

Bestemmelse av restholdbarhet med VIS/NIR spektroskopi

Karsten Heia¹, Svein K. Stormo¹ and Bjørn Dissing²

¹ Nofima, Norge

² 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

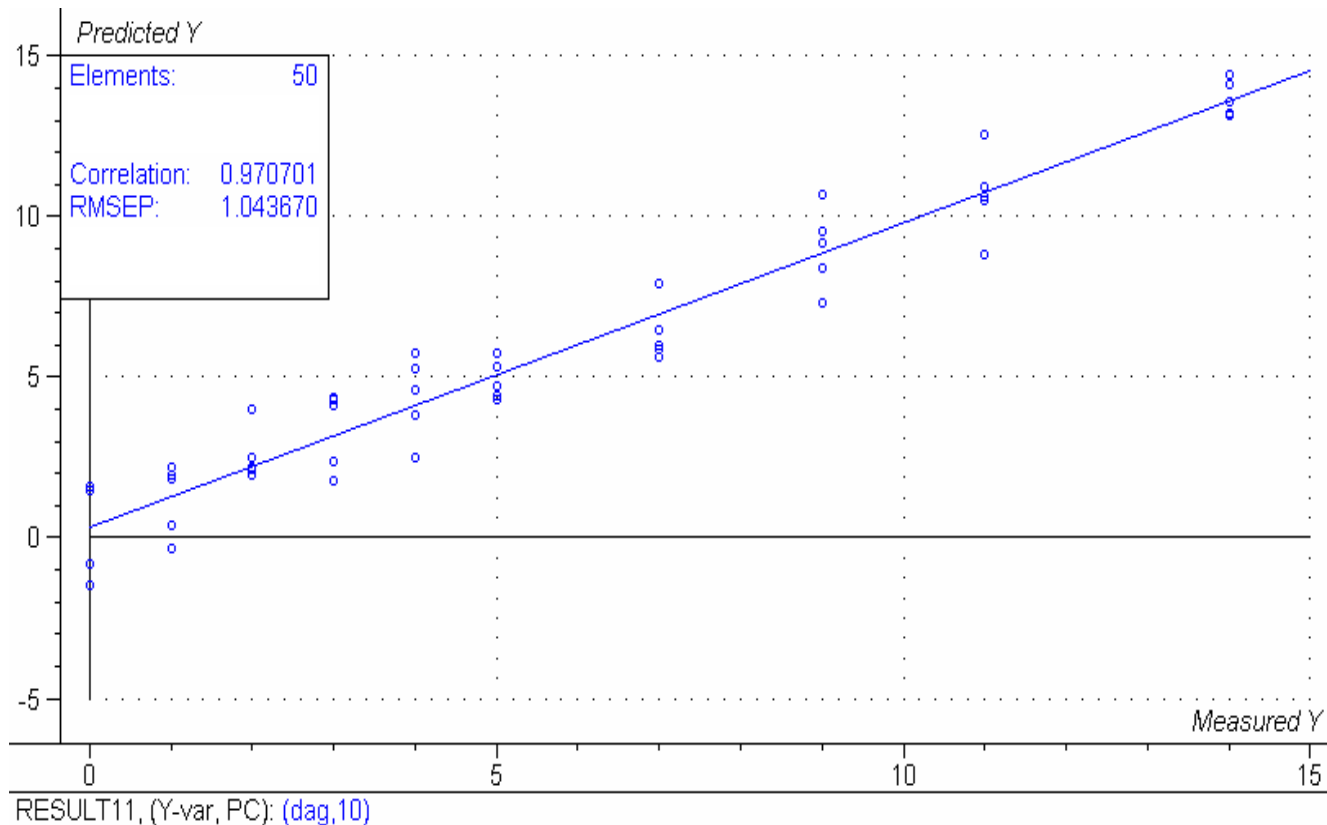


Ferskhet

Fersk versus Fryst/Tint

Bakgrunn

