





# Perspektiver på fremtidens ombordproduksjon

Karsten Heia, Kjell Midling, Sjurdur Joensen, Stein  
Olsen og Torbjørn Tobiassen

---

# Innledning

- Store utfordringer knyttet til å ivareta den gode kvaliteten på råstoffet fra fangst til konsument
- Fortsatt stort potensiale for å automatisere/effektivisere deler av produksjon
- Varierende kvalitet er et problem for
  1. Mulighet til å kjøre en effektiv automatisert produksjon
  2. Renomméet til Norsk hvitfisk

---

# Innledning

- Store utfordringer knyttet til å ivareta den gode kvaliteten på råstoffet fra fangst til konsument

- **Eksisterer det eller kan det utvikles teknologiske løsninger som kan:**
  - 1. Forenkle automatisering og robotisering av foredlingsprosesser om bord?**
  - 2. Øke lønnsomheten innen foredling av hvitfisk om bord?**



---

# Kvalitetsutfordringer og tiltak

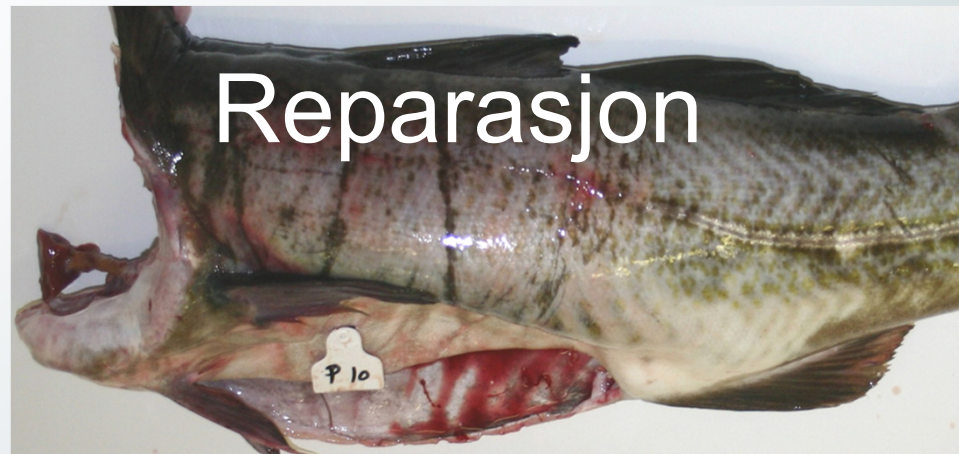
- Skånsom fangst
  - Unngå fangstskader
  - Unngå stresset fisk
- Kontrollert slakting og utblødning
  - Unngå stresset fisk
  - Unngå dårlig utblødning
- Effektiv kjøling
  - Oppnå optimalt lagringsstabil produkt

