



Fra ekle kryp til blodig alvor

Karsten Heia

Spektroskopi og fisk – Hvorfor det?

- Hvor startet vi:
 - Kveispåvisning
- Hvor er vi i dag:
 - Blodanalyse på filet
 - Kvalitetskontroll/sortering i filetlinje
 - Overflate eller inne i filet
- Hvor vil vi:
 - Blodanalyse rund fisk
 - Kvalitetskontroll på kaia ved levering
 - Påvisning av fangstskader og manglende utblødning

Hastighet og oppløsning (romlig og spektralt)

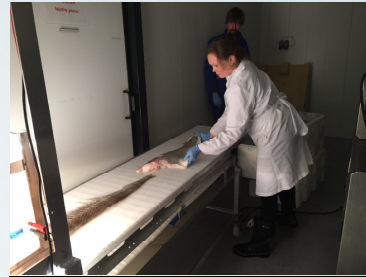
Hyperspektral avbildning

Kjøres i dag på 400 mm/s

Ved redusert romlig oppløsning
kan hastighet enkelt økes

For eksempel:

Interaktans $1.0 \times 1.0 \text{ mm}^2$ romlig
→ 1600 mm/s (1.6 m/s)



Begge avbildende spektrografer levert av Norsk Elektrooptikk

4



Betinget spektral unmiksing

Analysetilnærming

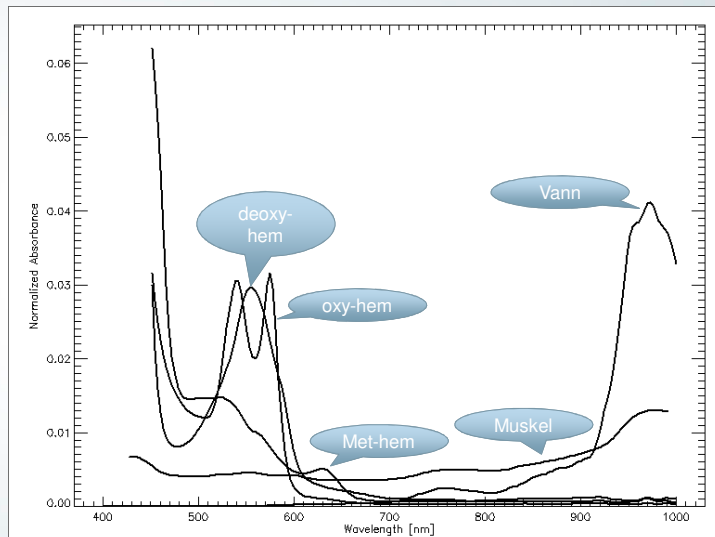
- Antar at lyset som blir borte i prøven forsvinner på grunn av to ting
 1. Spredning
 2. Absorpsjon
- Følgende kjemiske komponenter i torskfilet:
 - Vann, blod (ulik oksidasjonstilstand)
- I tillegg brukes «ren» torskemuskel i analysen

5



Betinget spektral unmiksing

Analytisk tilnærming

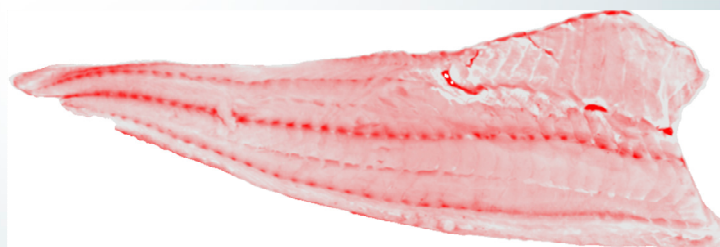
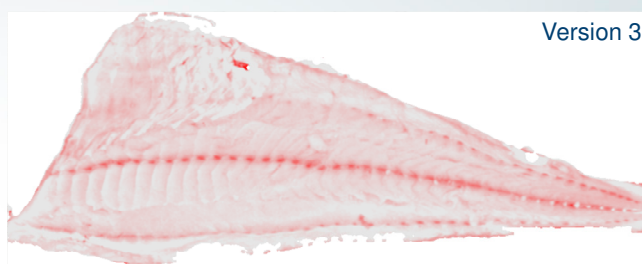


