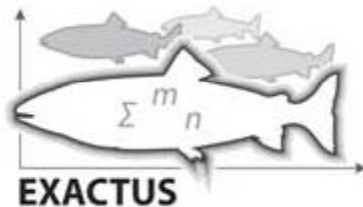


Røntgen avbildning for telling av fisk i rørtellerne

Gregory Bouquet, Odd Løvhaugen, Trine Kirkhus, Karl
Henrik Haugholt, Marion O'Farell, Alain Ferber, Tom Kavli

Optical Measurement Systems and Data Analysis
SINTEF ICT



Havbruk 2012

Plan

- Bakgrunn
 - Prinsipp for røntgenavbildning
 - Røntgenavbildning for telling av fisk: hvorfor?
 - Målet for Exactus
- Lab-baserte forsøk
- Resultater og videre arbeid

Prinsipp for røntgenavbildning

- Røntgen: høy energi og gjennomtrengende stråling
- Tettere objekt absorberer mer røntgen
- **Røntgenavbildning: ta bilde av objektinnside på en ikke-destruktiv måte**



Hvorfor bruke røntgen for fisk avbildning

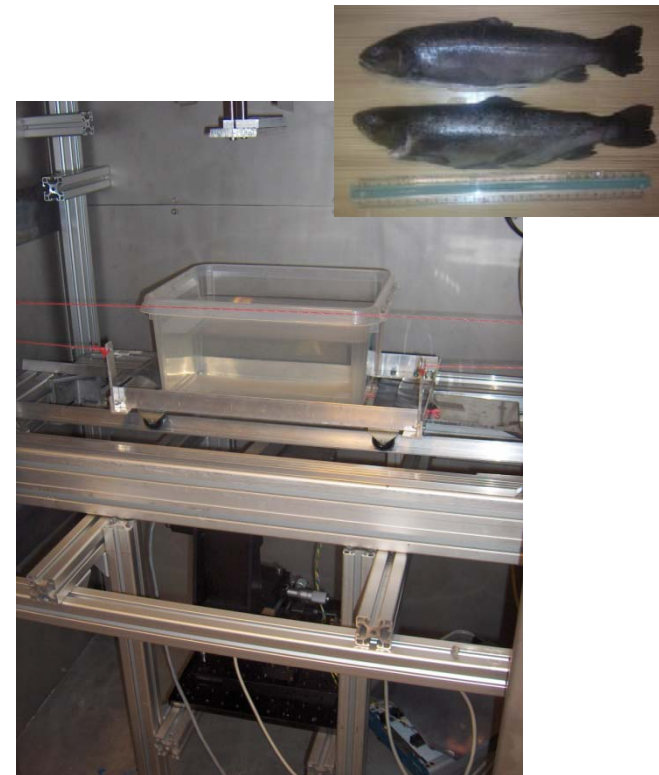
- Problemstilling for rørtellere i brønnbåt:
 - Flere overlappende fisk samtidig i samme røseksjon
 - Dårlig optisk sikt: hvitt, grumsete vann.
 - Med røntgen trenger man ikke optisk sikt.
 - Røntgenavbildning er i prinsipp uavhengig av antall fisk som overlapper
- Bruke røntgen i situasjoner hvor tradisjonell avbildning er vanskelig**
- for å avbilde fiskebein
 - for å detektere overlappende fisk

Mål i Exactus

- Evaluere muligheter med røntgen avbildning
- teste forskjellig røntgen-teknologi
- Studere realiserbarhet og kostnad av en røntgenbasert fisk teller
- Evaluere forskjellige anvendelser innen fiskebransjen

