

# NIR som målemetode for ferskfiskkvalitet

Karsten Heia<sup>1</sup>, Svein K. Stormo<sup>1</sup> and Bjørn Dissing<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nofima, Norge

<sup>2</sup> DTU, Danmark

# Bakgrunn

## Ferskhet

- Det har over lang tid vært jobbet med hvordan ferskhet kan måles instrumentelt
  - Flere publikasjoner har dokumentert at ferskhet, som lagringstid på is, kan estimeres fra spektroskopiske målinger
  - Det er også vist at det er mulig å skille mellom fersk og fryst/tint råstoff basert på spektroskopi
  - Ved bruk av avbildende spektroskopi er de beste måleområdene identifisert for:
    - Måling av lagringstid på is
    - Skille fersk fra fryst/tint

# Bakgrunn Ferskhet

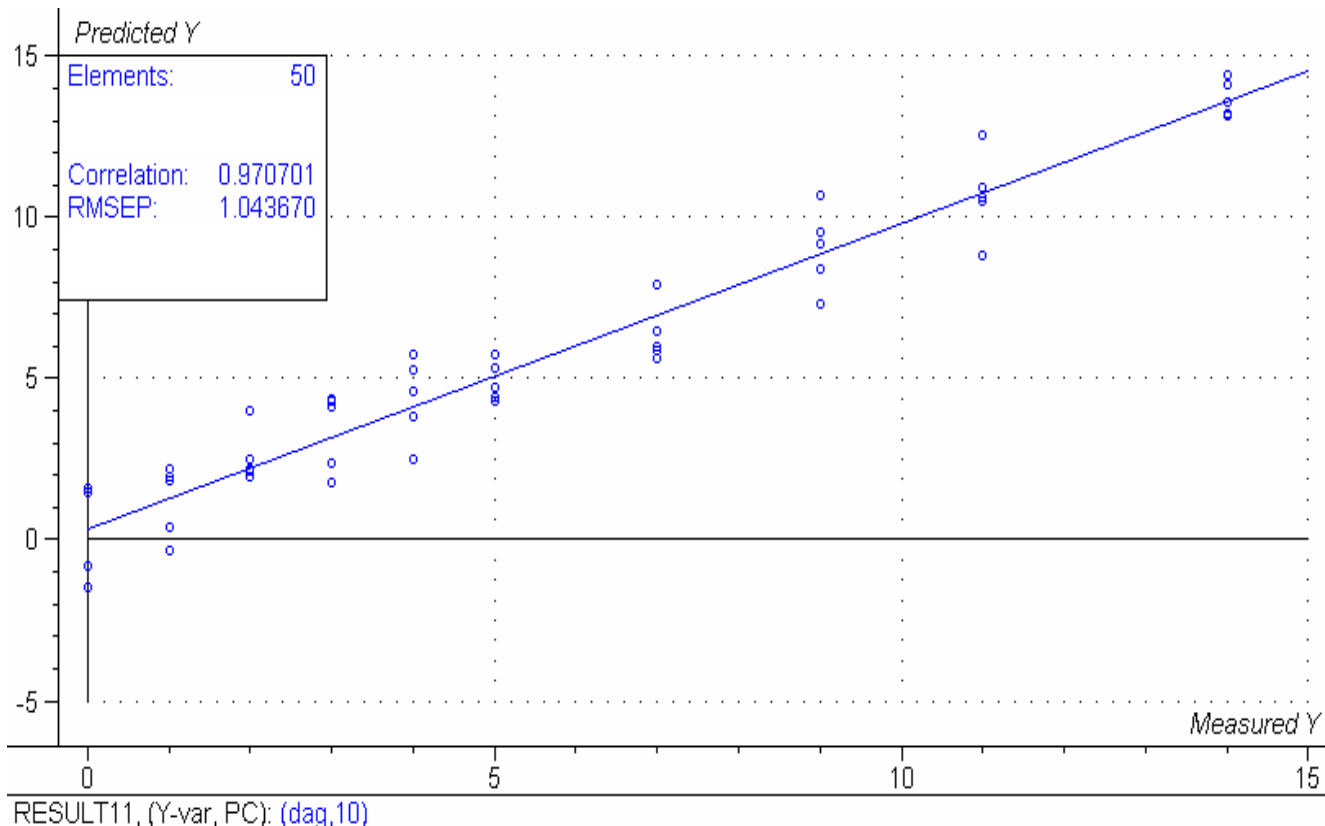


Ferskhet

Fersk versus Fryst/Tint

## Bakgrunn

# Ferskhet målt ved hjelp av spektroskopi

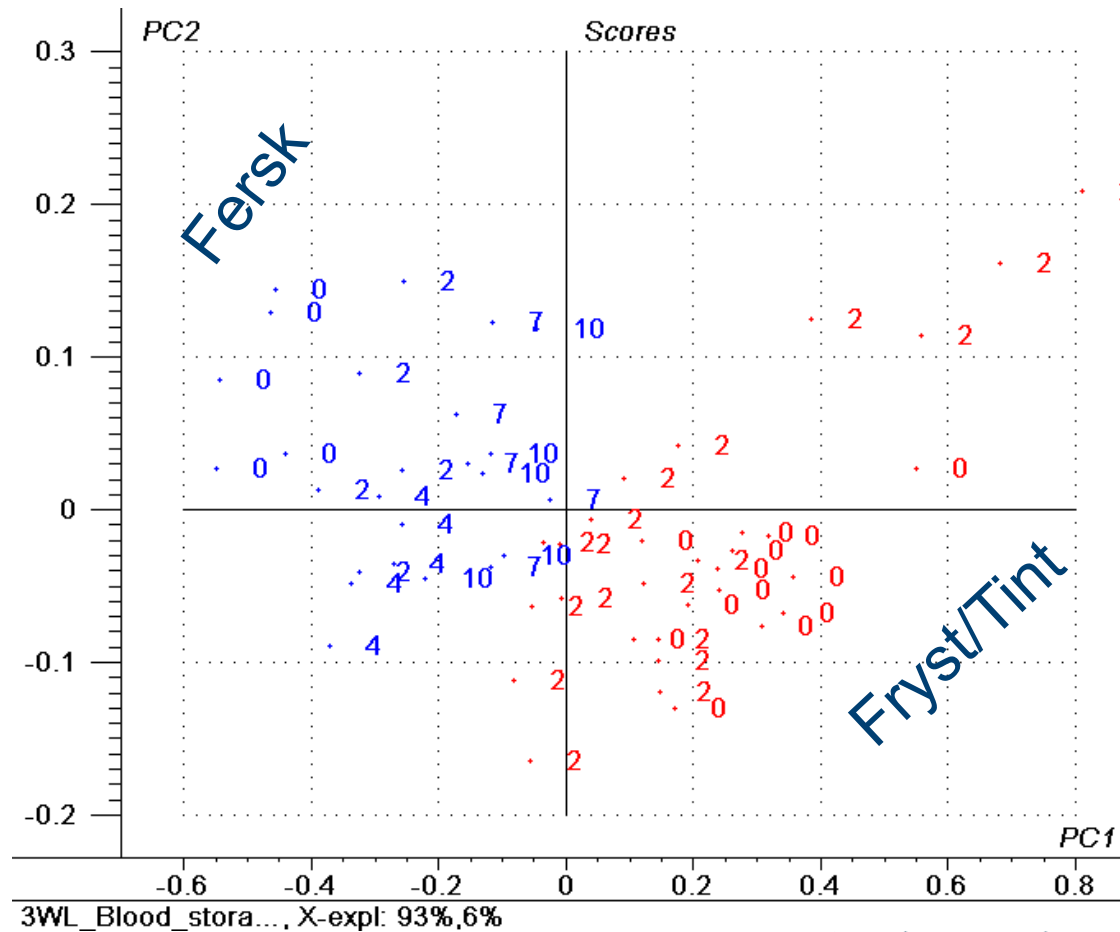


VIS spektroskopi brukt til å estimere **lagringstid på is** (torsk)

(Nilsen et al., 2002)

# Bakgrunn

## Fersk versus Fryst/Tint



(torsk)

(Sivertsen et al., 2011)

## Ny tilnærming

# Fra “lagringstid på is” til “restholdbarhet”

- Det å estimere ferskhet som lagringstid på is har sine begrensninger
  - Man antar optimale lagringsbetingelser (0°C) gjennom hele lagringsperioden
  - Prediksjonsmodellene er ikke gyldige ved forhøyede lagringstemperaturer
- Og selvfølgelig: Ingen kan garantere at lagringstemperaturen ikke har oversteget 0°C

