

# Lakefrysing av fisk

*Wenche Emblem Larssen og Ingebrigt Bjørkevoll*

*21.10.21*



MØREFORSKING

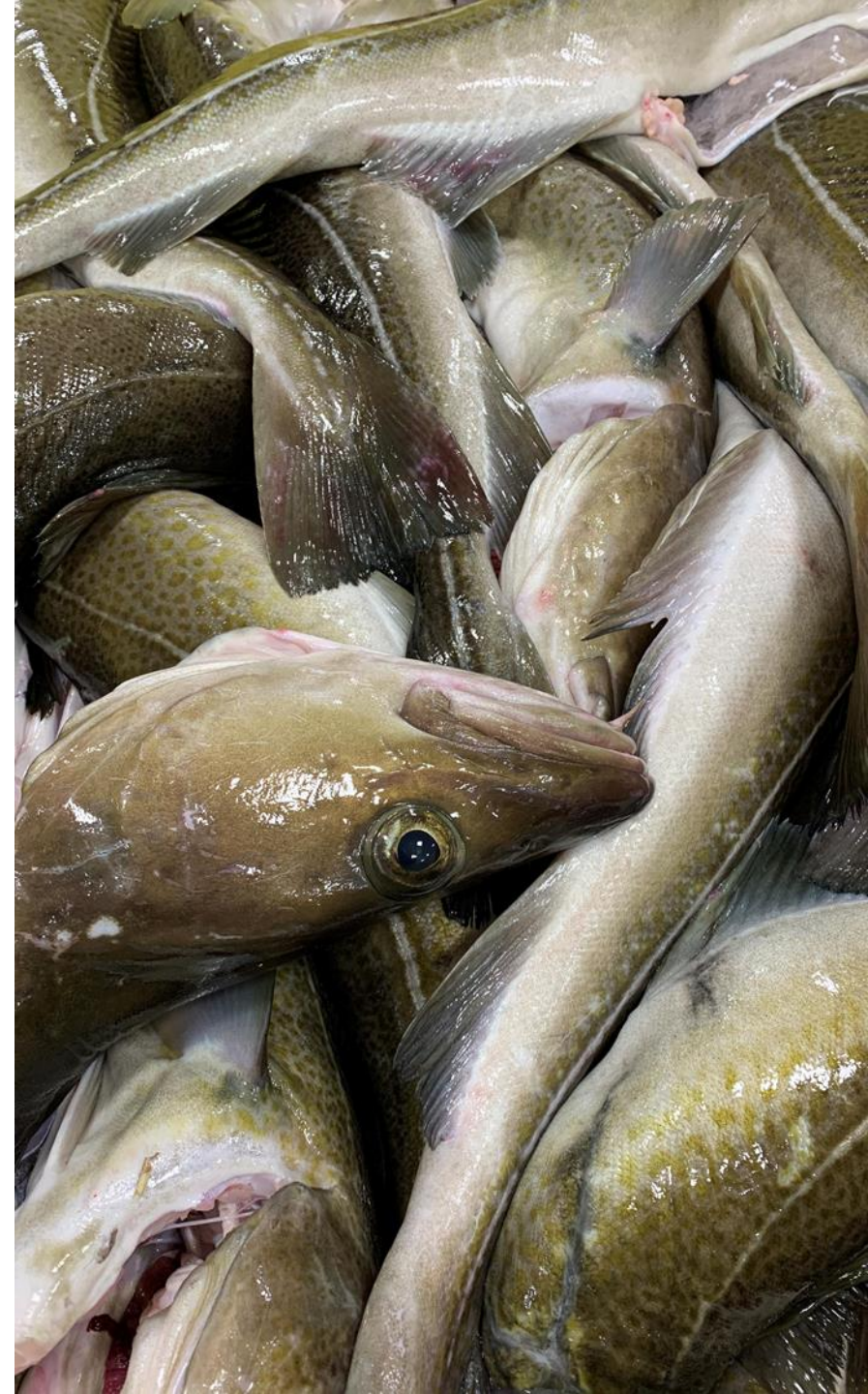


# Målsetting

Målsetningen med prosjektet er å dokumentere optimale prosessbetingelser for lakefrysing av hvitfisk og effekten av lakefrysing på produktkvalitet og utbytte for torsk, hyse og sei.