# Fangstskader

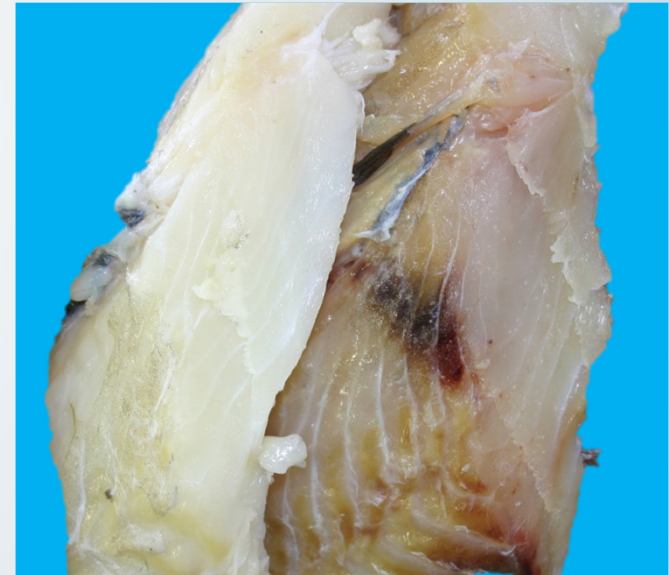
**Perfekt**



**Sjødød**

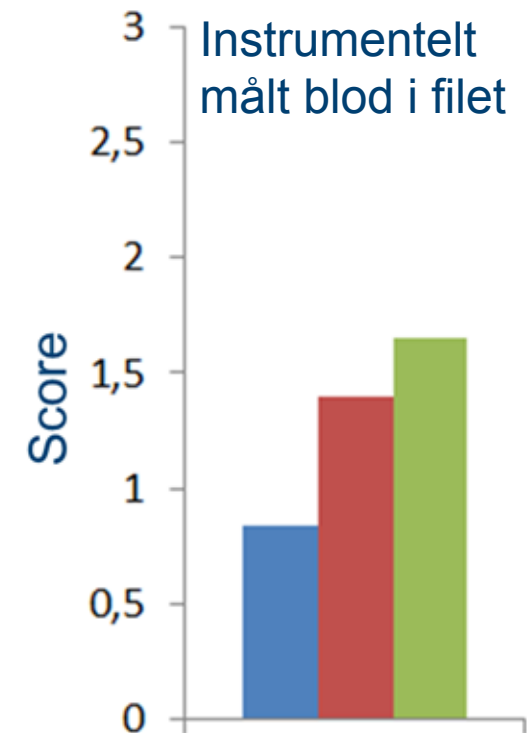
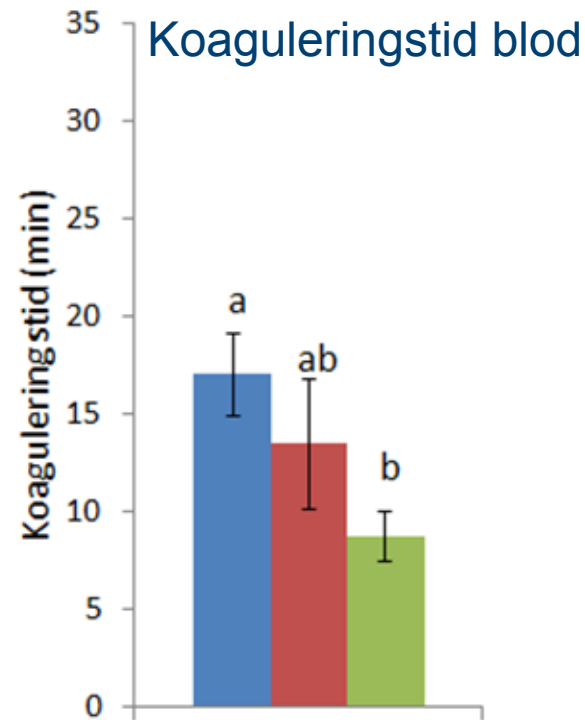
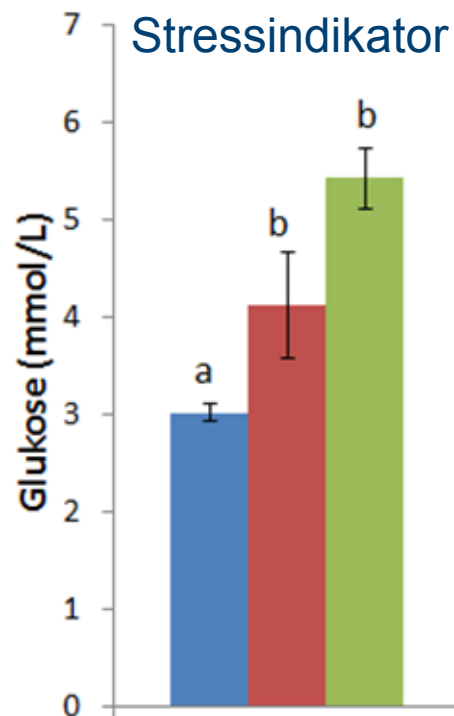


