

# Fryseskader på tørrfisk

Sjúrdur Joensen, Bjørn Gundersen, Pål Wang, Hanne Johnsen og Jens Østli

# Bakgrunn

- Fryseskader på tørrfisk gir enkelte år betydelige kvalitetsfeil og dermed verditap.
- Kunnskapen om effektene av frost under tørking på en fisk med skinn er meget begrenset.
- For å legge opp relevante forsøk var næringens egne erfaringer viktige for hvilke forsøk som ble gjennomført. Det har også vært viktig at næringen kunne benytte de resultatene som kom ut av prosjektet.

# Fryseskader



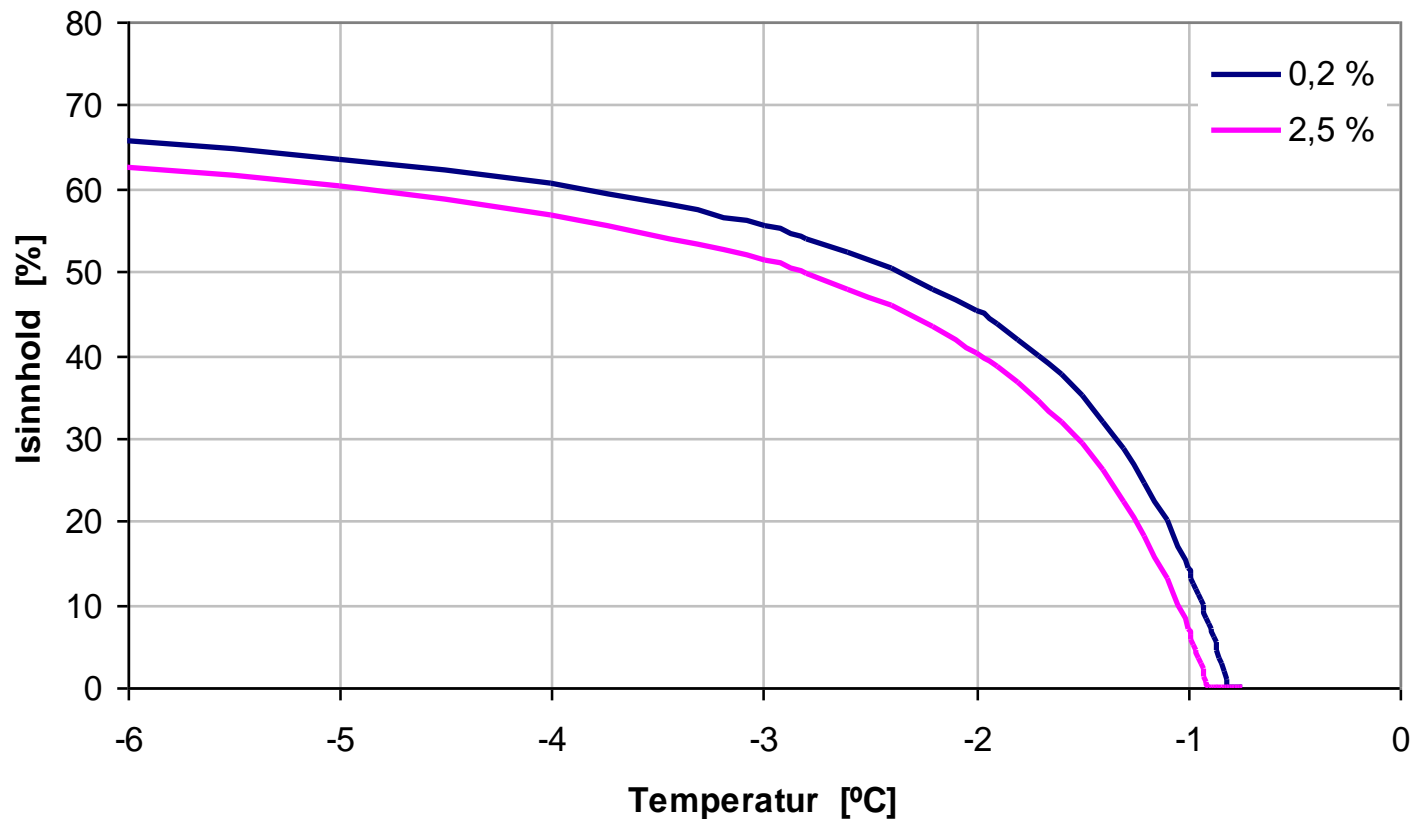
# Fryseskader

- Fryseskader arter seg som en blanding av synlige og usynlige kvalitetsavvik på produktet. Det store spekteret av feil skyldes ulik grad av frost på ulike tidspunkt under henging.
- Fosfisk har store fryseskader hvor hele eller deler av fiskemuskelene er frysetørket og porøs. Gir vassen konsistens, fargeavvik og dårlig vekt ved bløyting.
- Frostkjent fisk har ofte små (eller ikke) områder som er porøse og det kan være vanskelig å se at den er skadet. Gir gul/brun/rødlig misfarging og oftest et redusert vekttopptak ved bløyting

