

# Notat

## Industriell tining av hvitfisk

---

**SAKSBEHANDLER / FORFATTER**

Tom Ståle Nordtvedt

BEHANDLING

UTTALELSE

ORIENTERING

ETTER AVTALE

---

**GÅR TIL**

Frank Jakobsen, FHF

---

**PROSJEKTNR / SAK NR**  
6022329**DATO**  
2015-12-21**GRADERING**  
Åpen

---

## Industriell tining av fisk

### 1 Mål

Tining av frosset hvitfisk (torsk og hyse) råstoff til filetproduksjon.

### 2 Bakgrunn

FHF har fått innspill fra industriaktører som ønsker å se nærmere på muligheten for å benytte frosset og tint råstoff av torsk for filet produksjon. Dette for å utjevne produksjonen i sine fabrikker.

Man ønsker økt kontroll av prosessen for å få høyere kvalitet på sluttproduktene.

En ukontrollert tineprosess kan føre til økonomiske tap på flere måter: Redusert resultat og kvalitet, mer håndtering, dårligere sporbarhet, reduksjon i kapasitet og mer kompleks produksjonsplanlegging.

Samtidig gjennomføres det et prosjekt i regi av NFR. I det prosjektet (Qualifish) vil det i 2016 og 2017 bli arbeidet med tining med fokus på blokkdelingstid og holdbarhet på tinte fileter.

## 2.1 Tining – teori

Tining er fysisk sett det motsatte av frysing:

- Temperaturendring i produkt p.g.a. temperaturdifferanse
- Faseovergang i produktet

Likevel er det vanskeligere med tining enn med frysing:

- Varmeovergangsmotstanden er høyere i tint enn i fryst produkt, hvilket gjør at tiningen går langsommere og langsommere (omvendt for frysing)
- Ved tining kan man ikke ha for høy temperaturdifferanse mellom produkt og omgivende media, det kan gi for høy temperatur i produktoverflaten (for frysing er det stort sett ingen risiko med stor temperaturdifferanse)
- Ved tining er produktets kjernetemperatur kaldere enn resten av produktet, hvilket kan gjøre det utfordrende å kontrollere sluttemperaturen i produktet

Tining foregår i dag i all vesentlighet i 1000 liter kar med sjøvannstilførsel. Dette gjelder for alle produktgruppene. Det som skiller de ulike fremgangsmåtene er:

- Hvor tett produktet pakkes i karene
- Om karene plasseres innendørs eller utendørs med/uten tak
- Om alle karene har separat vanntilførsel - og hvordan denne tilførselen er utført (i en enkel slange, eller gjennom en dyseplate i bunnen)
- Om karene er stablet oppå hverandre slik at det renner tinevann fra de øverste karene ned på de nedenfor
- Om det ferdigtinte produktet blir lagt i en blanding av is og RSW i påvente av videre bearbeiding (hvor lang tid etter endt tining skjer dette)
- I hvilken grad det skjer omrøring i karene

Tinevannet gjennomgår ingen temperaturregulering/kontroll før det føres over produktene, og blir senere sluppet til avløp hvor det skal bli rensert sammen med resten av bedriftens prosessvann. Det er også utbredt praksis at produktet blir liggende et par timer ekstra i tinevannet for å være sikker på at tiningen er fullført.

Generelt kan man si at det hersker stor usikkerhet i bransjen m.h.t. hvordan tiningen bør utføres, og med stort press på industriens ressurser (spesielt tid og produksjonskapasitet) har den bare i liten grad selv forsket på dette.

I forbindelse med tining av fisk er et av de største problemene at de ulike fiskene har høyst varierende temperatur etter at tiningen er regnet for ferdig. Pelagisk fisk og hvitfisk er hovedsakelig frosset inn henholdsvis i tunnel og platefryser. Enkeltfiskene fryser sammen i varierende grad (blokker) avhengig av en rekke faktorer (Vannmengde, trykk, emballasje osv.). Blokkenes geometri vanskeliggjør varmetransporten under tiningen, og er en av grunnene til spredning i temperaturer ved avsluttet tining. Ved industriell tining forblir produktene i stor grad i blokkform helt frem til tiningen er ferdig, eller helt til slutten av tiningen. I forbindelse med innføring av kontinuerlige tinesystem er det ønskelig å undersøke mulighetene for å dele blokkene maskinelt på ett tidligst mulig tidspunkt, slik at mest mulig av den totale tinetiden går med til å tine/temperere enkeltfisk, og minst mulig tid på å tine hele blokker.

SINTEF har arbeidet med tining i NFR prosjekt Kontrollert tining av frossen fisk NFR.nr. 120910/121. I dette prosjektet har man arbeidet med en utvikling av fullskala kontrollert tineprosess.

Prosjektet hadde hovedfokus på frossen makrell, men også noe utprøving på torsk og laks.

For makrell viser at det er mulig å lage en kontrollert tineprosess som fungerer etter prinsippet først inn - først ut. Der igjennom oppnå sporbarhet samt at det er mulig å tilbakeføre kunnskap om råvaren fra råvare som kommer ut av tineprosessen til produkt som enten er i prosessen eller skal inn i prosessen.

