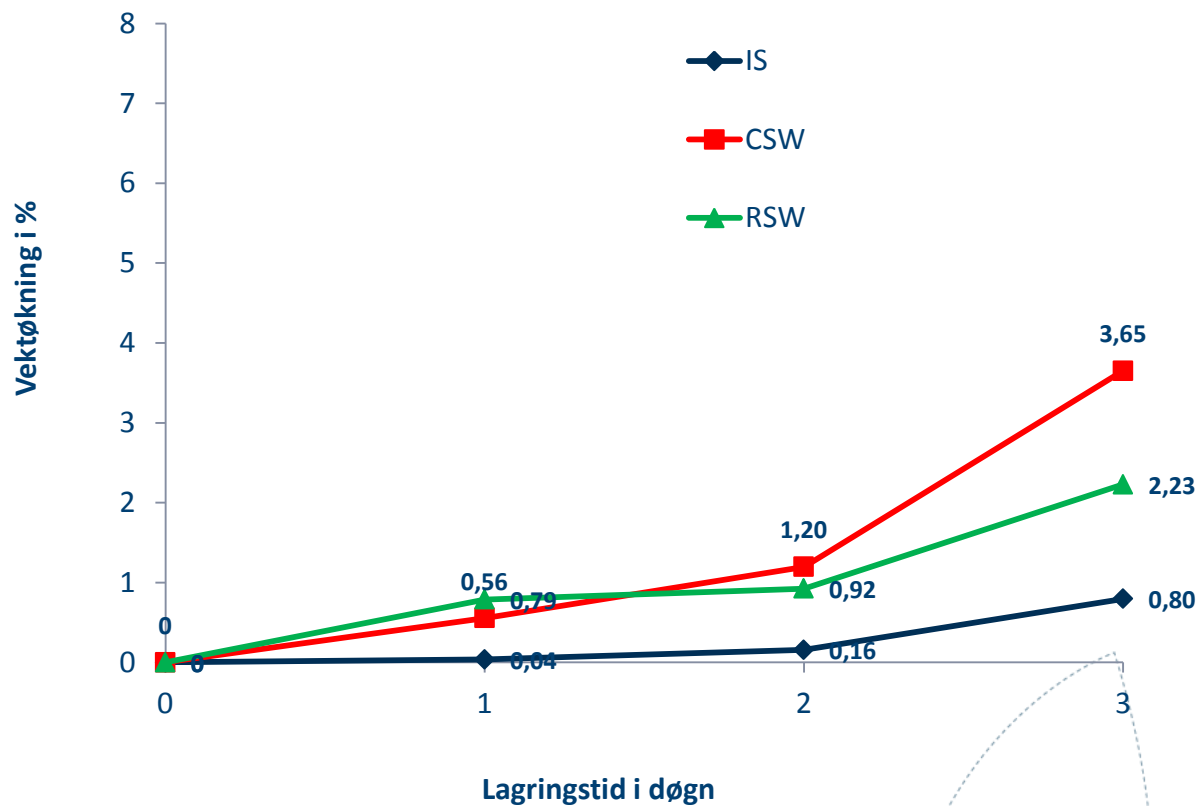
Kjøletiden var 3 døgn, med prøveuttak hver dag



