

Simulering av fiskeprosessering

Lars Giske, Optimar
Benjamin Karlsen, NTNU i Ålesund

Problemstilling utvikling og uttesting av maskiner

- Tradisjonelt bygd fysiske prototyper – kravande
 - Mange iterasjoner – masse bortkasta stål og andre deler
 - Lang iterasjonstid – må lage/bestille deler
 - Handtering av biomasse – representativt?
 - Simulering eksisterer – fisk som rigide objekt



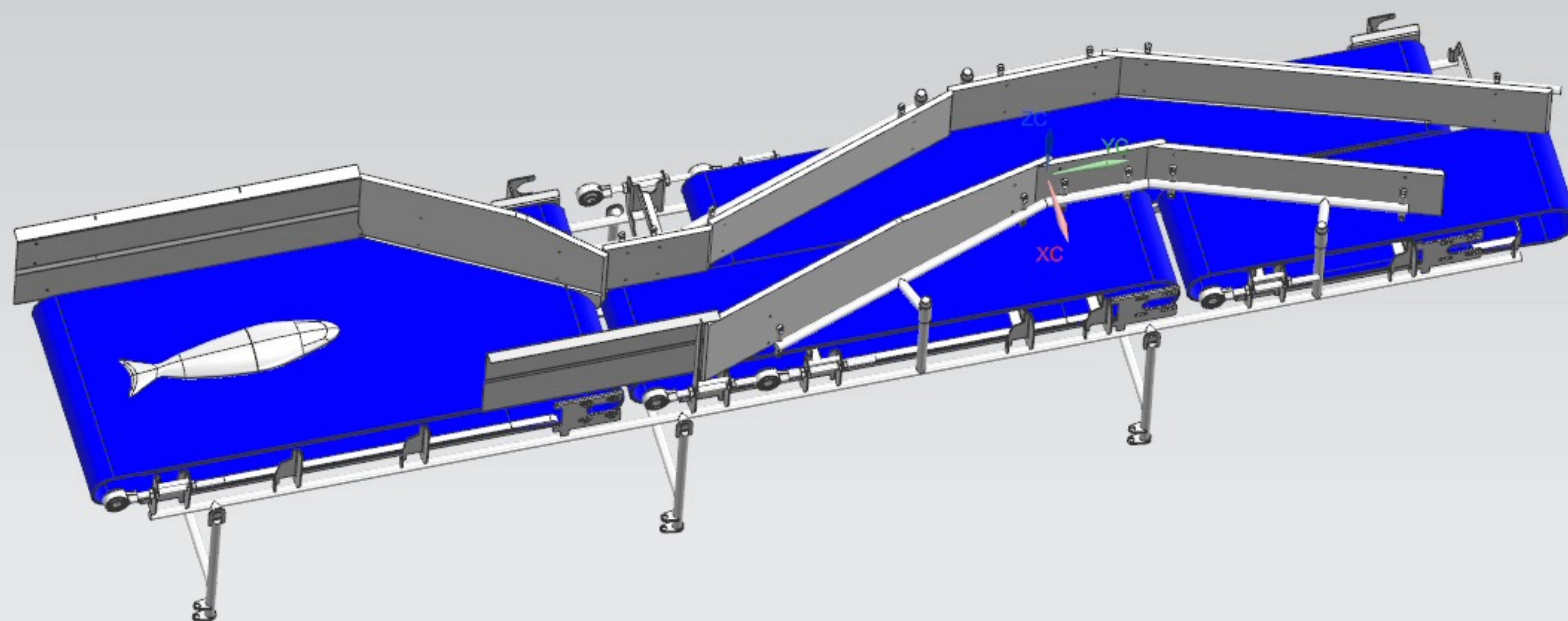
FHF 901729



FHF 901807



FHF 901713



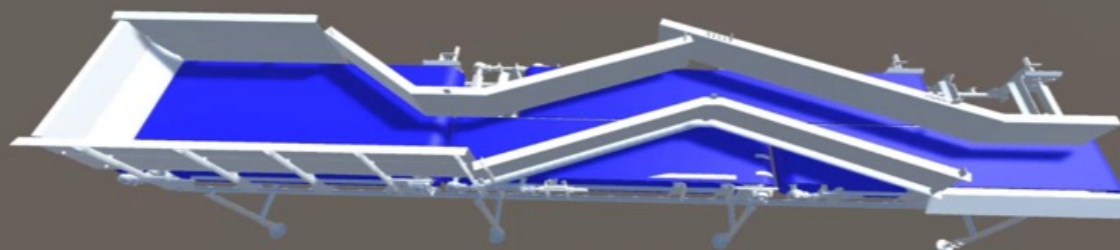
Simulering av fisk som rigide objekt

Problemstilling simulering

- Kunne vi simulert fisk som oppfører seg som fisk?
- Uttesta først i to Optimar eigde FHF-prosjekt: FHF 901713 "Singulering av råstofflogistikk", og FHF 901807 "Mulighetsstudie fabrikkarrangement for automatisert prosessering"
- 2 Masteroppgåver ved NTNU Ålesund, prosjektarbeid ved NTNU Ålesund



[to Main Menu](#)



Reset

Spawn

30

Salmon ▾

☐ Damaged Fish

Rigged Salmon ▾

Press "P" to
pause/resume Simulation

Selected Fish Highlighted
In Blue

