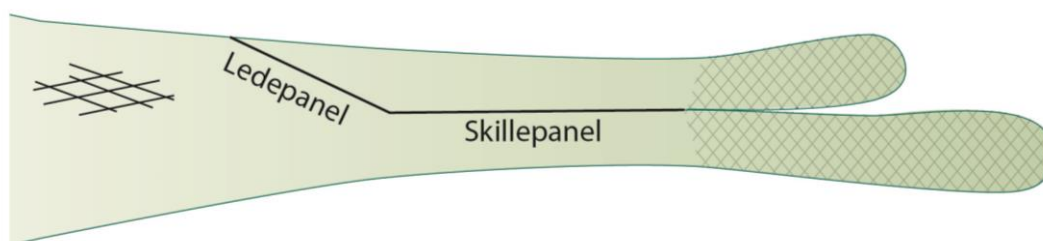


# Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk

Toktrappert F/T "Ramoen" 01.12 - 10.12.2012

Arill Engås, Henrik Myran, Anne-Britt Skar Tysseland, Melanie Underwood, Jan Tore Øvredal  
og Asbjørn Aasen



## *Bakgrunn*

FHF – prosjektet "Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk" (prosjektnummer FHF 900773) har som hovedmål å utvikle trålteknologi som skiller torsk og hyse i fangstfasen. I første fase under delprosjekt 1 og 2 har det blitt gjennomført to tokt, F/F "G.O. Sars" (mai/juni 2012) og F/T "Ramoen" (oktober 2012) (se tidligere toktrapporter fra forsøkene; Engås et al., 2012 a; Engås et al., 2012 b).

På toktet med F/T "Ramoen" i oktober 2012 ble det gjennomført bunntrålforsøk med horisontaldelt skillepanel som endte opp i to trålposer. Forsøkene viste at hovedtyngden av torsk ble fanget i nedre trålpose, mens hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre trålpose. Forsøkene viste imidlertid at det var betydelig hal til hal variasjon i fordelingen av torsk og hyse i øvre og nedre trålpose. Observasjoner av fordeling og atferd med akustisk instrumentering viste at torsk kunne tidvis gå inn høyt i trållåpningen og at den ikke endret posisjon på vei bakover i trålen. Dette antydte at årsaken til variasjonen i fordeling av torsk mellom hal skyldtes variasjon i den vertikale inngangen av fisk i trållåpningen mellom hal. Observasjonene tydet derfor på at for å øke andelen torsk i nedre pose må torsk som kommer inn i en høyde over skillepanelet tvinges ned under skillepanelet.

Atferdsobservasjonene under toktet i oktober viste at hyse var meget aktiv og at et betydelig antall hyse som kom inn i nedre del av trålen, gikk gjennom det horisontaldelte skillepanelet fra undersiden og opp i øvre halvdel av trålen. Observasjonene viste også at et betydelig antall hyse ikke "traff" maskeåpningen (kvadratmasker, 300 mm maskestørrelse) skikkelig når de prøvde å svømme gjennom skillepanelet fra undersiden og disse ble følgelig presset bakover av vannstrømmen i nedre del av trålen.

Basert på disse resultatene ble det besluttet å teste ut ledepanel i forkant av skillepanelet for å tvinge torsk som kom inn høyt i trålen ned under skillepanelet under toktet i desember 2012. Videre å teste skillepanel med langstrakte masker for å øke sannsynligheten for at hyse som kom inn lavt i trålen lettere kunne svømme opp gjennom skillepanelet. I tillegg skulle toktet ha fokus på kartlegging av atferd til fisk med bruk av kamera samt gjennomføre innledende studier av fordeling/atferd av fisk med hjelp av modifisert SIMRAD EK15.

Toktet ble gjennomført i perioden 1. desember til 10. desember 2012, ombord på F/T "Ramoen". Toktet ble kombinert med aktiviteter innenfor "CRISP" som hadde fokus på uttesting av høyåpnings bunntrål, atferdsforsøk med blant annet bruk av modifisert SIMRAD EK15 og uttesting av systemer for fangstbegrensing under tråling.

### *Rigging av trål, trålsensorer, skillepanel og ledepanel*

Toktet ble gjennomført i områdene nord av Bjørnøya (Kveitehola, 3. desember - 6. desember) og nordøst av Hopen (6. desember - 8. desember).

Fartøyet var rigget med fartøyets eget trålutstyr i forbindelse med forsøkene med artsseleksjon; Selstad 630 bunntål og Super Shark Injector (9,5 m<sup>2</sup> og 4250 kg) dører. Det ble benyttet en sveipelengde på 140 m under forsøkene og alle halene ble gjennomført uten rist.

På alle halene, unntatt hal 29 og hal 30 (Tabell 1 og 3), ble fartøyets Furuno tråløye benyttet på senter kuletelne. Scanmar trålhastighetssensor, montert på undersiden av senter kuletelne, ble benyttet på en del hal for å måle trålens hastighet gjennom vannmassene. Videre ble Scanmar tråløye, montert midt på overpanelet en m bak forkant av skillepanel, benytte på en del hal for å undersøke vertikalposisjon til skillepanel i trålen. På hal 29 og hal 30 ble det benyttet sondekabel montert i kuletelna. Under disse halene ble det benyttet en HUB (enhet som brukes til å koble sammen flere dataenheter i et nettverk for å få dem til å kommunisere med hverandre), sonar (MS 1000, 330 kHz) og modifisert SIMRAD EK 15 hvor det var koblet til to stk 120 kHz ES10 ekkoloddsvingere. HUB, ekkolodd og sonar ble montert midt på kuletelne. Den ene svingeren var montert i dekselet til HUB, en pekende nedover mot bunnen, mens den andre svingeren var montert pekende nedover mot bunn i en ramme midt på overpanelet 3 m bak fronten på skillepanelet som ble benyttet (Figur 1). Svingererne ble koblet til EK15 enheten via kabler. Til den bakerste svingeren ble kablet festet løst til overpanelet.