Hovedmålsettingen vil løses gjennom følgende delmål:

1. *Uttesting av lakefrysing av torsk, hyse og sei*
2. *Dokumentere effekten av lakefrysing på tinefersk og dobbelfryst filet*
3. *Kartlegge kvalitetsforskjeller på klippfisk produsert fra lakefryst og tradisjonelt fryst råstoff*



# Hva er lakefrysing?

- Innfrysing av fisk i underkjølt mettet saltlake.

Salt	Eutektisk temperatur °C
NaCl	21,8 °C
MgCl <sub>2</sub>	33,6 °C
CaCl <sub>2</sub>	55,0 °C





# Hvordan kan lakefrysing av hvitfisk bidra positivt?

- **Energieffektiv** innfrysing
- Enkel innfrysing av **stor fisk** som ikke får plass i vertikal fryser
- Mulighet til **singelfrysing** av fisk som skal videre til prosessering på land
- **Rask innfrysing**, gir mindre væsketap ved tining
- **Rask tining** av enkeltfisk kontra blokker før filetering eller flekking
- Bedre **kontroll på tineprosess** og kvalitet

# Energiforbruk

- Lakefrysing på 0.08 kwh / kg.
- Platefrysing på 0.11 kwh / kg.
- Tunnel frysing 0.15 kwh / kg.
- **Energieffektiv innfrysing gir forbedret miljøregnskap**



# Lakefrysing av HG fisk

- Effektiv innfrysing (45-60 min/kg)
- Naturlig form etter frysing
- Spord og finner myke
- Skinn beholder glans
- Utvasking av blod i nakke og buk
- Økt pakkevolum



# Utseende etter tining

---

- Rett og fin fisk etter tining uten synlige klemskader
- Ingen skaller på skinn eller finner
- Endring av farge i nakke og sløyvesnitt for lakefryst fisk etter fryselaering
- Vertikalfryst fisk har blodrester, mens lakefryst fisk har fått en gul farge i kjøttet

