

# Økonomiske fordeler ved superkjøling

Astrid Stevik  
27. Mai 2009

# Innhold:

1. KMB Lønnsom Foredling
2. Økt utbytte ved superkjøling
  1. Som følge av høyere kvalitet
  2. Som følge av bedre råstoffutnyttelse
3. Bedre kvalitet pga superkjøling
  1. Sensorisk bedømmelse
  2. Kjemisk, fysikalsk og mikrobiologisk holdbarhet
4. Verdien av fleksibilitet
5. Superkjøling og myter
6. Oppsummering

# 1. KMB Lønnsom Foredling

## ■ Trygg mat – sikker kvalitet

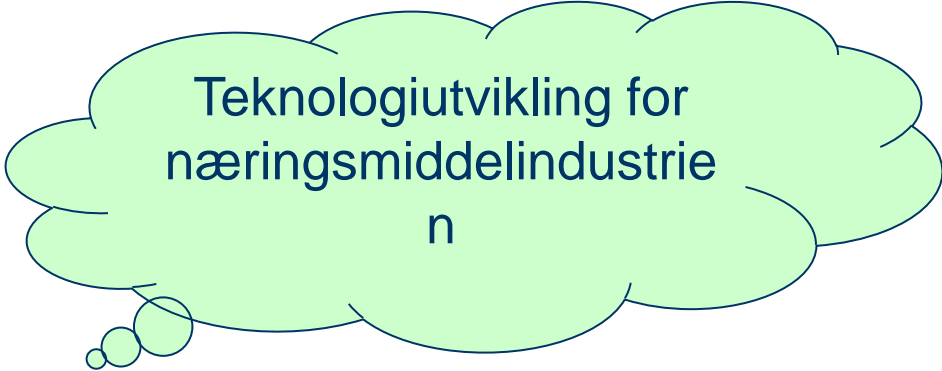
- Sporbarhet
- Optimal kuldekjede
- Automatisert kvalitetskontroll

## ■ Redusert kostnadsgap

- Automatiserte produksjonslinjer
- Økt fleksibilitet gjennom nye teknologier
- Presise beslutningsverktøy

## ■ Økt verdiskapning

- Utnytte våre naturlige fortrinn
- Superkjøling
- Prosesstyring
- Bedre råvareutnyttelse
- Kvalitetsdifferensiering
- Samarbeid mellom blå og grønn næring



Teknologiutvikling for  
næringsmiddelindustri

n

# Superkjøling: KMB Lønnsom Foredling

## Potensial:

- Optimal mengde og fordeling av is i superkjølt produkt→
  - Lengre holdbarhet (kjemisk, fysikalsk og mikrobiologisk)
  - Økt produksjonskapasitet
  - Økt utbytte



## Mål:

- Termodynamiske data/ basis for design av superkjølingsprosessen
- Produktkvalitet påvirket av: temperatur, isvekst, ismengde → kvalitetsmodell
- Effektive prosess- og preserveringslinjer
- Design av optimale lagrings- og distribusjonskonsepter

# KMB: hva skjer i 2009

- Videre forskning på:
  - Superkjøling og metode
    - Impingement
    - LIC
    - RSW (Skaginn)
  - Hva skjer etter tining av superkjølt råstoff
    - Videre lagring på kjølerom
    - Testing av kvalitet
  - Hvordan påvirker råvarens alder produktkvalitet etter superkjøling?
    - Tester på laks
    - Planlegges for hvitfisk
  - Superkjøling av kylling
    - Produksjon av pålegg fra ferskt kontra frosset råstoff
  - Måling av isfraksjon vha NIR/ NMR
    - On-line
    - Stikkprøvekontroll



## 2. Økt utbytte: kvalitet

- Tidligere forsøk på hyse viste:
  - Superkjøling ga høyere klassifisering for en større del av batch enn for vanlig kjølt batch
  - "Gammelt" råstoff fikk mye høyere klassifisering etter superkjøling
- Superkjøling kan være en mulighet for bedre utnyttelse av et "vanskelig" råstoff som hyse