# Alvorlig blodfeil – dårlig kvalitet



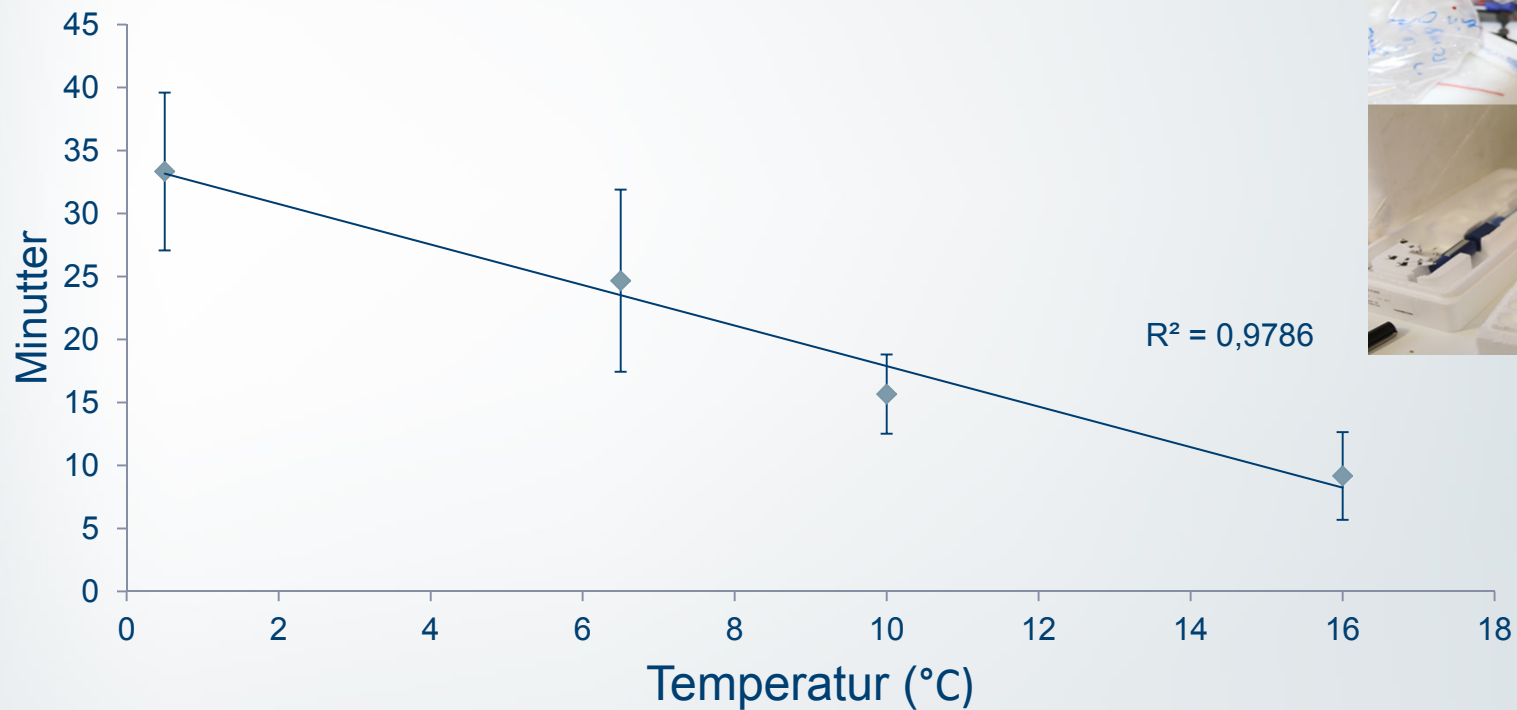
# Erfaringer fra filetproduksjon laks

Laks utsatt for ulik aktivitet før slakting



# Koaguleringsstid vs temperatur

«Ustresset» laks slaktet, tatt blodprøver og fordelt på ulike temperaturer



# Levendefangst og slakteprosess

- Få fisken levende (skånsomt) om bord i båten
- La den restituere, og eventuelt kjøles, i tanker (6 timer)
- Ha en kontrollert utslakting (teknologi fra laksenæring)