# Hva gjør frosten med fisken

- Når vannet i muskelen fryser dannes iskrystaller. Iskrystallene kan ødelegge muskelcellene. Dette gir da den karakteristiske porøse fosfisk muskelen, som ikke tar til seg så mye vann under bløyting. Uten at det er dokumentert kan det tenkes at det er en form for frysetørking av muskelen.
- Iskrystallene er beskrevet å øke muligheten for oksydasjon – harskning av fetter i muskelen. At frosten gir harsknings eller bruningsreaksjonen stemmer godt med typiske feil i frostkjent fisk.

# Temperatur og is innhold i muskelen



Hardarson, 2007)

Et produkt hvor man lager fosfisk  
Alaska Pollak fryses til  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  tines, fryses....



# Mål

- Dokumentere effekten av frost på tørrfiskkvaliteten:
  - Dokumentere eventuell sammenheng mellom tiden fra henging til frosten inntreer, og fryseskadene på tørrfisken.
  - Dokumentere effekten av henholdsvis vedvarende frost og skiftende frost og tining.
  - Dokumentere hvilken temperatur som er kritisk for at fryseskader oppstår



# Vi gjennomførte 3 hengeforsøk.

- Tromsø høst 2011. Naturtørking kombinert med kunstig frysing. Frysing med ulike temperaturer. Frysing på ulike tidspunkt etter henging.
- Henging på Ballstad våren 2012. Ble som kjent ikke mye frost i 2012 sesongen og det kom derfor lite ut av disse forsøkene.
- Henging i Tromsø våren 2012.

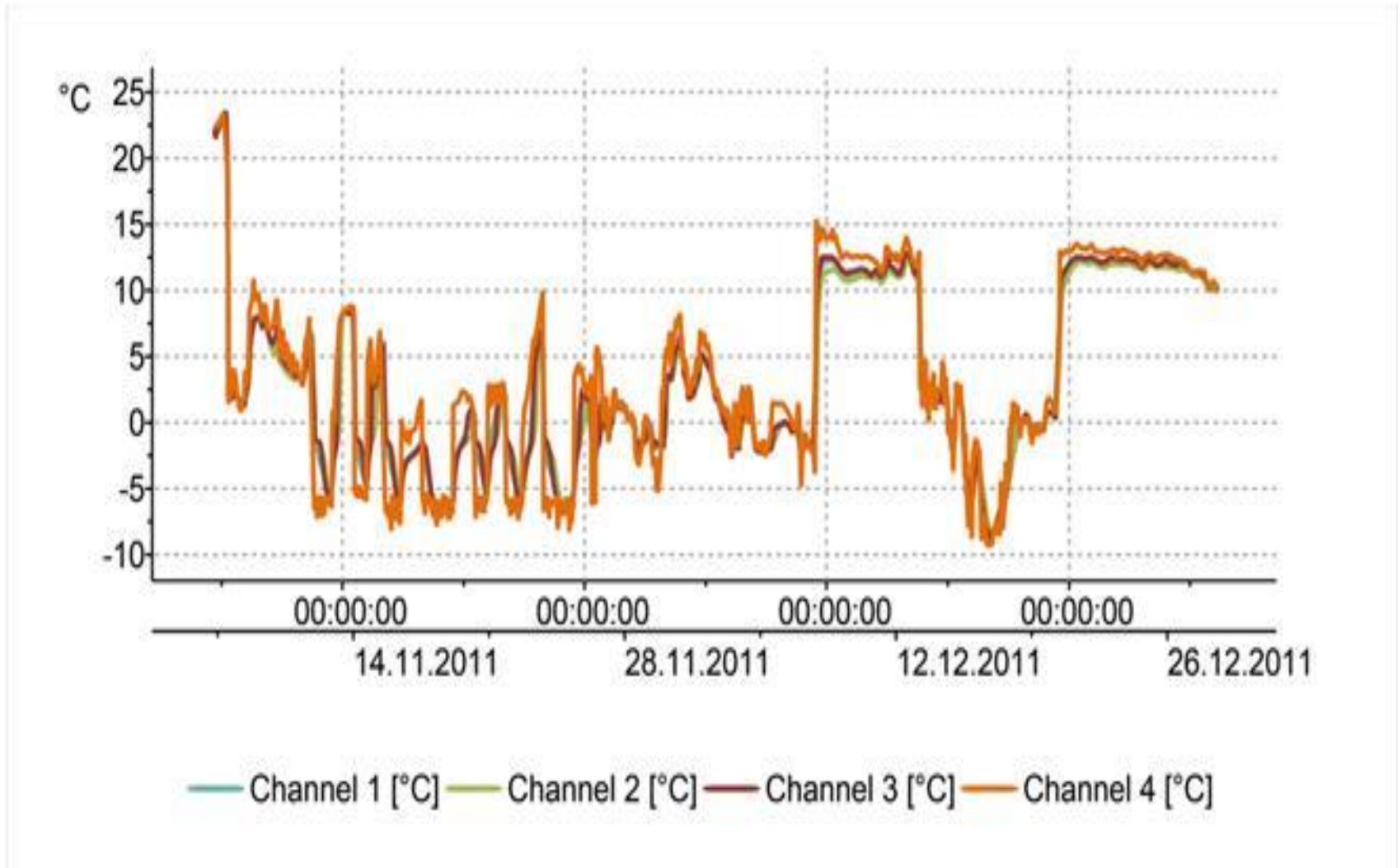
Her vil vi i hovedsak presentere resultatene fra hengeforsøkene høst 2011, da disse gir mest entydige resultater.