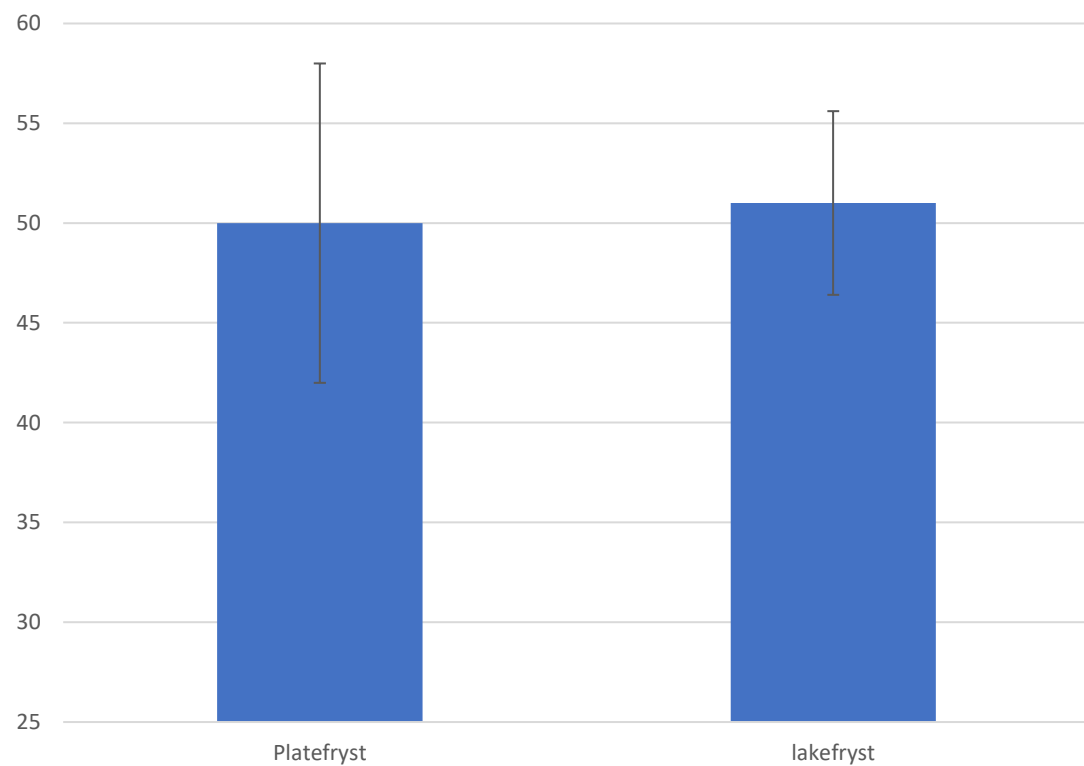
# Filetproduksjon





# Filetutbytte

- Filetutbytte torsk



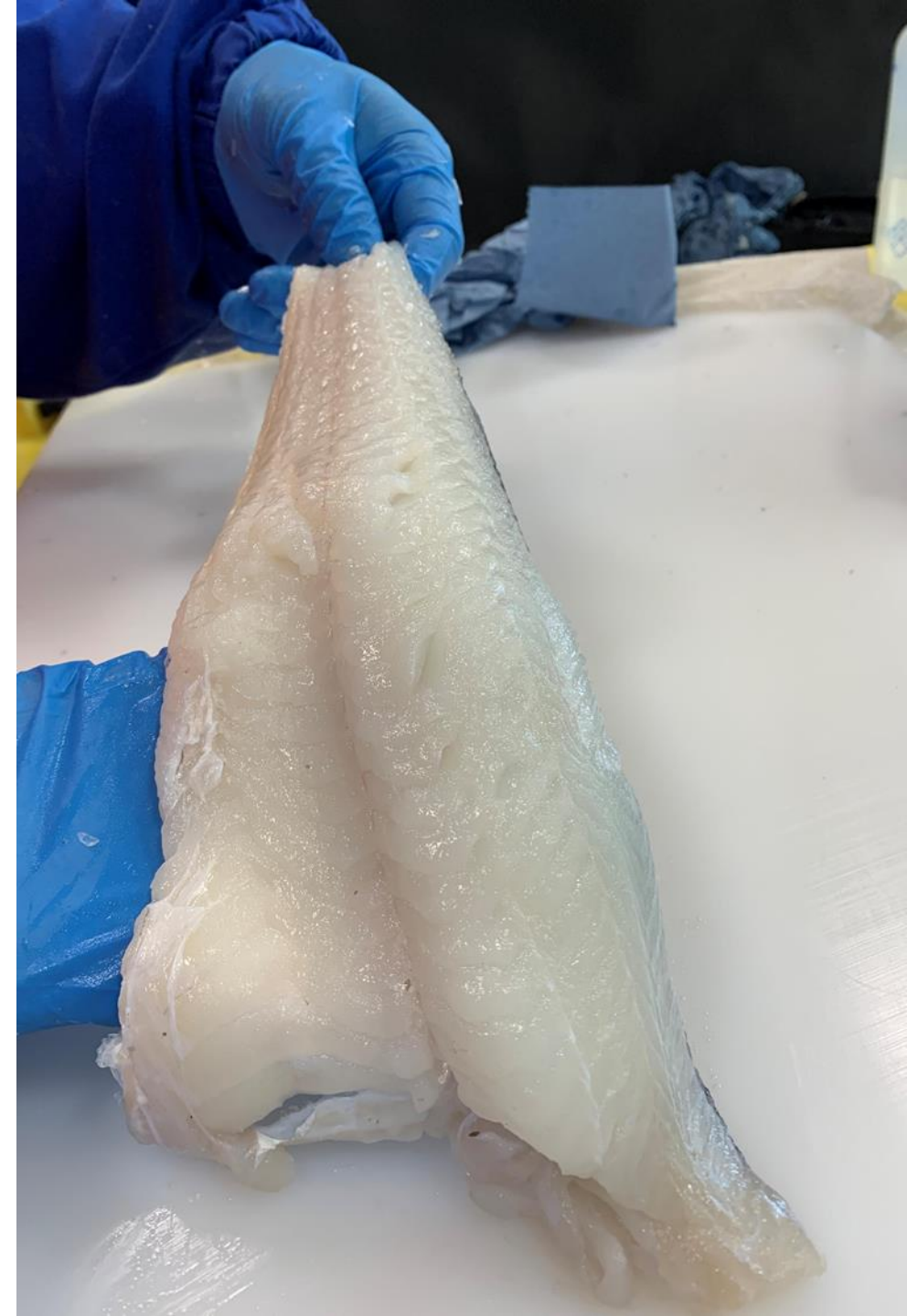
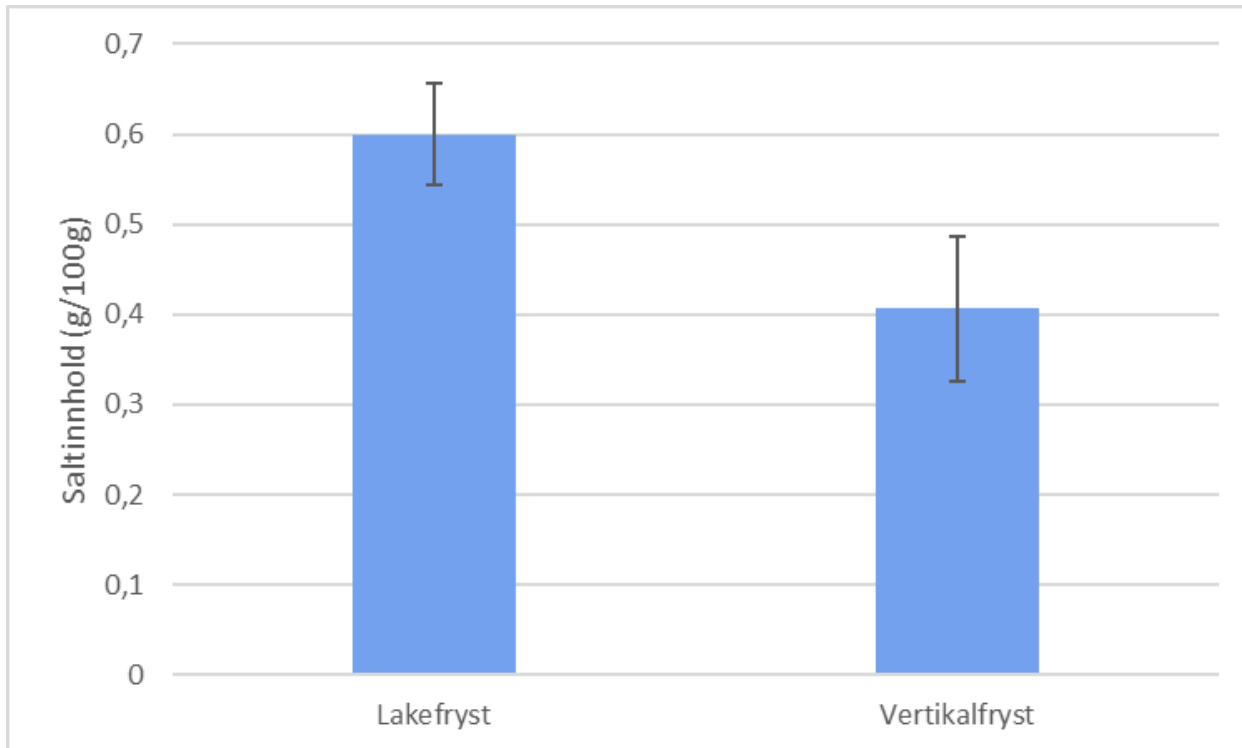
# Filetkvalitet

- **Gulfarge fra HG fisk er trimmet vekk** under filetering
- **Færre synlige blodflekker** i lakefryst filet
- **Mindre spalting** hos lakefryst filet vs. vertikalfrost filet
- Elastisitet i filet lik mellom frysemetoder
- **Svampaktig tekstur på vertikalfrost fisk.**
  - Spesielt synlig på torsk.
  - Støttes av histologiske vevssnitt.