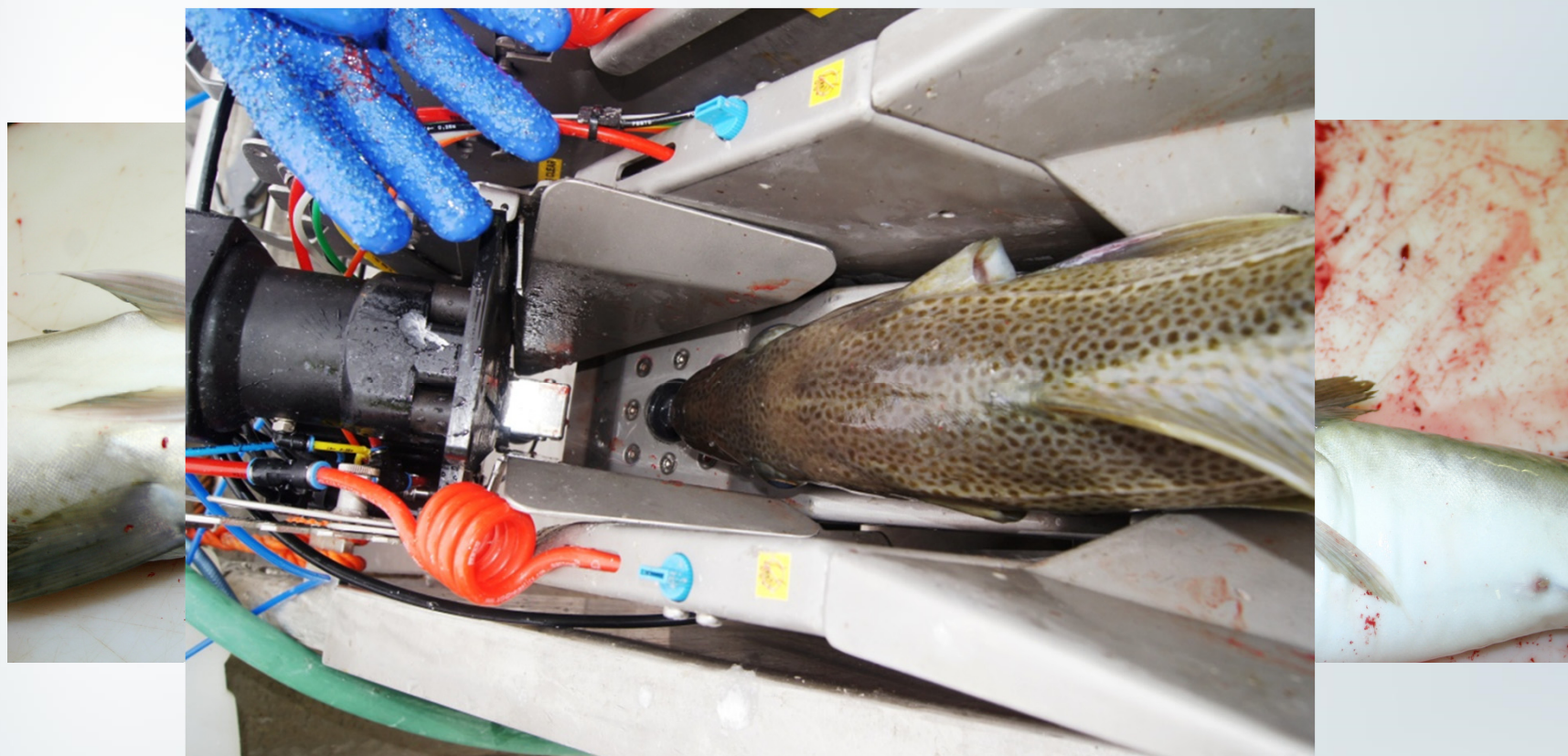


# Levende fangst





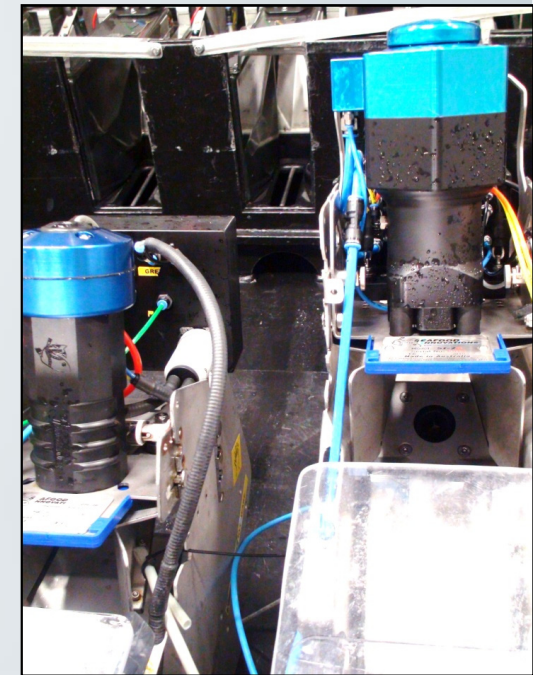
# Kompakt slag/bløggemaskin





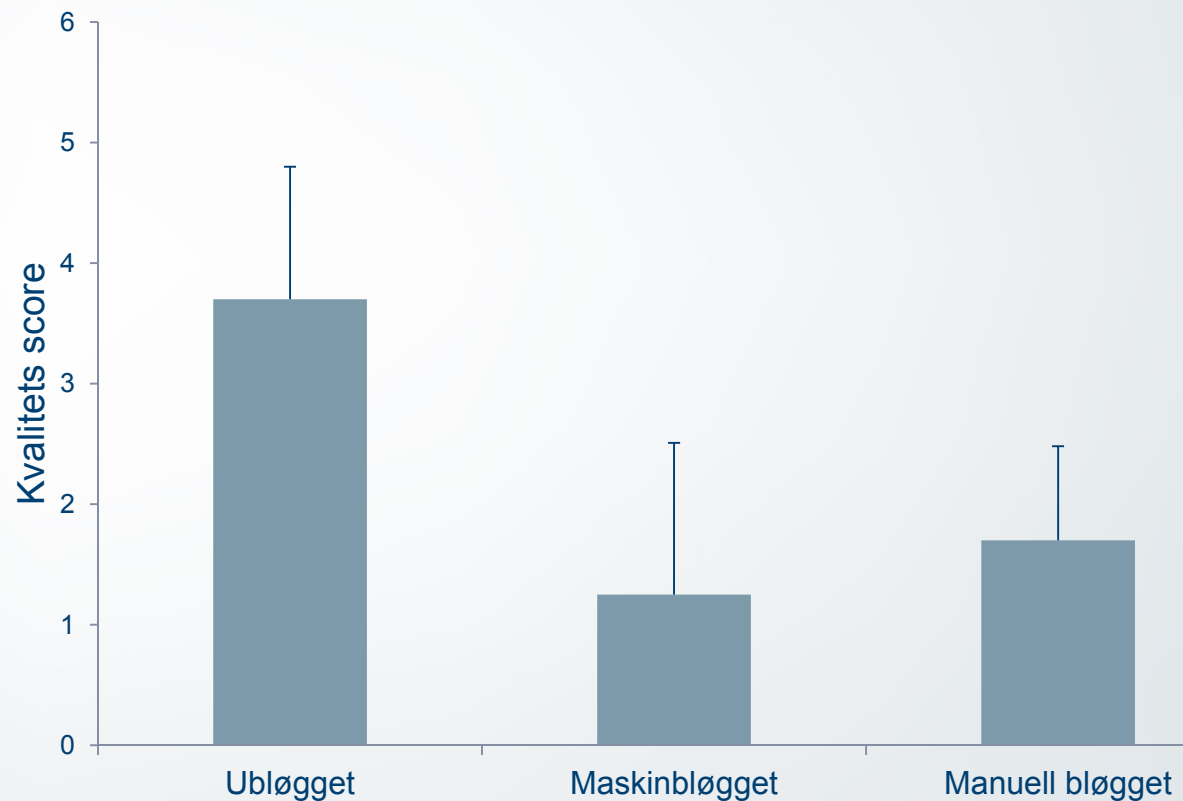
# Kompakt slag/bløggemaskin

- SI-7, Combo maskinen behandler et vidt størrelsesspekter: 2 - 8 kg
- Ved jevn flyt av fisk, en maskin slakter mer enn 25 fisk / min