# Resultater fra forsøkene høst 2011

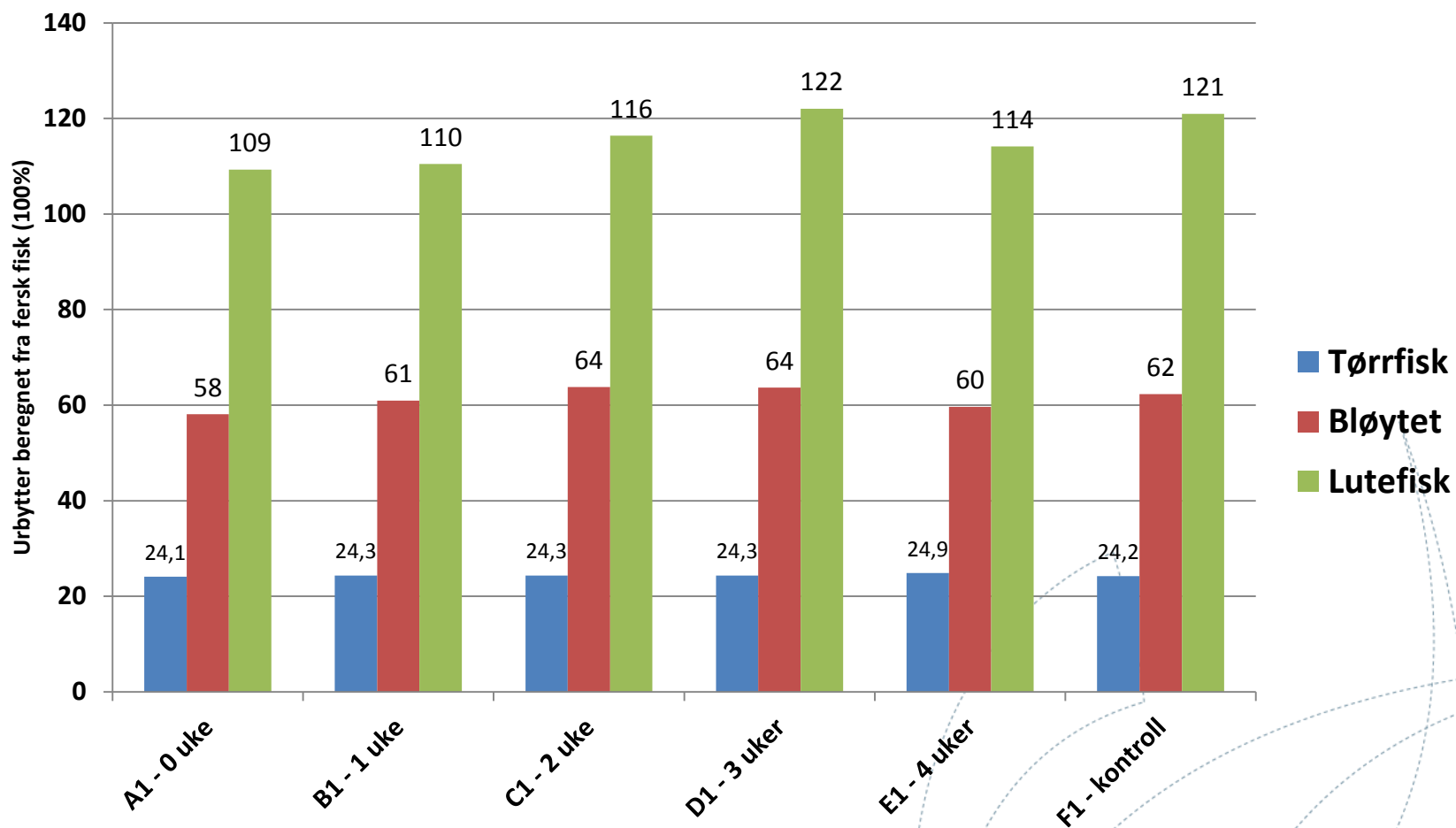
- **Tid fra henging til frost inntreer**
- 2 ukers frostbelastning (av/på) ved -6,2 °C

