



Finansiert av:



# GutOut FHF #901816

Bendik Toldnes, SINTEF Ocean  
NorFishing 2024



# FHF-prosjektet GutOut

*"Mekanisk interaksjonsverktøy for uttak av innmat fra torsk"*

Workshop, teknologikartlegging, utvikling av konsepter for utsortering, tester på lab og i felt

Villfanget torsk og oppdrettstorsk  
Manuelt og maskinelt sløyet  
Lever, rogn og melke

Varighet januar 2023 til mai 2024

<https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901816/>



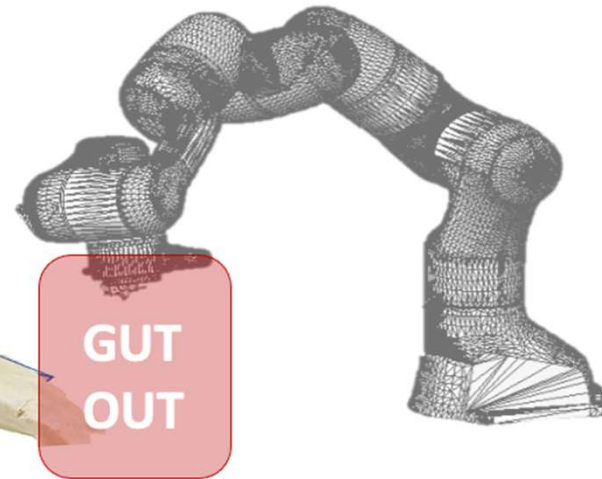
SINTEF

# GutOut – Mekanisk interaksjonsverktøy for uttak av innmat fra torsk

**Maksinsyn:** Deteksjon og observasjon



**Mekanisk bevegelse:** Interaksjon



**Kontroller:** AI/ML for beslutningstaking

**Vårt fokus:** Verktøyet for interaksjon



**Hovedmål:**

Identifisere og teste konsepter for mekanisk utskilling av fraksjonene i innmat fra torsk.







