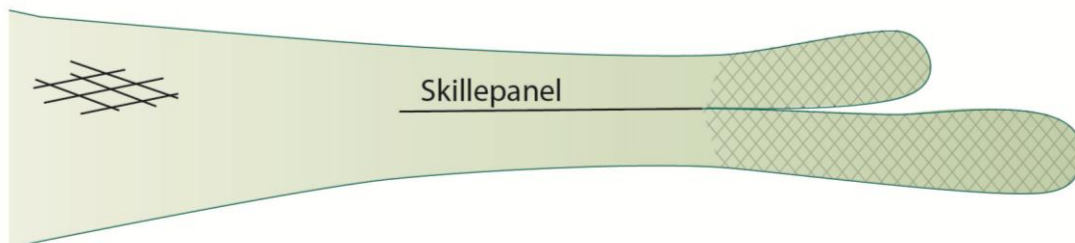


# Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk

Toktrapport F/T "Ramoen" 01.10 - 15.10 2012

Arill Engås, Jostein Saltskår, Anne-Britt Tysseland, Melanie Underwood, Jan Tore Øvredal og  
Asbjørn Aasen



**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
*INSTITUTE OF MARINE RESEARCH*

## *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. Formålet med toktet med G.O. Sars i mai/juni 2012 under delprosjekt 1, var å kartlegge atferdsforskjeller til torsk og hyse under pelagisk/semipelagisk tråling kartlegges, samt å gjennomføre innledende studier med horisontalt skillepanel som ender opp i to trålposer. Resultatene fra dette toktet skulle danne basis for utforming av skillepanel for bruk i bunntrål under delprosjekt 2. Toktet på G. O. Sars ga imidlertid ikke det ønskede resultatet da fangstratene var svært lave (Engås et al., 2012). I gjennomføring av første fase av delprosjekt 2, tokt med F/T "Ramoen", oktober 2012, ble derfor skillepanelene som ble benyttet utformet på basis av forsøkene som ble gjennomført på 1990-tallet (Engås et al., 1998).

Formålet med toktet om bord på F/T "Ramoen" var å kartlegge fordelingen til torsk og hyse i øvre og nedre trålpose, samt kartlegge atferden til fisk ved hjelp av undervanns videokameraer i området til skillepanelet. Sammenligning av arts- og størrelsessammensetning i bunn og pelagisk trål ble ikke gjennomført som planlagt (se prosjektbeskrivelse, FHF prosjekt 900773), fordi pelagisk tråling ikke ble prioritert innenfor "CRISP" på dette toktet.

Toktet ble kombinert med aktiviteter innenfor "CRISP" med fokus på uttesting av høyåpnings bunntrål, sveipeforsk med dører på og av bunn, atferdsforsk og uttesting av systemer for fangstbegrensing under tråling.

## *Rigging av trål, trålsensorer og skillepanel*

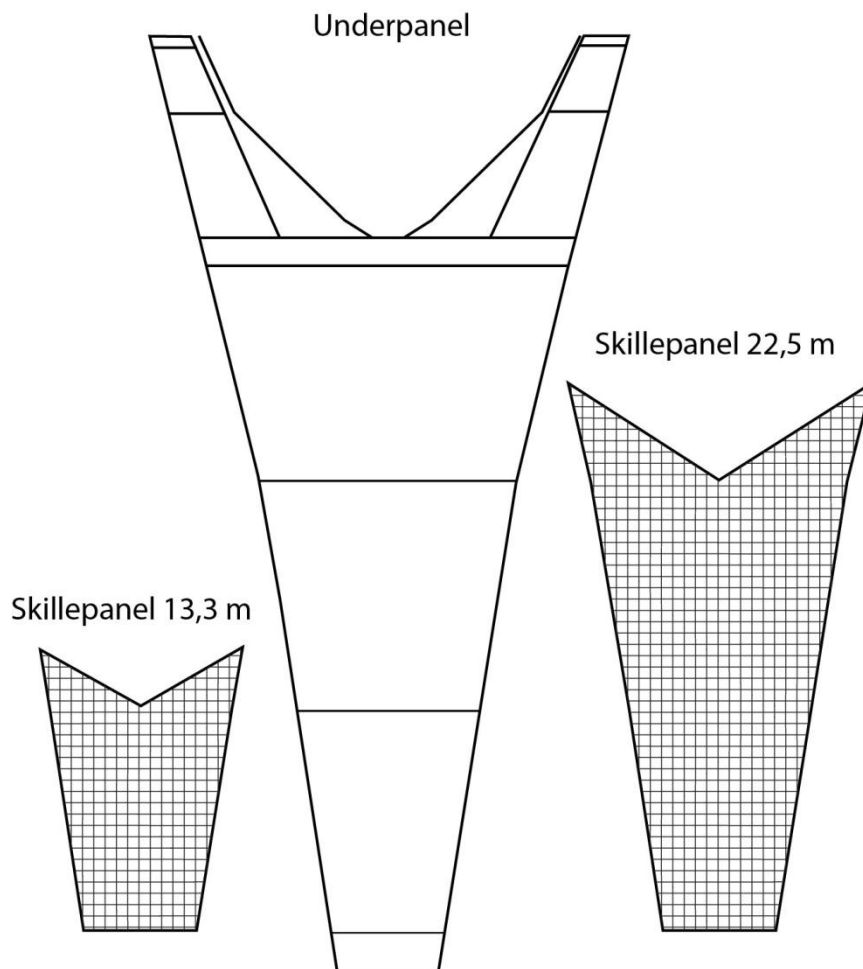
Toktet ble gjennomført om bord på F/T "Ramoen" i perioden 1. oktober til 15. oktober, 2012, i områdene øst/nordøst av Hopen (3. oktober- 11. oktober) og nordøst av Bjørnøya (12. oktober - 13. oktober). Området øst/nordøst av Hopen ble valgt ut fra informasjon fra fiskeflåten om betydelige mengder av torsk i området, men var ikke ideell ut fra problemstillinger knyttet til prosjektet "Artsseleksjon" (se nedenfor).