Behandling	Gruppenavn
0 uker tørk før frost	A1 – 0 uke
1 uke tørk før frost	B1 – 1 uke
2 uker tørk før frost	C1 – 2 uker
3 uker tørk før frost	D1 – 3 uker
4 uker tørk før frost	E1 – 4 uker
Frostfri kontroll	F1 - kontroll

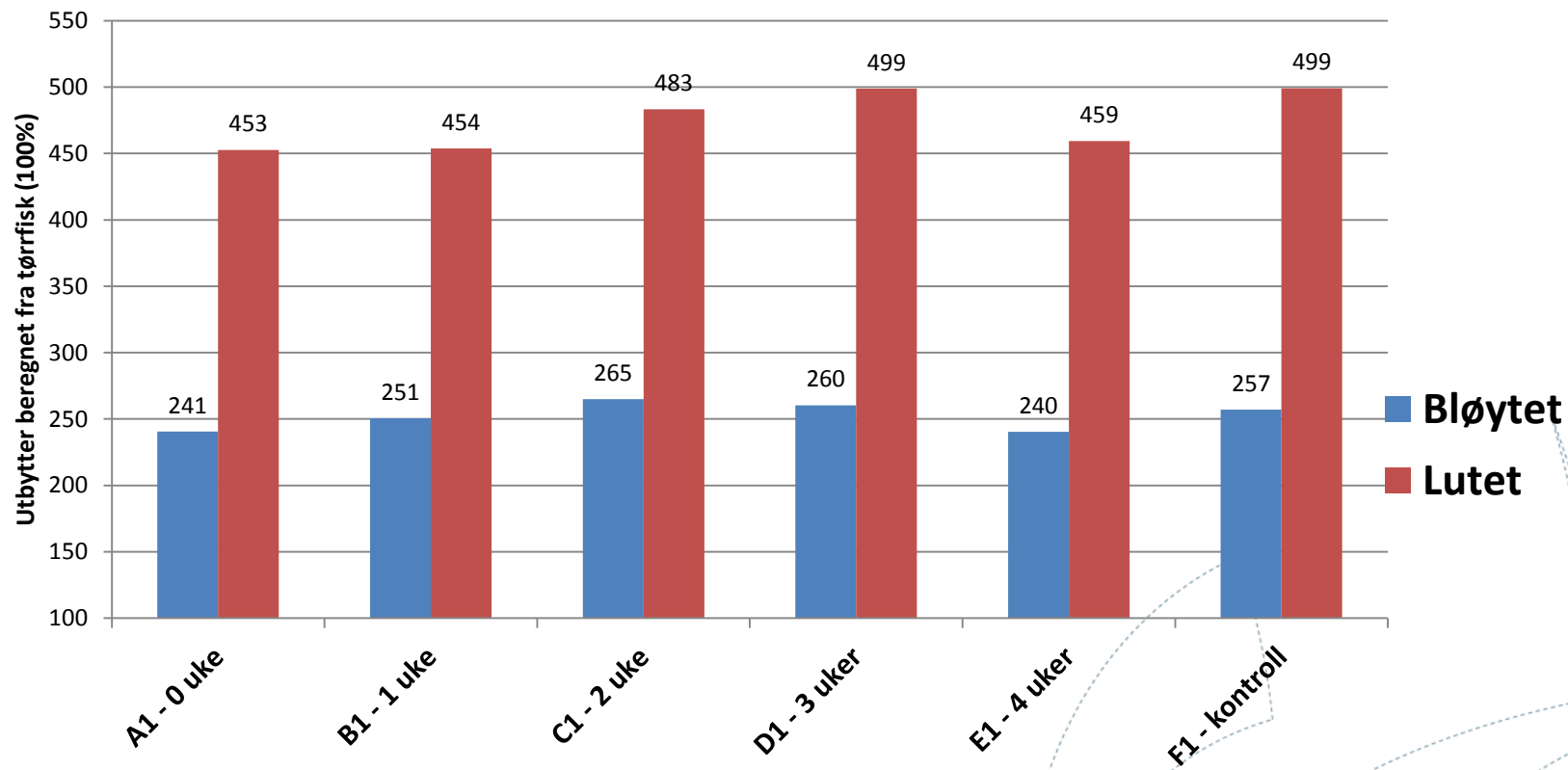
## B1 – En ukes frostfritt før to uker i frost



# Vektutbytter – fra ferskfisk



# Vektutbytte fra tørrfisk



# Frostskader



Behandling	Gruppenavn	Tørrfisk	Bløytet
0 uker tørk før frost	A1 – 0 uke	Tydelig fryseskadet, feil farge og sprø konsistens	Frost – gulfarget
1 uke tørk før frost	B1 – 1 uke	Lite eller ingen frost	Ingen
2 uker tørk før frost	C1 – 2 uker	Tydelig fryseskadet	Ingen
3 uker tørk før frost	D1 – 3 uker	Tydelig fryseskadet eller avvikende kvalitet	Ingen
4 uker tørk før frost	E1 – 4 uker	Ingen	Ingen
Frostfri kontroll	F1 - kontroll	Ingen	Ingen

Øverst - først en uke frostfritt så i frost  
Nederst - direkte i frost.