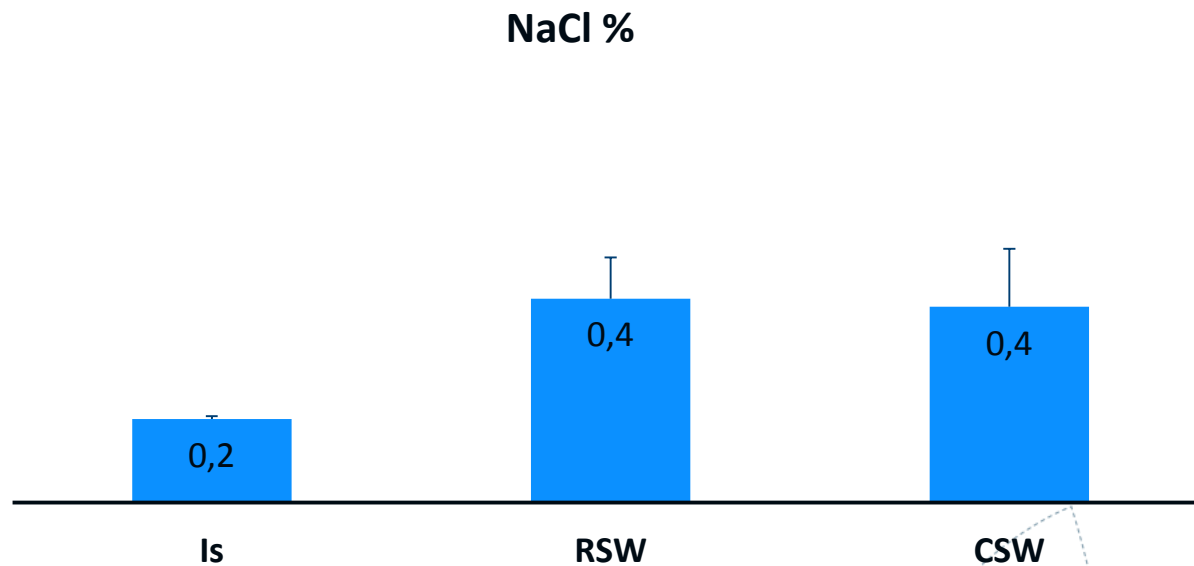
# Analyser ved prøveuttak under lagring av råstoffet i 3 døgn

- Vekt (individmerkede fisker dag 0, 1, 2 og 3)
- Vann og saltinnhold i muskel etter 3 døgn lagring
- Filetindeks (sensorisk kvalitetsanalyse) dag 0, 1, 2 og 3
- Fargemåling etter filetering dag 0, 1, 2 og 3