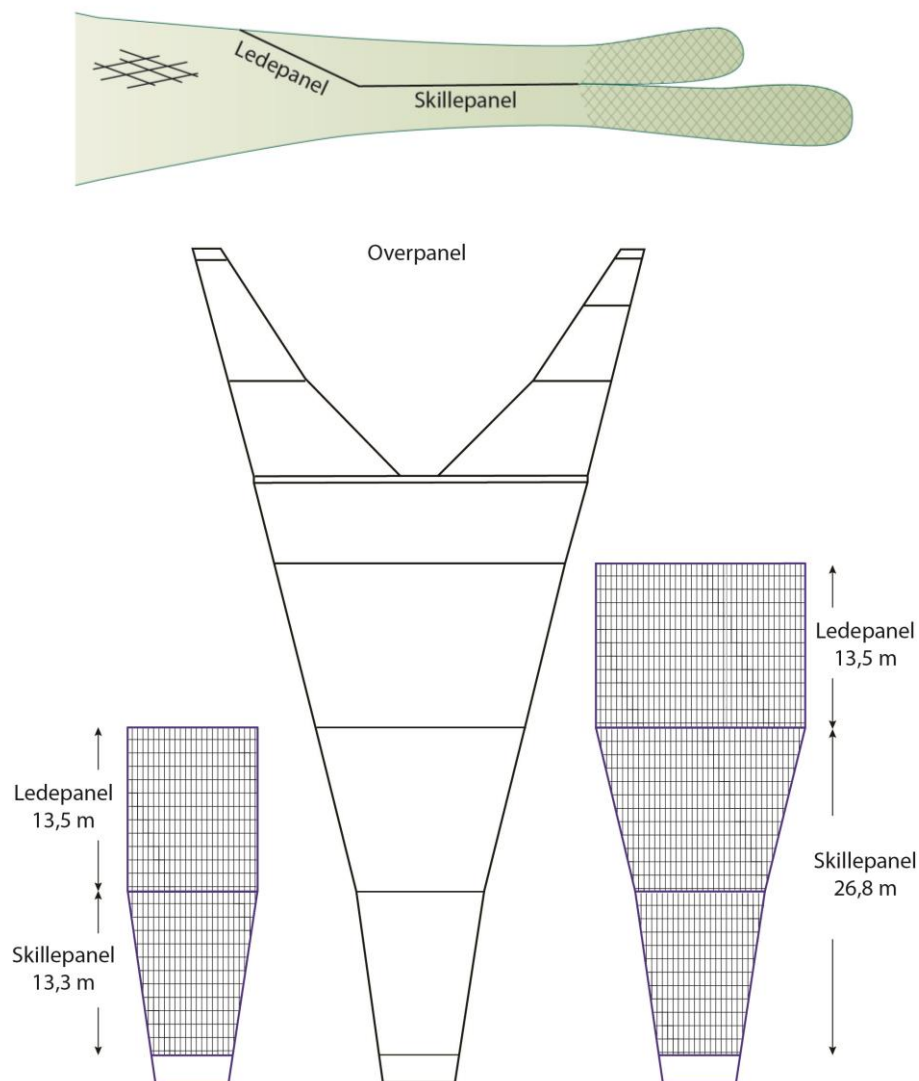
Figur 1. Venstre figur viser Simrad ES10 svinger montert i en ramme bak i forlengelsen av trålen. Høyre figur viser HUB (gul), sonar (rød) og Furuno tråløye montert på senter kuletelne.

Temperatur i fiskedypet ble målt med temperatursensor i Furuno tråløye. På fire hal (to hal i hvert område) ble det i tillegg til Furuno tråløye benyttet en SAIV CTD (modell SD204) montert på kuletelne for registrering av temperatur.

Skillepaneler ble utformet basert på målinger av geometrien til trålen i strømmingstank (målinger utført av Selstad AS) og geometrimålinger utført på F/T ”Ramoen i oktober 2012. To skillepaneler (langstrakte masker med en maskeåpning på 15 cm (på tvers) og 50 cm (på langs)) med en lengde på henholdsvis 13,3 m og 26,6 m ble utformet (Figur 2).

Ledepanelene var utformet med tilsvarende maskeåpning som skillepanelene, Figur 2. To størrelser ble utformet. Begge ledepanelene hadde en lengde på 13,5 m, men bredden var henholdsvis 5,6 m og 9,8 m (tilsvarende bredde som fronten på de to skillepanelene).

På grunn av begrenset tid ble bare det lengste skillepanelet og det største ledepanelet benyttet. Skillepanelet ble montert til leisene på trålen. Bakre del av ledepanelet ble montert fast i fronten på skillepanelet mens forparten ble montert i bakkant av taket på trålen. Overpanelet (taket) har her en bredde på 327 masker (155 mm maskevidde). Ledepanelet ble montert i senter på overpanelet, 60 masker inn på hver side av leisene. I og med at sidene på ledepanelet ikke ble montert til trålen samt at ledepanelet er rektangulært vil deler av åpningen i høyden over fronten på skillepanelet ikke være dekket av ledepanelet.



Figur 2. Skisse av overpanel trål, skillepaneler, ledepaneler og plassering av skillepanel og ledepanel i trål.

I bakkant av skillepanelet ble det montert to identiske tråsekker (fartøyets egne tråsekker, maskestørrelse målt til 135,8 mm (øvre trålpose) og 134,2 mm (nedre trålpose)). For at bakre del av øvre sekk ikke skulle ligge over topppanelet på bakre del av nedre sekk, og dermed hindre utgang av fisk, ble det satt inn en forlengelse på 15 m i forkant av nedre sekk.

## Gjennomføring og resultater

### Kveitehola

Totalt ble det gjennomført 17 hal i området. Under disse forsøkene ble kun det største skillepanelet benyttet (26,6 m). Scanmar trålløye viste at fronten på skillepanelet lå ca 2,3 m under topppanelet, mens totalhøyden av forlengelsen var ca 5,1 m. Trållhøyden ble målt til ca 7 - 7,5 m og trållhastigheten gjennom vannmassene lå i snitt rundt 3,8 knop. Temperaturen på fiskedypet var ca 5°C (Furuno trålløye viste ca 0,2°C høyere verdi enn CTD måleren).