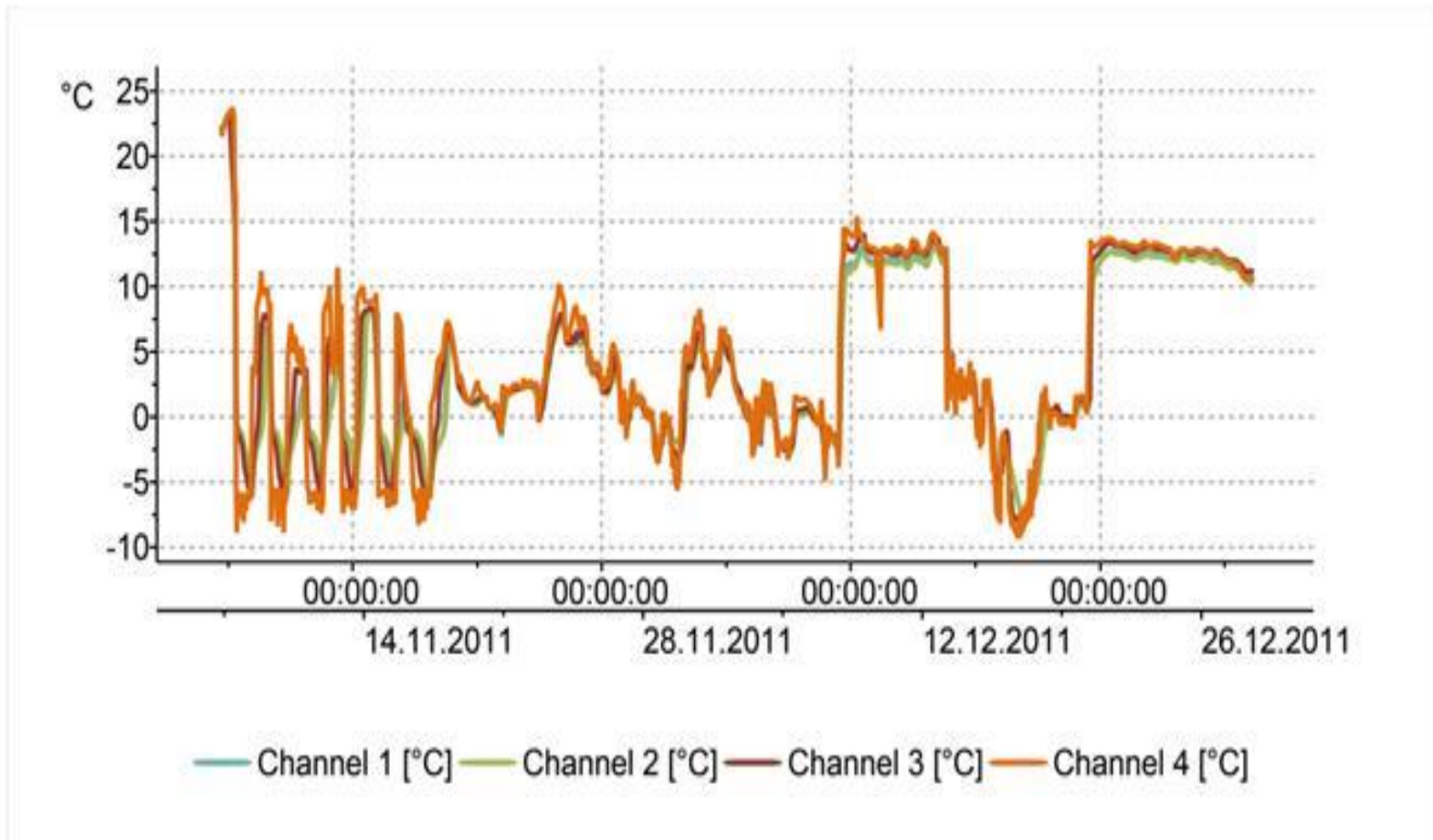
# Resultat av temperaturer (-6°C og -3°C) og henholdsvis vedvarende frost og skifte mellom frost og tining i 2 uker