# Økt utbytte: Råstoffutnyttelse

- **Bedre utnyttelse av råstoff pga design på skinnemaskin?**
  - Dokumentert for hyse – behov for mer forskning
  - Kan utgjøre opp mot 30% økning
- **Bedre utnyttelse av råstoff pga bedre flyt i linjen:**
  - Jevnere temperatur på råvaren
  - Mer ensartet produkt
- **Bedre utnyttelse av råstoff pga design på fileteringsmaskin?**
  - *Filetering etter superkjøling?*
- **Bedre utnyttelse av råstoff pga økt kapasitet i en linje med superkjølingsenhet?**
- **Bedre utnyttelse pga kunnskap om økt holdbarhet/ kvalitet**
  - Muliggjør bruk av råstoff som ellers ville gå til frys



# Økt utbytte: Eksempler

## Scenario 1, hyse:

- Økt utbytte pga økt råstoffutnyttelse ved filetering og skinning:
- Årlig omsetningsverdi for ferdigprodukter av hyse på anlegg: 9 MNOK
- Pris fersk/frys: 62 NOK/kg / 26 NOK/ kg
- 5% økning tilsvarer **0,5 MNOK/ år**
- 10% økning tilsvarer **1 MNOK/ år**



## Scenario 2, torsk:

- Økt utbytte pga økt råstoffutnyttelse ved filetering og skinning:
- Årlig omsetningsverdi for ferdigprodukter av torsk på anlegg: 17 MNOK
- Pris fersk/frys: 70 NOK/kg / 27 NOK/ kg
- 5% økning tilsvarer **0,8 MNOK/ år**
- 10% økning tilsvarer **1,6 MNOK/ år**





# 3. Bedre kvalitet: sensorisk

- Opplevelsen av produktet – endelig dom over superkjøling som metode!
- Nofima rapporter (2005):
  - Ekspertene kjente ikke forskjell
- Sensorikk brukes oftere som parameter – det er sammenheng mellom mikrobiologisk kvalitet og sensorisk opplevelse



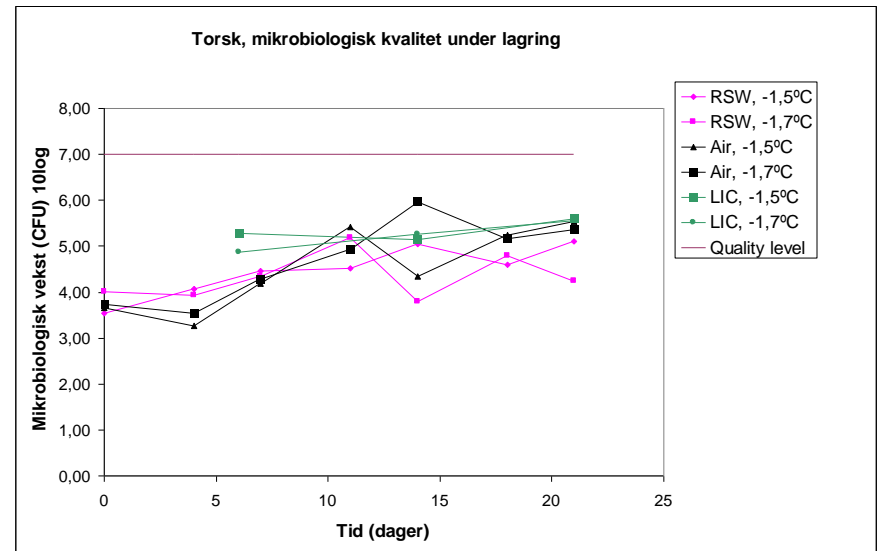
# Bedre kvalitet: mikrobiologisk

## ■ INGEN TVIL: Superkjøling reduserer mikrobiologisk vekst:

- Superkjølt lagring
- Tining – hva skjer da?
  - Forsøk på Islandsk torsk
  - Planlagte forsøk
  - Forsøk på laks (pågår)

## ■ Grunnlaget for forlenget holdbarhet:

- Torsk: Opp mot 20 dager (10-20% is)
- Hyse: ?
- Laks: Opp mot 30 dager (10-20% is)



# Kvalitet: fysikalsk

- Hvordan påvirker superkjøling drypptap?
  - tap av vann uten mekanisk påvirkning
- Hvordan påvirker superkjøling vannbindingsevne?
  - tap av vann ved mekanisk påvirkning (press)