Ferskhet målt ved hjelp av spektroskopi

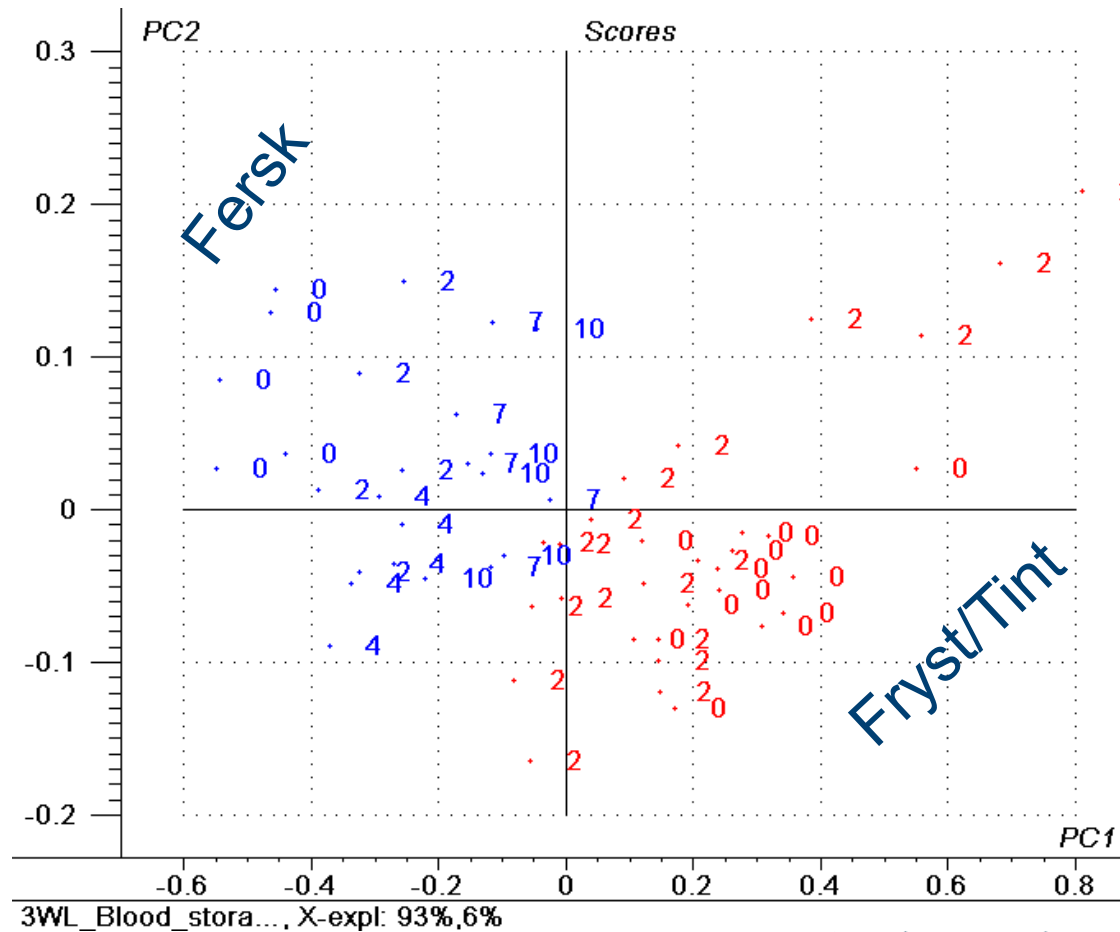


VIS spektroskopi brukt til å estimere **lagringstid på is** (torsk)

(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°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			

