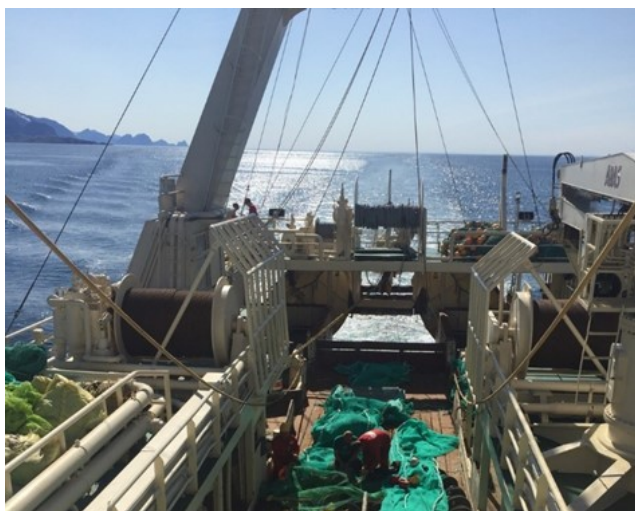


# Kvalitet på frossen ombordfryst sei fra CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg

*I dette prosjektet ble kvaliteten på sei fra to fartøy analysert og sammenlignet. Fartøyene var like, men hadde fryseanlegg med to forskjellige kuldemedier. I det ene brukes ammoniak (NH<sub>3</sub>) og i det andre karbondioxid (CO<sub>2</sub>) og disse fryser fisken ved forskjellige temperaturer. Fordampningstemperaturen er cirka -50 °C i CO<sub>2</sub>-anlegget og -38 °C i NH<sub>3</sub>-anlegget. Analysene viste ikke noen forskjeller mellom fartøyene, kvaliteten på fisken var gjennomgående god.*

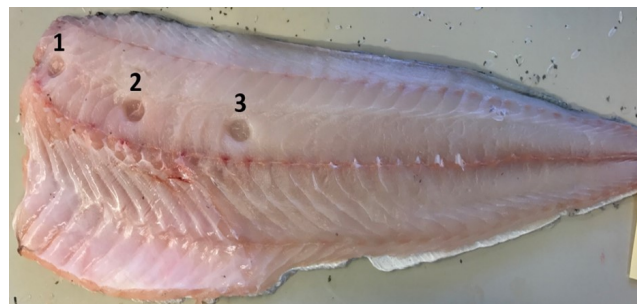
Ammoniakk i kuldeanlegg er vanlig i fiskeindustrien og har vært det over lang tid. De siste årene har CO<sub>2</sub> som kulde-media og blitt tatt i bruk i flere sektorer, deriblant på fiskefartøy. Fordi temperaturen i CO<sub>2</sub>-anlegg er lavere enn i NH<sub>3</sub>-anlegg kan fisken fryses raskere og man får fryst mer fisk på kortere tid.



## KULDEANLEGGENE

**CO<sub>2</sub>-anlegget** er et Booster to-trinns-anlegg med kuldekapasitet på 240 kW (ved -50/25 °C). Systemet kan kjøres både sub- og transkritisk. Trykkklasse er på 52 Bar på lavtrykksside, 80 bar på mellomtrykk og 120 bar på høytrykksside.

**NH<sub>3</sub>-anlegget** er basert på direktefordampning av kulde-mediet. Anlegget har to adskilte Howden skruekompressorer med trinnløs sleideregulering og turtalsregulering for optimal effektfaktor. Kuldekapasiteten er 480 kW (ved -38/25 °C).