# Vektøkning under kjøling av hel fisk i 3 døgn

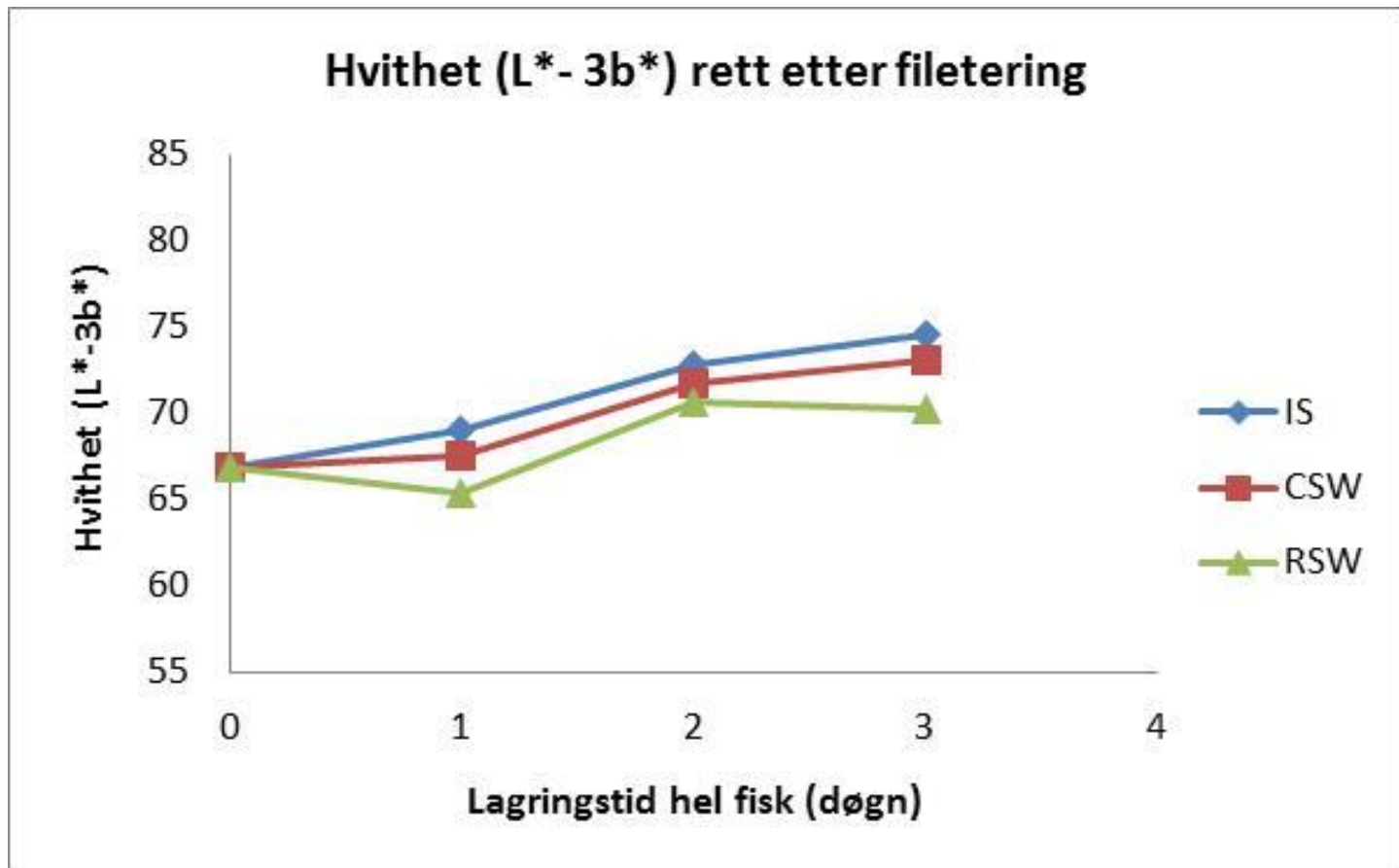


# Saltinnhold etter 3 døgn kjøling av hel fisk sløyd torsk u/hode i de tre kjølemetodene

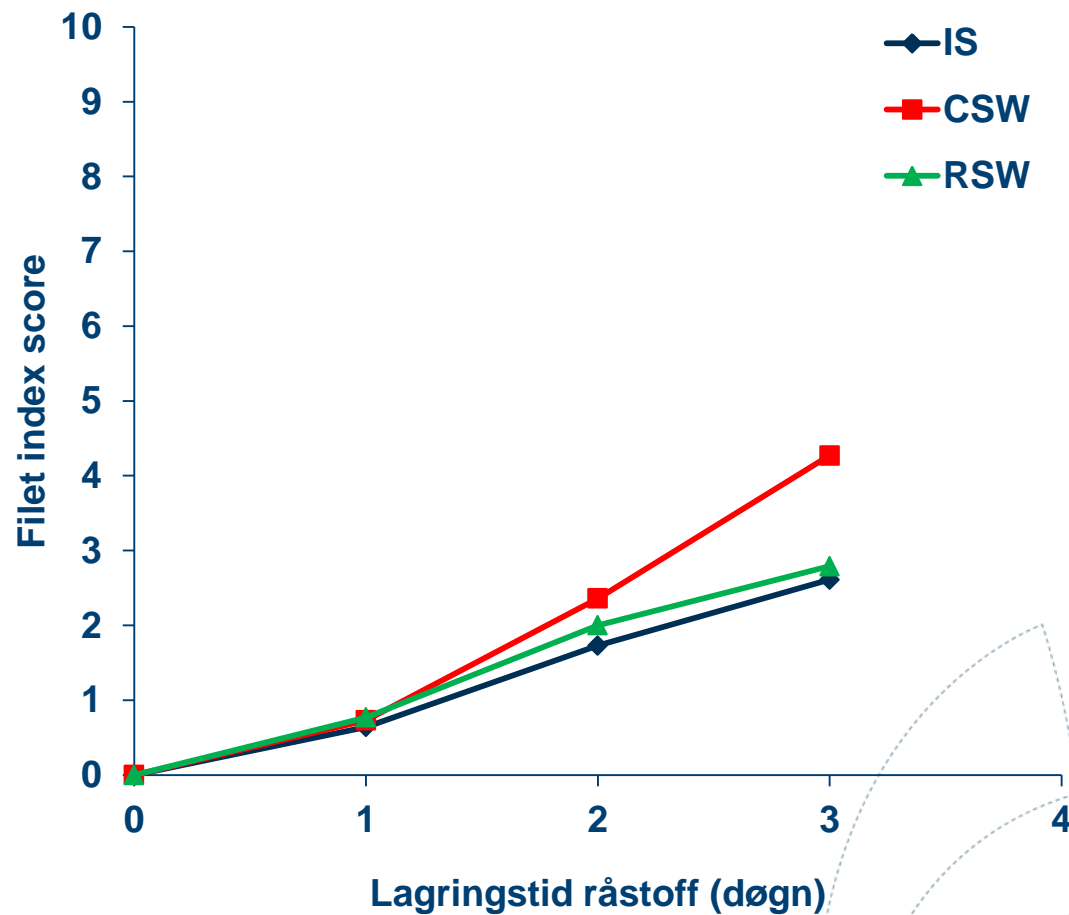