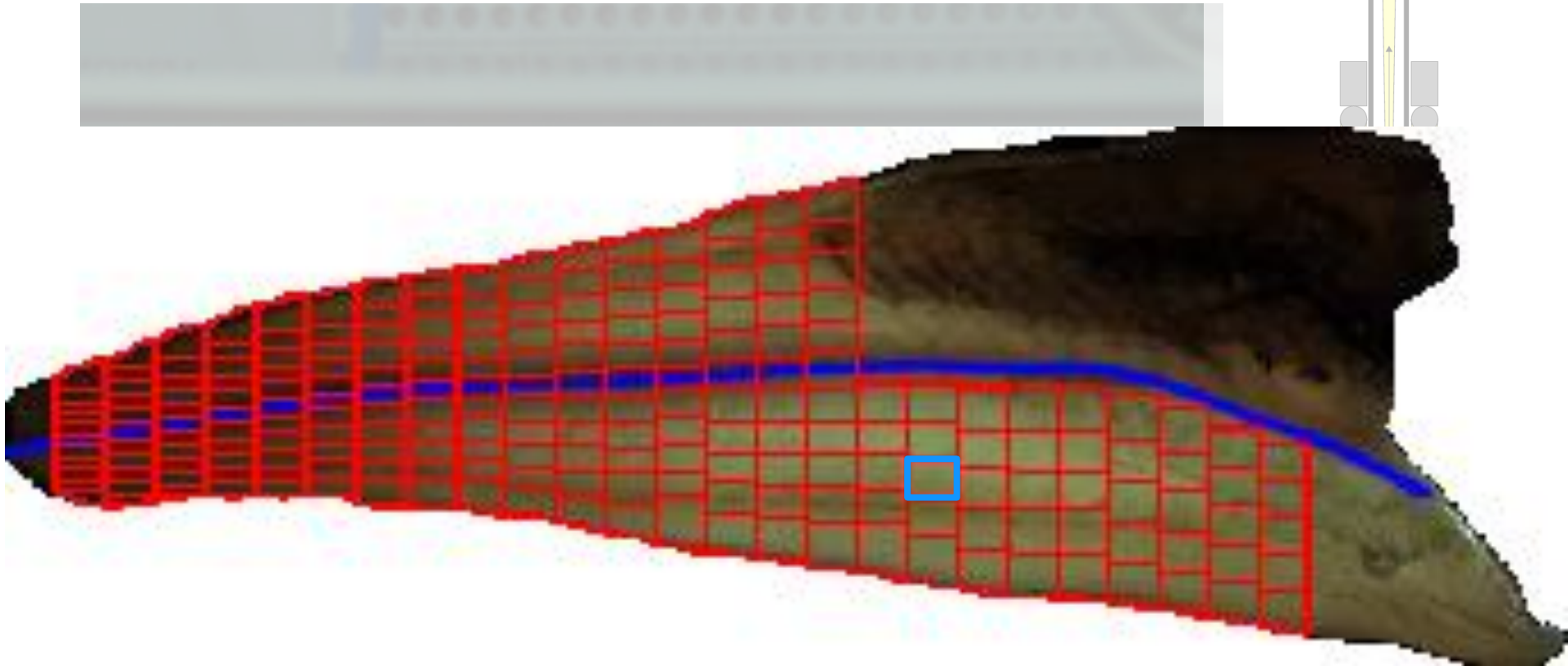
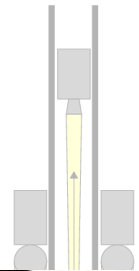
Ny tilnærming