- Kompakt, plass mellom mottaksbinge / nedføring til rom med RSW
- Maskinen tilpasses, testes og dokumenteres for bruk på torsk

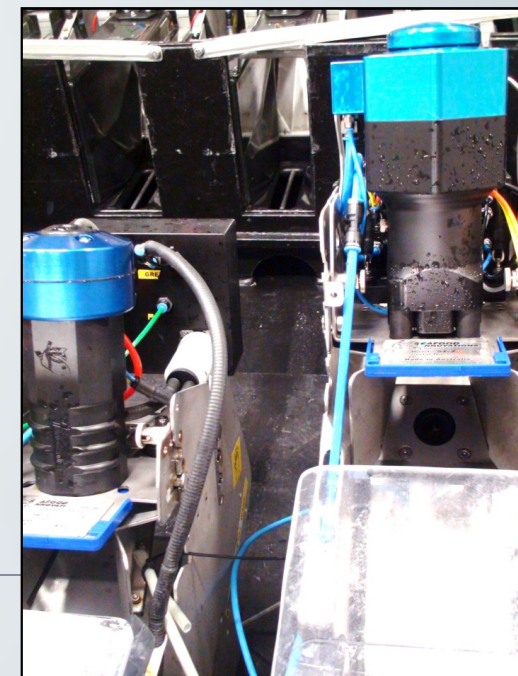


# Kompakt slag/bløggemaskin

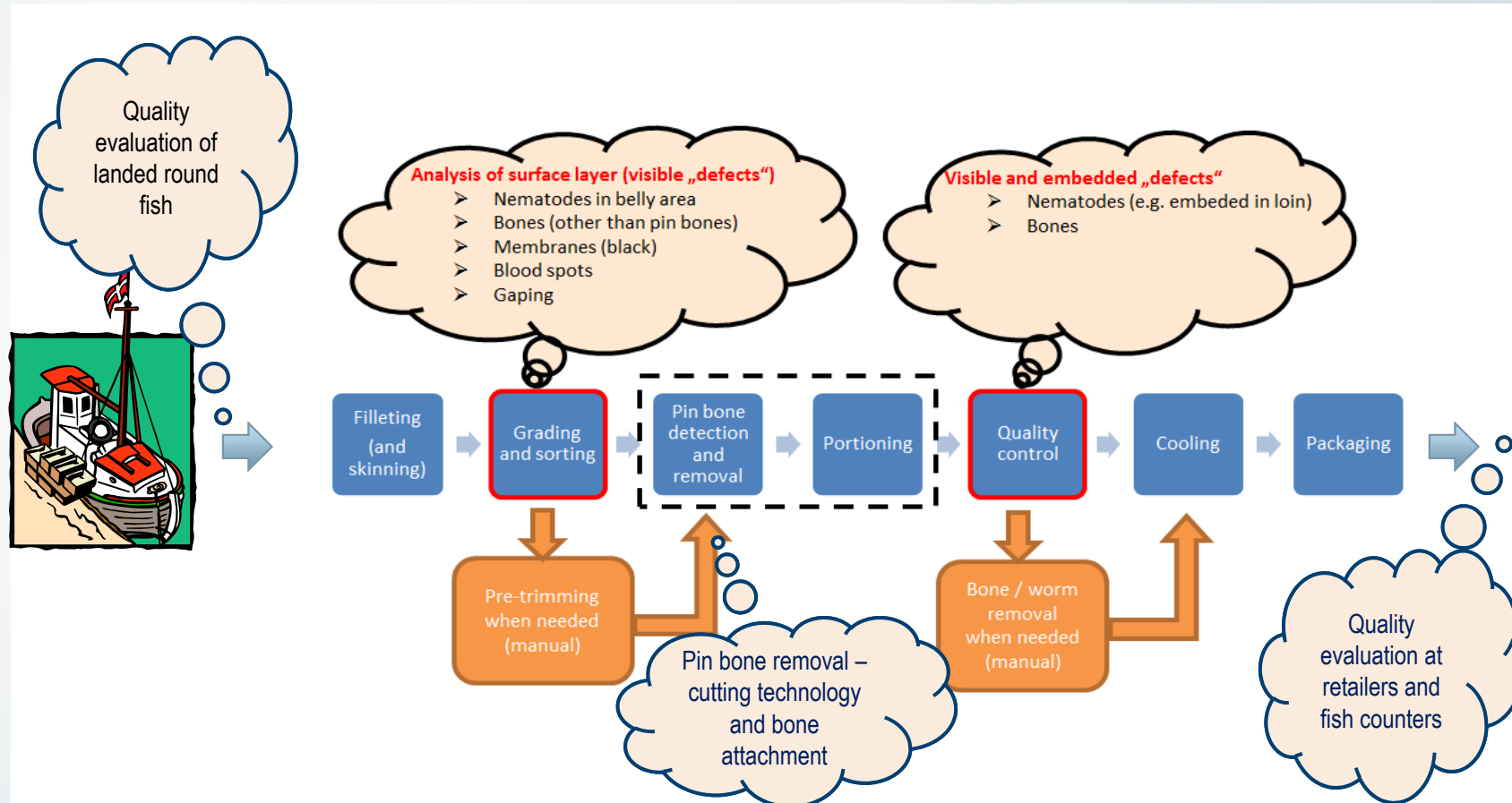
**Sensorisk vurdering av filetkvalitet**  
Gj.snittscore for grunnfarge, rød buk, blodflekker (n=20)