Forbedringer man har oppnådd:

1. Øket utbytte: For makrell 3-5%, Innledende forsøk med torsk viser noenlunde det samme, 4.5% for fisk skal til flekking. I relasjon til klippfisk tilsvarer dette at man etter tørking sitter igjen med 2.5% øket utbytte.
2. Reduksjon i annensortering. Ved makrelltining viser det seg at man oppnår en betydelig reduksjon i annensortering av ferdig produkt. Dette oppstår ved at det er mindre feilkutt, mindre rift i filetsidene, samt at kuttflaten i kjøtsiden generelt er bedre.
3. Økt kvalitet. Fisken som kommer ut av tinesystemet med riktig temperatur for kutting.
4. Reduksjon i behov for handtering. I prosjektet ser vi at det er behov for mindre jobbing med tineprosessen. Dette fører til potensielt reduksjon i arbeidstokken, noe som er positivt med tanke på de problemer man har med rekruttering.
5. Prosessen er styrt gjennom PLS slik at alle forhold slik som temperatur og oppholdstider kan endres. PLS'en kan også melde fra til operatør via en modemlink om feil oppstår.
6. Gjennom systemet kan informasjon om råstoffets beskaffenhet ved utgang av tineprosessen tilbakeføres til råvaren som er i prosessen eller skal inn i prosessen, slik at man kan ta hensyn til endrede parameter i råstoffet.
7. Reduksjon av vannforbruk. I dag benytter et hvitfiskanlegg med råstoffbehov på 40 tonn/skift ca 600 m<sup>3</sup> vann pr.time det tines. Denne prosessen foregår over ca 10-12 timer. I systemet for makrell skiftes det ut ca 2 m<sup>3</sup> vann pr.time, det er grunn for å anta at vannbehovet for nevnte hvitfisk anlegg vil ligge på ca 20-30 m<sup>3</sup> vann pr.time.

Etter å ha gått igjennom prosjektet som planlagt ser vi at et tinesystem for hvitfisk innehar en del kompliserende faktorer som man trenger mere viten om. Torsk og hyse er arter det fanges mye av i Norge og som har et økende marked. Det er viktig å få kartlagt optimal tine prosedyre for disse artene samt hvilke ved temperaturer fisken bør bearbeides for å oppnå best mulig utbytte.

### 3 Prosjektplan

#### 3.1 A. Tining og pre-temperering av torsk, sei og hyse til filetproduksjon

Gjennom FHF-901180 forprosjekt "Tint torsk til filetproduksjon" ble det identifisert følgende utfordringer;

- Identifisere riktig utjevningstemperatur for å maksimere utbytte og kvalitet på tint torsk.
- *Holdbarhetstid for opptinte fileter.*
- *Blokkdeling: Hvordan dele opp blokka raskest mulig.*
- Utvikle tineprosedyre tilpasse norsk filetindustri. Her må man se på hvorledes filetindustrien arbeider og lage en tineprosedyre tilpasset ulike behovet ved hurtigtining og normaltining.
  - Tinefase: Hvordan få til gode strømningsforhold og hva er riktig temperatur på sjøvannet

- Utjevningssfasen: Hvor lang tid tar det og hvordan skal det gjøres.
- Lagring av tint fisk. Hvor lenge kan man lagre fisken i RSW/CSW før det påvirker kvaliteten.

I Qualifish vil det bli arbeidet med blokkdelingstid og holdbarhetstid for tinte fileter. I et FHF-prosjekt foreslås å arbeide med de andre problemstillingene.

I viderebearbeiding/foredling av hvitfisk er enkeltfiskene objektet maskinene og arbeidsoppgavene er tilpasset. Fokuset i en tineprosess bør derfor også være rettet mot enkeltfisk. Tinehastigheten øker desto større eksponert overflate/volum på enkeltfiskene. I en typisk blokk vil hver fisk kun få 35% av sin overflate eksponert. Viktigste faktor for å få ned tintetiden er å få delt blokken på ett så tidlig tidspunkt som mulig i prosessen. Forsøk viser at den faktoren som har størst effekt mhp dette, er temperaturen. Ved 15°C er det for torsk mulig å dele blokken med minimal mekanisk bearbeiding etter 2-3 timer.

Målet ved tineforsøkene er å finne den temperatur/tid prosessen fra endt oppdeling og frem til fisken er riktig temperert for viderebearbeiding som er mest effektiv (mhp tid og energi) og som ivaretar råstoffkvaliteten best mulig og gir høyest mulig utbytte både i videre delprosesser og totalt sett.

Forsøk med frosset råstoff viser at det er mye å hente (utbyttmessig og kvalitetsmessig) ved å holde fisken på frysepunktet ved maskinell viderebearbeiding. Nøyaktig hvilken temperatur som er optimal vil variere med blant annet råstoff og type utstyr. Det er også viktig å understreke at en forutsetning for denne gevinsten er det at fisken har en enhetlig temperatur både internt og fra fisk til fisk.

### **3.2 B. Dokumentasjon av tine utstyr.**

For filetindustrien er det nødvendig å tilpasse tineutstyr deres produksjon. Det må da;

- Dokumenteres tineutstyr som kan tilfredsstille:
  - Prosesskravene som avdekkes gjennom forsøkene i A
  - Bedriftens kapasitetsbehov
  - Utslippsbegrensninger
  - Krav til sporbarhet
  - Krav til hygiene

For hele råstofftype- og størrelse spekteret som benyttes i produksjonen

- Verifisere tineprosessene og utstyret i stor skala hos en pilotbedrift for å kvalitetssikre og dokumentere anlegget

Gjennom dette arbeidet vil man bedre råstoffutnyttelsen, redusere utslippene av organisk avfall og heve kompetansen i norsk filetindustri betydelig. Dette vil bidra til økt konkuranseevne og inntjening på det internasjonale markedet, for denne industrien.