FHF
FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS FORSKNINGSFOND

Forskningsrådet

"Automatisk fangstbehandling av hvitfisk om bord på snurrevadfartøy"

SINTEF Fiskeri og havbruk AS
ProsessTeknologi og Fiskeriteknologi
Hanne Digre/Bendik Toldnes

FHF samling for hvitfisknæringen 15. november 2012

Agenda

- Kort info om prosjektet
- Presentasjon av utvalgte resultater fra følgende arbeidspakker:
  - AP 2: Skånsom oppbevaring av levende fisk før avliving
  - AP 3: Utvikle konsepter for automatisk bedøving av villfisk
  - AP 4: Utvikle konsepter for automatisk bløgging av villfisk
- Kort om resultater og planer for arbeidspakke 5 og 6 - automatisk artssortering og vektestimering av fisk om bord

Kort informasjon om prosjektet

- Videreføring av et forprosjekt (2008-2009) - En viktig konklusjon fra forprosjektet:

  Automatisering av fangsthåndteringen fram til og med bløgging er vesentlig for bedre arbeidsforhold for fiskerne og økt fangstkvalitet.

- Prosjektets varighet 2011-2014
- Omfatter løsninger for båter fra ca. 15 meter og oppover, rene snurrevadbåter og båter med kombinasjonsdrift, eksisterende og nye båter.
- Resultatene fra prosjektet forventes å gi stor nytteverdi for andre fangstformer for villfisk, ikke bare snurrevad.
- Skal gi økt kompetanse og kunnskap hos fiskerinæringen, utstyrsleverandørene og FoU om automatisk fangstbehandling om bord.
- Etablere nettverk mellom snurrevadflåten, utstyrleverandørene og FoU.
- Fokus på torsk, hyse og sei
- Budsjett FoU: ca 14,8 mill NOK

Prosjektets hovedmål

Å finne teknologiske løsninger som gir:

Mer effektiv fangsthåndtering om bord

Bedre fangstkvalitet

Bedre arbeidsmiljø for fiskerne

Prosjektplan

Prosjektbakgrunn

- Eksisterende teknologi
- Industriell og FoU-kompetanse
- Pågående og avsluttede prosjekter

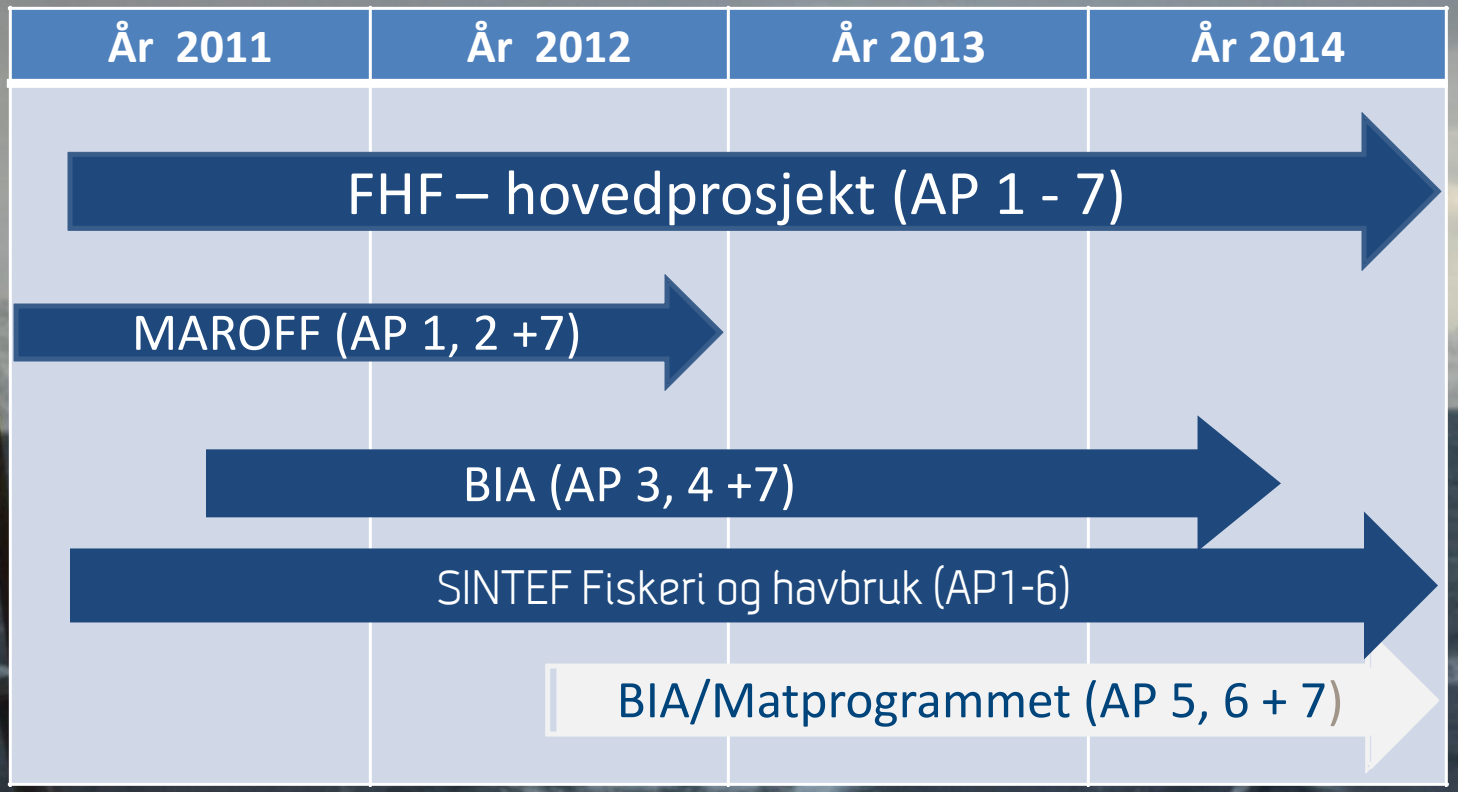
		2011	2012	2013	2014
AP 1	• Fysiske rammebetingelser for automatisk fangstbehandling ombord				
AP 2	• Skånsom oppbevaring av levende fisk før avliving				
AP 3	• Utvikle konsepter for automatisk bedøving av villfisk				
AP 4	• Utvikle konsepter for automatisk bløgging av villfisk				
AP 5	• Utvikle konsepter for vektregistreringssystem av villfisk				
AP 6	• Utvikle konsepter for sortering av villfisk per art				
AP 7	• Prosjektadministrasjon				