Grunnfarge  
rød buk  
blodflekker



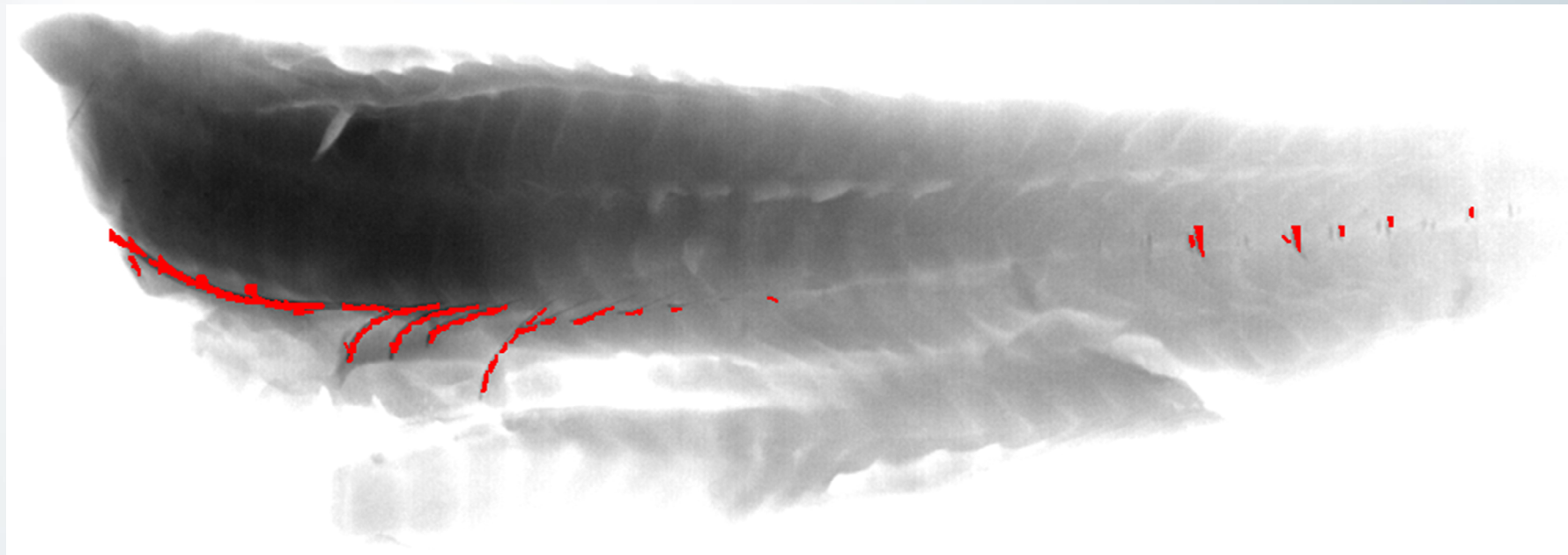
# Måleteknologi – Fokus i dag



---

# Fjerning av tykkfiskbein

- Tidlig 2000-tallet ble SensorX, Marel Hf, utviklet fra idé til kommersielt produkt