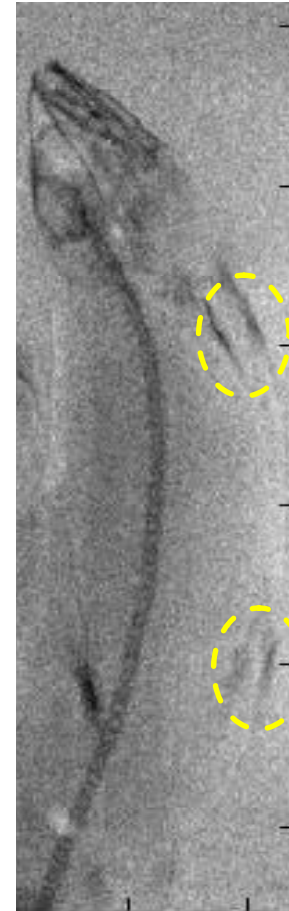
Lab forsøk

- Det eksisterer ikke en kommersiell fisketeller basert på røntgen i dag
- Vi startet fra bunnen av:
 - Lab målinger med små død fisk i lite vann volum
 - Fisk beveges over detektor med 30-40 cm /s hastighet
- Målet var å spesifiserer nødvendig røntgenutstyr : røntgen kilde/geometri/detektor type osv



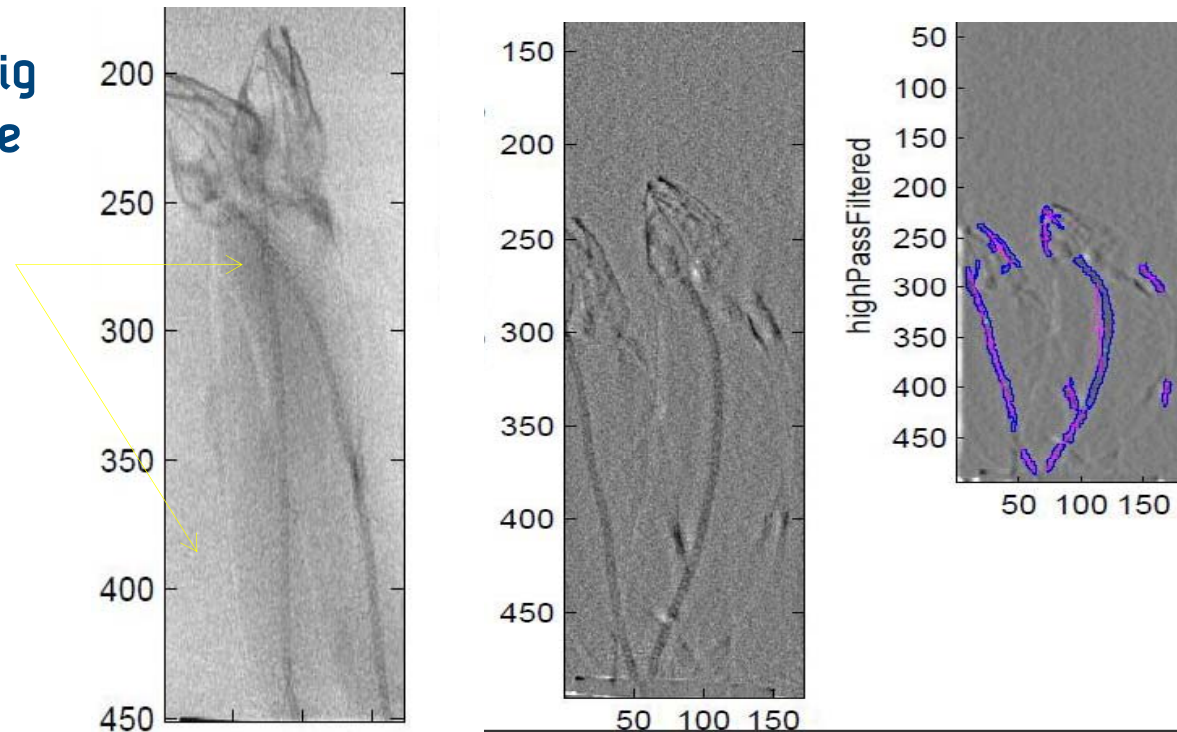
Resultater på små fisk i lite vann volum

- Først test med lavkost detektor i et enkelt røntgen set-up
- **Mulig å se bein med en god kontrast**
- **Sterk respons av finner**



Resultater med overlappende fisk

Prinsipielt sett er **bildekvalitet uavhengig av antall overlappende fisk i det vann og fiskekjøtt har samme røntgenabsorpsjon egenskaper**