SINTEF

Automasjon og robotikk  
er nå moden teknologi



Maskinsyn brukes også i stadig større grad på fisk



Øye

Se

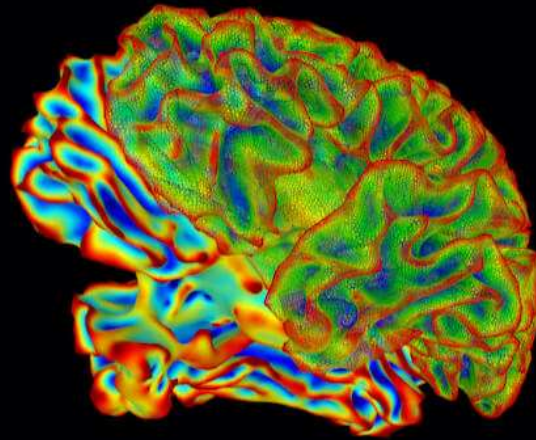
laktta



Hjerne

Forstå

Tolke



Hånd

Gripe

Utføre



MARO LAB  
Maskin- og robotlaboratoriet

SINTEF

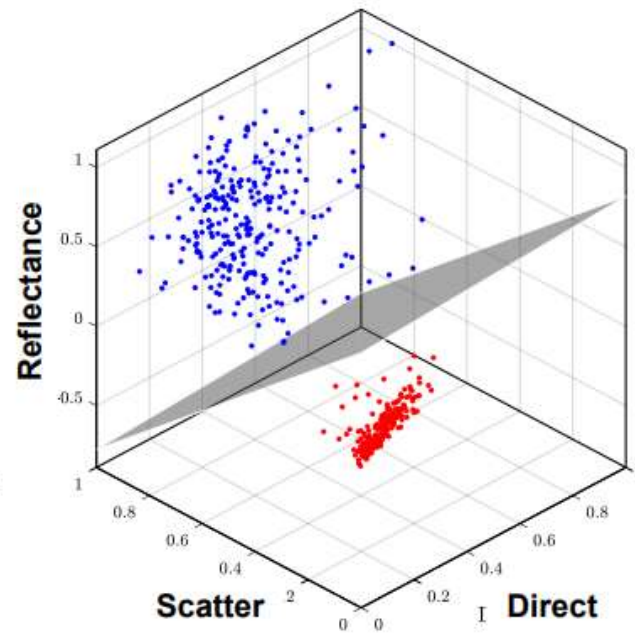
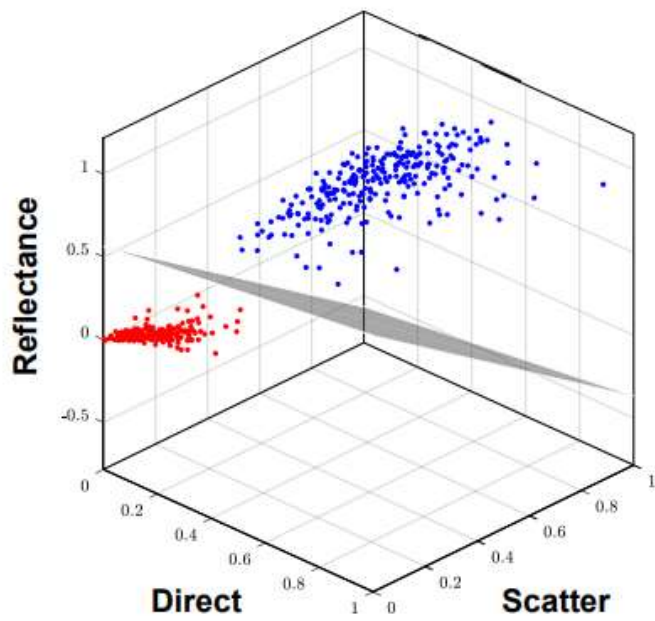


3D-scannet  
rogn og lever



"Ufisk"





---

Utfordringen:

Hvordan skal vi skille ut innmaten?

Hvilke metoder finnes?

---





SINTEF

SINTEF Ocean AS  
Postadresse:  
Brattørkalla 17C  
7030 Trondheim  
Sentralbord: 46415000

Foretaksregister:  
NO 937357 370 MVA

## Prosjektnotat

### Teknologikartlegging

FIIF prosjekt # 901816

GutOut - Mekanisk interaksjonsverktøy for håndtering av innmat fra torsk

VERSJON	DATO
1.0	2023-06-21
FORFATTER(E)	
Bendik Toldnes Morten Bondø, Mats Mulelid, Aleksander Lillienskiold	
OPPDRAAGSGIVER(E)	OPPDRAAGSGIVERS REFERANSE
FIIF	Frank Jakobsen
PROSJEKTNUMMER	ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
302007345	22

#### Overskrift sammendrag

Dette dokumentet oppsummerer kunnskapsstatus for mekanisk håndtering av innmat fra torsk. Relevant maskinsyn og automasjon dekkes også i eget kapittel, og interaksjonsverktøy/måter å sortere restråstoff og særlig gripere vies mye oppmerksomhet.

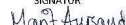
Informasjonen er innhentet ved hjelp av litteraturstudium og tidligere forskning og arbeid på området, men bygger også noe på innspill fra workshop med næringsaktører og erfaring fra industrien.

Notatet er ment som et underlag for både utstyrsleverandører og brukere som vil arbeide med maskiner for uttak av innmat fra torsk.

UTARBEIDET AV  
Bendik Toldnes

SIGNATUR  
  
Bendik Toldnes (Jorn 21, 2023 13:08 GMT+2)

GODKJENT AV  
Marit Aursand

SIGNATUR  


PROSJEKTNOTAT NR  
302007345-NOT-2023-01

GRADERING  
Åpen

COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
ISO 9001 • ISO 14001  
ISO 45001