FHF #901991 - Modellering og simulering av produksjonsprosesser i sjømatnæringa

- **Hovedmål**

Å utvikle et simuleringsverktøy rettet mot singulering av torsk og hyse for mating av grader.

- **Delmål**

Å utarbeide simuleringsmodell av torsk og hyse som oppfører seg som ekte torsk og hyse

- som enkelt fisk.
 - når de interagerer med annen/flere fisker.
 - når de interagerer med maskiner og utstyr – først én og én, og flere fisker samtidig.
- Å utarbeide en teknologiplattform for simulering av produksjonslinjen og produksjonsprosesser med fisken fra delmål 1–3, sammen med industrielt produksjonsutstyr.
- **Partnere:** FHF, NTNU Ålesund, Optimar, Nordic Wildfish, Lerøy Havfisk, Cod Cluster, Ode

Fiskesimulering - Arbeidsmetodikk

▪ Datainnsamling

- Lite data
- Kartlegge data fra fisk (i mengder)
 - Kva data trengs?
 - Bygge jigger
- Kvalitet på data – så nært prosesseringsledd som mulig
 - Landanlegg
 - Tråler

▪ Uttesting

- Iterere – Ser det riktig ut?
- Måle, samanlikne med data
- Småskala uttesting
- Validere, hos Optimar
- Validere, på fabrikk på land
- Validere, på tråler