Case 1

Case 2

Case 3

Prosjektstruktur



Deltakere

Fartøy

Arnøytind AS, Ranton, Gunnar K., Harhaug, Støttfjord

Bedrifter

Gunnar Klo AS, Sommarøy produksjonslag

Andre

Mattilsynet, Norges råfisklag

Skipsdesignere og utstyrsleverandører

Melbu systems AS, Blokken skipsverft AS, Seaside AS, Myre redskapssentral, Stranda Prolog, Larsens mek. Verksted, Naval Consult AS, MMC Tendos

Forskningsinstitutter

SINTEF Fiskeri og havbruk

Finansiering

SINTEF

FHF FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS FORSKNINGSFOND

Forskningsrådet

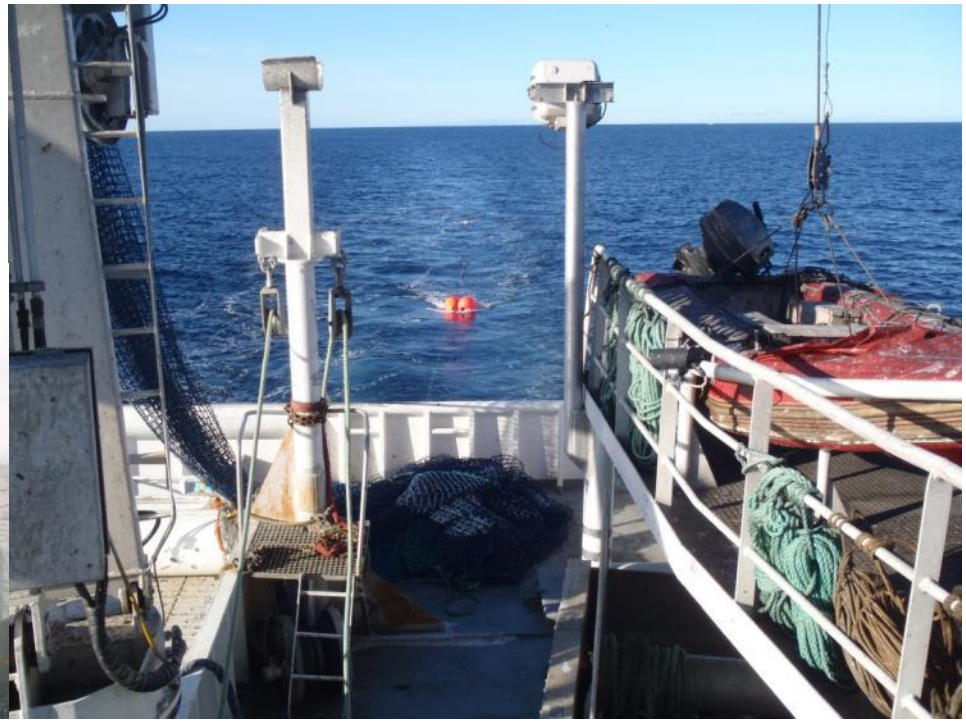
AP 2: Skånsom oppbevaring av levende fisk før avliving

AP 2 - Fokus på følgende aktiviteter:

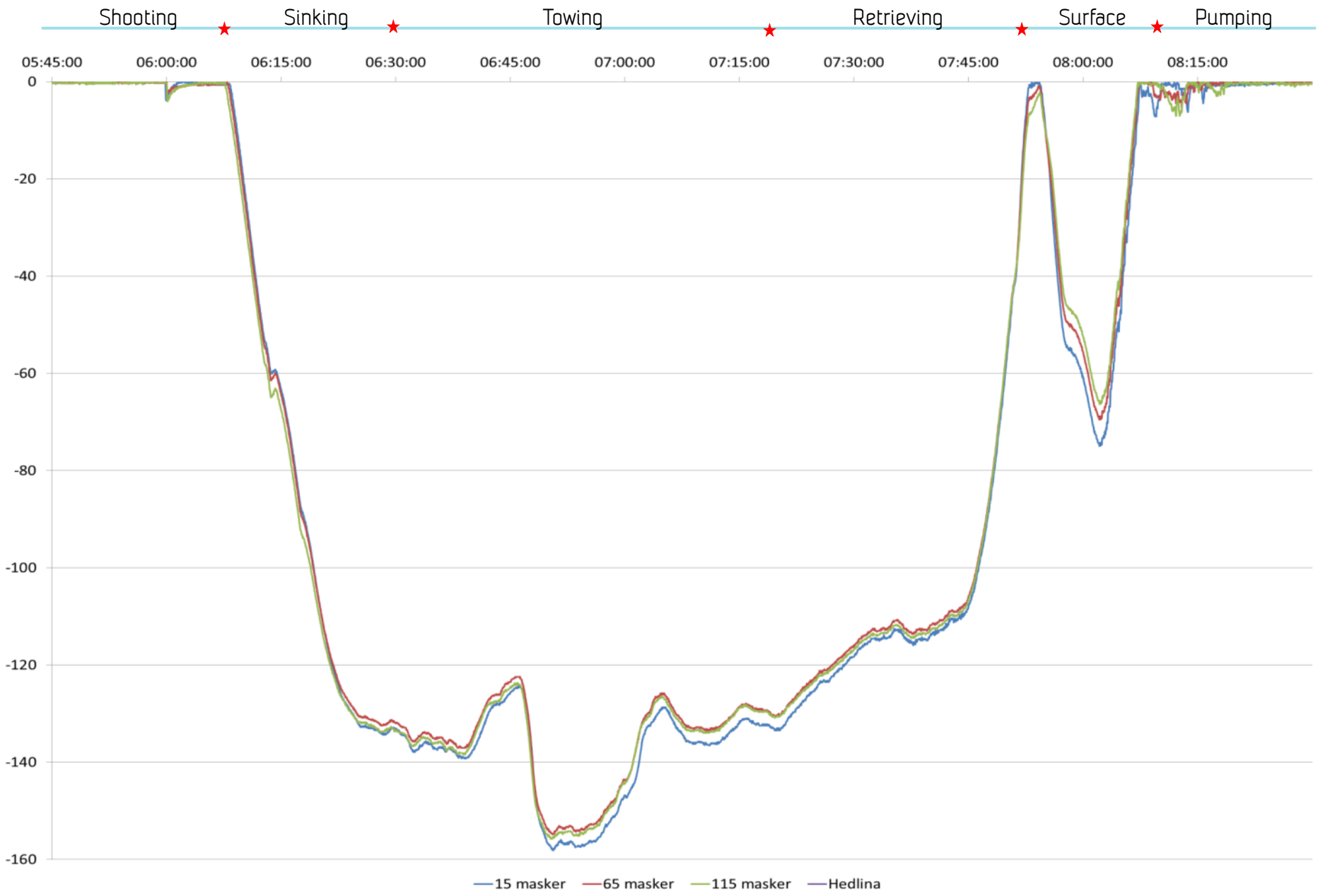
- Måling og observasjon av pose og fangst under hiving/innhaling (tokt på Harhaug våren 2012)
- Ombordtaking av levende fisk - pumping vs sekking (tokt på Gunnar K våren 2011 og Harhaug våren 2012)
- Bufferlagring av fisk om bord før avlivning (tokt på Gunnar K våren 2011 og Harhaug våren 2012)