# Bedre kvalitet: Eksempler

## Scenario:

- 40% økt holdbarhet pga superkjøling – 20% mer av råstoffet kan selges som ferskt kontra fryst
- Pris fryst ferdigvare torsk: 27 NOK/kg
- Pris fersk ferdigvare torsk: 70 NOK/kg
- Andel omsatt ferdigvare, fryst torsk: 50%
- Andel omsatt ferdigvare, fersk torsk: 50%
- Årlig omsetningsverdi for ferdigvare torsk på anlegg: 17 MNOK
- 20% økning i andel fersk fisk tilsvarer **2,9 MNOK/ år**
- Tilsvarende økning for hyse tilsvarer: **1,6 MNOK/ år**
- Pris fersk/ frys: 62/26 NOK/kg
- Andel fersk/frys: 50%/50%

## Ikke-kvantifiserbare økonomiske fordeler pga kvalitet:

- Sikrere leveranser til grossist – bedre avtaler?
- Jevnere kvalitet – økt popularitet og omsetning?
- Kontrollert temperaturkjede – økt troverdighet i markedet?

# 4. Fordel: ”fleksibilitet”

Hvordan kvantifisere verdien av fleksibilitet?

- **Superkjøling gir økt holdbarhet for hvitfisk:**
  - Superkjølt lager?
  - Nå nye markeder?
  - Lage nye produkter?
  - Ta imot laster når kapasiteten er sprengt – mer råstoff gjennom linjen?
  - Redusere antall skift?
- **Superkjøling muliggjør transport av fisk uten is i kassene forutsatt temperaturstyrt distribusjon:**
  - Reduserte kostnader til produksjon av is
  - Større mengde fisk per transport
  - Bruk av bil kontra fly?



# Investerings og lønnsomhet?

## Scenario:

- Investering i Skaginn linje:
  - 10MNOK
- Økt produksjonsutbytte, ferdigvarer: 10%:
  - 30 MNOK til 33 MNOK
  
- Avskrivningstid?
- Avkastningskrav?

# 5. Superkjøling og myter

- Drypptap
- Er fisken fersk
- Hva skjer etter tining
- Temperaturstyring: dyrt og vanskelig
- Superkjøling og robusthet



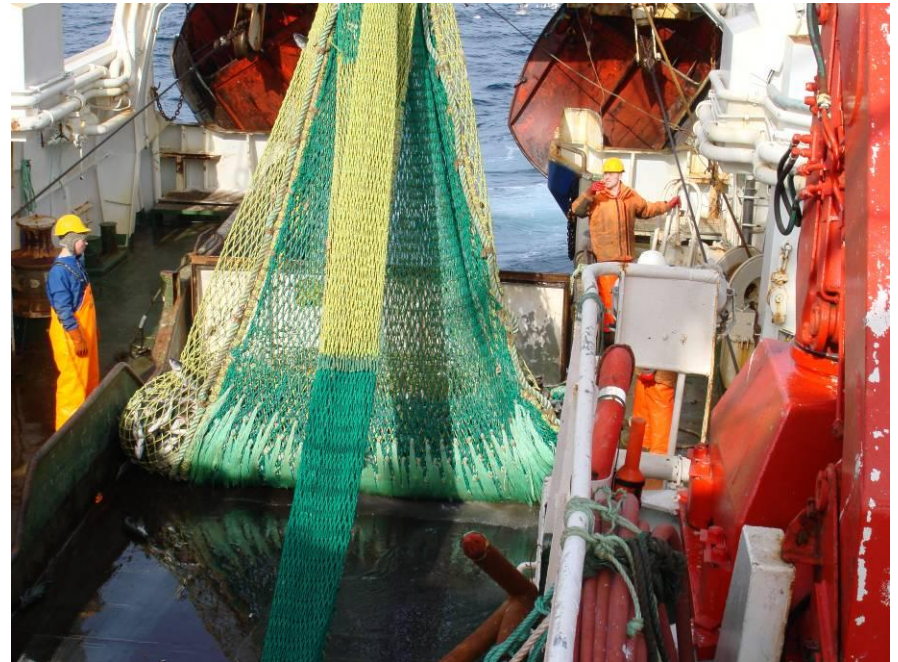
# Superkjøling og myter: Drypptap

- **Myte:** Superkjøling gir økt drypptap og tørr fisk
- Ingen økning
- Ikke sterkt avhengig av superkjølingsgrad innenfor 10-20%
- Ingen observert celleødeleggelse i superkjølt lag