## Ny tilnærming

# Fra “lagringstid på is” til “restholdbarhet”

- Det å estimere ferskhet som lagringstid på is har sine begrensninger
  - Man antar optimale lagringsbetingelser (0°C) gjennom hele lagringsperioden
  - Prediksjonsmodellene er ikke gyldige ved forhøyede lagringstemperaturer
- Og selvfølgelig: Ingen kan garantere at lagringstemperaturen ikke har oversteget 0°C
- Så spørsmålet blir:

**Hvordan estimere restholdbarhet uten  
kjennskap til tidligere lagringstemperatur?**

Ny tilnærming

## Fra “lagringstid på is” til “restholdbarhet”

- Basert på publiserte artikler; lagringstid kan omregnes til restholdbarhet følgende måte:

$$Y_{0^{\circ}\text{C}} = 14 - (N_0 + N_T S_T)$$

hvor

- $Y_{0^{\circ}\text{C}}$  er restholdbarhet dersom fisken lagres videre på  $0^{\circ}\text{C}$
- $N_0$  er antall lagringsdager på is
- $N_T$  er antall lagringsdager på temperatur  $T$
- $S_T$  er mikrobiologisk vekstrate på temperatur  $T$

Mikrobiologisk vekstrate:

(Huss, 1995)



# Ny tilnærming

## Forsøksoppsett

- Lagringsforsøk med torsk; stor variasjon i blodinnhold (fangstredskap: garn og line)
- Fra fangst til filetering: 3 dager på is
- Etter filetering: Lagret som filet på 0°C, 4°C or 7°C

Temperatur	Dag 0	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 7	Dag 9	Dag 11
0°C	X		X		X	X	X	X
4°C			X		X	X	X	
7°C		X		X	X			

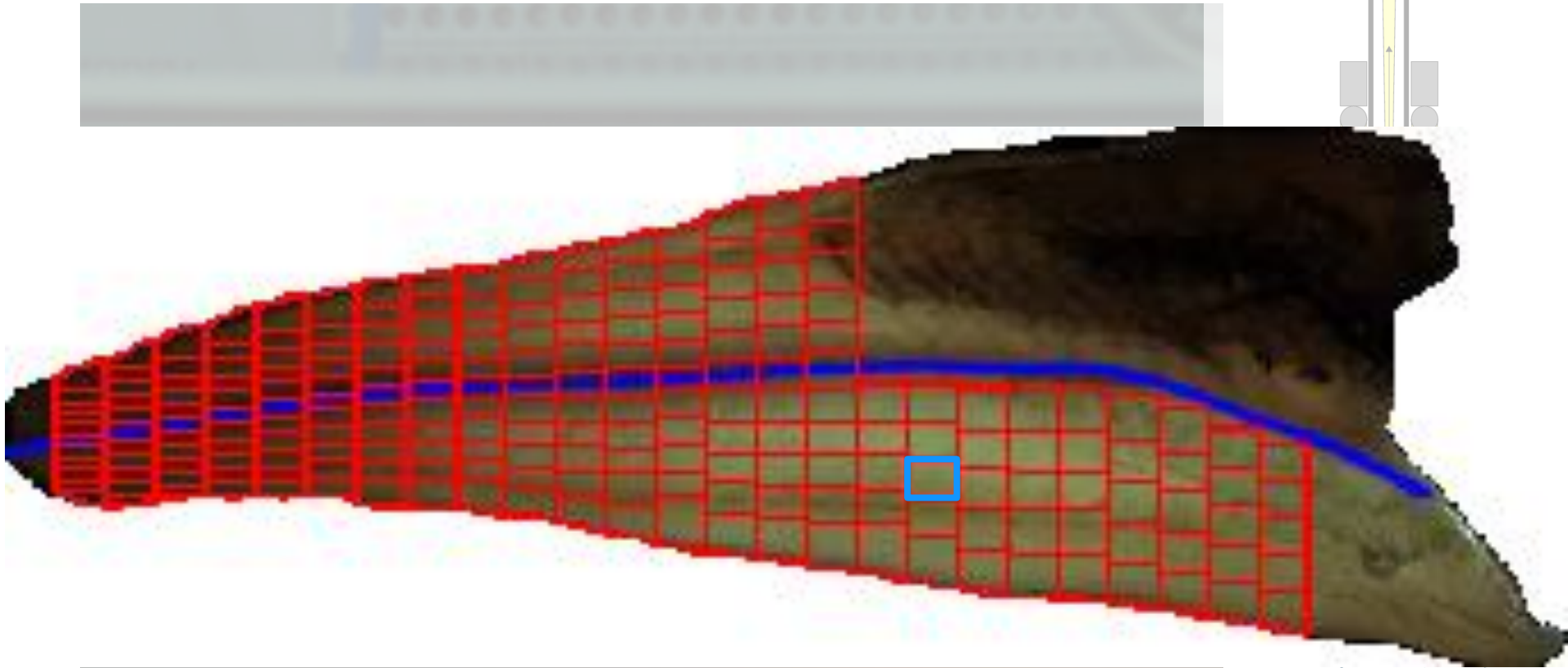
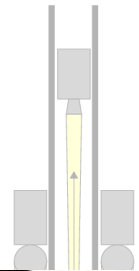
# Ny tilnærming