Måling og observasjon av pose og fangst under hiving/innhaling

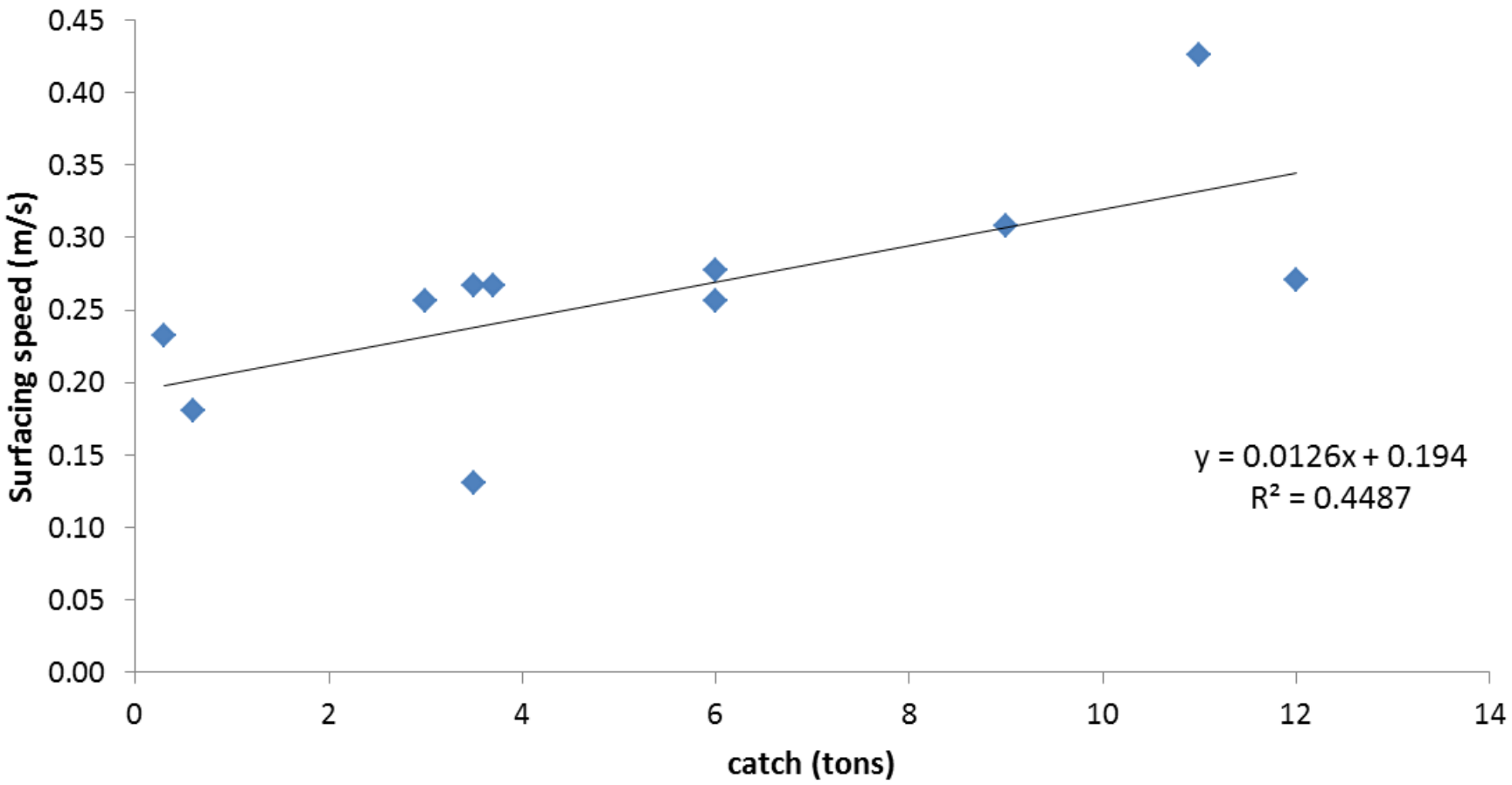
- Målinger utført med dybdesensorer på not
- Registrering av håndteringsstress (pH, blodlaktat), overlevelse, fangstskader og finneskader



Haul 12

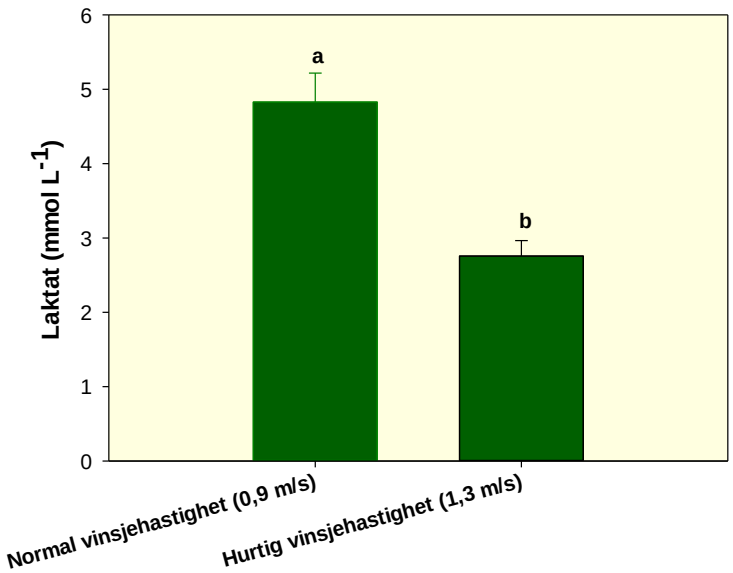

Shooting
Sinking
Towing
Retrieving
Surface
Pumping
05:45:00
06:00:00
06:15:00
06:30:00
06:45:00
07:00:00
07:15:00
07:30:00
07:45:00
08:00:00
08:15:00
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
-140
-160
15 masker
65 masker
115 masker
Hedlina