Gruppe	Temperatur														
G5, -6,2 – 1d	Frost -6,2°C	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow
H5, -6,2 – 3d	Frost -6,2°C	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
I5, -6,2 – 14d	Frost -6,2°C	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
J2, -3,8 – 1d	Frost -3,8°C	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow
K2, -3,8 – 3d	Frost -3,8°C	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
L2, -3,8 - 14d	Frost -3,8°C	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
M, -30 – 3d	Frost -30°C	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red

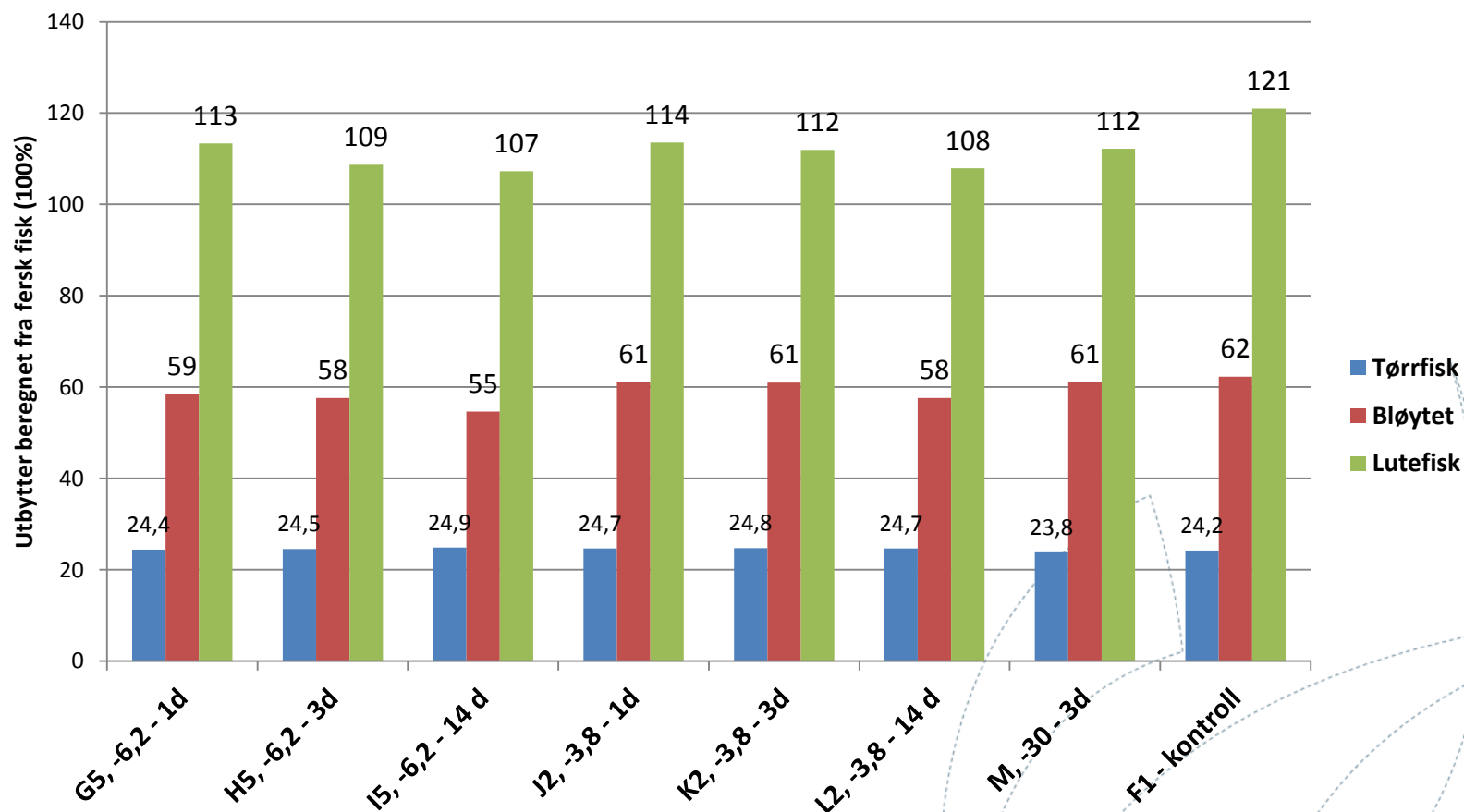
 Frost (flyttes på morgen)  
 Frostfritt/naturtørking (flyttes morgen)