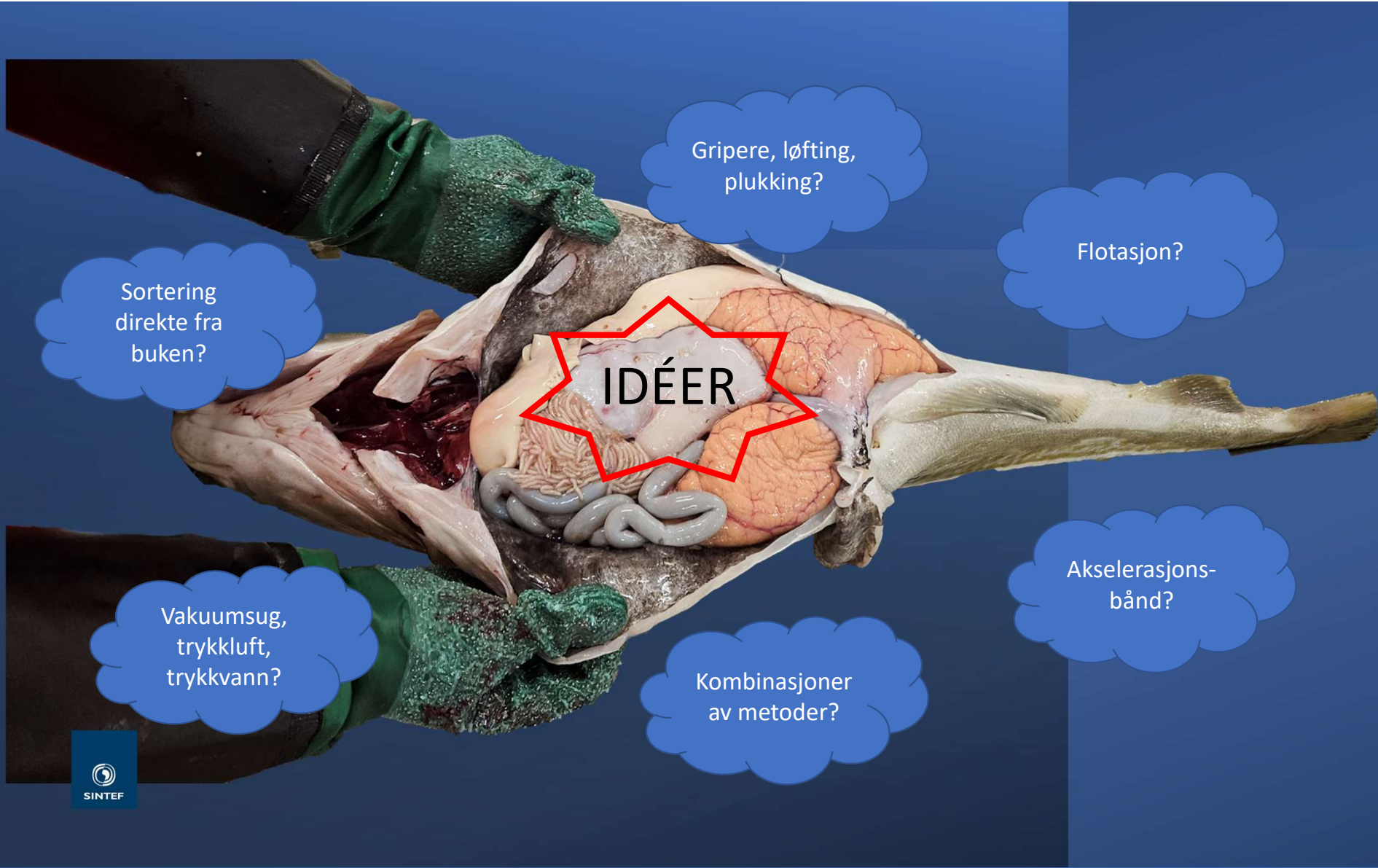


SINTEF

# Teknologi- kartlegging







Gripere, løfting, plukking?

Flotasjon?

Sortering direkte fra buken?

IDÉER

Akselerasjonsbånd?

Vakuumsug, trykkluft, trykkvann?

Kombinasjoner av metoder?







Invitasjon til arbeidsseminar:  
**GutOut – mekanisk interaksjonsverktøy  
 for håndtering av innmat fra torsk**  
**16. – 17. februar 2023**

**MÅL**  
 Hovedmålet med prosjektet er å identifisere og teste konsepter for mekanisk utskilling av fraksjonene i innmat fra torsk.

Vi ønsker å invitere til et arbeidsseminar på Myre i Vesterålen. Målet er å samle næringsaktører og teknologileverandere for kunnskapsdeling og innspill til løsninger for automatisk sortering av innmat av torsk.

Prosjektet, innvilget av FHF, er et åpent forskningsprosjekt. Formålet er å løfte kunnskapen og metodene for interaksjon med skjøre, slimete, og føyelege produkter.

Vi håper at dere vil bidra inn i en åpen og ærlig dialog, slik at nye verktøy kan komme på plass og dermed øke verdien av dagens samfengte restråstoff.