Effekt av fangststørrelsen på sekkens stigningshastighet

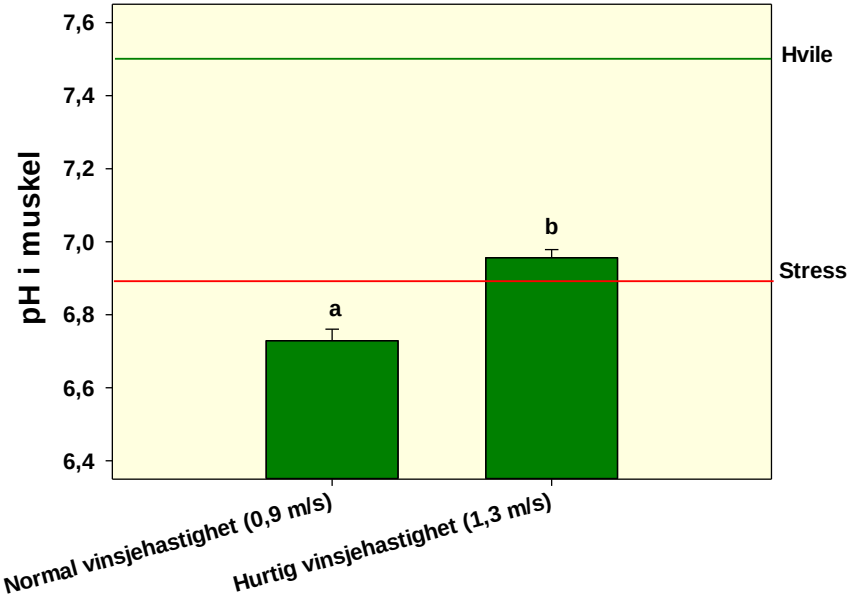


Hurtig vs normal vinsjehastighet- HYSE

Laktat



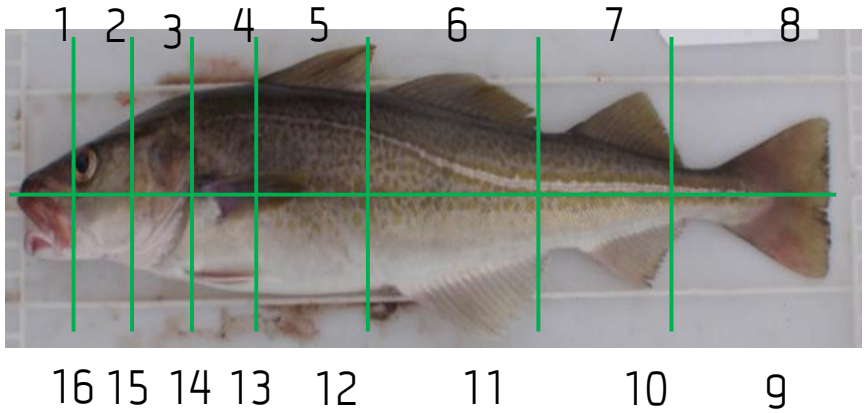
pH



- Dobbelt så høy dødelighet ved normal vinsjehastighet vs hurtig vinsjehastighet
- Fangstmengde og fangstdybde var forholdsvis lik mellom hastighetene
- ➢ Resultatene antyder at hurtig vinsjehastighet gir lavere dødelighet og mindre stresset hyse

Hurtig vs normal vinsjehastighet- HYSE

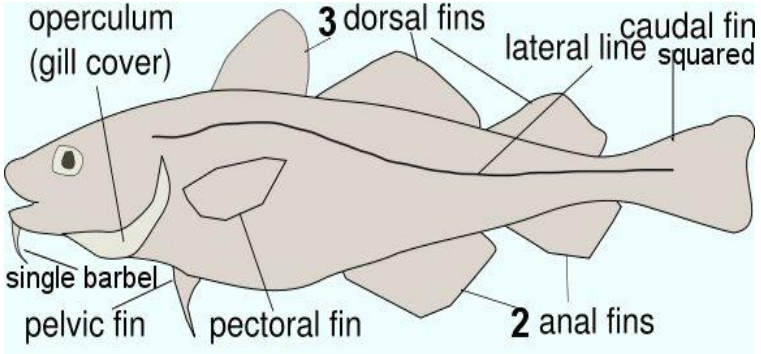
Fangstskader



Fangstskader	Normal	Hurtig
Øyeskader	23,3	2
Bloduttredelse	5,6	6,8
skjelltap	13,0	19,9
redskapsskader	3,8	5,6
sår	2,7	1,9

- % andel skader

Finneskader



Finneskader	Normal vinsjehastighet (0,9 m/s) Bloddutredelse	Finnesplitt	Hurtig vinsjehastighet (1,3 m/s) Bloddutredelse	Finnesplitt
Ant dorsal	16,7	24,2	47,5	47,5
Mid dorsal	4,5	42,4	22,5	55,0
Posterior dorsal	3,0	53,0	30,0	67,5
Caudal	37,9	80,3	62,5	85,0
Anal posterior	6,1	50,0	10,0	35,0
Anal anterior	10,6	42,4	30,0	55,0
Left pectoral	22,7	18,2	30,0	45,0
Left pelavic	34,8	1,5	42,5	7,5
Right pectoral	34,8	22,7	57,5	42,5
Right pelvic	37,9	3,0	62,5	7,5
Snitt	**20,9**	**33,8**	**39,5**	**44,8**

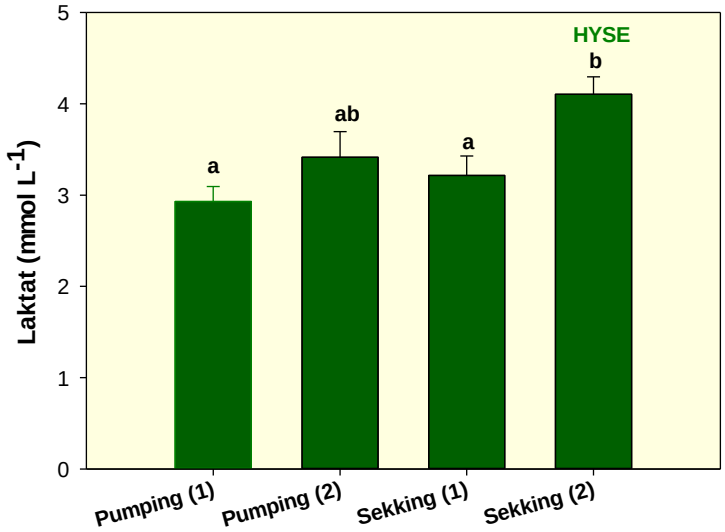
- Noe høyere finneskader ved hurtig vinsjehastighet