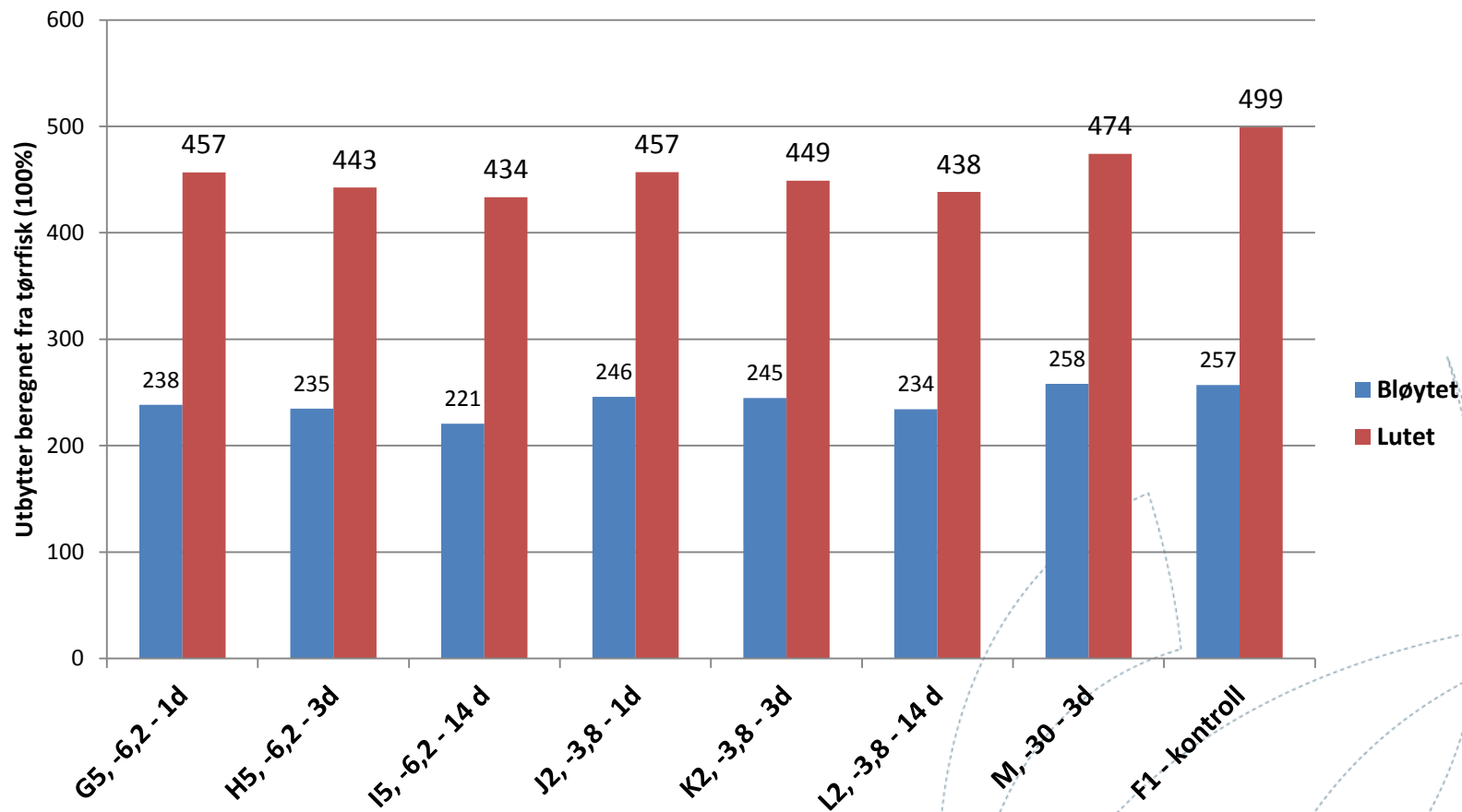
# G5 – frost annen hver dag



# Vektutbytte fra ferskfisk



# Vektutbytte fra Tørrfisk



# Grad av frostskader

Gruppe	Temperatur	Tørrfisk	Bløytet
G5, -6,2 – 1d	Frost -6,2 °C	Tydlig og mye frost	Frost – gul i sporen
H5, -6,2 – 3d	Frost -6,2 °C	Tydlig og mye frost, blålig farge på skinnen og bukfrosset	Frost – gul i sporen
I5, -6,2 – 14d	Frost -6,2 °C	Litt frost	Mye frost - gul
J2, -3,8 – 1d	Frost -3,8 °C	Ingen	Ingen
K2, -3,8 – 3d	Frost -3,8 °C	Ingen	Ingen
L2, -3,8 - 14d	Frost -3,8 °C	Litt frost	Noe frost (2 av 5 var gule)
M, -30 – 3d	Frost -30 °C	Ikke frost, men avvikende farge	Ingen

