

Teknologi for forbedret fangstkvalitet på trålfanget fisk

Leif Grimsmo, SINTEF Fiskeri og havbruk, prosessteknologi

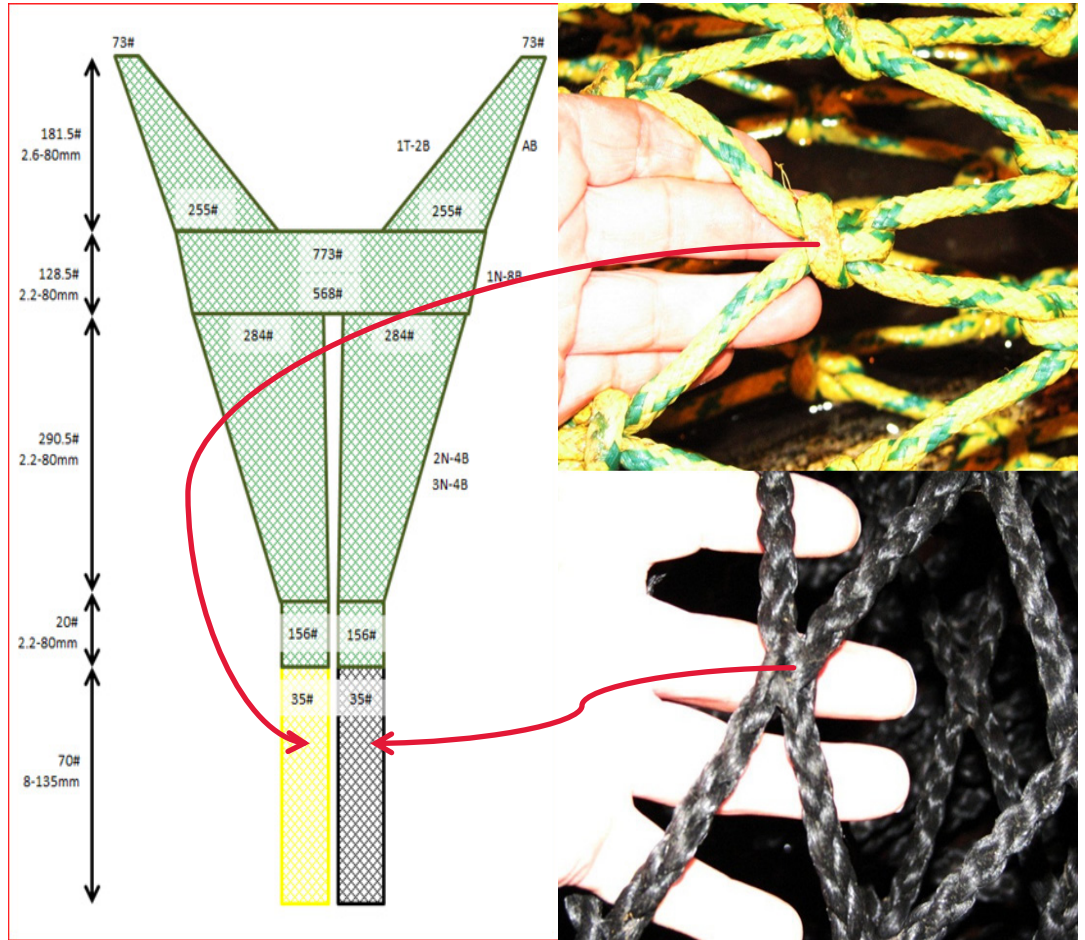
1. Materialvalg i cod end; vanlig lin med knuter v.s. knuteløst lin og effekt på synlige fangststskader og størrelsesseleksjon på torsk og hyse.

Leif Grimsmo, Manu Sistiaga, Ekrem Misimi, Bent Herrmann and Ida Aursand

1. Automatisk fangstbehandling ombord
2. Oppsummering og konklusjon

Materialvalg i cod end; vanlig lin med knuter v.s. knuteløst lin; redskap

- Hypotese; bruk av knuteløst og mykere codend lin gir mindre fangstskader og bedre fiskekvalitet enn tradisjonelt lin.
- Begge codend var 70 masker lang, 70 masker omkrets med en nominell maskevidde på 135 mm.



Matrialvalg i cod end; vanlig lin med knuter v.s. knuteløst lin; fangstdata (forsøk m "Jan Mayen" i slutten av november på Nordkappbanken og Malangsgrunnen)

Haul number	Date Nov. 2010	Position start haul (latitude, longitude)	Towing time (h)	Wind (m/s)	Fishing dept (m)	Bottom temp. (°C)	Hotmelt (kg cod)	Hotmelt (kg haddock)	Hotmelt (total catch)	Ultracross (kg cod)	Ultracross (kg haddock)	Ultracross (total catch)	Split	Fishing ground
1-7**	22	71°15'N, 24°50'E	3	5	260-310	4								NCB
8**	23	71°13'N, 24°24'E	3,5	5	308-290	5								NCB
9	24	71°15'N, 25°04'E	4	7	290-277	5	423,4	218,7	642,1	485,3	226,7	712,1	0,47	NCB
10**	24	71°20'N, 25°54'E	4	5	275-273	5	*	*	*	*	*	*	*	NCB
11	24	71°18'N, 26°41'E	4	5	274-248	6,1	1565,9	287,6	1853,5	1586,6	621,2	2207,8	0,46	NCB
12	24	71°26'N, 26°47'E	3,5	5	253-242	4,2	546,8	183,6	730,4	376,1	249,4	625,4	0,54	NCB
13**	24	71°33'N, 26°18'E	3,5	*	293-230	4,2	541,6	164,4	706	455,9	360	816	0,46	NCB
15***	24	71°34'N, 26°21'E	4	5	304-234	4,1	546,6	197,8	744,4	567,3	365,9	933,2	0,44	NCB
16	25	71°22'N, 26°52'E	5	4	240-305	4,3	548	164,9	712,9	614,1	378,4	992,6	0,42	NCB
17	25	71°34'N, 26°23'E	3	5	205-233	4,2	320,8	175,4	496,3	543	480,7	1023,7	0,33	NCB
18**	25	71°34'N, 26°23'E	3	6	264-281	4,2	1566,6	380,5	1947,2	1832,2	854,3	2686,5	0,42	NCB
19	26	71°15'N, 27°34'E	3	5	284-275	4,3	1524,8	413,6	1938,4	1608,8	397,9	2006,7	0,49	NCB
20	26	71°15'N, 26°51'E	3	6	275-283	4,3	569,3	233,9	803,2	610,5	495,1	1105,6	0,42	NCB
21	26	71°16'N, 27°32'E	4	5	284-276	4,3	985	827,1	1812,1	796,4	353,7	1150,1	0,61	NCB
23**	28	70°10'N, 17°11'E	2,5	5	186-236	7,6	*	*	*	*	*	*	*	MSB
24	28	71°23'N, 17°04'E	1	6	318-314	6,4	322,8	44,1	366,9	329,2	85,7	415	0,47	MSB
26	29	71°14'N, 17°05'E	3,5	5	346-317	6,1	808,4	171,8	980,2	892,4	175,7	1068,1	0,48	MSB
27**	29	71°13'N, 18°34'E	5	7	215-212	6,8	61,7	41,7	103,4	142,2	23,5	165,7	0,38	MSB
Total (kg)							10332	3505	13837	10840	5068	15909		