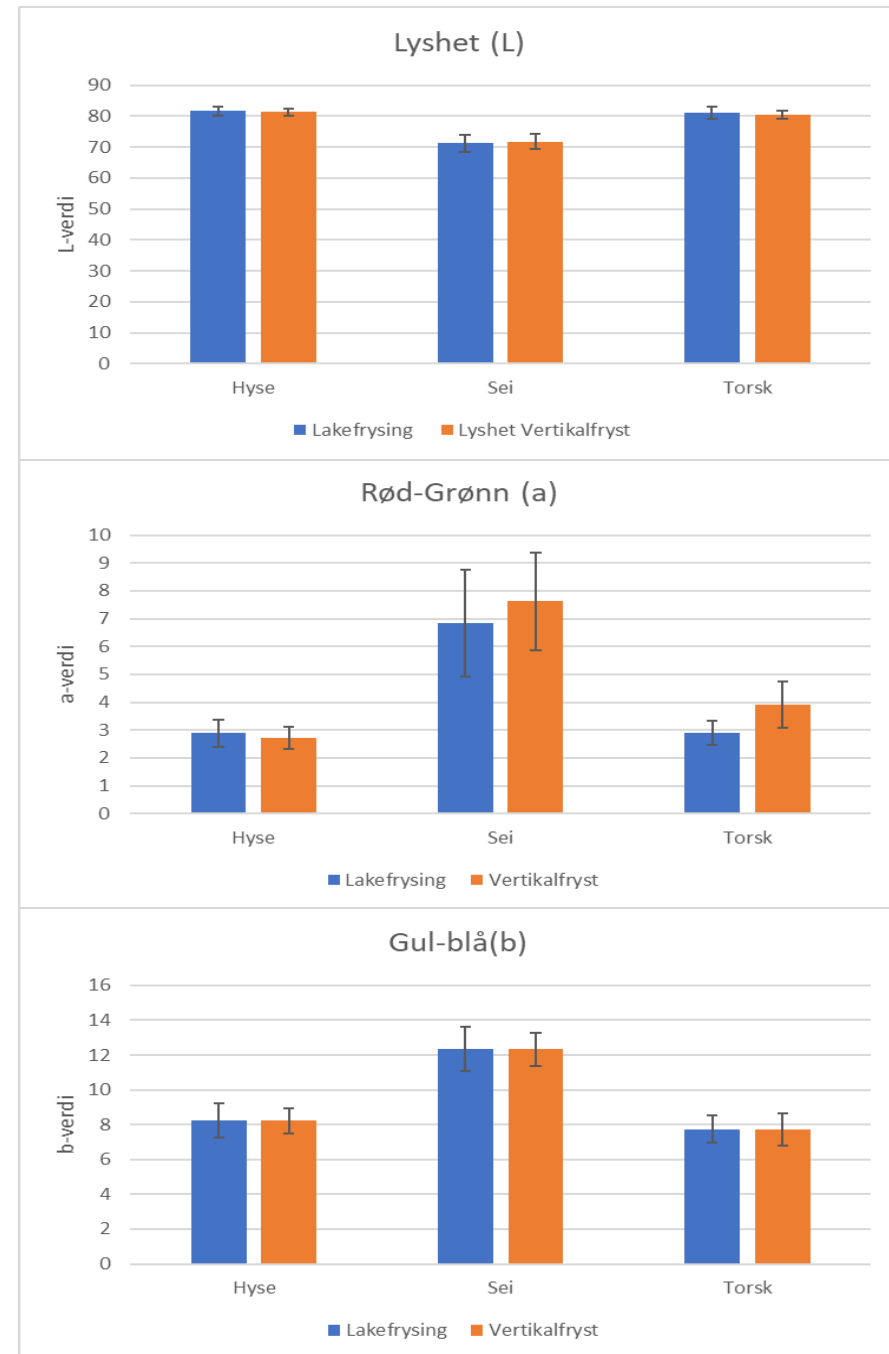
# Saltinnhold

Signifikant økning av saltinnhold i filet med 0,2 %



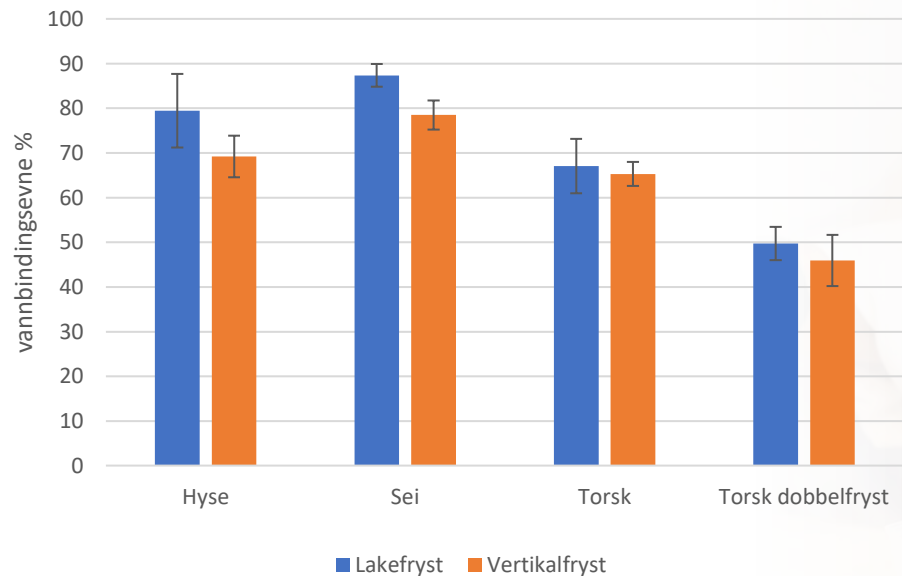
# Farge enkeltfryst filet

- Fargeanalyser støttet opp under sensorisk kvalitetsvurdering
- Grunnfarge lik
- Flere røde flekker i vertikalfryst fisk
- Ikke mer gulfarge på lakefryst filet