# Superkjøling og myter: Fersk fisk?

- **Myte:** Superkjølt fisk oppleves ikke som fersk
- Tidligere studier: selv sensorrikerer kjenner ikke forskjell
- Lover og regler:
  - Norge
  - Europa
- Markedsaksept?



# Superkjøling og myter: Tining?

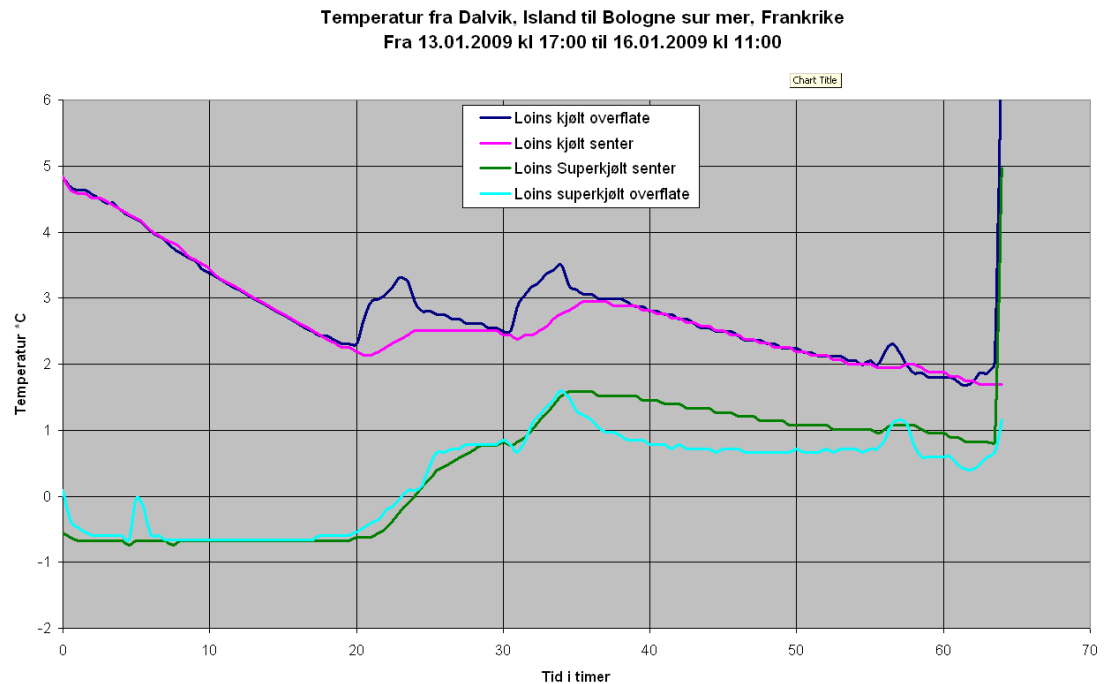
- **Myte:** Superkjølt fisk får en rask negativ kvalitetsutvikling etter tining og videre lagring på kjøletemperaturer.
- Tidligere studier:
  - Forskjellene er ikke så store
- Pågående studier:
- Planlagte studier:





# Superkjøling og myter: Temperaturstyring

- **Myte:** Det er krevende og dyrt å opprettholde superkjølte betingelser gjennom distribusjonskjeden
- Krever planlegging og kunnskap
- Reduserer behov for is
- Bidrar til en buffer i kjeden pga lengre holdbarhet for produkt



# Superkjøling og myter: Metode og robusthet

- **Myte:** Man må treffe et snevert intervall for isfraksjon for å oppnå ønsket kvalitet for superkjølte produkter
- Gjentatte forsøk viser at dette ikke er tilfelle:
  - Mellom 5-20% is oppnås ~ kvalitet
  - Først fra 30% is reduseres fysikalsk kvalitet signifikant