# Farge (hvithet) målt rett etter filetering

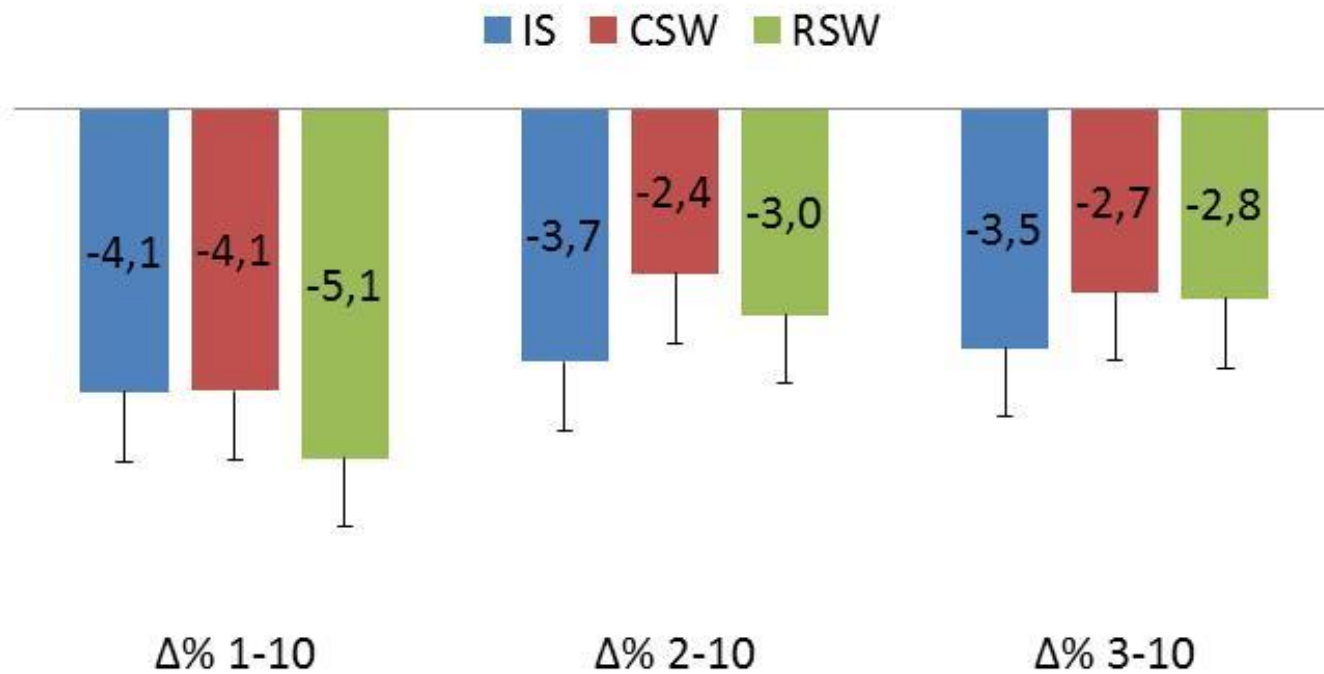


## Filetindeks-score (sensorisk kvalitet) rett etter filetering av torsk som var lagret 1, 2 eller 3 døgn i RSW, CSW eller is (lav score = god kvalitet)