Fangstene bestod stort sett av hyse i alle halene, Tabell 1. Hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre trållpose, men varierte mellom halene; fra 48 % til 76 % av totalfangsten av hyse.

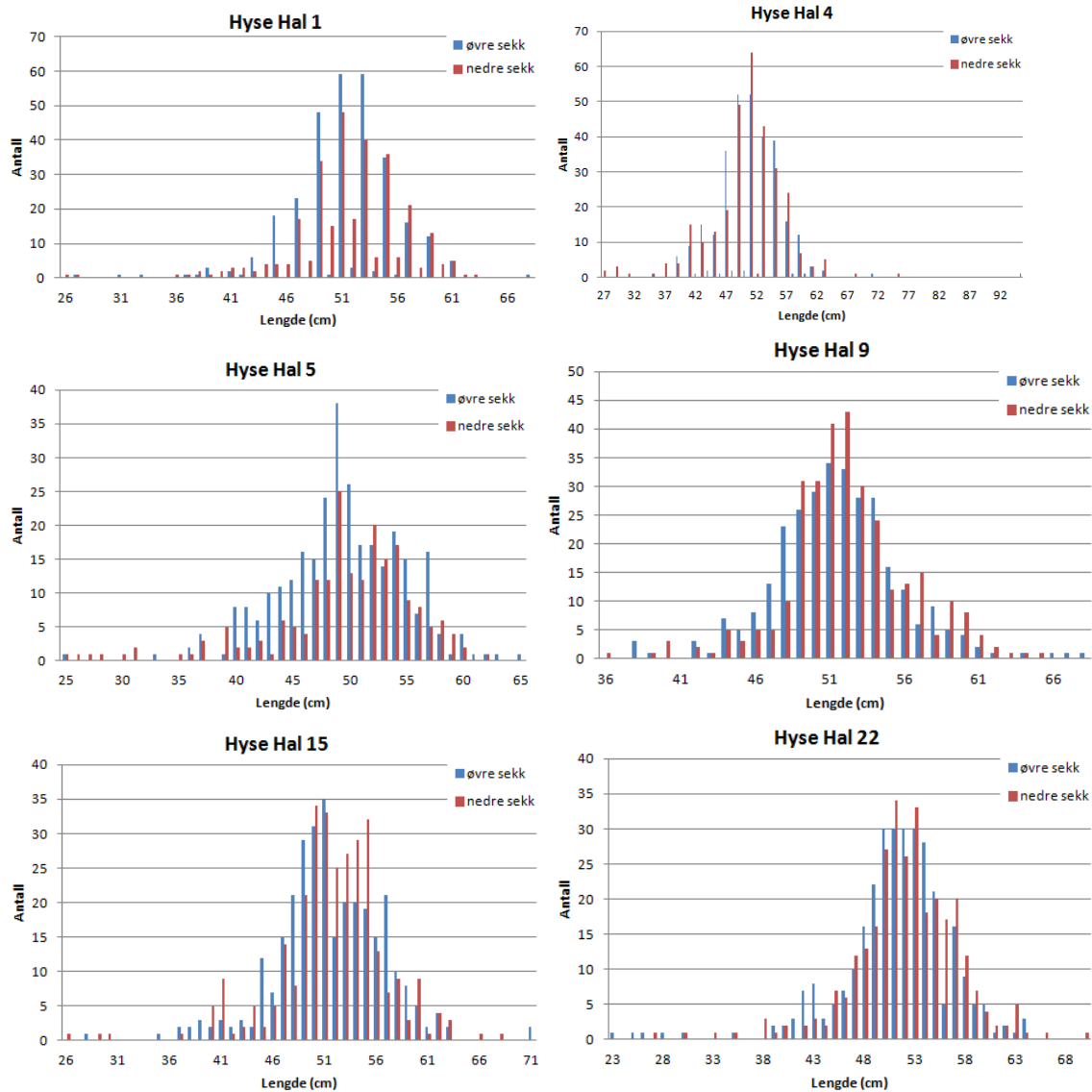
Tabell 1. Oversikt over fangstforsøkene i Kveitehola. Fangstkvantum (rundvekt) for torsk og hyse er basert på produksjonsvekt. Fordeling av hyse i øvre og nedre sekk per hal er hentet fra produksjonsdata, mens fordeling av torsk er oppgitt kun for hal der all torsk ble lengdemålt og veid (hal nr er uthevet)

Hal	Dato	Posisjon start		Tid (UTC)	Tauetid	Dybde (m)	Fangst		Torsk			Hyse		
		N	Ø				Torsk (kg)	Hyse (kg)	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent nedre sekk	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent øvre sekk
1	02.12.2012	74.77	17.36	15:46	00:57	280	249	10198	74	174	70 %	6186	4012	61 %
2	02.12.2012	74.77	17.64	18:17	01:20	276	479	8776				6020	2756	69 %
3	02.12.2012	74.77	17.27	21:26	02:37		1650	16992				12019	4973	71 %
4	03.12.2012	74.76	17.33	05:52	01:06	268	362	11911	157	204	57 %	9050	2861	76 %
5	03.12.2012	74.75	17.66	09:06	03:51	258	1281	7250	577	705	55 %	5166	2084	71 %
7	03.12.2012	74.77	16.62	17:50	01:19	283	616	13904				8343	5561	60 %
8	03.12.2012	74.79	16.95	20:25	02:04	272	719	15897				11688	4209	74 %
9	03.12.2012	74.79	16.74	06:09	01:39	286	1011	10860	493	518	51 %	8230	2630	76 %
12	04.12.2012	74.82	16.28	16:37	01:16	323	595	11140				6772	4368	61 %
13	04.12.2012	74.81	16.62	19:02	01:29	323	1111	11202				8485	2717	76 %
14	05.12.2012	74.85	16.31	00:02	01:51	330	595	13252				9992	3260	75 %
15	05.12.2012	74.86	16.76	06:00	01:22	290	1197	9884	577	620	52 %	7085	2799	72 %
16	05.12.2012	74.85	16.49	08:04	01:26	352	558	6957				4639	2318	67 %
19	05.12.2012	74.82	16.59	17:39	02:02	330	1273	9028				6876	2152	76 %
20	05.12.2012	74.89	16.43	21:13	01:47	311	1129	6560				3134	3426	48 %
21	05.12.2012	74.88	16.78	23:43	02:45	290	2036	8085				5768	2317	71 %
22	06.12.2012	74.92	16.62	04:02	02:30	290	2087	5476	892	1195	57 %	3720	1756	68 %