# Røntgen, vannkutting og plukking

- Hva skjer i dag?
  - Vannkutting er implementert
  - Utvikling fra 2D til «3D» røntgenavbildning
  - Avansert styring av kutteverktøy basert på 3D informasjon for økt utbytte
  - Teknologi for løsning av tykkfiskbein slik at de kan plukkes

---

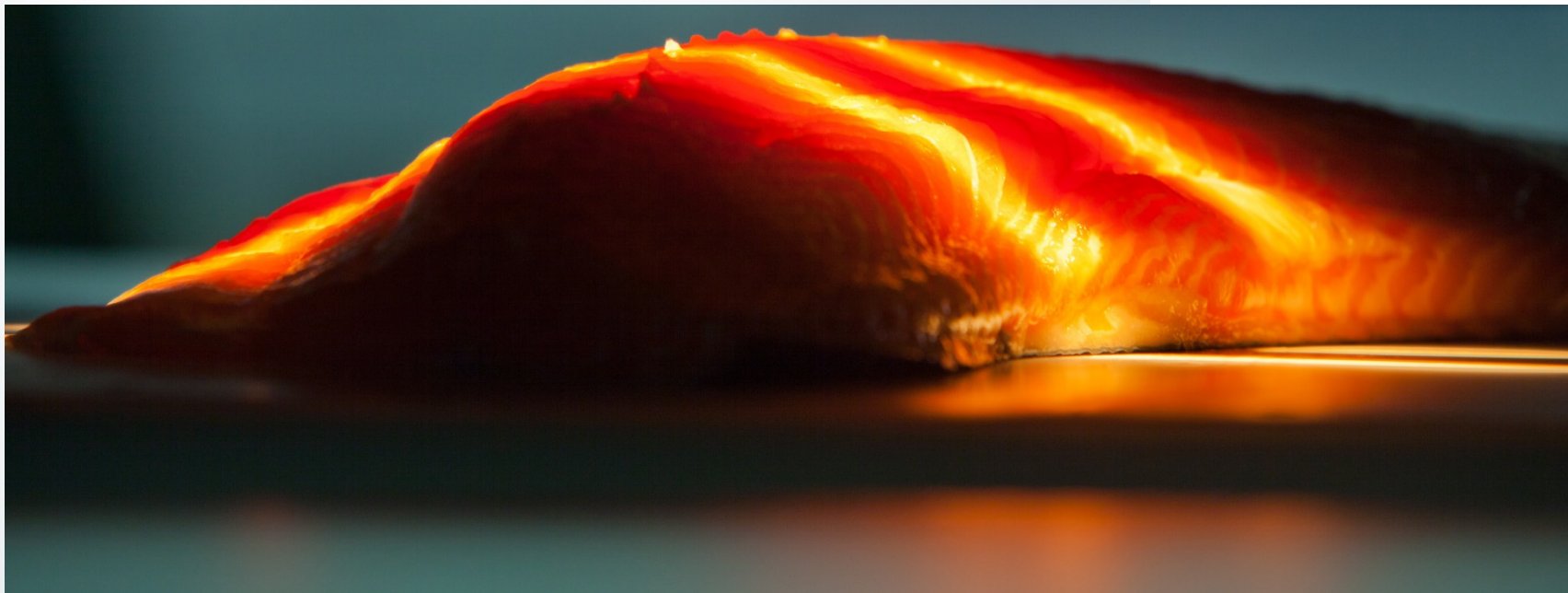
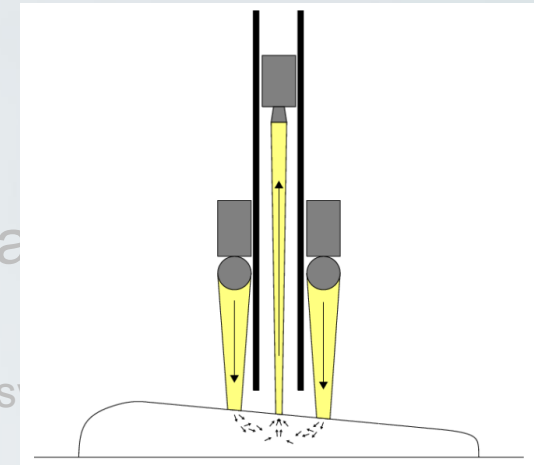
# Påvise kvalitetsfeil

- Utviklet løsninger basert på hyperspektral avbildning av filet
  - Kveis, svarthinne, blodflekker, misfarging, finnerester, osv.
- Jobbes med å tilpasse instrumentering til rund fisk
  - Manglende utblødning
  - Fangstskader
- Baserer seg på å sende lys inn i fileten/fisken og registrere hvor lys om ikke kommer tilbake