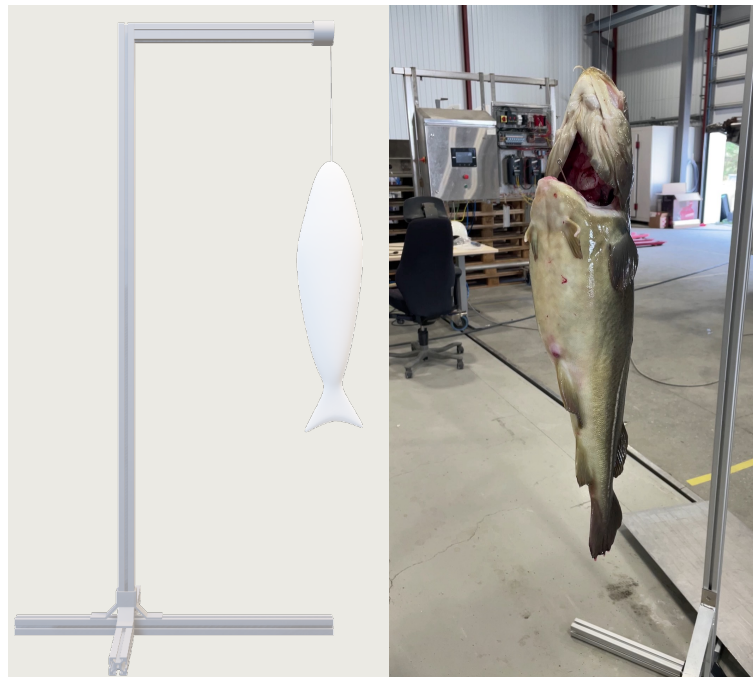
Tidligere prosjekt

Nytt prosjekt

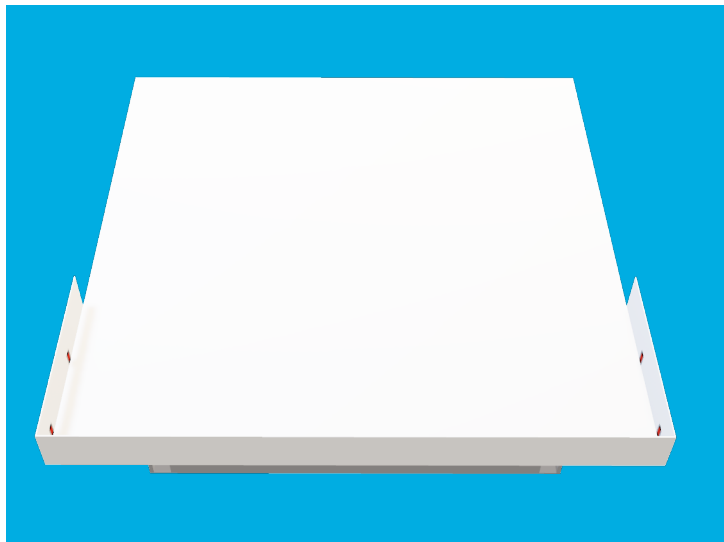


3D skanning av fisk

- Bruker fotogrammetri til å generere 3D modeller frå 20-200 bilde av fisken.
- Fisken får ein ID og lagrast i en intern database kor den blir linka opp mot fysiske parameter.



Måling av friksjon – Jigg



- Rampe med lineærakuator som gradvis auka vinkelen til fisken glir.

- Statisk friksjon blir rekna rett frå vinkel

$$(\mu_s = \tan(\theta^\circ)).$$

- Dynamisk friksjon blir rekna frå to sensorar som tek tida for fisken til å gli ned rampa

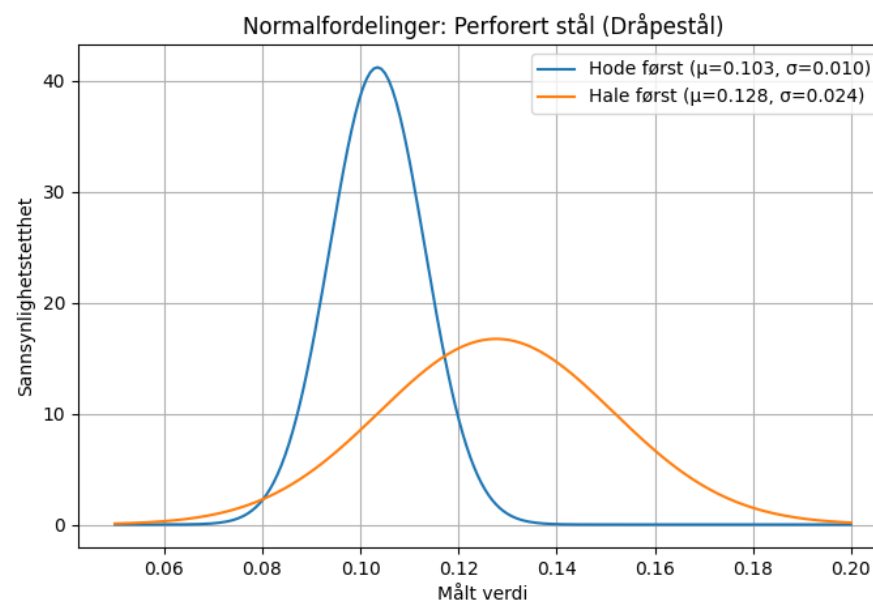
$$(\mu_d = \frac{\sin(\theta^\circ) - \frac{2s}{gt^2}}{\cos(\theta^\circ)}).$$