Lengdefordelingen av hyse (Tabell 2, Figur 3) viser at størrelsesfordelingen var tilnærmet lik i de to posene.

Tabell 2. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk for halene 1, 4, 5, 9, 15 og 22 under forsøkene i Kveitehola. For hyse ble det tatt ut tre delprøver i hver trålpose og samtlige av disse, ca 300 fisk i hver trålpose, ble lengdemålt og veid. All torsk i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid. All gapeflyndre, kloskate og blåkveite i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt og veid.

		Øvre sekk			Nedre sekk		
		Gj. lengde	Gj. vekt	Antall	Gj. lengde	Gj. vekt	Antall
<b>Hal 1</b>	Torsk	66.76	2.76	27	68.61	3.11	56
	Hyse	51.44	1.02	300	52.00	1.42	301
	Gapeflyndre	30.46		13	36.15		20
	Kloskate				44.39		9
	Blåkveite						
<b>Hal 4</b>	Torsk	68.90	3.14	50	72.04	3.59	57
	Hyse	50.86	1.31	306	50.90	1.28	302
	Gapeflyndre	36.88		29	39.70		10
	Kloskate	46.90		5	42.25		16
	Blåkveite						
<b>Hal 5</b>	Torsk	70.81	3.47	166	69.27	3.67	192
	Hyse	50.86	1.26	301	50.90	1.26	201
	Gapeflyndre	36.54		93	36.37		111
	Kloskate	38.25		8	40.13		100
	Blåkveite	47.50		2	57.50		2
<b>Hal 9</b>	Torsk	72.10	3.47	142	71.51	3.30	157
	Hyse	51.83	1.42	301	52.48	1.43	307
	Gapeflyndre	36.35		20	36.98		31
	Kloskate	46.50		4	48.03		20
	Blåkveite						
<b>Hal 15</b>	Torsk	68.92	2.96	195	66.77	2.82	220
	Hyse	51.63	1.39	314	51.86	1.37	307
	Gapeflyndre	35.54		27	33.80		74
	Kloskate	46.25		2	44.35		24
	Blåkveite	54.50		5	49.10		5
<b>Hal 22</b>	Torsk	69.88	3.11	287	67.60	2.96	403
	Hyse	51.28	1.34	308	52.21	1.41	301
	Gapeflyndre	37.00		17	34.07		52
	Kloskate	38.70		10	41.45		102
	Blåkveite	55.36		7	51.75		4



Figur 3. Lengdefordeling av hyse i halene 1, 4, 5, 9, 15 og 22.

Det ble gjennomført fire hal (hal 1, 7, 12 og 20) med kamera og lyskilde for å studere atferden til fisk i området til skillepanelet. Under hal 1 ble det benyttet kamera og lys både i forkant av skillepanelet og fem m i forkant av bakre del skillepanel. Under hal 7 (lys fungerte under halet, men ikke kamera) og hal 12 ble kamera og lys benyttet i forkant av skillepanelet, mens i hal 20 ble kamera og lyskilden montert 13,3 m fra bakre ende av skillepanelet. Under alle halene ble kamera og lyskilde montert på toppen av skillepanelet pekende bakover mot trålpøsen.

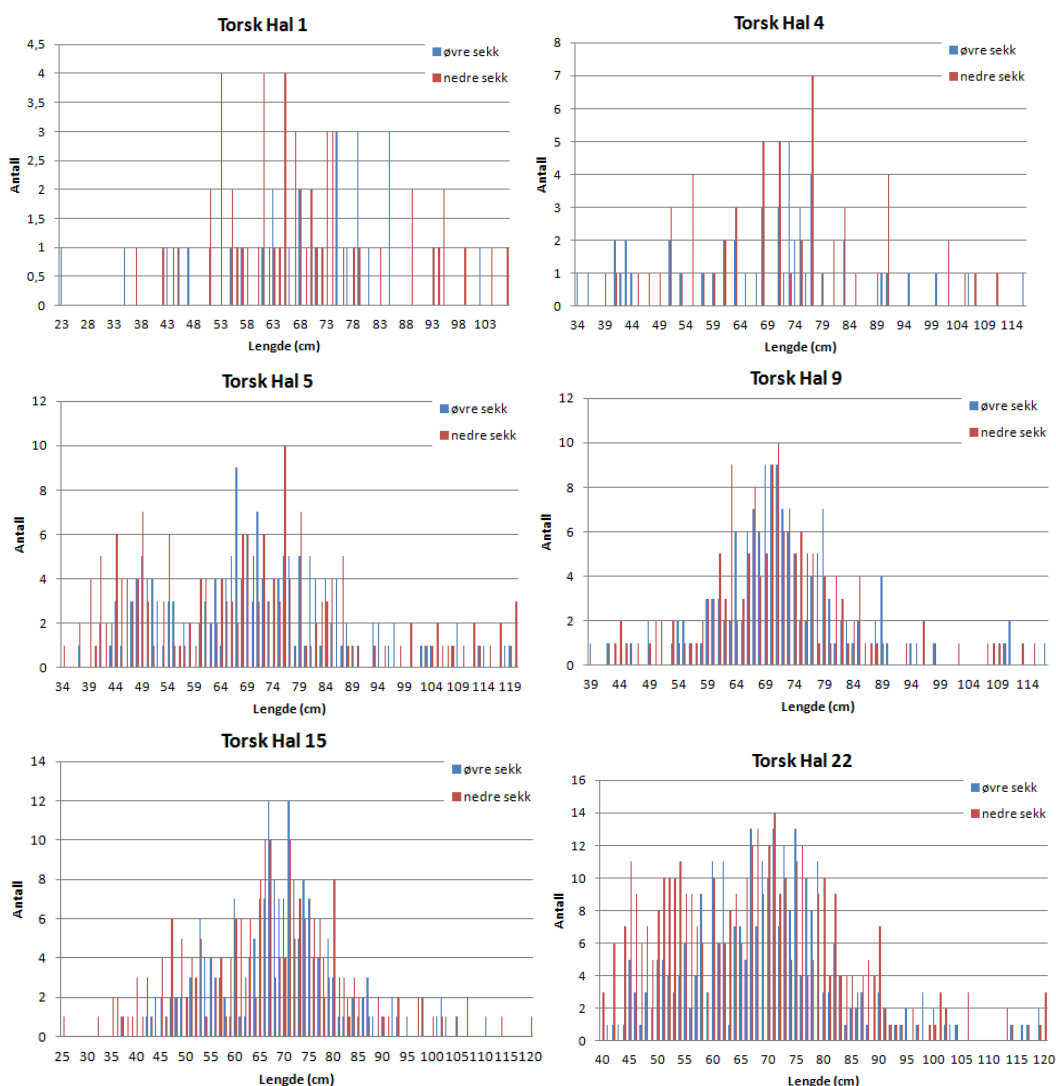
Atferdsobservasjonene viste at hyse var svært aktiv i området som ble observert (fisk og skillepanel kunne observeres i en avstand på ca 2 m fra kamera). Hyse hadde svært høy svømmehastighet uten noen bestemt svømmeretning, nærmest en panikkartet reaksjon. I forkant av skillepanelet ble det blant annet observert hyse som svømte gjennom