Ombordtaking av levende fisk - pumping vs sekking

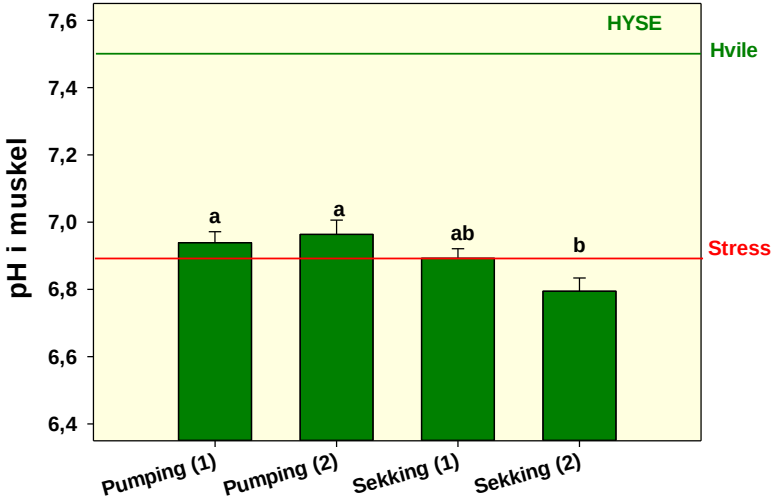
- Registrering av følgende:
  - Fangstskader, finneskader, overlevelse
  - Håndteringsstress (pH, blodlaktat)
  - Biologiske data
  - Pumpespesifikasjoner (rapport)

Pumping vs sekking – HYSE

Laktat



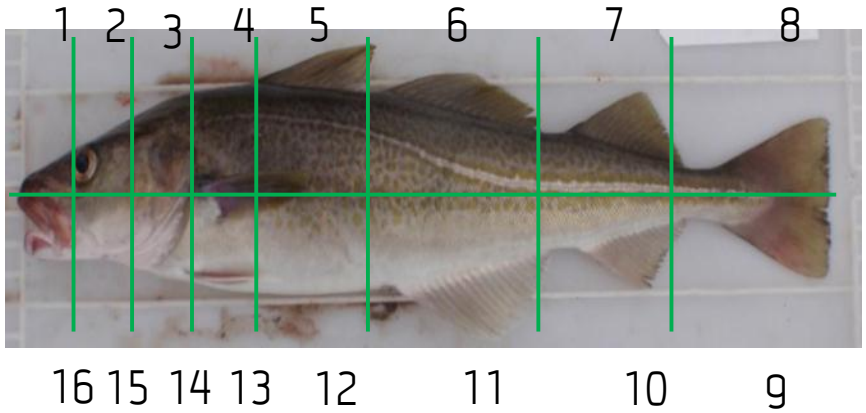
pH



- Sammenlignet data fra 2 ulike hal (hal 10 og 11, fangstmengde hhv. 6 og 11 tonn)
- Pumping sist/først og sekking først/sist
- Sign høyere dødelighet ved sekking, uavhengig om fisken var sekket først/sist
- Prøvetaking av hyse som var sekket sist om bord var mest stresset

Pumping vs sekking – HYSE

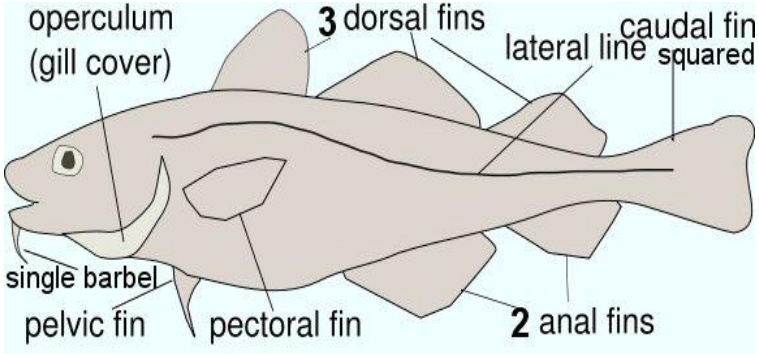
Fangstskader



Fangstskader	Pumping	Sekking
Øyeskader	10	12
Bloduttredelse	5,1	8,8
skjelltap	17,6	21,4
redskapsskader	6,5	10,1
sår	0,0	3,8

- % andel skader

Finneskader



Finneskader	Pumping		Sekking	
	Bloddutredelse	Finnesplitt	Bloddutredelse	Finnesplitt
Ant dorsal	27,5	40,0	37,5	50,0
Mid dorsal	2,5	65,0	22,5	70,0
Posterior dorsal	7,5	82,5	27,5	82,5
Caudal	17,5	90,0	67,5	92,5
Anal posterior	7,5	72,5	12,5	57,5
Anal anterior	10,0	40,0	22,5	52,5
Left pectoral	12,5	45,0	20,0	57,5
Left pelavic	25,0	2,5	40,0	25,0
Right pectoral	30,0	50,0	32,5	42,5
Right pelvic	25,0	2,5	60,0	0,0
Snitt	**16,5**	**49,0**	**34,3**	**53,0**

- Noe høyere finneskader ved sekking for hyse

Foreløpige konklusjoner – AP 2

- **Hurtig vs normal vinsjehastighet**
  - Sekkens stigehastighet øker med fangststørrelse
  - Resultatene antyder at hurtig vinsjehastighet gir lavere dødelighet og mindre stresset hyse
  - Noe høyere finneskader for hyse ved hurtig vinsjehastighet
  - Ikke like entydige resultater for torsk

- **Pumping vs sekking:**
  - Høyere dødelighet, finneskader og fangstskader ved sekking (hyse+torsk)
  - Dobbeltpumping (v.s. sekking) er ikke negativt for kvaliteten for torsk eller hyse
  - Pumping av fangst gir mindre HMS risiko, spesielt i dårlig vær, og gir god anledning til å sorterere fangst etter hvert som den tas ombord

- **Levendelagring av fisk før avliving:**
  - Bufferlagringen dekker behovet for å holde fisken levende før avlivning om bord.
  - Dødelighet av torsken i buffertanker (liten dødelighet) kan skyldes fangstbehandlingsskader og/eller oksygenmangel i tanker

AP 3 Utvikle konsepter for automatisk bedøving av villfisk

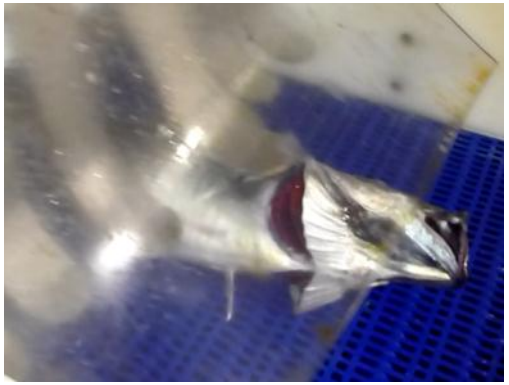
Registrering av:

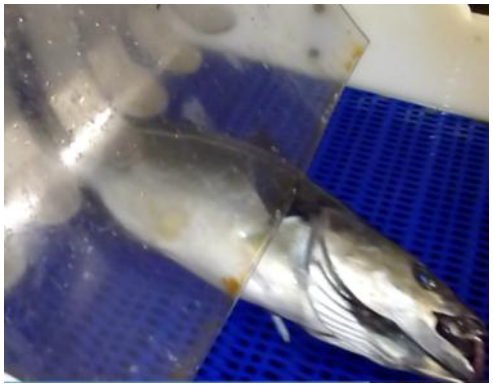
- Spenning
- Effekt av elbedøving – oppvåkning (10 min)
- Filet – bloduttredelser

- Fokus på hyse og torsk

Fiskeadferd umiddelbart etter elektrobedøving

Torsk, utspilte gjellelokk
en stund etter bedøving





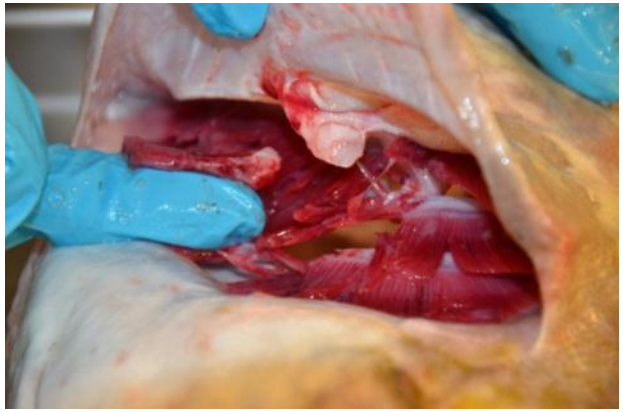
Sei, utspilte gjellelokk,
men umiddelbar lukking

Hyse som sei

Elbedøving ombord - Resultater

- En spenning på 28 V var for lav til å gi konsistent tilfredsstillende resultater - en del av fisken våknet til liv etter <10 min.
- Elektrobedøveren klarte å holde konstant spenning 28 V, tilsvarende ca 35 V_{RMS} (AC+DC) uavhengig av hvor stor biomassen var på transportbåndet gjennom bedøveren.
- Transportbåndet må ikke stoppes når det er fisk i bedøveren. Dette ga fisken brennmerker på skinnet! Alternativt må spenningen slås av dersom transportbåndet stopper.
- Kun få blodflekker ble observert på filet (torsk og hyse)
- Forsøkene tyder på at fisken bedøves like godt uavhengig av posisjonering inn på bedøveren (hode eller hale først)

AP 4 – Automatisk bløgging av villfisk

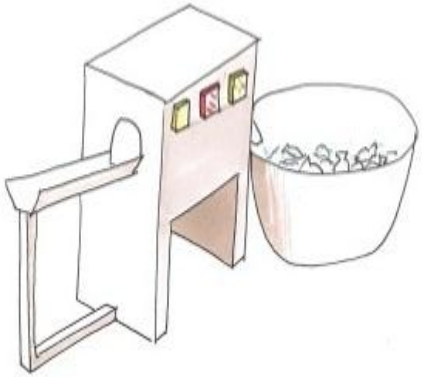


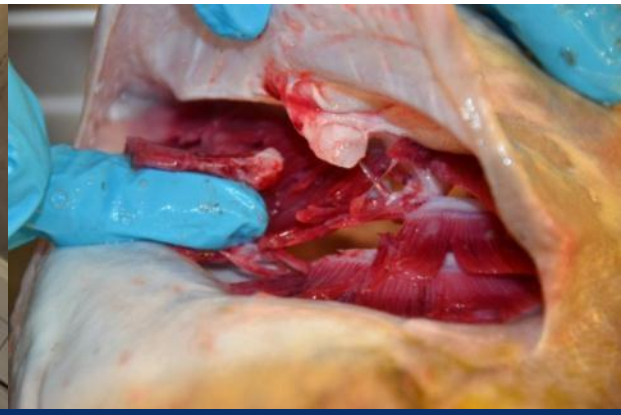
- Konklusjon fra forsøk: For å oppnå optimal utblødning må fisken bløgges snarest mulig og innen 30 min etter død med utblødning i vann i 30 min.

- Uansett metode gir blodtapping av fisken umiddelbart etter opptak (0 min) best utblødning
- Dersom starten på blodtappingen utsettes i 30 min etter at fisken er tatt opp fra sjøen er utblødningen betydelig dårligere
- Tid fra opptak til bløgging er en viktigere faktor enn bløggemetode
- Torsk som blir direktesløyd etter tre timer og utblødd 30 min i rennende sjøvann var nesten like dårlig utblødd som ubløgget fisk.

Fire konsepter for bedøving og bløgging på snurrevad

1. Enmanns bløggeautomat (liten båt)
2. Fullautomatisert maskinsynlinje (stor båt)
3. Delautomatisert mekanisk linje (stor båt)
4. Mest mulig manuell linje (stor båt)





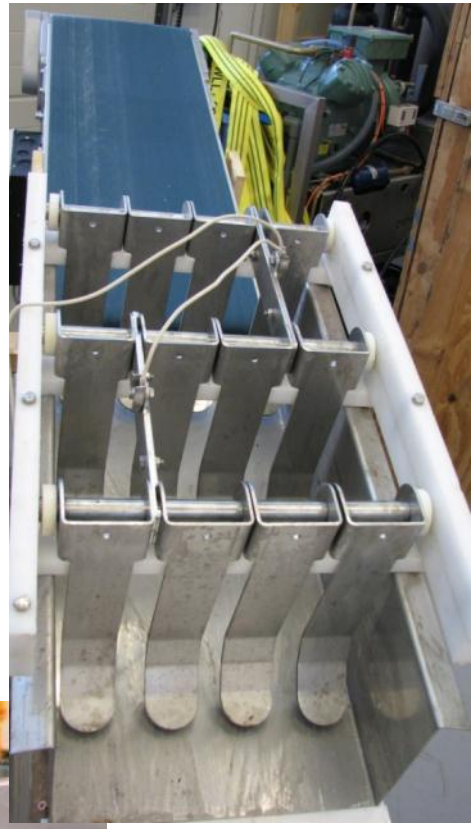
Bløgging på lab april og mai 2012

- Stikking med Stansas #12 Slag/bløggemaskin
- Stikking med teksturmåler påmontert kniv
- Flere varianter roterende og vibrerende kniver

Alle forsøk utført med elbedøving før bløgging. Totalt 29 torsk.