*) No data available

NCB = North cape bank

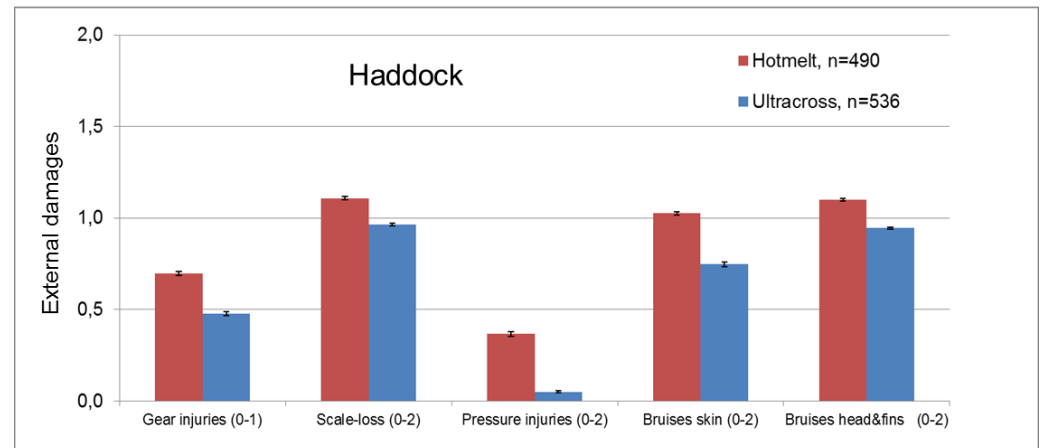
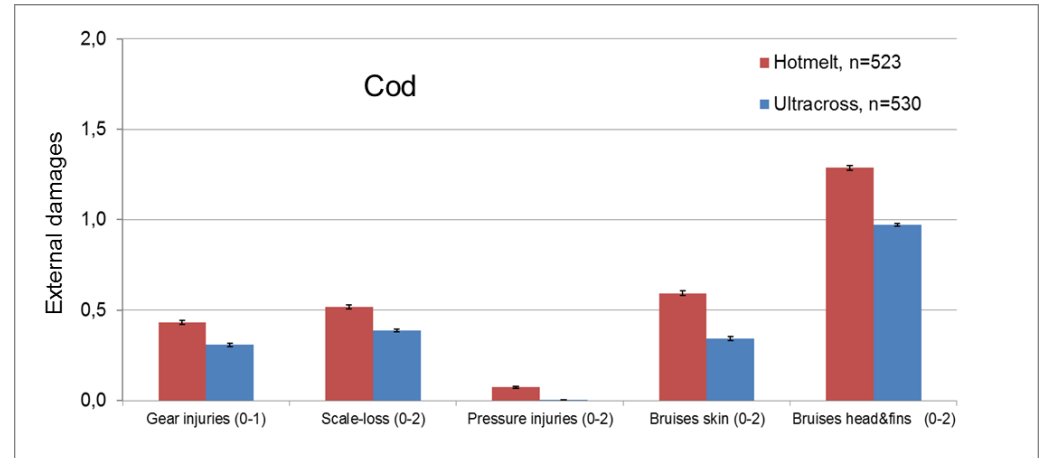
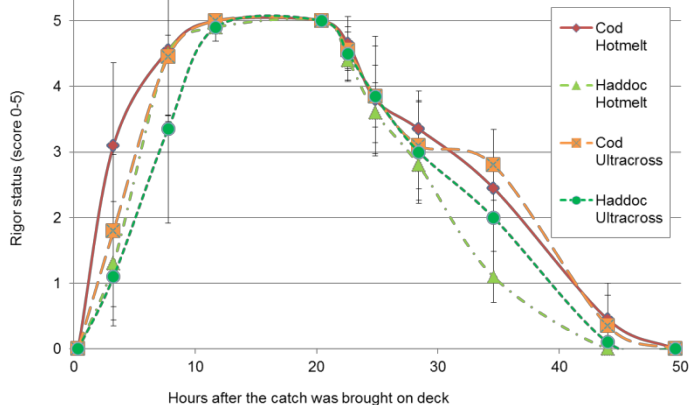
***) No valid data from catch damages

MSB = Malangen shallow banks

***) Rigor assessments, no data from catch damages

Matrialvalg i cod end; vanlig lin med knuter v.s. knuteløst lin; fangstskader

- Ultracross knuteløst lin ga signifikant mindre synlige fangstskader både for torsk og hyse
- Ikke signifikant forskjell i rigorutvikling, pH eller blodlaktat.