## Forsøksoppsett

- På hver forsøksdag:
  - 5 fileter fra hvert fangstredskap ble tilfeldig tatt ut av lagringsforsøket og analysert
  - På hver filet ble det målt:
    - Total-kim (TVC) og spesifikke forringelsesbakterier
    - Fotospektrometrisk måling av blodinnhold
    - Avbildende spektroskopi

Ny tilnærming

# Hyperspektral Avbildning – Oppsett og Analyse



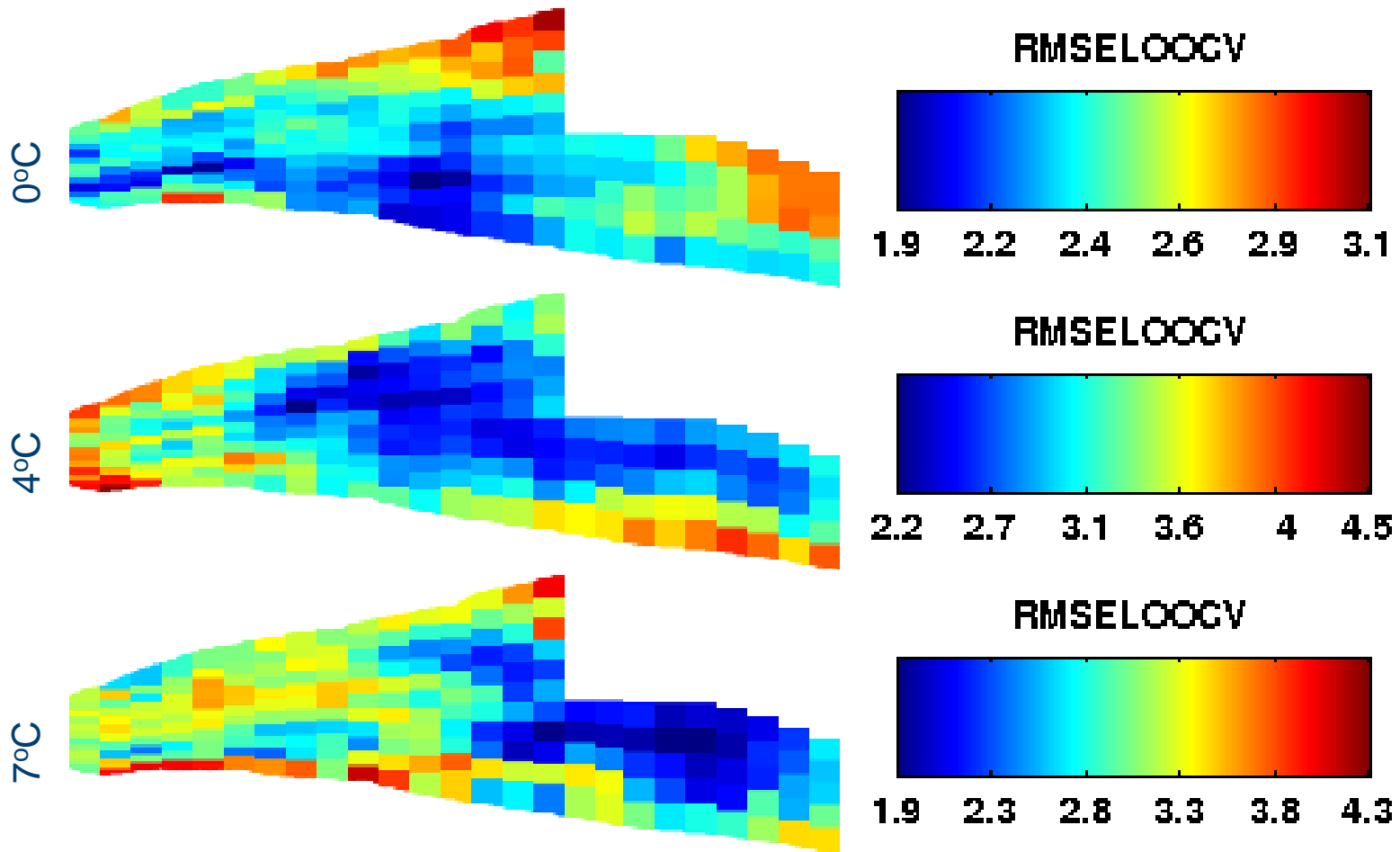
## Resultater

# Mikrobiologisk vekst og blodinnhold

- Stor variasjon i blodinnhold
  - Mellom fangstredskap
  - Innen samme fangstredskap
- Normal mikrobiologisk utvikling under lagring
- Ingen korrelasjon mellom mikrobiologisk utvikling og mengde restblod i filet

# Resultater

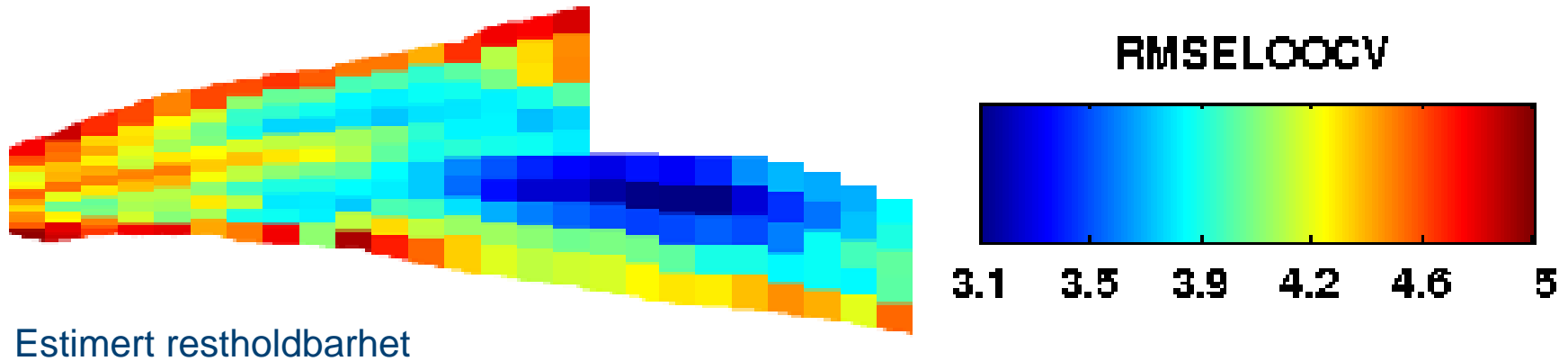
## Avbildende Spektroskopi – Lagringstid



Estimert lagringstid som filet

## Resultater

# Avbildende Spektroskopi – Restholdbarhet



**Det gjenstår å avdekke hvor nøyaktige modeller som er mulig å utvikle for påvisning av restholdbarhet**

# Resultater

## Konklusjoner

- Ingen korrelasjon mellom blodinnhold og mikrobiologisk vekst
- Det er mulig å estimere restholdbarhet til fileter uten å kjenne lagringshistorikk
- Dette kan gjøres på
  - en industriell skala ved hjelp av avbildende spektroskopieller
  - på forhandlernivå ved hjelp av et håndholdt instrument

## Resultater

# Videre aktiviteter

- Studere effekten av:
  - Fileteringstidspunkt
  - Lagringsatmosfære
  - Opprette kobling til forbrukerakseptans
- Forbedre estimat av restholdbarhet
  - flytte fokus fra best måleområde til best modellering
- Tilpasse metode til andre fiskeslag
- Utvikle et kommersielt produkt





Takk til

FHF for finansiering

og

DTU i Danmark for å finansiere Bjørn Dissing  
sitt opphold i Tromsø som gjesteforsker



Takk til

FHF for finansiering

og

DTU i Danmark for å finansiere Bjørn Dissing  
sitt opphold i Tromsø som gjesteforsker

# Takk for oppmerksomheten