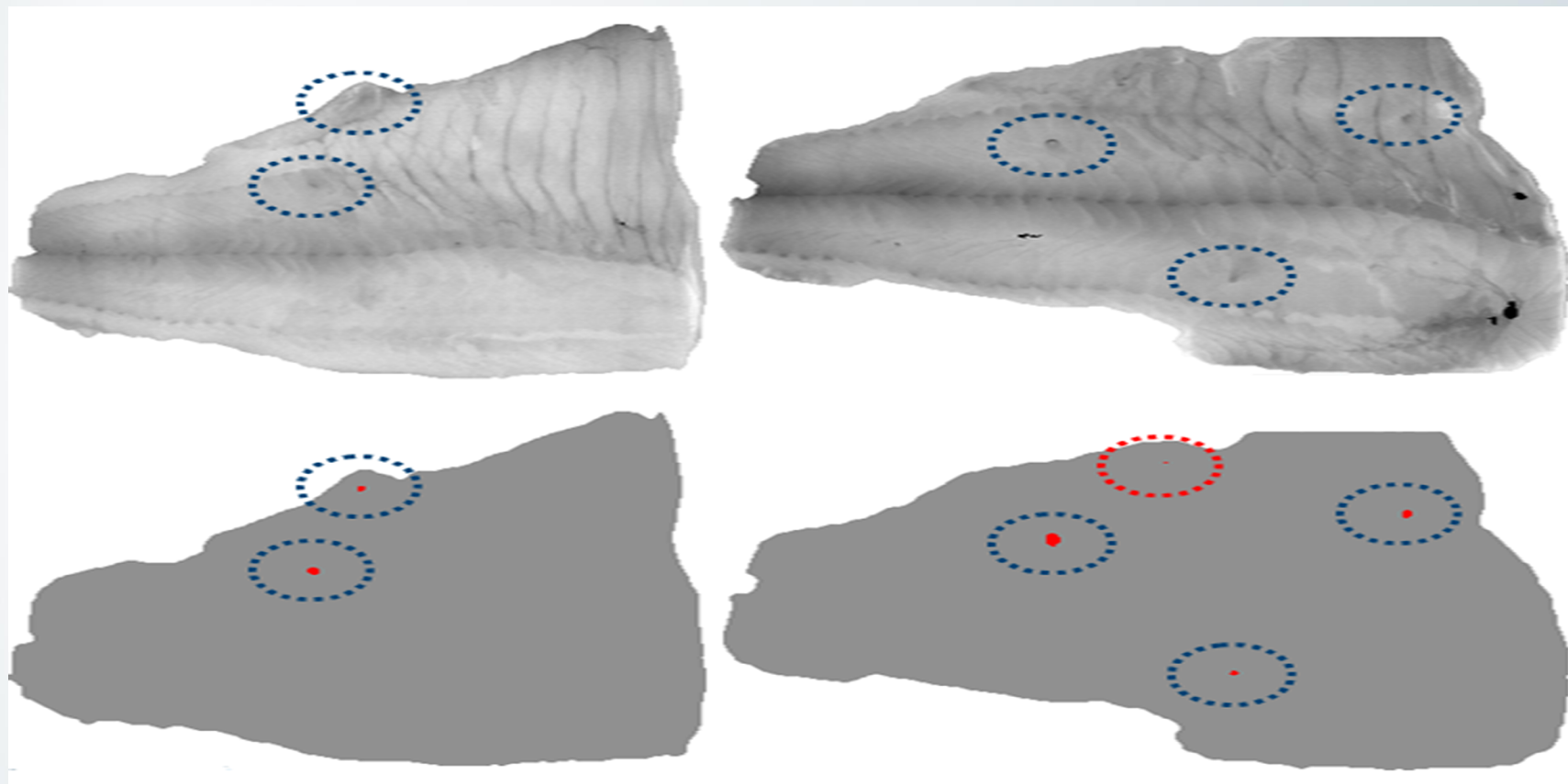


# Påvise kvalitetsfeil

- Utviklet løsninger basert på hyperspektrafilet
  - Kveis, svarthinne, blodflekker, misfarging, finnerester, osv



# Kveis

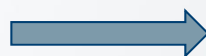




# Blod og blodflekker



Kunstig fargebilde fra  
hyperspektral avbildning



Analyseresultat  
– Blod i filet

---

# Oppsummering

- Om bord i båten – Ha fokus på å sikre god kvalitet, ikke reparere dårlig
  - Utvikle skånsomme fangstredskap
  - Kompakte og effektive løsninger for avlivning og bløgging
  - God kjøling
- Før prosessering
  - Sortere landet råstoff basert på
    - Fangstskader
    - Blod/blodflekker
- I produksjon
  - Sortering etter filetering/skinning (kveis, blod, svarthinne, bein og spalting)
  - Fjerning av tykkfiskbein
  - Kvalitetskontroll før pakking



**Takk for oss**

[www.nofima.no](http://www.nofima.no)