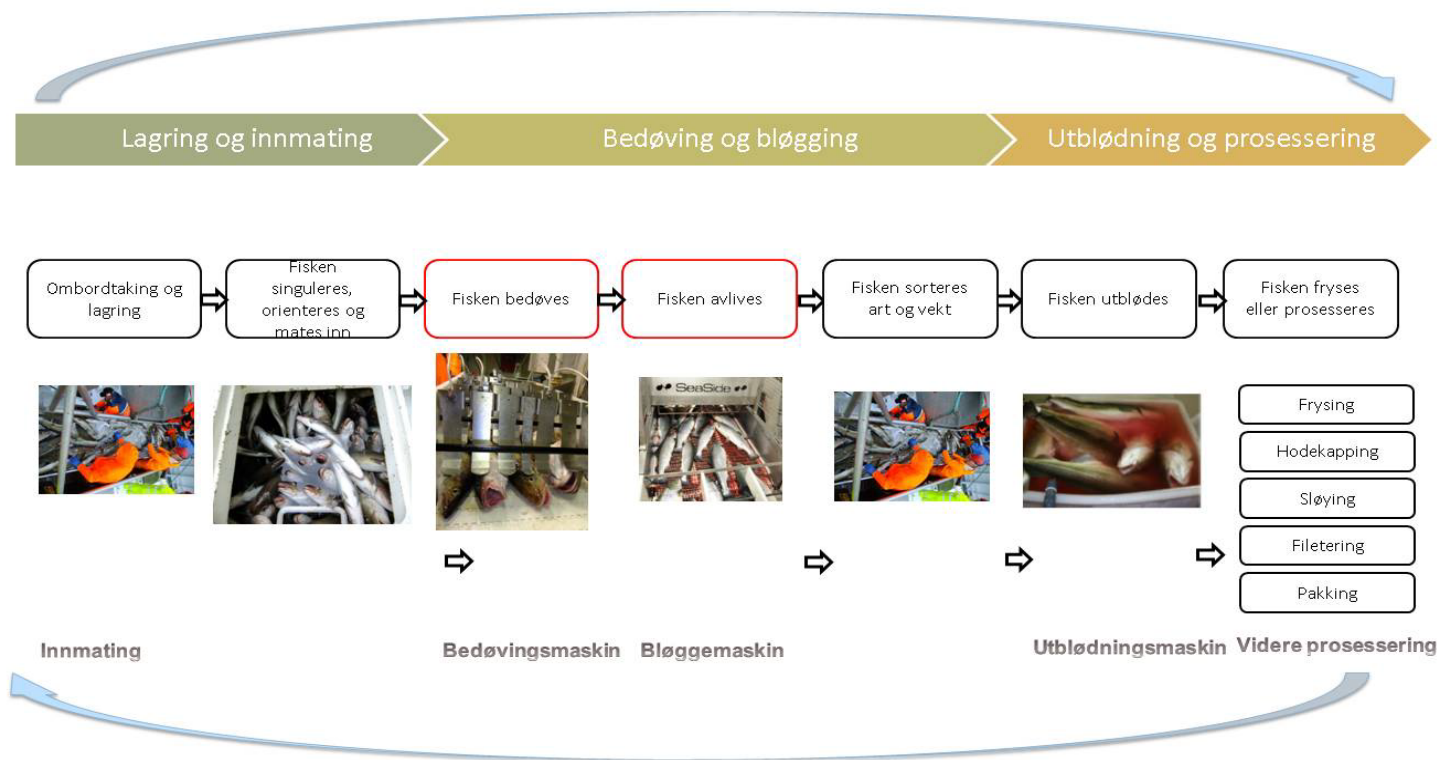


Automatisk fangstbehandling ombord; bakgrunn

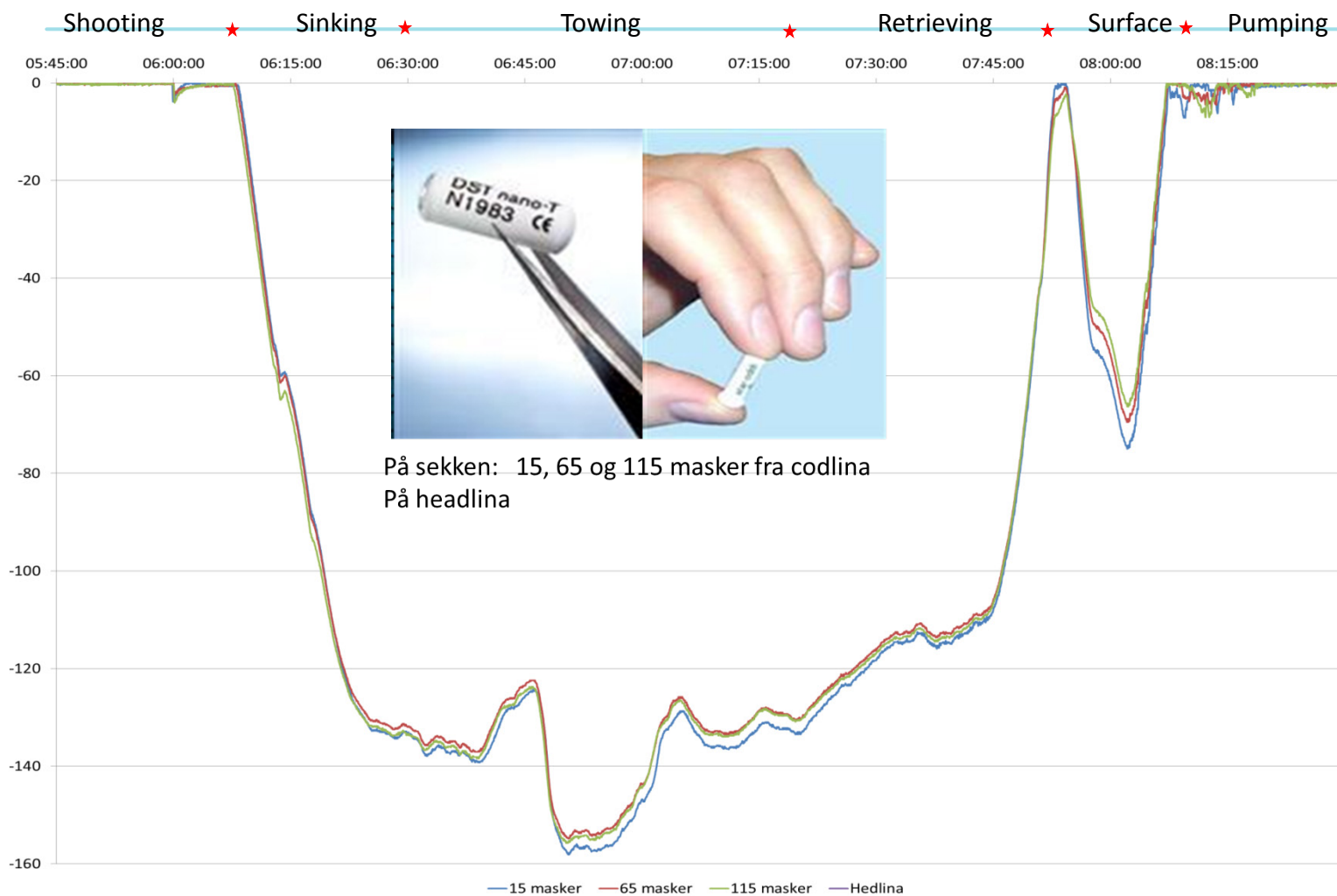
- Større og mer effektive fiskefartøy og redskap er tatt i bruk uten en tilsvarende teknologisk utvikling i prosessering av fisken ombord.
- Automatisering av fangstbehandling, herunder automatisk bedøving og bløgging av fisk, er et av de viktigste tiltakene næringen selv har påpekt for å styrke konkurransevnen