Måling av friksjon – Video frå metodeutvikling



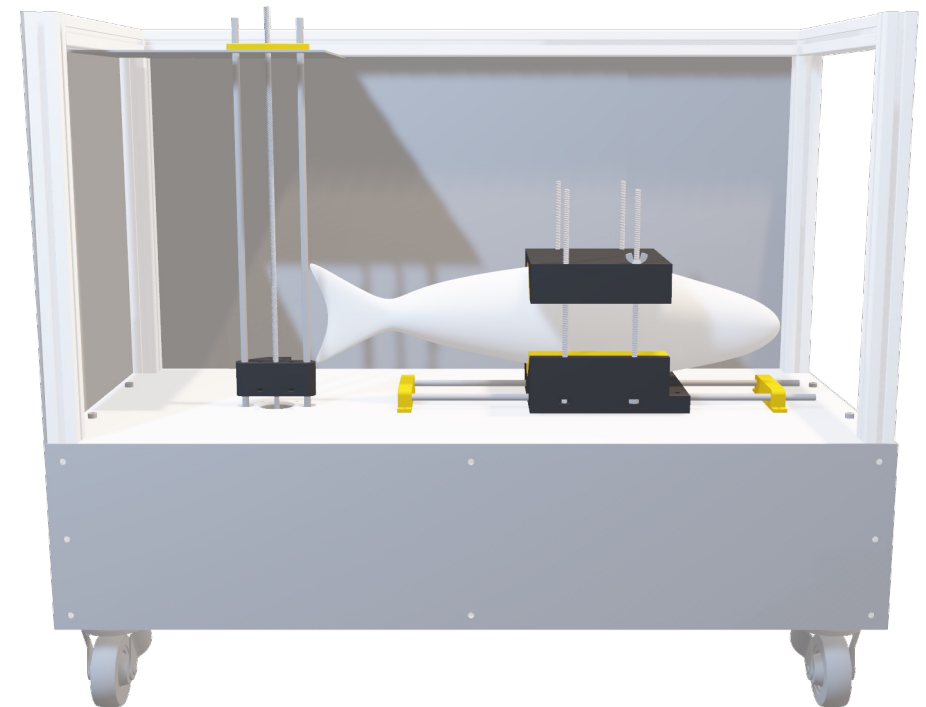
Måling av friksjon – Eksempel på testresultat

Dråpestål		
Fiske-ID	Haud først	Hale først
CF2504MR0096	0.120	0.136
CF2506MR0101	0.100	0.170
CF2506MR0102	0.100	0.140
CF2506MR0103	0.100	0.100
CF2506MR0104	0.110	0.110
CF2506MR0105	0.09	0.110