# Kjølelagring av filet frem til 10 døgn etter slakting

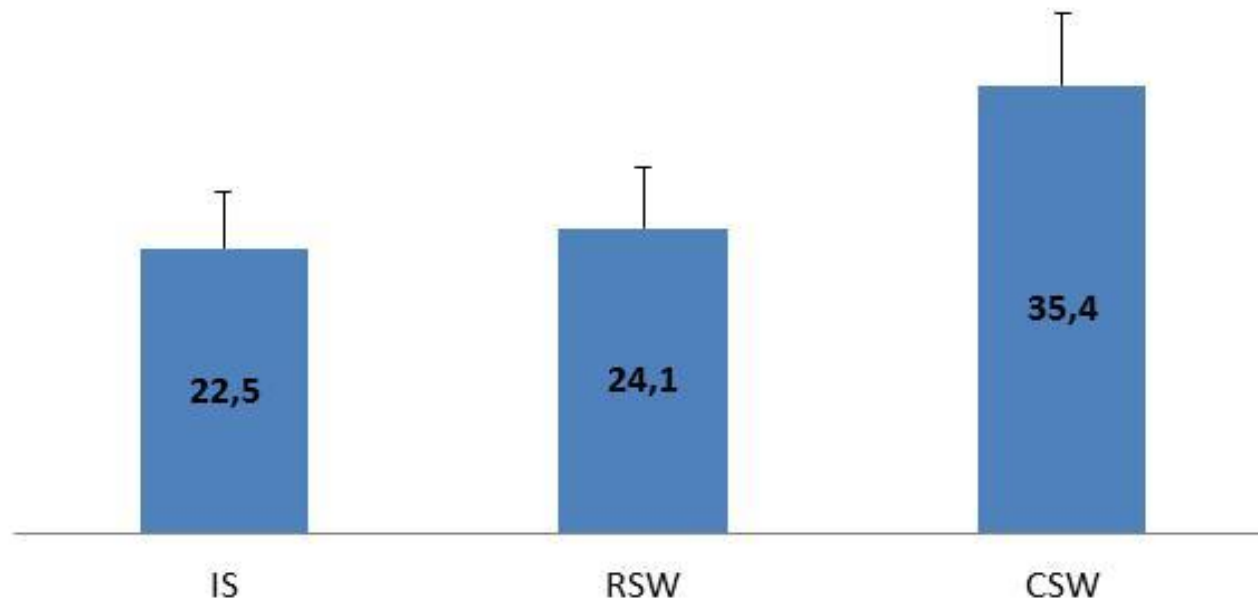
## Drypptap (%) under kjølelagring av filet



# Holdbarhet

## Total flyktig nitrogen(TVN) målt i filet på dag 10

Total flyktig nitrogen (mgN/100g prøve) n = 11



# Konklusjon

- Usløyd torsk må kjøles straks den kommer om bord og holdes nedkjølt hele tiden frem til sløyting
- Torsk kjølt i RSW eller CSW tok omm vann og salt (kjøletid 3 døgn)
- Fileter av torsk som ble iset «tørr» i kar eller kasser var hvitere enn fileter av råstoff som var kjølt i vann (RSW og CSW)
- Fileter av iset råstoff var mindre spaltet og fastere enn fileter av råstoff kjølt i RSW
- Det var en tendens til at fileter av «tørr-iset» råstoff hadde bedre holdbarhet under kjølelagring, enn nå råstoffet ble kjølt i vann