-6 °C annen hver dag i to uker



-6 °C tredje hver dag i to uker



-6 °C hver dag i to uker



-3,8 °C annen hver dag i to uker





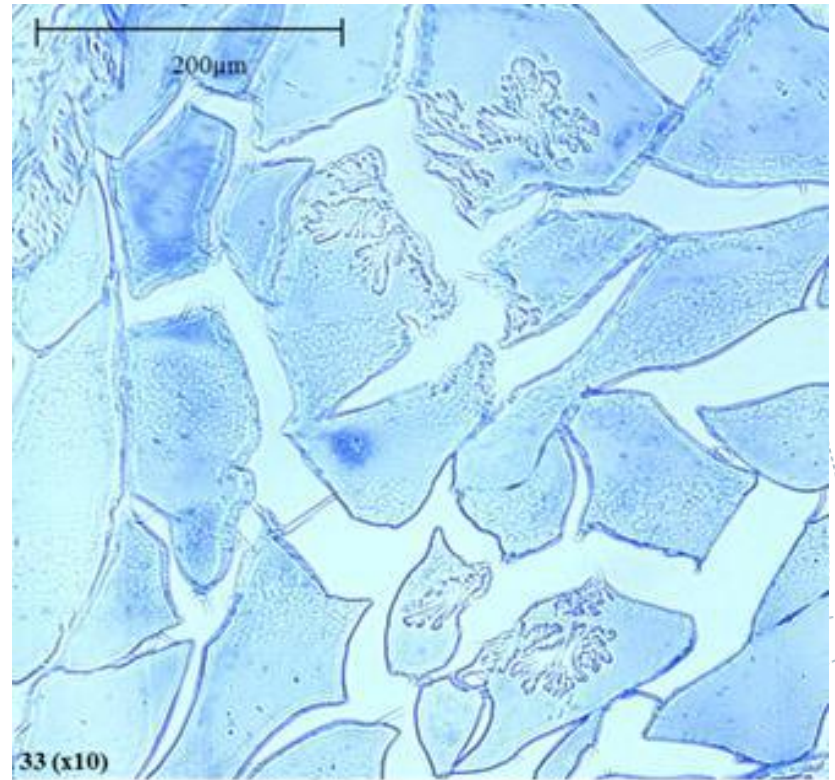
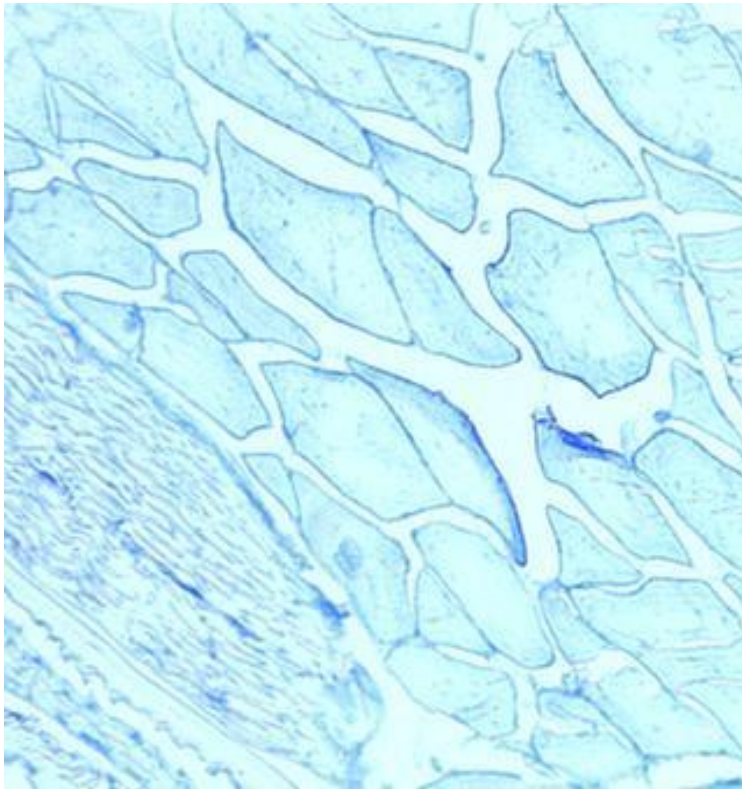
-3,8 °C hver dag i to uker



# Fargefeilen vil også vises på lutefisken



# Normalhistologi – mikroskopibilder



# Rødlig farge i del av loins – hva skyldes det?



# Nytteverdi for næringen

- Unngå å henge ut fisk når det eller når det meldes sterk frost.
- Dette reduserer faren for frost betydelig, men vil selvsagt ikke garantere frostskaader ved senere frostperioder.
- Frotskadet eller frostkjent fisk er ofte vanskelig å plukke ut som tørrfisk. Det kan være en fordel å bløyte ut litt fisk som en er usikker på. Registrere vektutbytte mot sikker frostfri fisk. Se på fargen i muskelen.

# Oppsummering

- Henging i en uke frostfritt gir betydelig beskyttelse mot frost
- Vedvarende frost gir mer skade en korte perioder med frost.
- Det er betydelig mindre fryseskader ved  $-3,8$  °C sammenliknet med ved  $-6,2$  °C. Det ble registrert små frostskafer opp mot  $-2$  °C.
- Vindhastighet, luftfuktighet og tid har også betydning for hvor stor skaden blir på fisken.
- Vi vet fortsatt lite om frost på tørrfisk og hvordan kundene ser på frostskafer.