Slag/bløggemaskin

Labforsøk mai/april 2012



Roterende og vibrerende kniver

Vibrerende og roterende kniver - gjellebuer

Vibrerende og roterende kniver - kverk (strupekutt)

Konklusjoner bløgging

- Stikkende kniv fungerer dårlig på torsk (stor variasjon størrelse, solide gjellelokk)
- Både vibrerende og roterende kniver har potensiale
- Fiksering av fisk og treffpunkt er viktig
- Både bløgging av torsk gjennom gjellelokk og gjennom kverken (halsen) gir god utblødning
- Valg av bløggemetode vil avhenge av krav til videre prosessering (hodekapp, direktesløying, kun bløgging). Systemet som helhet må være fleksibelt.

➢ Proof of concept (liten båt) testes på tokt før jul, prototyp bygges og ferdigstilles neste år

Leveranser AP2, AP3 og AP 4

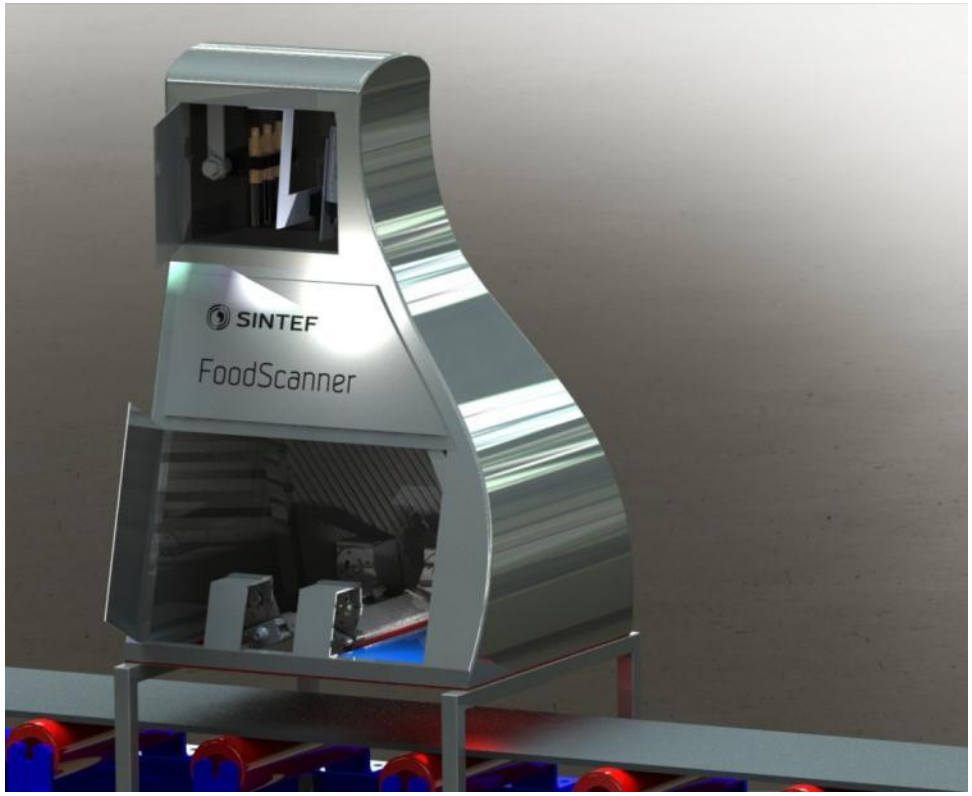
- Arbeidspakke 2 avsluttes i 2012:
  - Konseptuelle løsninger for levendelagring om bord skisseres
  - Muligheter og begrensninger for ombordtaking av fisk på mindre fartøy er beskrevet
  - Beskrevet målemetodikk for økt kunnskap om innhalingsprosessen
- Arbeidspakke 3 avsluttes 2013:
  - Utviklet en kompakt enhet for elektrobedøving av hvitfisk (hyse, sei og torsk)
  - Testet og evaluert prototypen
- Arbeidspakke 4 avsluttes i 2014:
  - Ferdigutviklet bløggesystem for automatisk bløgging av snurrevadfanget fisk
    - Enmanns bløggeautomat (liten båt) - 2013
    - Fullautomatisert maskinsynlinje (stor båt) – 2 kvartal 2014
    - Delautomatisert mekanisk linje (stor båt) – 2 kvartal 2014
    - Mest mulig manuell linje (stor båt) – 2 kvartal 2014

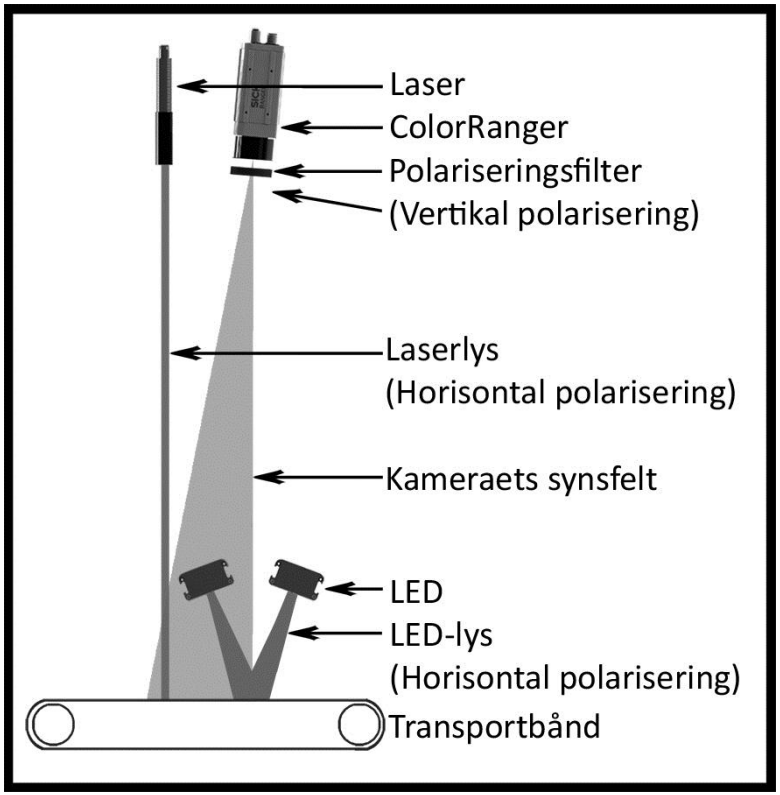
AP 5 og 6 - Automatisk artssortering og vektestimering

- **Mål: Utvikle en teknologi for automatisk artsortering og vektestimering som egner seg til bruk som en del av en helhetlig linje for prosessering ombord på snurrevadfartøy.**