Automatisk fangstbehandling ombord; oversikt

Prosjekt mål: Automatisere fangstbehandling av hvitfisk om bord på snurrevadfartøy



Automatisk fangstbehandling om bord; fangstoperasjonen



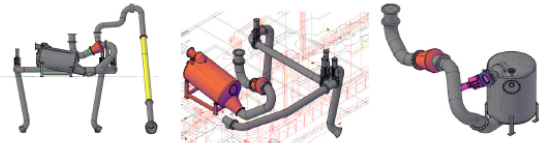
Automatisk fangstbehandling om bord; foreløpige konklusjoner – fangstoperasjonen

- **Hurtig vs normal vinsjehastighet**
 - Sekkens stigeastighet øker med fangststørrelse
 - Resultatene antyder at hurtig vinsjehastighet gir lavere dødelighet og mindre stresset hyse
 - Ellers ingen store forskjeller mht fangstskader og finneskader for hyse og torsk
- **Pumping vs sekking:**
 - Høyere dødelighet, finneskader og fangstskader ved sekking (hyse+torsk)

Automatisk fangstbehandling om bord; utstyr ombord "Gunnar K"



ENKEL TEKNISK BESKRIVELSE VAKUUMPUMPEANLEGG "LIVE FISH" MS GUNNAR K



Anleggsbeskrivelse

Vakuumpumpeanlegg type CFLOW 3200 "Live Fish"
M/S-GUNNAR K

Vakuumpumpe Type Cflow 3200 12-14", Live Fish med "dry flaps function" og Autoventil.
Aggregat RVF-27 -Motor 45 kW 380V50Hz.



Automatisk fangstbehandling om bord; sekking v.s. pumping



Pumping (foto W. Ona)



Sekking

Automatisk fangstbehandling om bord; sekking v.s. pumping

Hyse sekket n=50 /dobbeltpumpet n= 52, torsk sekket n=47 / dobbeltpumpet n=50.

Gruppene	t-Test; signifikant forskjellig $p < 0,05$	Sekket	Dobbeltpumpet
Hyse redskapsmerker	$p \geq 0,05$	-	-
Hyse skjelltap og slitasje	$p < 0,05$	Mest	
Hyse klemskade	$p \geq 0,05$	-	-
Hyse bloduttredelser skinn	$p < 0,05$	Mest	
Hyse bloduttredelser finner og hode	$p < 0,05$	Mest	
Torsk redskapsmerker	$p \geq 0,05$	-	-
Torsk skjelltap og slitasje	$p < 0,05$	Mest	
Torsk klemskader	$p \geq 0,05$	-	-
Torsk bloduttredelser skinn	$p < 0,05$		Mest
Torsk bloduttredelser finner og hoderegion	$p \geq 0,05$	-	-

Fangstbehandlingsskader og tilstand		
Parameter	skala	Beskrivelse
Død	0	Levende
	1	Død
Rigor	0	Ikke rigor
	1 - 5	1: start rigor, 5: full rigor
Redskapsmerker	0	Ingen synlige merker på skinnet
	1	Synlige merker i skjell/pigment
Skjelltap/ Slitasje	0	Ingen synlige merker på skinnet
	1	Synlige merker, i skjell/pigment
	2	Hele fisken er kraftig slitt/har skjelltap
Klemskade	0	Ingen skader
	1	Noe klemskade
	2	Fisken er ødelagt og blir sortert ut (vrak)
Bloduttredelse skinn	0	Ingen spor av rød misfarging på skinnet
	1	Mindre rødfargede områder/flekker
	2	Betydelige røde områder
Bloduttredelse på finner og hoderegion	0	Ingen spor av bloduttredelse
	1	Noe bloduttredelse, typisk for trålfisk
	2	Betydelige bloduttredelser

- Hyse sekking: signifikant dårligere resultat for; "skjelltap og slitasje", "bloduttredelser skinn" og "bloduttredelser finner og hode"
- Torsk sekking: signifikant dårligere resultat "skjelltap og slitasje"
- Torsk dobbeltpumpet: signifikant dårligere resultat for "bloduttredelser skinn", men 80 % av fisk ved pumping var feilfri og resterende 20% en gjennomsnitt score på 0,54 av 2 noe som viser at bloduttredelser i skinnet ikke er et stort problem ved dobbeltpumping av torsk.

Konklusjon: Selv om vi fant signifikante forskjeller for noen av egenskapene i våre forsøk kan vi ikke si at dobbeltpumping er negativt for torsk eller hyse