**Tidsplan:**

16. feb.	<b>Lunsj (12.30)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasjon av bakgrunn og formål</li> <li>• Gruppeoppgaver</li> </ul> <b>Middag (18.30)</b>
17. feb.	<b>Frokost (9.00)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besøk på anlegg (Vesterålen Havbruk AS) for å se og kjenne på råstoffet, oppleve interaksjonen.</li> <li>• Gruppeoppgaver</li> </ul> <b>Lunsj (12.00)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppsummering</li> </ul>

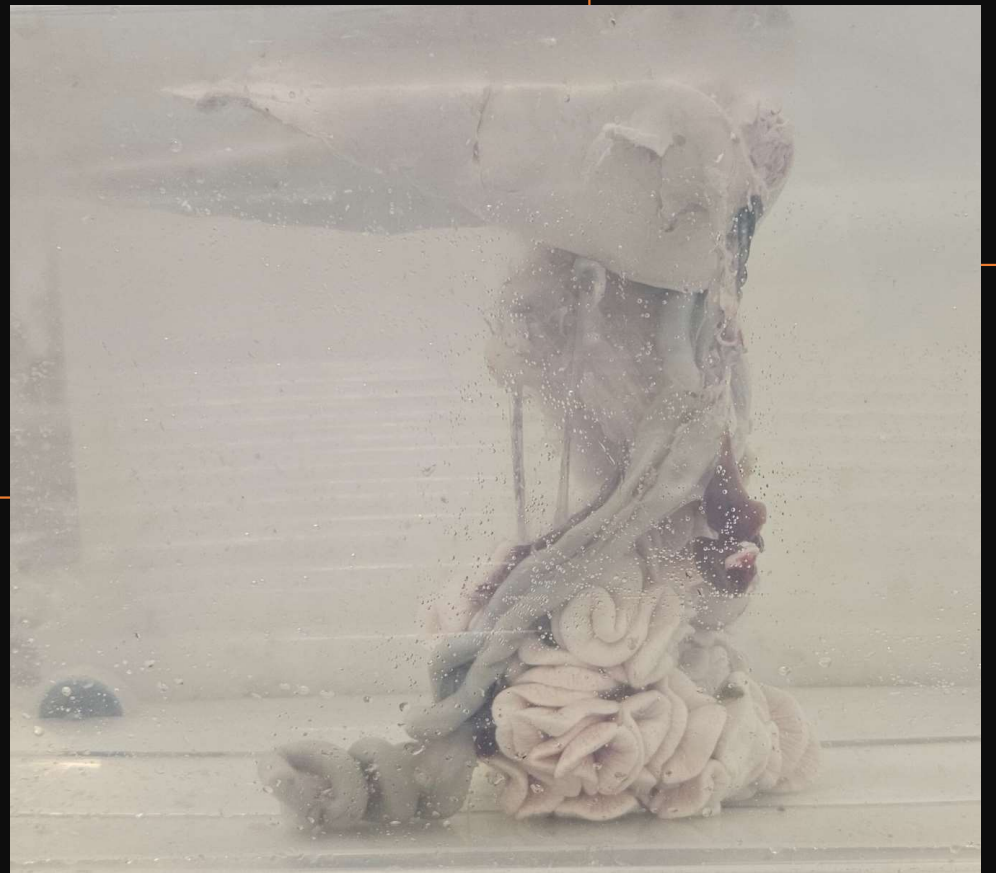
**Dekking av utgifter**  
 Vi forstår at det er både lang reisevei og kostnader forbundet med dette. Vi vil kunne dekke rimeligste reisevei, samt hotellovernatting – ta kontakt for mer informasjon og deltakelse.  
[aleksander.jilenskiold@sintef.no](mailto:aleksander.jilenskiold@sintef.no)

Side 1 av 1  
 Utgitt: 5. januar 2023

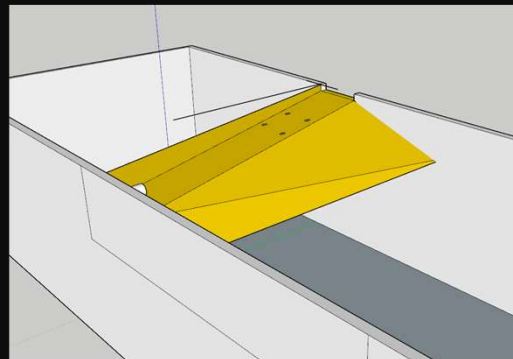
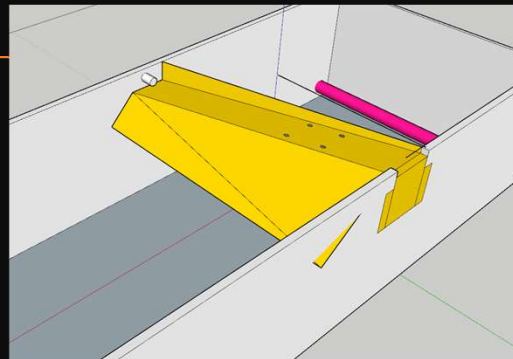
## Workshop og feltarbeid på Myre 7.-8. mars 2023