skillepanelet fra undersiden, for deretter å snu og svømme gjennom skillepanelet og ned i nedre del av forlengelsen på trålen. Hyse som kom inn høyt i trålen, i overkant av fronten av skillepanelet, ble i mange tilfeller observert å svømme rett ned gjennom skillepanelet.

Det er også vært å merke seg at i de fire halene hvor lyskilde ble benyttet, var de halene som hadde minst forskjell i fordelingen av hyse i øvre og nedre trålpose, Tabell 1.

Fangstene av torsk økte utover i perioden forsøkene ble gjennomført i Kveitehola, men var generelt lave i forhold til hysefangstene, Tabell 1. Torsk var forholdsvis jevnt fordelt mellom øvre og nedre trålpose i halene (data basert på hal der all torsk i øvre og nedre pose er lengdemålt). Tilsvarende som for hyse var lengdefordelingen for torsk tilnærmet lik i de to trålposene (Tabell 2, Figur 4).



Figur 4. Lengdefordeling av torsk i halene 1, 4, 5, 9, 15 og 22.

Gapeflyndre og kloskate ble i all hovedsak fanget i nedre pose, mens de få blåkveitene som ble fanget var likt fordelt mellom øvre og nedre trålpose, Tabell 2.

### Hopen

Totalt ble det gjennomført seks hal i området, Tabell 3. Trålhøyden og trålhastigheten gjennom vannmassene var tilsvarende som i Kveitehola. Temperaturen i fiskedypet var ca 1,8°C (Furuno tråløye viste ca 0,5°C høyere verdi enn CTD måleren).

De fem første halene ble gjennomført med det største ledepanel samt samme skillepanel som ble benyttet i Kveitehola.

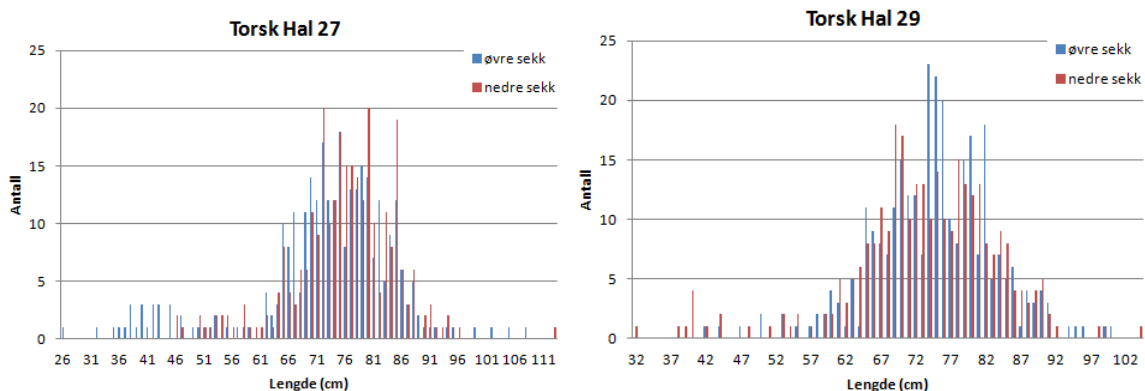
I disse fem halene ble hovedtyngden av torsk fanget i nedre pose, fra 65 % til 75 % av totalfangsten. Lengdefordelingen av torsk i de to posene var tilnærmet lik (Tabell 4, Figur 5).

Tabell 3. Oversikt over fangstforsøkene ved Hopen. Fangstkvantum (rundvekt) for torsk og hyse er basert på produksjonsvekt. Fordeling av torsk i øvre og nedre sekk pr hal er hentet fra produksjonsdata, mens fordeling av hyse er oppgitt kun for hal der all hyse ble lengdemålt og veid (hal nr uthevet).