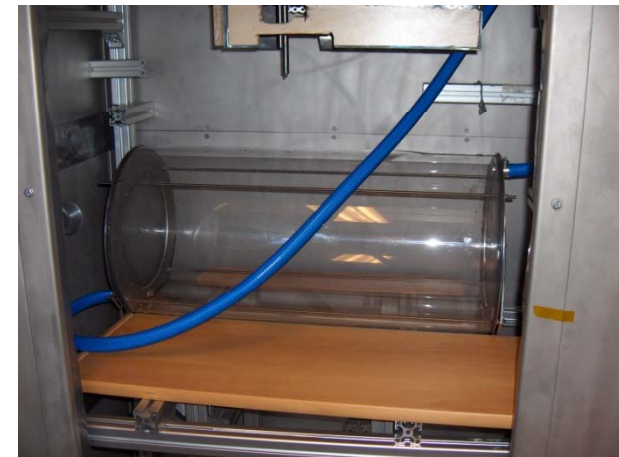


Første konklusjoner

- Mulig å detektere små fisk i lite vann volum
- Antall fisk som overlappes ødelegger ikke for kontrast
- skalering til hastighet på 1 meter/s mulig i dag med lav kostnad komponenter
- Andre mulig avendelse:
 - Beindeformasjon i fisk?
 - Kjønnsmodning av fisk: avbildning av gonader?

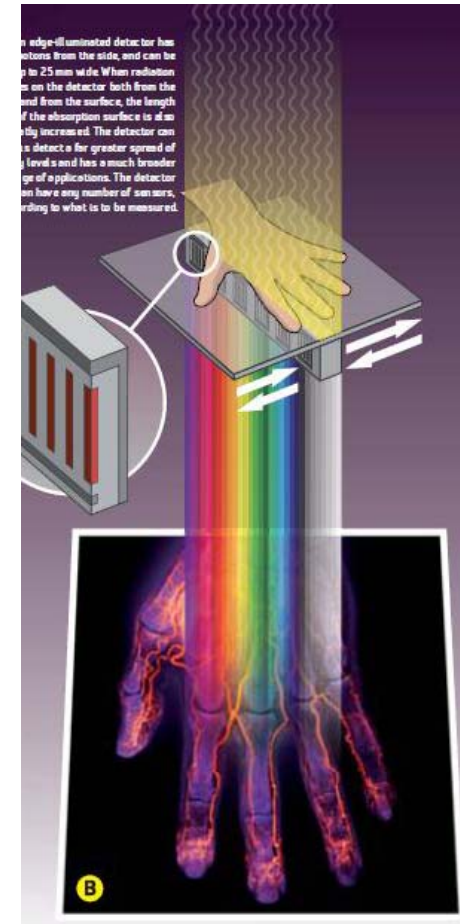
Videre arbeid

- Vi holder på å teste teknikker i mer realistiske forhold:
 - (14-16 toms rør ~ 30 -35 cm vann) med større fisk på 4-6 kg
 - Test ved vannfluktuasjon, bobler
- Store rør, stort vann volum: mer absorpsjon av røntgen stråling
- Sikter mot et mer følsomt deteksjon-system



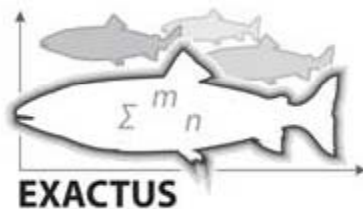
Røntgen-aktivitet på SINTEF

- Konsernsatsning "X-ray detector for the future": Fire års internt-finansiert prosjekt (20 MNOK) startet i 2009
- Utvikling av et røntgendetektor-system som er følsomt for røntgen "farge" (røntgenenergi)
- Interesse fra industrier med lav kostnadsmargin kan hjelpe til å dra ned prisene
 - Sortering (Titech)
 - Mat (Odenberg/Qvision/Marel)
 - Andre: fiske-industri (Vaki)



Takk for oppmerksomhet !

Grégory Bouquet



Havbruk 2012