- For krevende å utsortere direkte fra buken
- To/tre enkeltløsninger:
  - Flotasjon av lever
  - Automatisk utplukking av rogn
- Melke mulig tillegg til rognutplukking

# Lever: Flotasjon



# Prototype 0

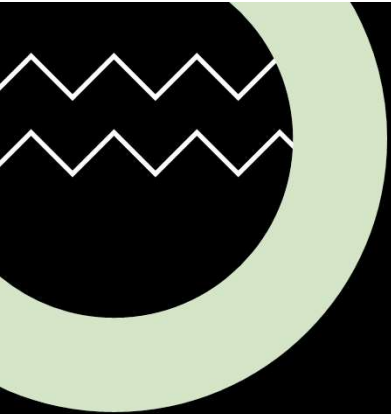


# Rogn

---

- Skjør
  - 3 innfestningspunkt
  - Variasjon i
    - Farge
    - Størrelse
    - Modenhet
- 





# Melke

- Kaotisk geometri
- Skjør
- Innfestningspunkt i midten av melka
- Varierende størrelse.



# En million forskjellige gripeteknologier



Hånd  
Gripe  
Utføre

Virtuelt trent nevralt nettverk som plukker  
fra en vilkårlig anordnet haug med fisk.



MARO LAB  
Maskin- og robotlaboratoriet

SINTEF

# Gripere for rogn og melke

Type	Skånsomhet	Gripekraft	Kompleksitet	Egnet for innmat?
Servo/elektrisk aktuering	God	God	Høy	Ja
Pneumatisk aktuering	Middels	God	Middels	Kanskje (NB! Frost)
Hydraulisk aktuering	Middels	God	Middels	Hygienisk utfordring ved lekkasje
Nålegripere	Dårlig	Middels	Lav	Nei, hygiene
Humanoid hånd	God	God	Høy	Ja, men krever riktig utforming.
Klype (servo)	Middels	Middels	Middels	Ja, men krever riktig utforming.
Tentakler (pneumatisk)	Middels	God	Middels	Ja, brukes til bolledeig
Ballonggriper/Versaball	Middels	Middels	Middels	Nei
Vakuum (sugekopp)	Dårlig	God, men krever optimal kontakt	Lav	Nei, skader/hygiene
Vakuum (formstøpt)	God	Middels	Middels	Nei, ikke for varierende former
Bernoulli	God	Dårlig	Middels	Nei, tidligere forsøk har vært negative
Frysegriper	Dårlig	Middels	Middels	Nei, skader/hygiene
Klaffer	Middels	(N/A)	Lav	Nei, krever sortering
Skuffe	God	(Middels)	Middels	Nei, utfordrende å komme til