6

Nofima

Diffus reflektansavbildning

Utvikling av blodanalyse



7

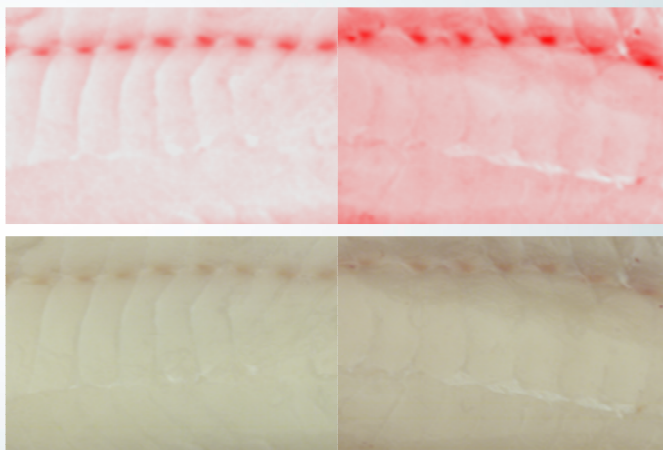
Nofima

Forskjell i tykkfisk på stresset og ustresset torsk

Utvikling av blodanalyse

Ustresset

Stresset

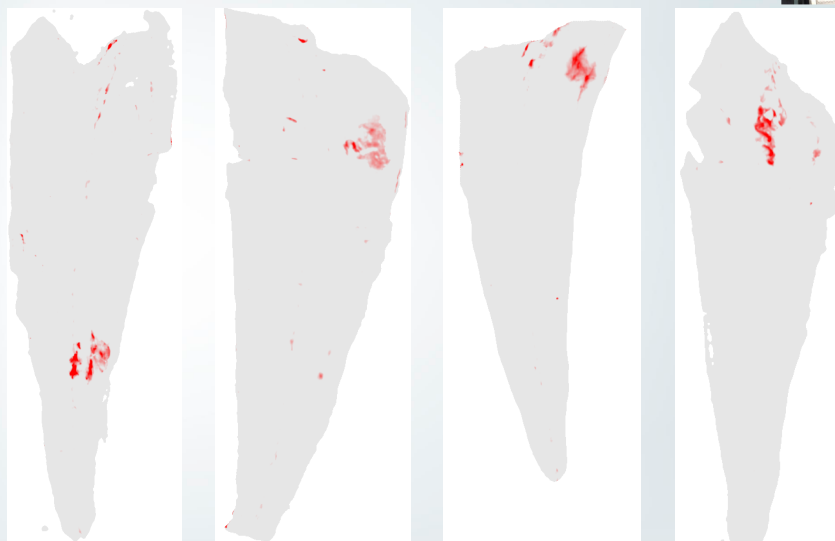


8

Nofima

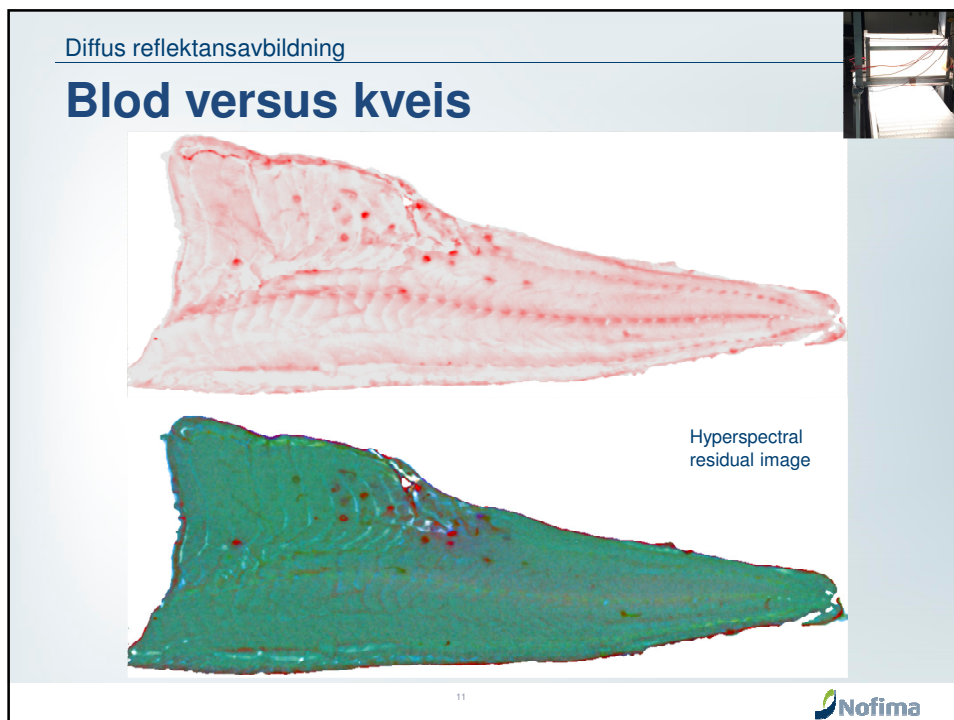
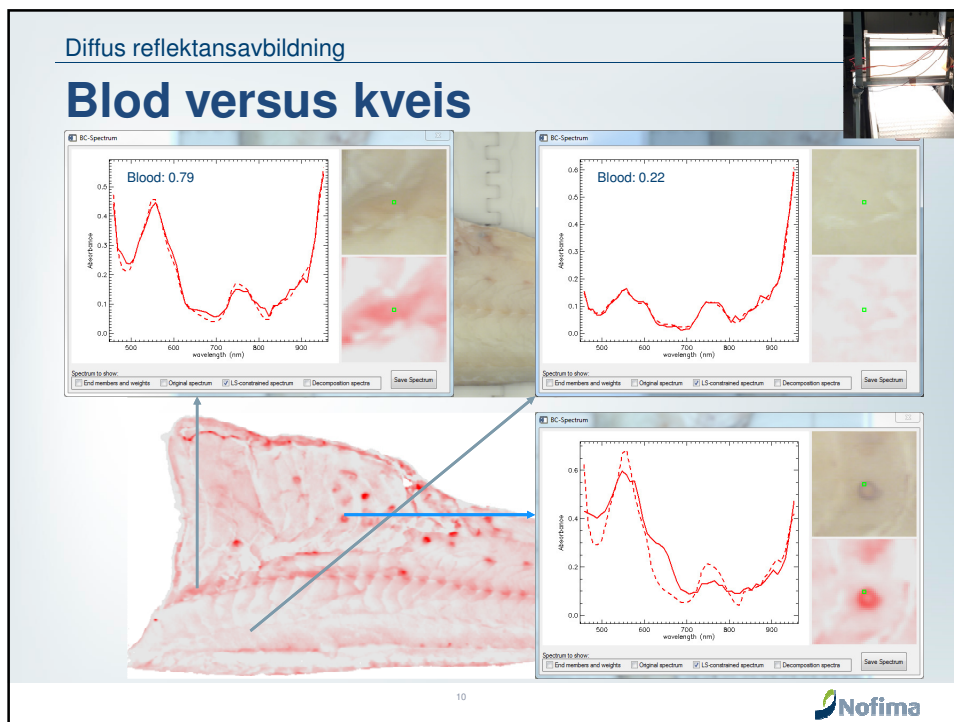
Diffus reflektansavbildning