Teksturmåling på filet. Foto: SINTEF Ocean

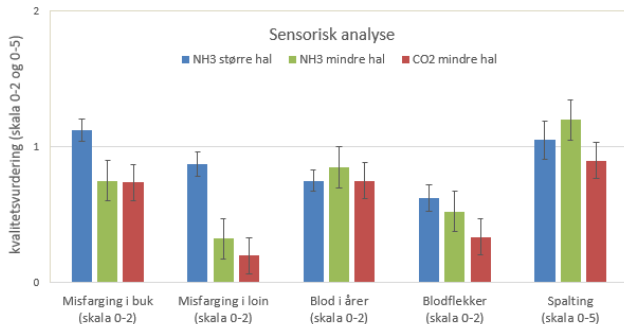
## ANALYSEMETODER

Seien ble analysert med sensoriske og objektive metoder:

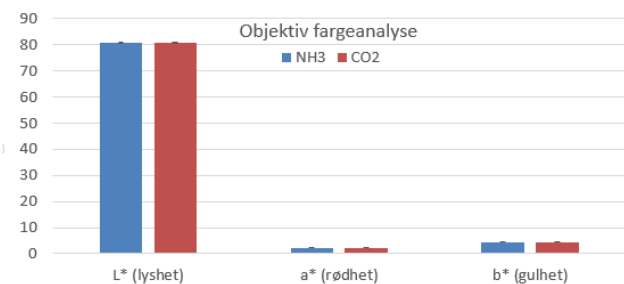
- Sensorisk vurdering av fileter (misfarging, blod, blodflekker, spalting)
- Objektiv vurdering av filetfarge
- Tekstur
- Kjemiske analyser (pH, kokeutbytte, vann i hvit muskel)

## RESULTATER

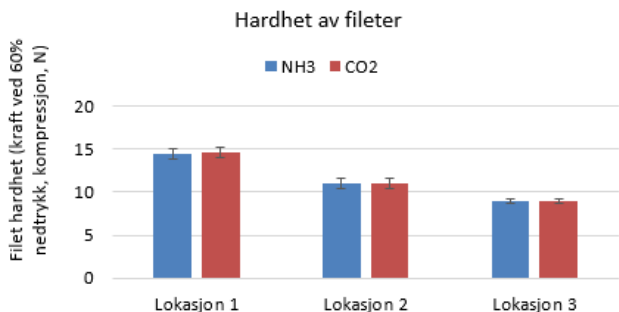
De **sensoriske analysene** viste at det var forskjell mellom fartøyene, men når resultatene ble delt opp i større og mindre hal viste det seg at størrelsen på halet hadde større betydning enn kuldeanlegget. Filetene fikk poeng innenfor hver kategori, der 0 var best kvalitet og 2 (eller 5 for spalting) var dårligst.



De **objektive fargeanalysene** av filetene viste ingen forskjell mellom fartøyene, heller ikke når de ble delt opp på større og mindre hal.



**Teksturanalysene** viste heller ikke noen forskjell mellom fartøyene. Tekstur av fileter ble målt som hardhet av høyre filet ved nedtrykk til 60% av prøvetykkelse ved tre ulike lokasjoner på fileten.



De **kjemiske analysene** viste at pH i hvit muskel i snitt var 6.5 (NH3) og 6.6 (CO2), at kokeutbyttet var 80 % og at vann i hvit muskel var 80 %. Her var det heller ikke noen forskjeller mellom større og mindre hal.



Filetbiter etter damping, for beregning av kokeutbytte.

Foto: SINTEF Ocean.

Det er flere andre faktorer som kan påvirke kvaliteten på fisken enn temperaturen på innfrysingen. Eksempel er størrelse på hal, tid som fisken er i fryseren, hvor godt renses fisken før den fryses og hvordan den pakkes i platefrysene. Man bør streve etter å ikke ha for store hal, følge de innfrysingstider som platefrysene er beregnet for, ikke ha rester av innmat igjen samt pakke fisken så den ligger så rett som mulig.

## KONKLUSJONER

- I dette prosjektet ble det ikke sett store nok forskjeller for å anbefale det ene eller andre kuldemediet i kuldeanlegg i fiskefartøy (begge kuldemedier er naturlige, hvilket er bra for klimaet)
- Flere andre faktorer påvirker fiskens kvalitet, blant annet størrelse på hal, kvalitet på sløyting, og at annen håndtering av fisken er effektiv og skånsom.

Prosjektet ble finansiert av FHF (prosjektnr. #901301).

## KONTAKTPERSON:

Kristina Norne Widell — SINTEF Ocean  
+47 91 89 30 26  
kristina.widell@sintef.no