Automatisk fangstbehandling om bord; bedøving

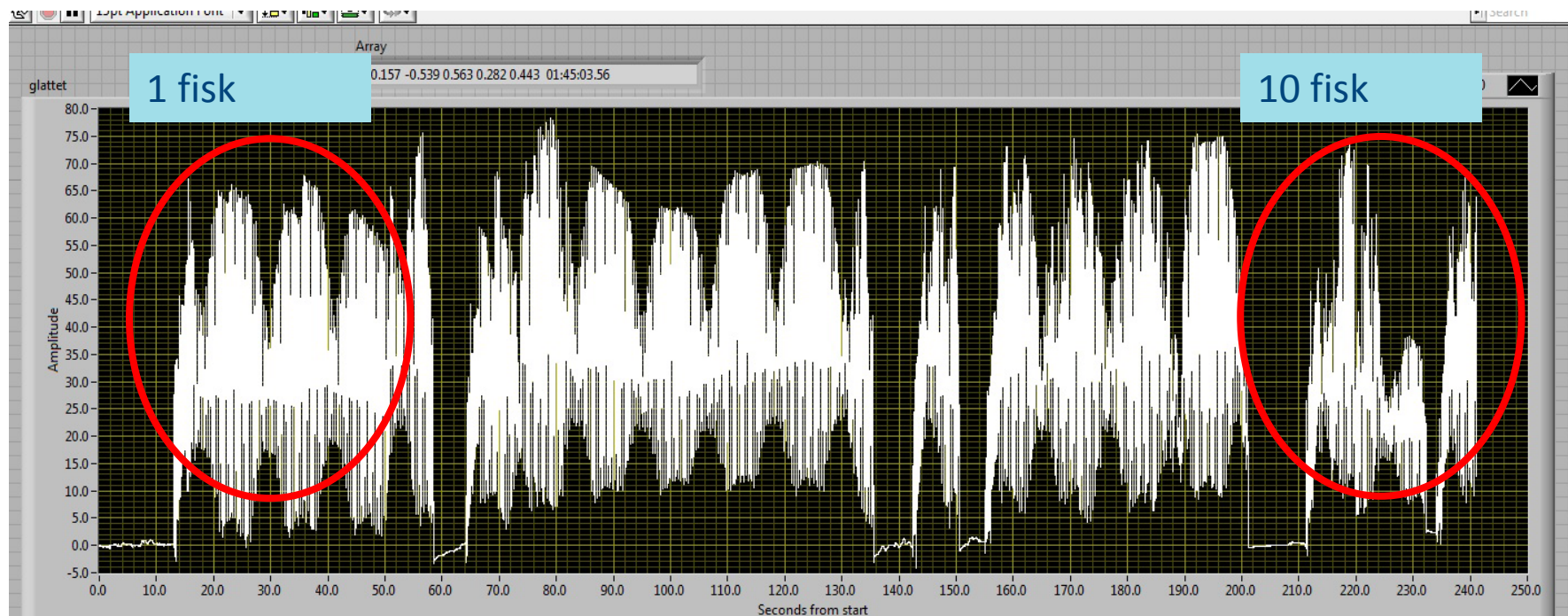


Automatisk fangstbehandling om bord; fiskeadferd etter bedøving



Electrical stunning on board.mpg

Automatisk fangstbehandling om bord; bedøving



- 1 og 10 fisk i elektrobedøveren, logging av spenning (frekvens på 400 Hz) med oscilloskop
- Impulser mellom 5 og 85 volt med et gjennomsnitt på ca. 40 volt (DC)
- Ingen vesentlig endring i spenningsbildet med ulikt antall (1-10) fisk samtidig i bedøver

Automatisk fangstbehandling ombord; utblødning

- 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 vurdert som 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.
- **Konklusjon; for å oppnå optimal utblødning må fisken bløgges snarest mulig og innen 30 min etter død med utblødning i vann i 30 min.**

Eriksson et al., 2004. Forholdet mellom redskap og kvalitet på fisk, råstoffbehandling om bord i fartøy. Sluttrapport SINTEF.

Akse et al., 2005. Fangsthåndtering på store snurrevadfartøy. Del 1: Blodtømming av torsk. Nofima Rapport 9/2005.

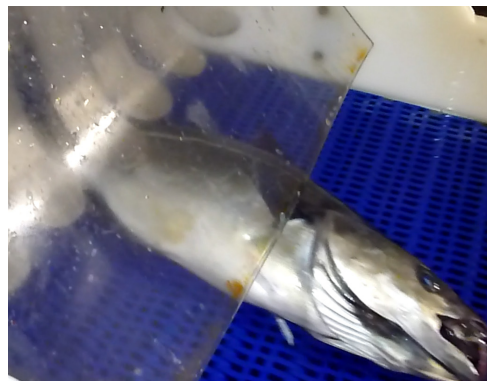
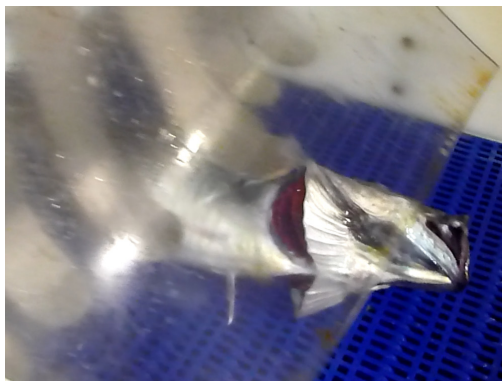
Digre et al., 2010. Fangstbehandling i snurrevadflåten. Sluttrapport SINTEF.

Akse et al., 2012. Blodtapping av torsk. Bløggemetoder og tid før bløgging eller direktesløyning. Nofima Rapport 19/2012

Automatisk fangstbehandling om bord; fiskeadferd etter bedøving



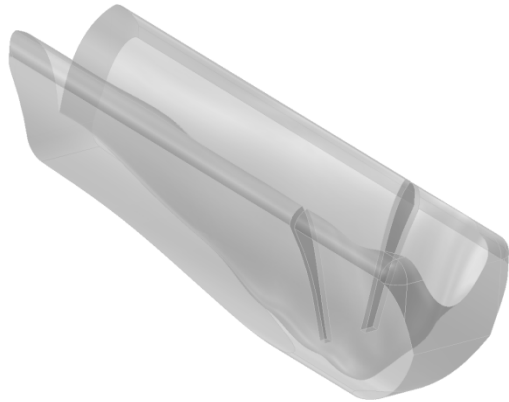
Torsk, utspilte gjellelokk en stund etter bedøving