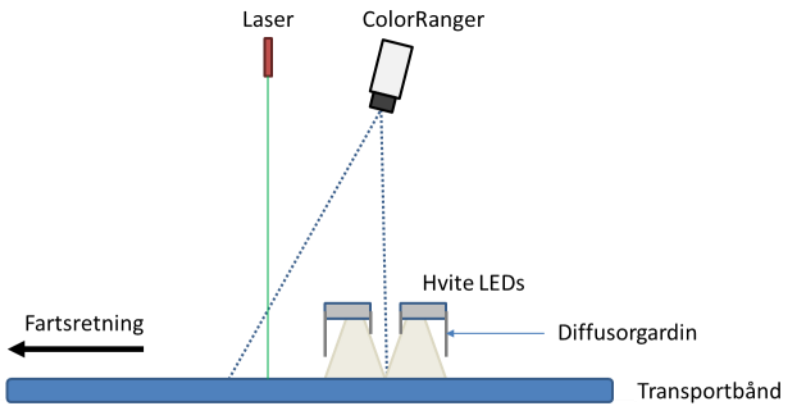
- Motivasjon:
  - Få bedre fangstoversikt med hensyn til arts- og vektfordeling i forhold til fangstdagbok.
  - Muliggjøre mer effektiv og/eller skånsom håndtering av fangsten.
  - Forbedre nøyaktighet på innrapportering til salgsavdeling/mottak.

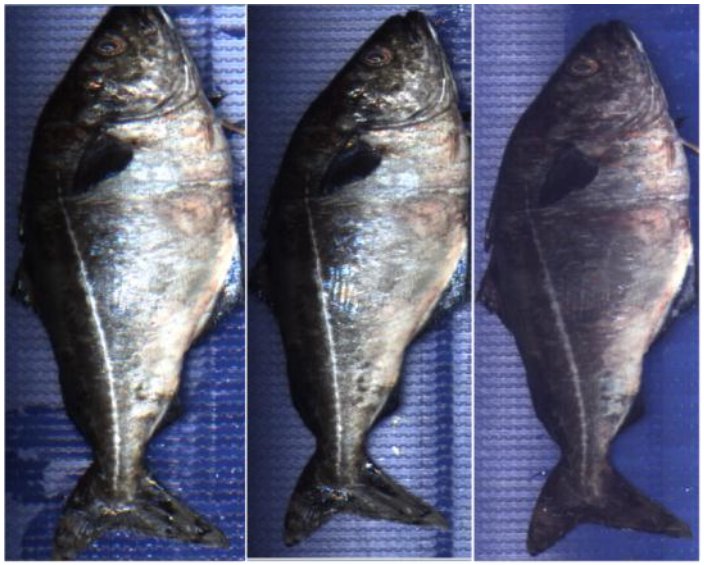
FoodScanner Mini





Maskinsyn for bløgging/sortering/vektestimering

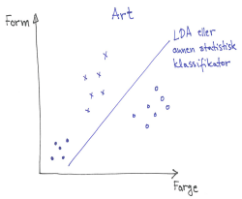




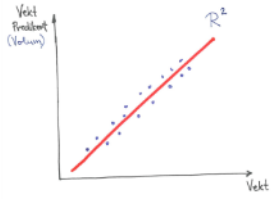
a) Bilde tatt uten polariseringsfilter
b) Polariseringsfilter på kamera
c) Polariseringsfilm på LED-lys og polariseringsfilter på kamera

Maskinsynoppsettet er egnet for bløgging, artssortering og vektestimering. Hvitfisk avbildes i 2D farge og 3D med en oppløsning på 1 mm og en transportbåndhastighet på 50 cm/s.

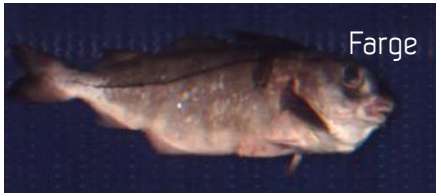
Algoritmer for artsortering og vektestimering

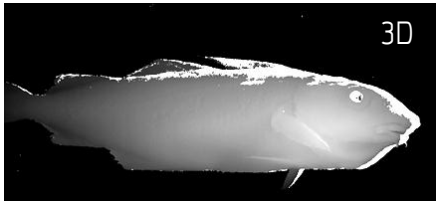


Egenskaper



Vektligning for hver art





Artsortering

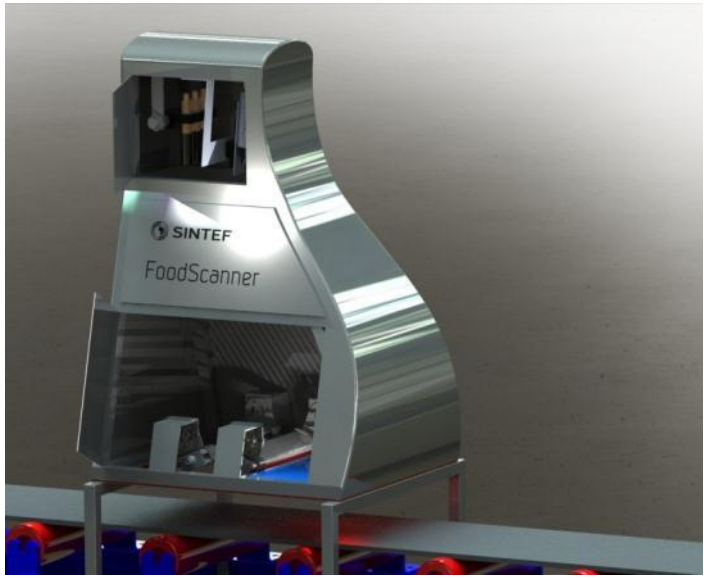
Art

Vektestimering

Estimert vekt

Plan for høsten/nyåret

- Innsamle et stort bildemateriale på tokt, hvor vi tar bilder av nyfanget hvitfisk.
- Verifisere at artsortering og vektestimering fungerer tilfredsstillende med FoodScanner.



Videre planer AP 5 og 6

- Innsamling av et stort bildemateriale ombord på tokt i årsskifte 2012/2013.
- Delen som er finansiert av FHF avsluttes i årsskifte 2012/2013
- Finansiering av arbeidet med utvikling av testmodell og prototyp er ennå ikke på plass. Melbu Systems er aktuell utstyrsleverandør for teknologien.

Forskerne som er involvert i prosjektet har kompetanse innenfor en rekke områder:

- Redskapsteknologi
- Automatisering
- Produktdesign
- Kybernetikk
- Levendefiskhåndtering
- Råstoffkvalitet
- Fiskevelferd

Her er noen av dem i aksjon☺

Takk for oppmerksomheten!

Takk til;

- Norges Forskningsråd (MAROFF, BIA, Matprogrammet)
- Fiskeri og Havbruksnæringens Forskningsfond
- SINTEF Fiskeri og havbruk (grunnmidler)
- SEASIDE, Melbu Systems, MMC, C-Flow, "Gunnar K", "Harhaug", m.fl.