Hal	Dato	Posisjon start		Tid (UTC)	Tauetid	Dybde (m)	Fangst		Torsk			Hyse		
		N	Ø				Torsk (kg)	Hyse (kg)	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent nedre sekk	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent øvre sekk
23	06.12.2012	76.24	29.43	22:42	01:26	270	6638	248	1712	4926	74 %			
24	07.12.2012	76.30	29.56	00:31	01:17	277	35312	395	12163	23149	66 %			
<b>27</b>	07.12.2012	76.47	29.85	20:29	00:58	288	10315	420	3655	6660	65 %	198	223	47 %
28	07.12.2012	76.37	29.76	22:52	01:10	283	29311	938	8062	21249	72 %			
<b>29</b>	08.12.2012	76.43	29.79	09:08	00:23	290	21648	1484	5355	16293	75 %	617	867	42 %
30	08.12.2012	76.36	29.75	14:55	00:55	283	8310	450	3240	5070	61 %			

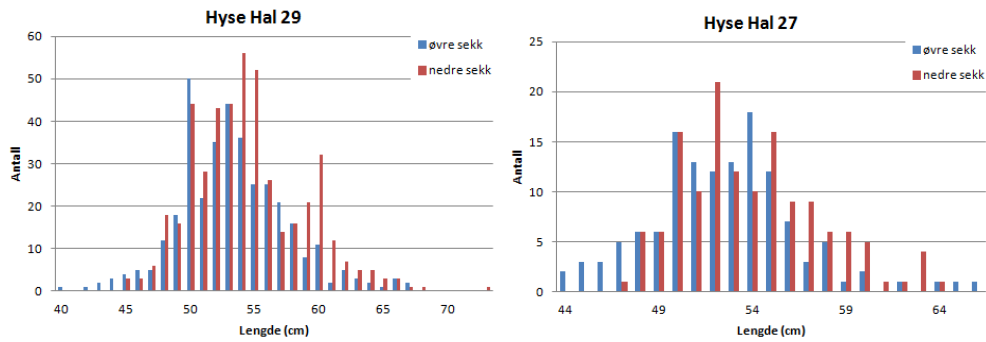
Tabell 4. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk under forsøkene ved Hopen. For torsk ble det tatt ut tre delprøver i hver trålpose og samtlige av disse, ca 300 fisk i hver trålpose, ble lengdemålt og veid. All hyse i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid. All gapeflyndre, kloskate og blåkveite i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt og veid.

		Øvre sekk			Nedre sekk		
		Gj. lengde	Gj. vekt	Antall	Gj. lengde	Gj. vekt	Antall
<b>Hal 27</b>	Torsk	72.70	3.68	305	75.77	3.82	289
	Hyse	52.65	1.51	131	54.03	1.59	140
	Gapeflyndre	38.12		17	37.20		61
	Kloskate				48.10		5
	Blåkveite	50.12		30	52.49		35
<b>Hal 29</b>	Torsk	74.77	3.75	302	73.45	3.54	302
	Hyse	53.48	1.70	362	54.53	2.40	361
	Gapeflyndre	36.97		15	37.87		27
	Kloskate				38.50		5
	Blåkveite	49.59		22	51.54		28



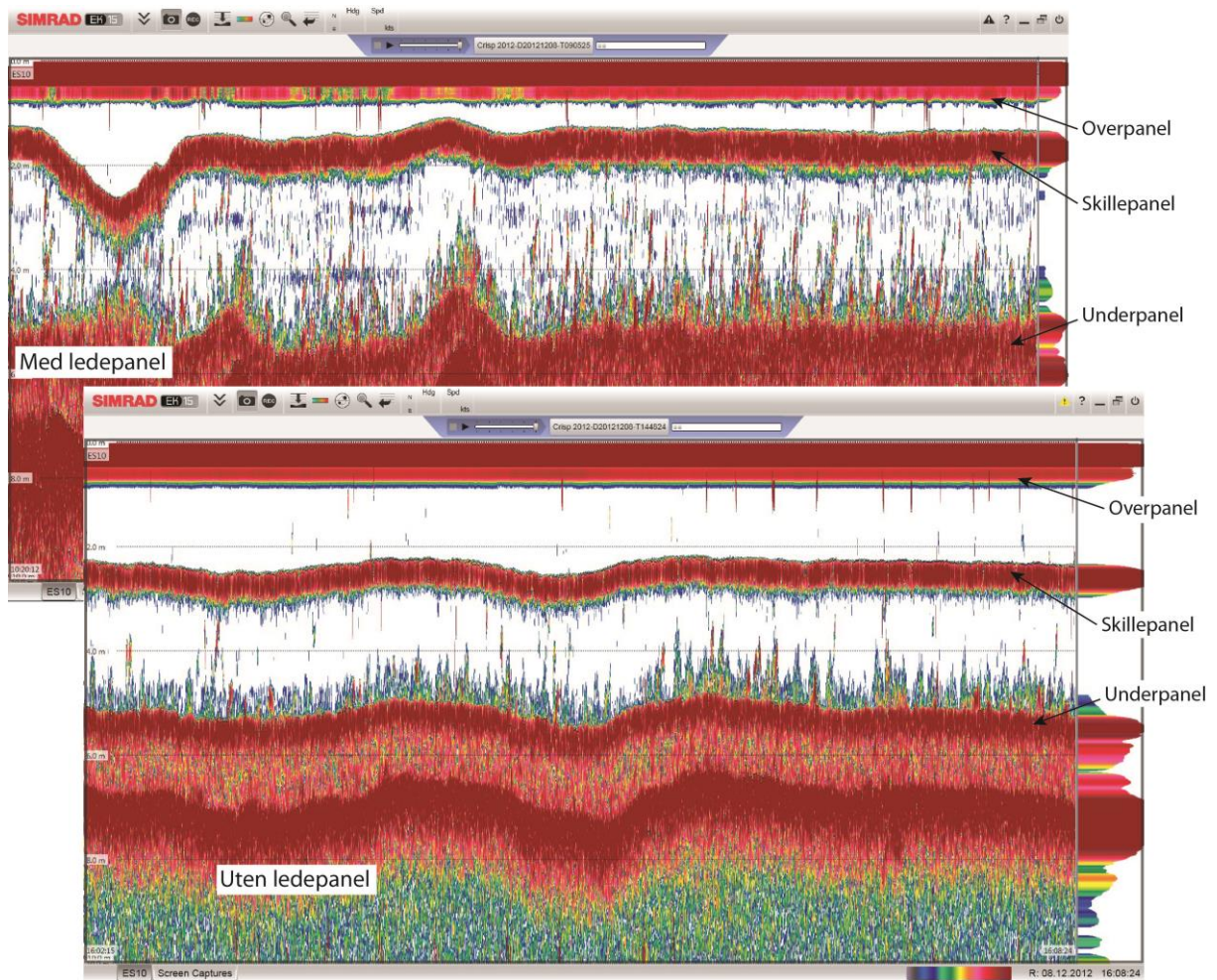
Figur 5. Lengdefordeling av torsk i halene 27 og 29.