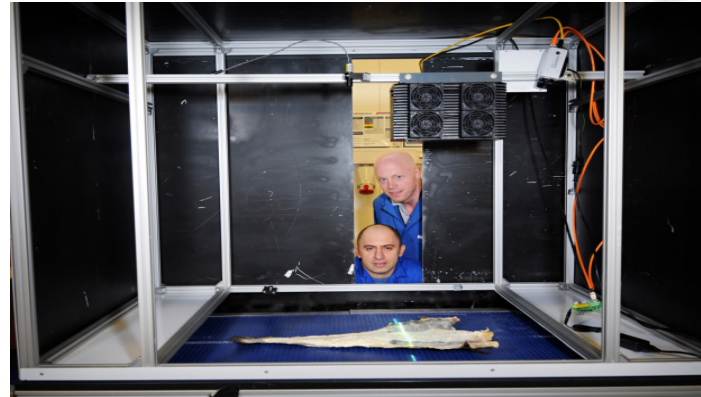
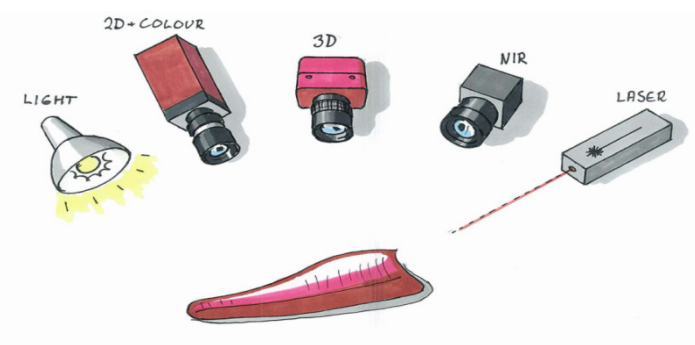
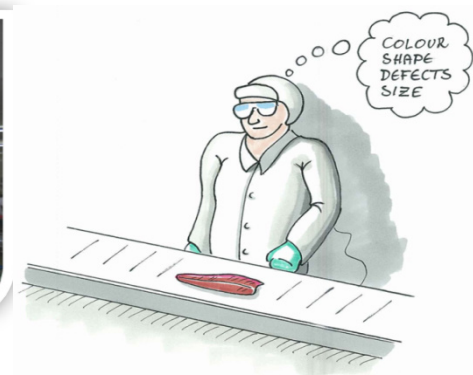
Sei, utspilte gjellelokk, men umiddelbar lukking

Hyse som sei

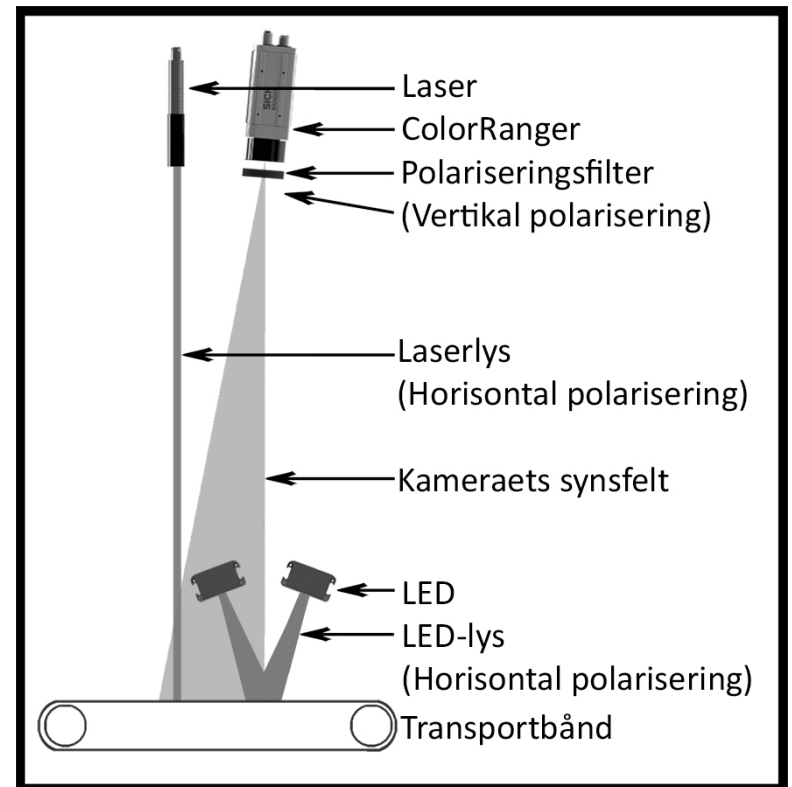
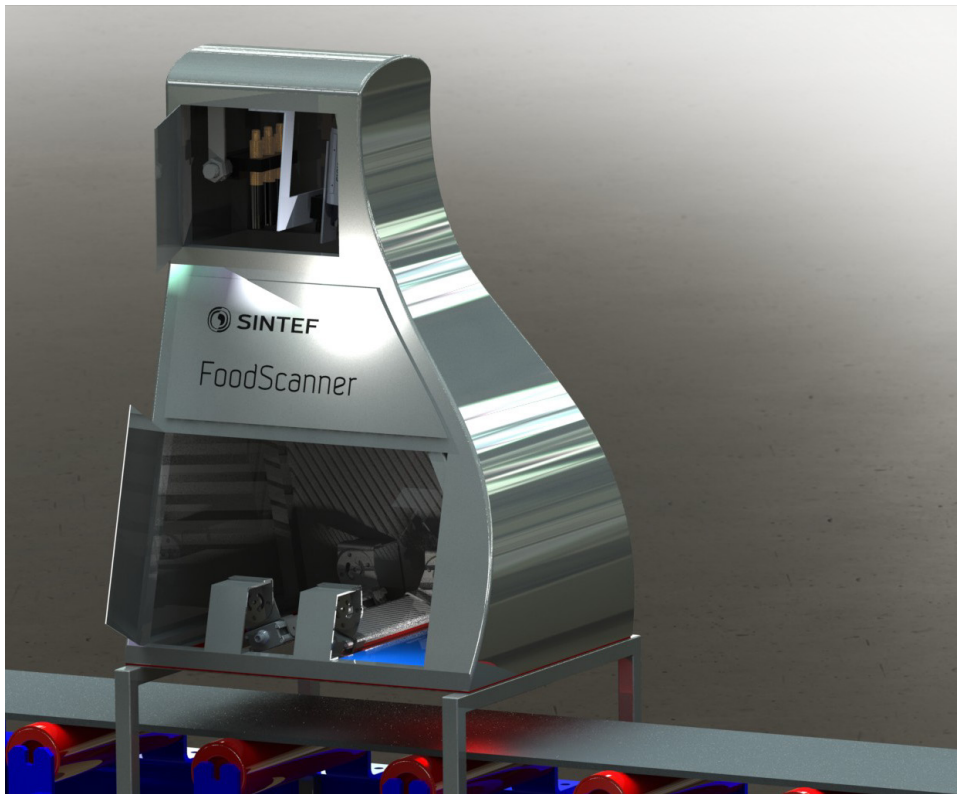
Automatisk fangstbehandling om bord; utblødning