Påvisning av blodflekker



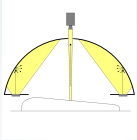
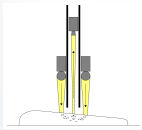
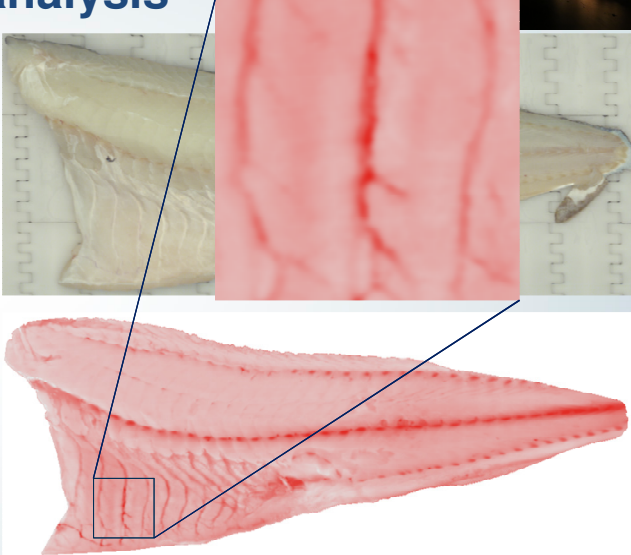
9

Nofima



Hyperspectral imaging – Interactance

Blood analysis

12

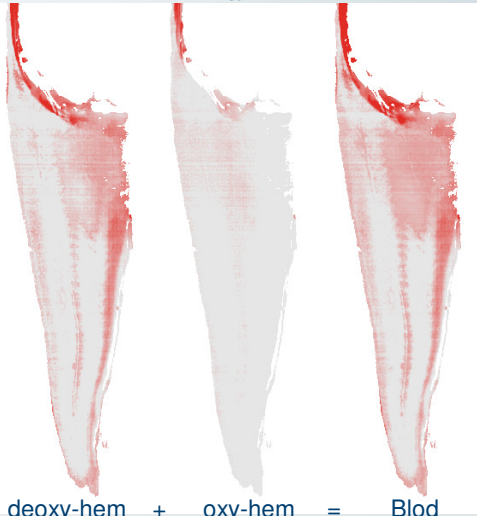
Nofima

Interaktansavbildning

Blodanalyse gjennom skinn

Blod målt gjennom skinn





deoxy-hem + oxy-hem = Blod

13

Nofima

Instrumentell blodmåling

- Sensitiv og objektiv måling av blod
 - Kan kjøres på industriell hastighet
 - Sensitivitet kan justeres i forhold grenseverdier
 - Fungerer på filet, både overflate og inne i filet
 - For rund fisk gjennom skinn gjenstår ennå noe arbeid på analysesiden