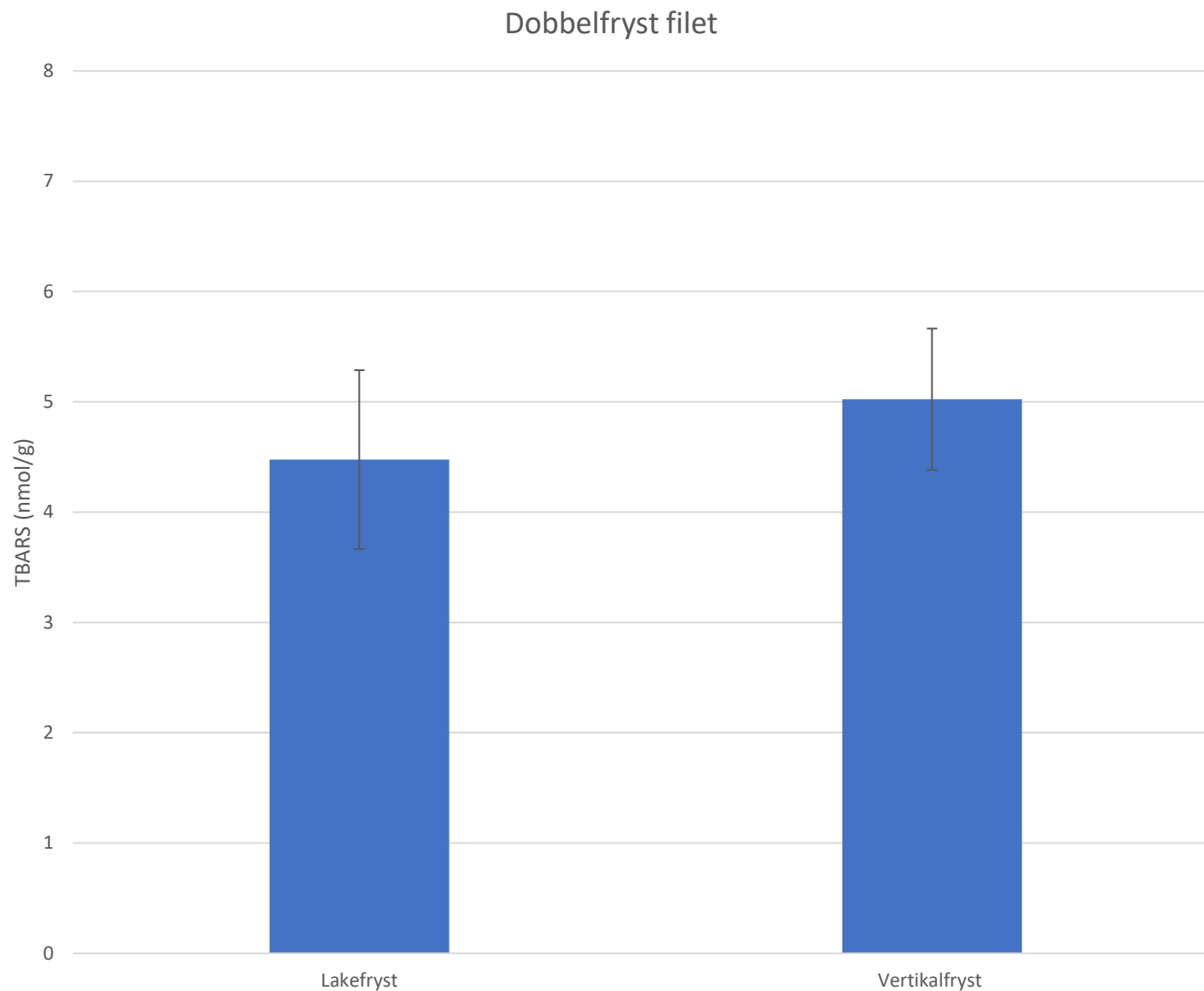
# Vannbindingsevne

- Filet fra lakefryst fisk har **høyere vannbindingsevne** sammenlignet med filet fra vertikalfryst fisk.
- Vannbindingsevne faller med 15- 20 % etter dobbelfrysing



# Harskning

- Generelt lave TBARS verdier
- Ikke signifikante forskjeller mellom lakefryst og vertikalfryst filet mht harskning i filet.



## Klippfiskproduksjon





# Kvalitet etter flekking

---

- Samsvar med resultat fra filetering
- Lakefryst fisk har mindre blodflekker, mindre spalting og fastere tekstur sammenlignet med vertikalfryst fisk
- Gulning i nakke og buk ble spesielt fremtredende etter salting