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



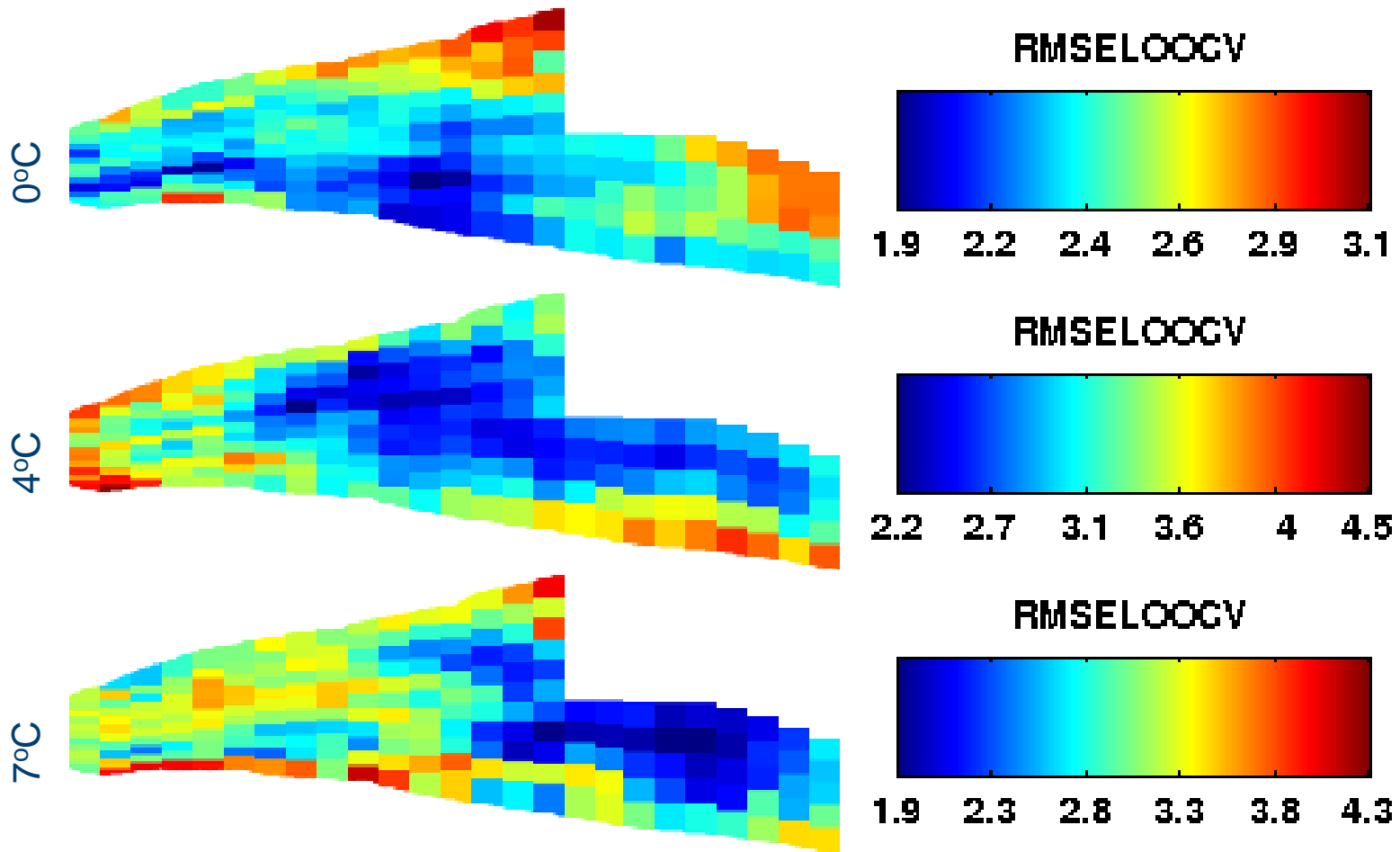
Resultater

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

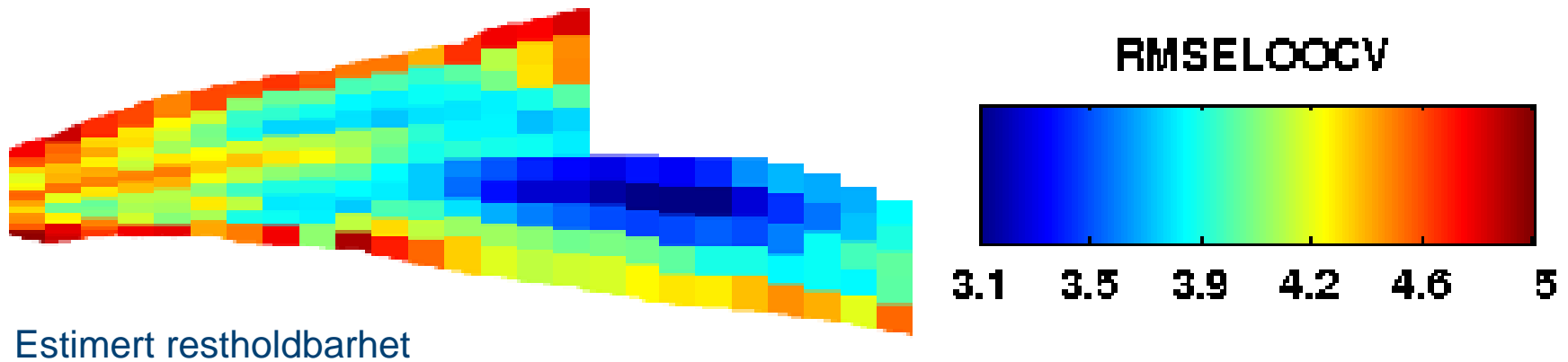
Avbildende Spektroskopi – Lagringstid



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