Fangstene av hyse var ubetydelig. I de to halene som ble lengdemålt, var fordeling og størrelsessammensetning av hyse tilnærmet lik i de to trålposene (Tabell 3 og 4, Figur 6). Gapeflyndre og kloskate ble i all hovedsak fanget i nedre trålpose, mens blåkveite var tilnærmet likt fordelt mellom øvre og nedre trålpose, Tabell 4.



Figur 6. Lengdefordeling av hyse i halene 27 og 29.

Under hal 28 ble Scanmar trålløye montert midt på overpanelet ca en meter bak fronten på skillepanelet. Trålløyet viste at skillepanelet lå i en avstand på ca 1,5 m fra topppanelet, dvs. ca 0,8 m nærmere overpanelet enn det som ble målt med kun skillepanel i Kveitehola. For å undersøke dette nærmere, ble det på hal 29 gjennomført forsøk hvor en i tillegg til Scanmar trålløye monterte EK 15 i senter på topppanelet 3 m bak fronten på skillepanelet. Forsøket viste at skillepanelet hadde tilsvarende posisjon i forhold til overpanelet som hal 28, Figur 7. Dette antydte at ledepanelet har presset skillepanelet opp mot topppanelet. For å kartlegge om dette kunne være årsaken, ble ledepanelet tatt bort i siste halet (hal 30). Forsøkene med samme instrumentoppsett som under hal 29 viste da at skillepanelet hadde en posisjon mer sentrert i forlengelsen, dvs. ca 2,3 m under topppanelet, Figur 7 (tilsvarende som under forsøkene i Kveitehola). I dette halet ble 61 % av torsk fanget i nedre trålløse, Tabell 3.



Figur 7. Ekkogrammer fra Simrad EK15 (montert i overpanelet 3 m bak fronten på skillepanel) som viser vertikal posisjon til skillepanel med og uten ledepanel.

## *Diskusjon/oppsummering*

Forsøkene i Kveitehola viste at hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre trålpose. I snitt ble ca 70 % av hyse fanget i øvre trålpose (hal hvor kamera og lys ble benyttet er utelatt i beregningen). Videre viste forsøkene at hal til hal variasjonen i fordeling av hyse var forholdsvis liten (fra 66 % til 76 % av hyse i øvre trålpose). Sett i forhold til forsøkene som ble gjennomført i oktober ble det i disse forsøkene observert en høyere andel hyse i øvre trålpose, samt at hal til hal variasjonen var vesentlig mindre. Om dette skyldes årsaker som at hyse har større sannsynlighet for å gå gjennom masker som er mer langstrakte enn de som ble benyttet i oktober (kvadratmasker) eller om den naturlige vertikalfordelingen mellom periodene er forskjellig er usikkert.

Forsøkene for å kartlegge atferden til hyse i området til skillepanelet ved hjelp av kamera og lys viste at hyse hadde en panikkartet reaksjon og at svømmemønsteret ikke var retningsorientert. Et slikt reaksjonsmønster er til vår kjennskap ikke tidligere dokumentert. Forsøkene som Havforskningsinstituttet har utført tidligere (i andre prosjekter samt dette prosjektet) har vært utført i perioder på året der lysnivået gjennom døgnet har vært høyere enn det som var under disse forsøkene. I desember når forsøkene ble gjennomført er solen under horisonten. Spørsmålet er om øynene til hyse i en slik situasjon er "mørketilpasset" og at når fisken brått kommer inn i område med sterk belysning så kan dette medføre panikkreaksjon, kanskje fordi fisken opplever ubehag. Det er verdt å merke seg også at de fire halene hvor lys ble benyttet, var de halene der lavest andel hyse ble observert i øvre pose (Tabell 1). Bruk av kamera og lys for å observere atferd i situasjoner som på dette toktet vil med stor sannsynligvis ikke gi et riktig bilde av atferden. Akustiske observasjoner, eksempelvis med modifisert Simrad EK15, bør derfor prioriteres i framtidige forsøk. De innledende forsøkene med modifisert Simrad EK15 svingere montert på kuletelne og på topppanelet bak i forlengelsen under forsøkene i Kveitehola og ved Hopen (forsøk utført både under CRISP og dette prosjektet) viste at utstyret vil bli et viktig verktøy til å studere atferd og fordeling av fisk i ulike områder av trålen (dataene fra forsøkene utført under CRISP og innenfor dette prosjektet er ennå ikke opparbeidet).

Forsøkene ved Hopen viste tilnærmet samme fordeling av torsk i de to posene som ble oppnådd under forsøkene i oktober, men antydning til mindre hal til hal variasjon i fordelingen. Ledepanelet som ble benyttet dekket bare deler av trållåpningen i forkant av skillepanelet (se kapittel "Rigging av trål, trålsensorer, ledepanel og skillepanel"). Hvor stor andel av torsk som kom inn i området hvor ledepanelet var montert og som traff ledepanelet eller gikk på utsiden av ledepanelet er vanskelig å anslå ut fra forsøkene. Likeledes er det vanskelig å anslå om hvor stor andel av fisk som traff ledepanelet ble ledet ned eller gikk gjennom maskene i ledepanelet.

