

# Temperaturutjevning under tining av fiskeblokker

*Under produksjon av saltfisk og klippfisk er tine- og flekkeprosessen sentral for optimal kvalitet og utbytte. Under tining av frosne fiskeblokker vil de ulike fiskene oppleve ulike temperaturforløp avhengig av hvor de ligger i den frosne blokken, og ulike fisker har derfor forskjellig temperatur når disse videre blir flekket. Ved å gjennomføre en temperaturutjevning av fisken i RSW (Refrigerated SeaWater) før flekking, var hypotesen å kunne øke kvaliteten og utbytte i forhold til tradisjonell industriell tining.*

*RSW kan holde sjøvannstemperaturen konstant under tining, og det ble gjennomført forsøk med temperaturer på -1, 0, 2 og 4°C.*

## STOR TEMPERATURVARIASJON ETTER TINING

Riktig tining av frosne blokker er sentralt for å oppnå god råstoffkvalitet til salting. Etter tradisjonell industriell tining vil enkeltfisk ha en betydelig variasjon i kjernetemperatur før flekking, og det ble målt fisk med temperaturer helt mellom -1,7 og +7°C.

Industrien erfarer at man utover dagen får økt temperatur på den tinte fisken, som fører til at utbyttet etter flekking går ned.



Ved å kjøre temperaturutjevning av fisken i RSW i siste del av tineprosessen ble temperaturen mye jevnere. To større forsøksserier ble utført med hhv. 16 og 100 fisk i hver temperaturkategori.



Industrielt tinte fiskeblokker i tank ble brukt som referanse mot temperaturutjevnet fisk fra SINTEFs mobile RSW-enhet. Nofima gjennomførte kvalitetsanalysene. Tilsvarende temperaturforsøk ble også gjennomført på fersk fisk.

## LANG UTJEVNINGSTID

Det er stor variasjon i kjernetemperaturen etter tining. Utjevningstiden for å få fisk på 5°C til under 0°C ved RSW på -1°C er 5-6 timer.

### PROSJEKTINFORMASJON:

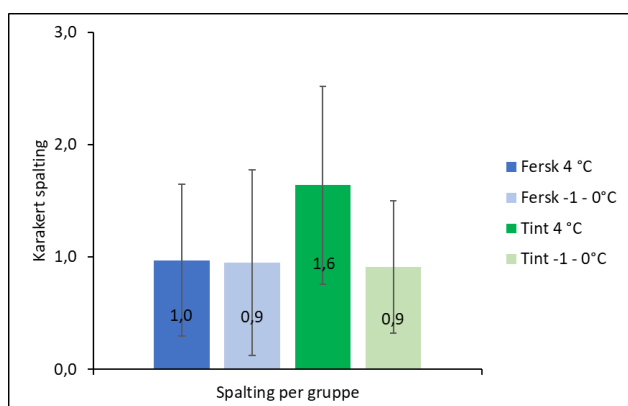
Prosjektet er ledet av Br. Sperre AS, og finansiert av FHF.

Hovedrapport finnes på [www.fhf.no](http://www.fhf.no), prosjektnummer 901818

Hvis man aksepterer at noen enkeltfisk fortsatt kan en litt forhøyet temperatur ved flekking, så vil 3-4 timer i utjevning være nok .

### REDUSERT SPALTING

Kvalitetsmessig viste forsøkene en bedre kvalitet i form av mindre spalting på tint fisk som er utjevnet ved  $-1-0^{\circ}\text{C}$  (1% spalting), sammenliknet med  $4^{\circ}\text{C}$  (20% spalting). Tilsvarende utjevninger på ferskt råstoff viste ikke forskjell i spalting.



### FLEKKE-UTBYTTE

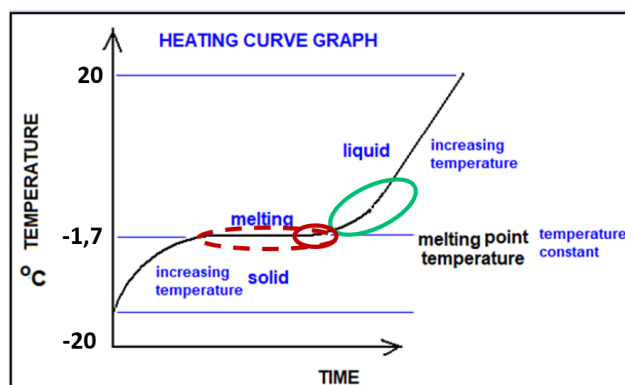
Selv etter en slik omfattende forsøksserie ble det ikke målt signifikant økning i flekke-utbytte på utjevnet fisk med  $-1^{\circ}\text{C}$  i forhold til  $+4^{\circ}\text{C}$ .



Dette er overraskende for næringen som opplever som nevnt at utbyttet går ned når fisken blir varmere utover produksjonsdagen.

### ER STIVHETEN DET SENTRALE?

En teori på hva det er som øker flekke-utbyttet er at det er den gjenværende isen i kjernen som stabiliserer flekkingen. Kjernetemperaturen er da  $-1,7^{\circ}\text{C}$ . Dette ser man også bl.a. ved filetering av makrell. Med litt is i kjernen vil fisken være litt stivere, men med for mye is må fisken tas ut. Å styre tineprosessen til kun å få passe stiv fisk vil være utfordrende å implementere industrielt. Dette er kan forklares ut fra figuren under.



Den sorte kurven i figuren viser temperaturen i fisken under tining. Smeltepunktet for fisken er  $-1,7^{\circ}\text{C}$ . Den grønne ringen viser området hvor det er gjennomført utjevningsforsøk ( $-1$  til  $4^{\circ}\text{C}$ ). Den røde heltrukne ringen viser fasen hvor fisken fortsatt er litt stiv, men ikke helt frosset. Den stiplede røde ringen viser hele området hvor fisken holder  $-1,7^{\circ}\text{C}$ . I dette området varierer fisken mellom litt stiv og fullstendig hard. Måling av kjernetemperatur er derfor ikke et alternativ for å bestemme optimal flekke-temperatur hvis stivhet er det sentrale. Manuell sortering er svært arbeidskrevende. En sortering med bruk av maskinsyn kan være aktuell, men vil kreve en ekstra tinetank hvor utsortert for hard fisk må ettertines for så å bli sortert på nytt før flekking. Utjevning er foreløpig eneste gangbar vei for å oppnå riktig temperatur før salting og tørking.