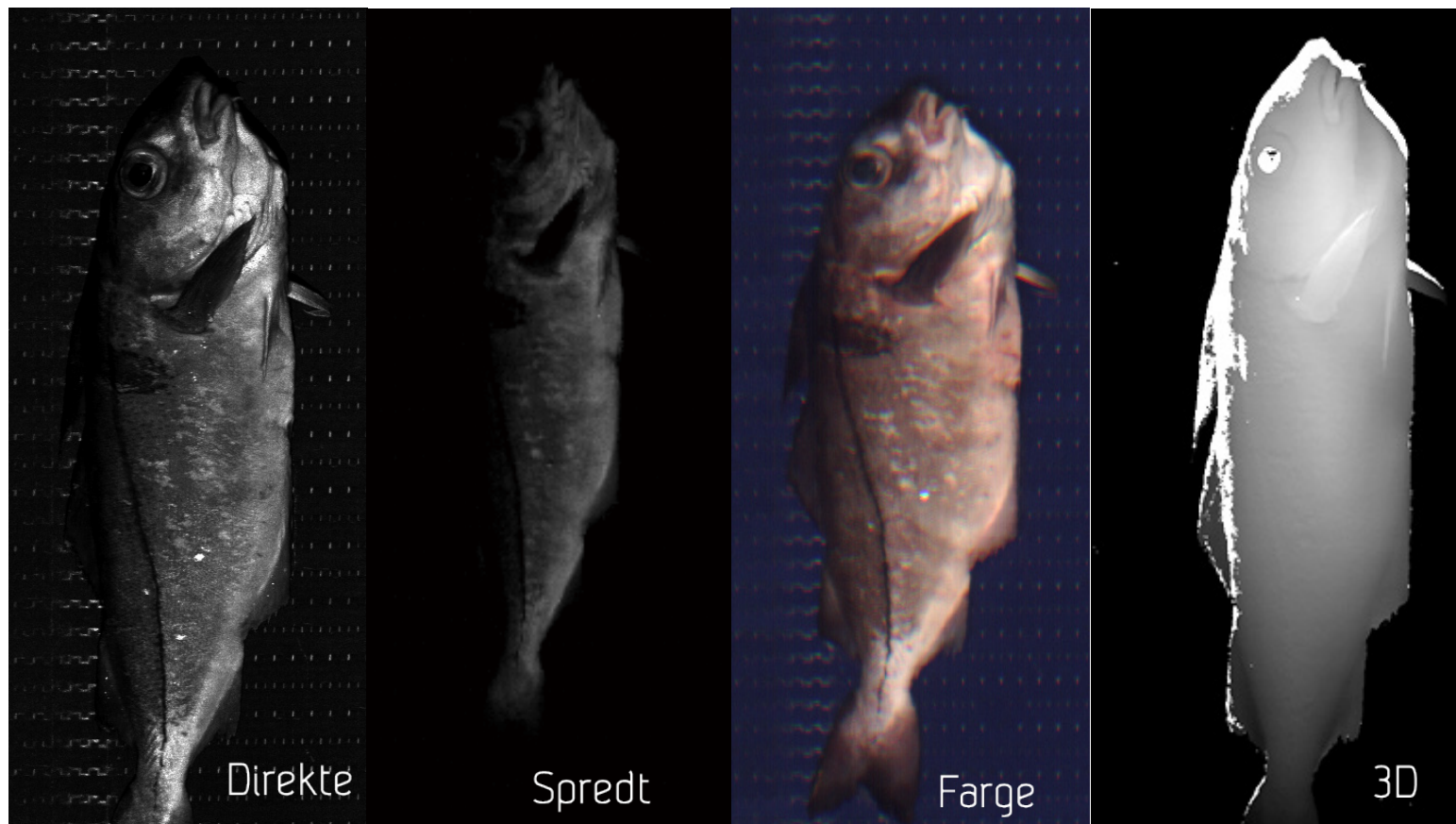
Automatisk fangstbehandling om bord; deteksjon og sortering



Automatisk fangstbehandling ombord; FoodScanner (Mini primo 2013)



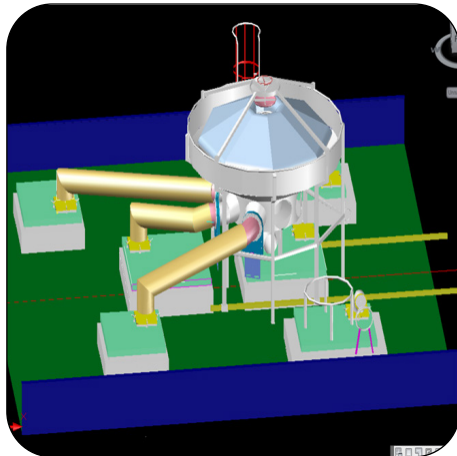
Automatisk fangstbehandling ombord; FoodScanner (Mini primo 2013)



Automatisk fangstbehandling ombord; pelagiske fiskerier

Pelagic fisheries: On board handling systems

Knowledge based development



Design



Prototype



Proof of concept



New vessel
(pelagic fish)

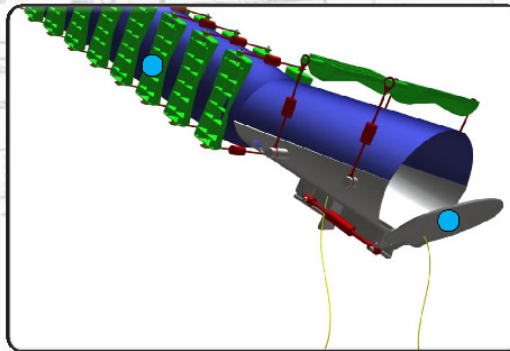
Final Solution

Pros:

- Clean
- Space efficient
- Easy to use
- Light weight
- Modular based
- Safe
- Flexible

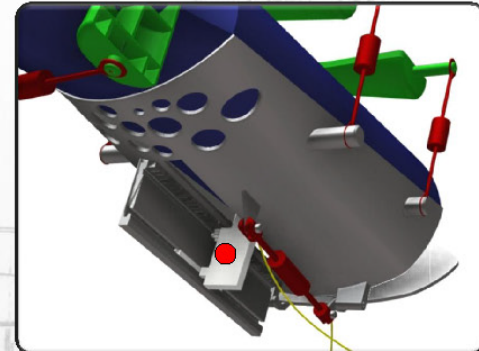
Cons:

- Complicated mechanical design
- Material might be easily damaged



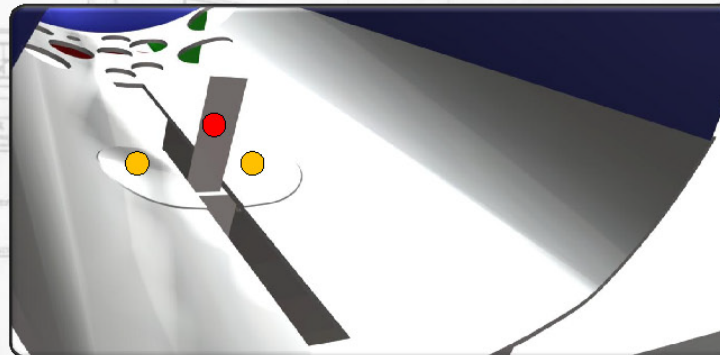
Transportation

For our final solution we have chosen to use the rounded pusher with angle feedback from a potentiometer with a force sensor to regulate the thrust.



Killing

Killing of the fish is done by a blade that penetrates the gills. The blade is positioned based on information of the fish given by the pusher position at the tray.



Stunning

The stunning will be provided by a 60 volt current sent in pulses between the lid and half tube for all types of fish.

Analysis - Concept Development – Testing - Technical Solutions - **Prototype**

Final concept

Holding the fish

The fish is kept in a stable position by rolls connected to springs. The springs will adjust to the size of the fish when it moves through the machine.

Transportation of the fish

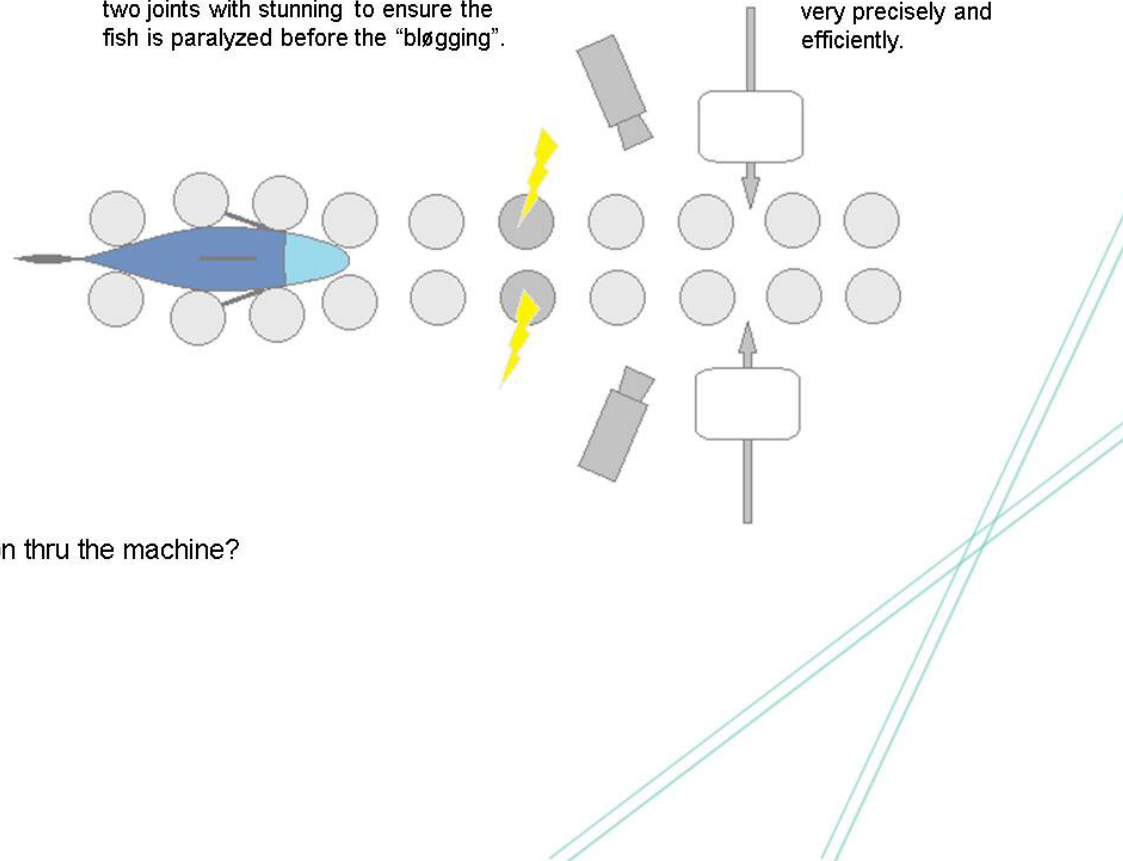
The fish is transported by the rolls spinning. The rolls have a rough surface made of rubber. This will prevent the fish from slipping in transportation.

Stunning

The stunning is performed by electrified metallic rolls. We have decided to have two joints with stunning to ensure the fish is paralyzed before the "bløgging".

"Bløgging"

In this solution we use two small blades to kill the fish very precisely and efficiently.



What could go wrong?

- Would the fish hold its orientation thru the machine?
- Would it be properly stunned?
- Will it process enough fish?
- Will the knife hit the right spot?
- Will it withstand the rough sea?

Teknologi for forbedret fangstkvalitet på trålfanget fisk, oppsummering og konklusjon

1. Materialvalg i redskap (redskapsutvikling seleksjon e.t.c.)
2. Fangstoperasjonen (muligheter til å påvirke denne)
3. Ombordtaking (metode)
4. Umiddelbar sortering (art, levedyktighet o.s.v)
5. Bufferlagring før "Slaktelinje" ombord
6. Automatisk bedøving og blodtapping
7. Produktdifferensiering ombord → flere produktmuligheter > bedre produksjons- og salgsplanlegging → høyere pris

Uavhengig av redskap: Topp kvalitet flere produktmuligheter og høyere pris / økt verdiskapning

- Takk til;
- Norges Forskningsråd (MAROFF, BIA, Matprogrammet)
- Fiskeri og Havbruksnæringens Forskningsfornd
- Norge fiskerihøgskole / Universitetet I Tromsø
- SINTEF Fiskeri og havbruk (grunnmidler)
- SEASIDE, Melbu Systems, MMC, C-Flow, "Gunnar K", "Hardhaug", m.fl.