Forsøkene ved Hopen hvor en kombinerte bruk av ledepanel og skillepanel viste at ledepanelet presset skillepanelet opp mot topppanelet. Om dette var kun i forkant av skillepanelet kan ikke stadfestes da akustiske observasjoner kun ble foretatt i fremre del av

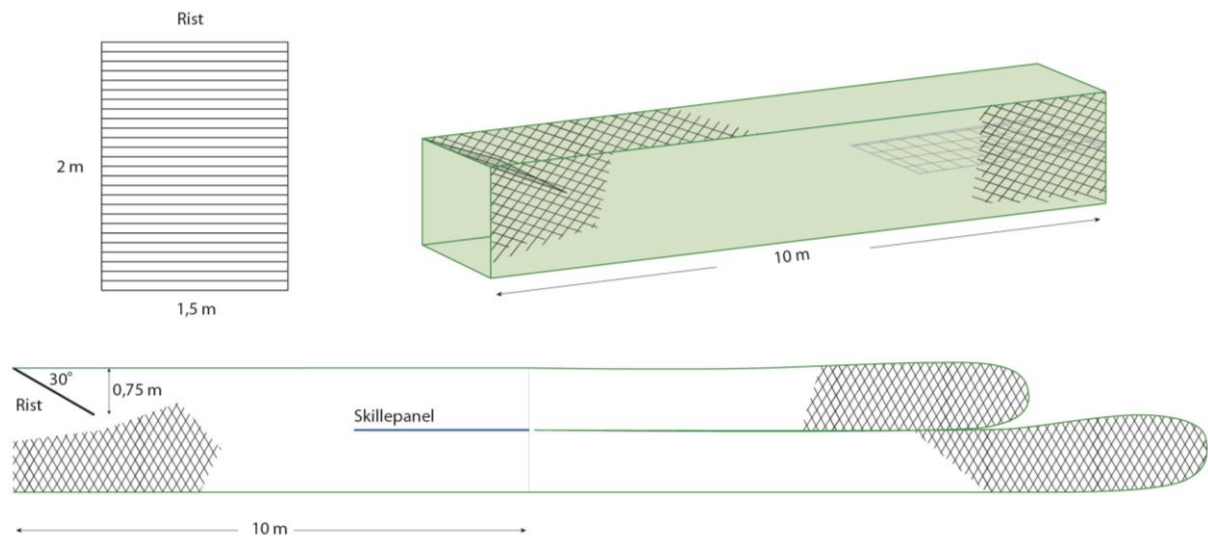
skillepanelet. Erfaringene med bruk av skråstilte paneler(ledepanel) i trål og snurrevad under tidligere forsøk er at de ofte får en konveks form på grunn av vannstrømmen. Dette kan medføre at fisk ikke ledes, men blir samlet opp enten ved at fisken går seg fast i maskene og/eller legger seg på linet på grunn av den poselignede formen på ledepanelet. Skjer dette, vil panelet få en økende konveks form etter hvert som fisk samles opp under halet. Konsekvensen kan være riving/deformering av selve redskapen. For å prøve å unngå dette ble det valgt en utforming på ledepanelet med langstrakte store masker som har en viss fleksibilitet for å hindre fisk å bli samlet opp. Å utforme et ledepanel som dekker hele åpningen for samtidig å unngå en konveks form under tråling er vanskelig. Et rektangulært panel hvor sidene ikke ble montert til trålen ble derfor valgt. Forsøkene antydte at ledepanelet til tross for dette fikk konveks form på grunn av vannstrømmen. Forsøkene viste også at bruk av ledepanel kunne føre til riving av overpanel (under fastkjøring ble overpanelet revet i området hvor ledepanelet var montert).

Under toktet poengterte mannskapet at det er vanskelig å ha oversikt over store paneler inne i trålen eksempelvis med hensyn til riving og skjevdraging av panelene. Det vil også være arbeidskrevende å reparere slike paneler.

#### *Veien videre*

Under prosjektmøte med referansegruppen i Ålesund 14. desember 2012, ble resultatene fra alle tre toktene presentert. Møtet hadde spesiell fokus på problemstillinger knyttet til utforming av konstruksjoner uten bruk av store paneler inne i trålen for å tvinge torsk ned mot bunnpanelet samtidig som hyse kunne utnytte sin naturlige atferd og søke opp mot topppanelet.

Under møtet ble det fremlagt og diskutert et nytt konsept som vist i Figur 8. Konseptet består av en seksjon som er konstruert for enkelt å bli montere inn i forlengelsen av trålen når behovet for å skille artene er tilstede. Videre er det utformet med en form for rist for å tvinge torsk ned mot bunnpanelet. Dermed unngås ledepanel som erfaringsmessig er vanskelig å konstruere/montere for å oppnå ønsket funksjonalitet.



Figur 8. Skjematisk skisse av nytt konsept

Det ble antatt ut fra forsøkene som er gjennomført innenfor prosjektet at torsk som er ledet ned mot bunnpanelet vil beholde sin posisjon videre bakover mot nedre trålpose. Hvorvidt "risten" kunne utformes slik at hyse som kommer inn høyt i trålen kunne gå gjennom ble tatt opp under diskusjonen. Videre om det var tilstrekkelig å benytte skillepanel bare i bakre del slik at hyse enklere kunne utnytte sin naturlige atferd og svømme opp mot overpanelet og ende opp i øvre trålpose.

Det ble foreslått at forsøkene i fase 2 av prosjektet skulle ta utgangspunkt i dette konseptet for å utvikle teknologi for å skille torsk og hyse under tråling.

### Referanser

Engås, A., Tysseland, A.B., Valdemarsen, J.W. og Aasen, A. 2012 a. Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk. Toktrapport G.O. Sars 24.05-04.06. 2012. Havforskningsinstituttet.

Engås, A., Saltskår, J., Tysseland, A.B., Underwood, M., Øvredal, J.T. og Aasen, A. 2012 b. Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk. Toktrapport F/T "Ramoen" 01.10-15.10, 2012. Havforskningsinstituttet.