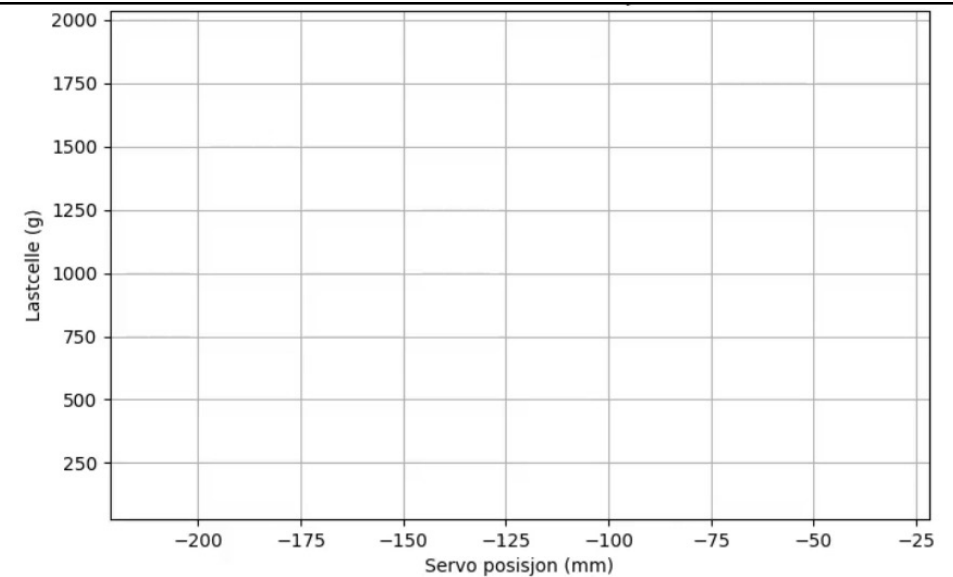
Måling av stivheit – Jigg

- Måler forskyving og kreftene som trengs for å bøye fisken med ein lineæraktuator.
- Ved å inverttere den målte kraft-deformasjonskurven, vil det være mogleg å finne parameter for stivheita til fisken.



Måling av stivheit – Video av metodeutvikling

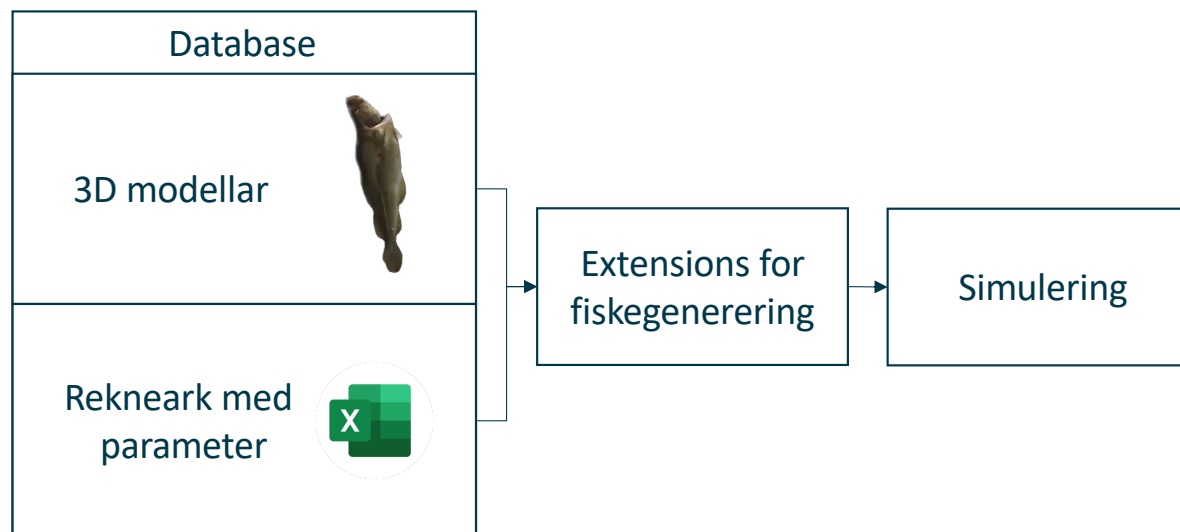
- Måler forskyving og kreftene som trengs for å bøye fisken.
- Ved hjelp av kraft-deformasjonskurven, vil det være mogleg å finne parameter for stivheita til fisken.