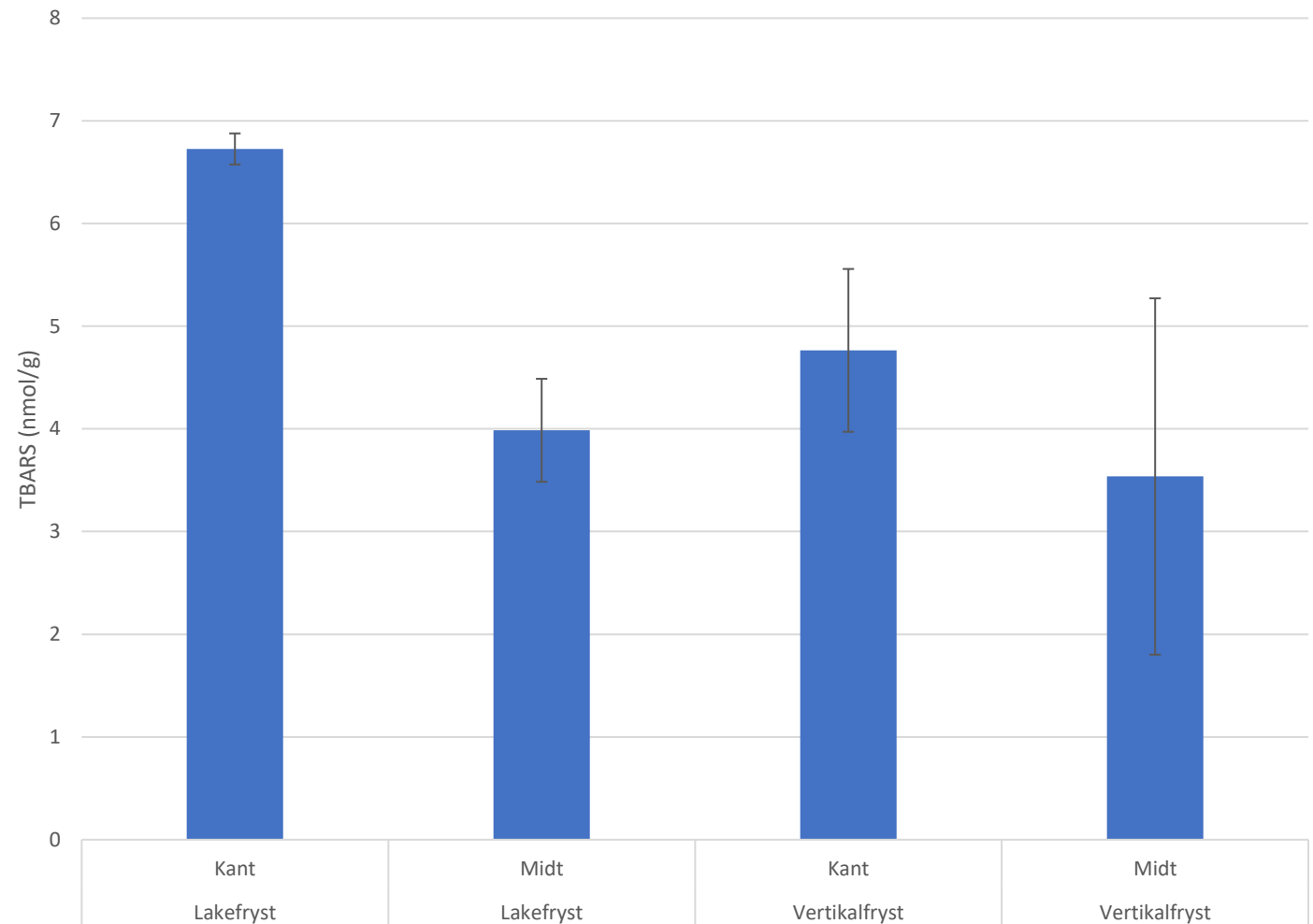
# Klippfisk

- Gulfarge godt synlig etter lett tørking (Italiatørr klippfisk)
- Gulfarge mer maskert med økt tørking (Portugaltørr)
- Gulfarge kun akkurat i snittflate (påvirker ikke farge på tykkfisk)



# Harskning Klippfisk

- TBARS verdiene er generelt lave.
- I henhold til tidligere litteratur må verdiene opp rundt 70-120 nmol/g før de gir utslag sensorisk på fet fisk.





# Videre arbeid

---

- Optimalisering av innfrysing
- Kartlegging av saltinntrenging under innfrysing
- Kartlegge årsak til gulning og akselerasjon under fryselagring
- Proteinoksidasjon
- Sensorisk evaluering

# Takk for oppmerksomheten!

Wenche Emblem Larssen

Forskningsleder Møreforsking

Tlf: +47 91 78 08 17

E-post: [wenche.emblem.larssen@moreforsk.no](mailto:wenche.emblem.larssen@moreforsk.no)