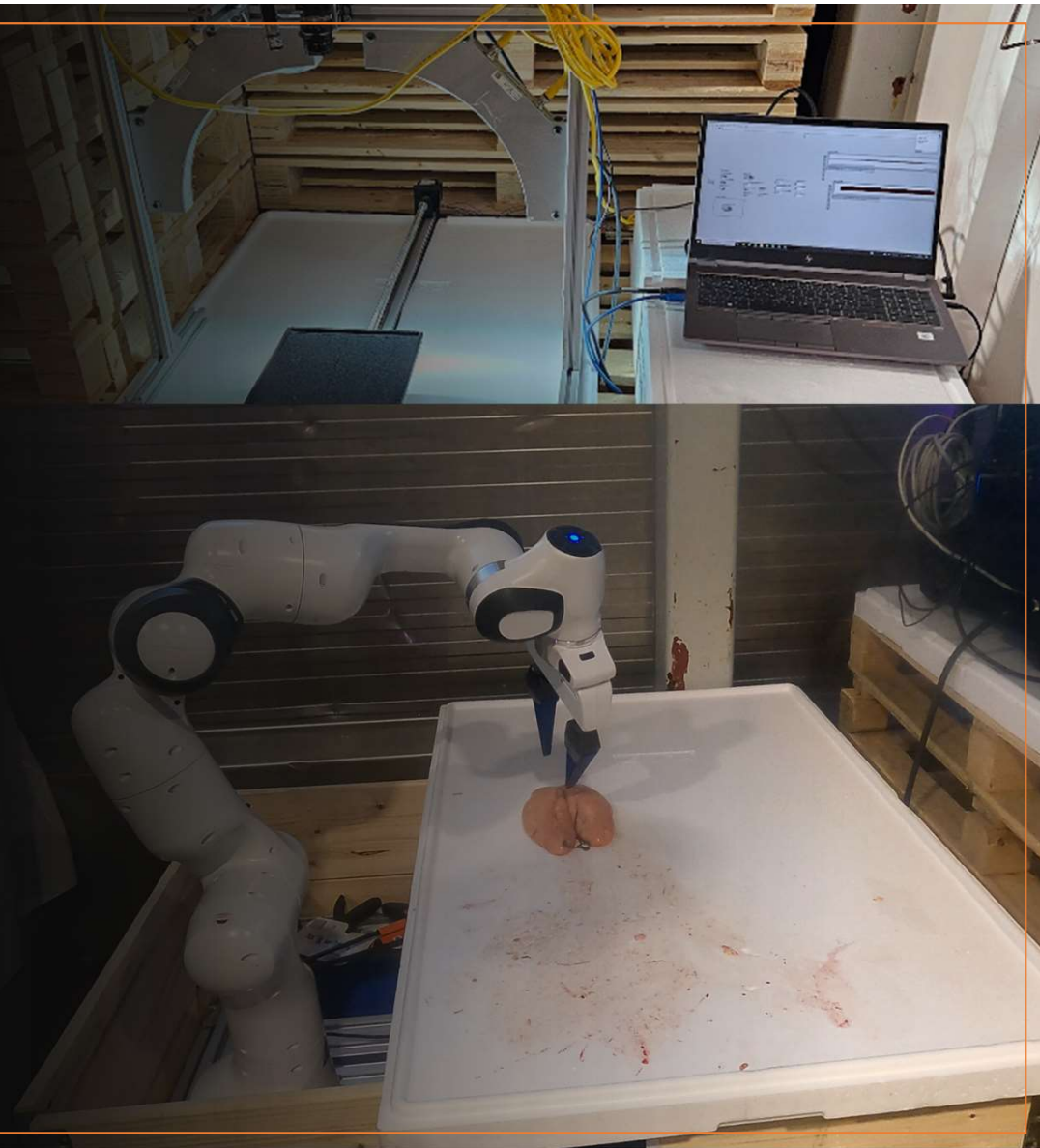


# Feltarbeid runde 2

- Feltarbeid på Myre februar/mars 2024

Uttesting av

- a) prototype for flotasjon av lever ("Grettir") og
- b) robotplukking av rogn (og melke) og
- c) linescan av innmat, stort antall bilder/data



# Sluttrapport



- Forventet nytteverdi
- Teknologikartlegging
- Workshop med industripartnere
- Konsepter for separering
- Interaksjons- og separasjonsforsøk på lever
- Interaksjons- og separasjonsforsøk på rogn/melke
- Forsøk på maskinsynssortering av fraksjonene
- Diskusjon og konklusjon
- Veien videre

# Konklusjoner

- Skånsomt uttak av hel lever, rogn og melke er mulig å automatisere
- To konsepter anbefales å ta videre:
  - Flotasjon av lever - rent mekanisk
  - Robotplukking av rogn/melke
- Kan dette gjøres til sjøs?



---

# Hjemmesider

---

- FHF:  
<https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901816/>
- SINTEF:  
<https://www.sintef.no/prosjekter/2023/gutout/>

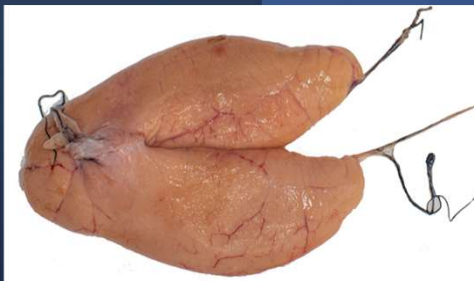
# GutOut

Mekanisk interaksjonsverktøy for uttak av innmat fra  
torsk

Teknologi for et bedre samfunn



Finansiert av:



SINTEF