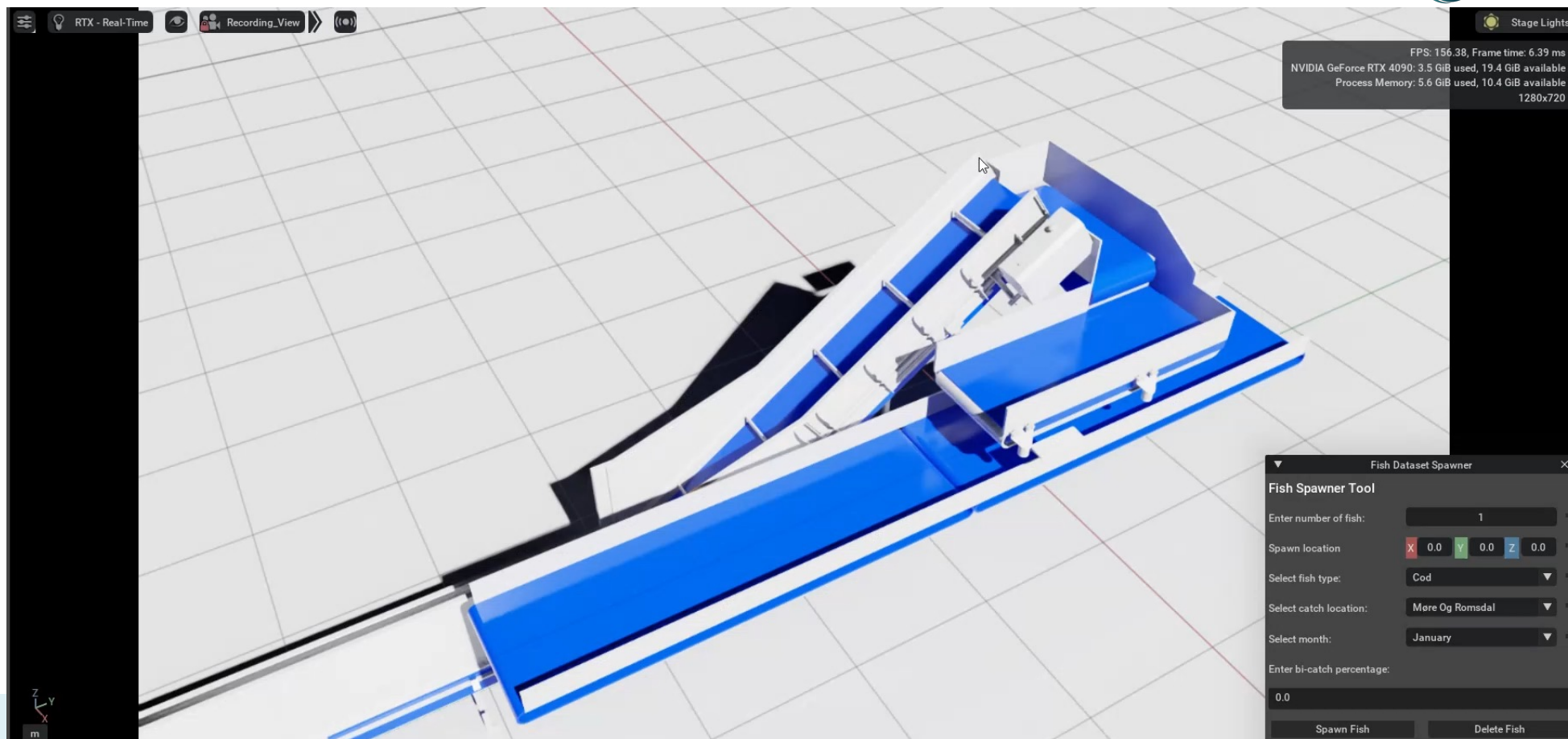


Stivhetstesting

Database for fiskedata

- 3D modellane og dei fysiske målingane blir samla i ein database slik simuleringa enkelt kan hente all relevant data.





Simulering – Trålmottak Med Oppdrettstorsk



Simulering – Simulering Av Ekte Case



Simulering av båt med oppdrettstorsk – rolig sjø og kraftig sjø



Lars Giske
Head of R&D

lars.giske@optimar.no



Benjamin Karlsen
Researcher

Benjamin.karlsen@ntnu.no





fish handling
with **care**

14.11.2025