Fartøyet var rigget med fartøyets eget trålutstyr i forbindelse med forsøkene med artsseleksjon; Selstad 630 bunntrål og Super Shark Injector (9,5 m<sup>2</sup> og 4250 kg) dører. I de 11 første halene ble det benyttet en sveipelengde på 140 m, mens en sveipelengde på 85 m ble benyttet i de resterende halene. Alle forsøkene ble gjennomført uten rist.

Tråldørene var rigget med Simrad PX MultiSensor som var programmert til målinger av avstand mellom dørene, avstand fra dørene til bunn og roll på styrbord dør. På alle halene ble fartøyets Furuno tråløye benyttet på senter kuletelne. Scanmar trålhastighetsensor,

montert på undersiden av senter kuletelne, ble benyttet på en del hal for å måle trålen hastighet gjennom vannmassene.

Skillepanelene som ble benyttet på toktet var utformet basert på målinger av geometrien til trålen i strømningsstank (målinger utført av Selstad AS). Skillepanelene (kvadratmasker, maskestørrelse 300 mm) har samme design, men ulik lengde, henholdsvis 13,3 m og 22,5 m (Figur 1). Skillepanelene ble montert til leisene på trålen.



Figur 1. Skisse av underpanel trål, skillepaneler og plassering av skillepanelene i trål.

Under deler av forsøkene ble bakre del av skillepanelene dekket av et småmasket notlin med maskestørrelse 60 mm (se nedenfor). I bakkant av skillepanelet ble det montert to identiske trålsekker (fartøyets egne trålsekker, maskestørrelse målt til 136,1 mm (øvre trålpose) og 133,8 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*

### *Hopen*

Totalt ble det gjennomført 28 hal i området ved Hopen. Avstanden mellom dørene ble målt til ca 130 m med 140 m sveip og ca 110 m med 85 m sveip, mens trålhøyden var 7-7,5 m. Trålhastigheten gjennom vannmassene lå i snitt rundt 3,8 knop. Temperaturen på fiskedypet varierte mellom 0,4 - 1,8 °C (målt med Furuno tråløye eller Simrad trålsnar).

Fangstene bestod stort sett av torsk i alle halene. Fisken var i all hovedsak flekkvis fordelt, ofte observert under store loddestimer (mageprøver bekreftet at torsken beitet på lodde).

Det var i disse forsøkene ikke mulig å gjennomføre observasjoner av fiskeatferd rundt skillepanelet. I en avstand på ca 30 m fra bunnen var sikten meget begrenset på grunn av oppvirvling av bunnsedimenter fra egen trål og ikke minst fra trålene til flåten som lå i området.

Siden det ikke var mulig å observere skillepanelet med kamera, ble det foretatt målinger med Scanmar avstandssensorer og tråløye på to områder av trålen for å kartlegge om geometrimålingene under tråling var tilsvarende som for de som ble foretatt i strømningstank. Scanmar avstandssensorer ble montert på leisene i fronten av både det lange og det korte skillepanelet (overgangen til vingepartiet på skillepanelene) og i enden av skillepanelene. Scanmar tråløye ble montert på midten av toppanel på trålen, midt mellom posisjonene til avstandssensorene på leisene. Målingene viste at i forkant av det lengste skillepanelet var avstanden mellom leisene ca 0,5 m mindre enn det som var målt i strømningstank, mens avstanden var helt lik i forkant av det minste skillepanelet og ca 0,8 m mindre enn den målte i strømningstank i enden av skillepanelene. Målingene med Scanmar tråløye indikerte at forkant av det lengste skillepanel lå buet nedover, mens framkant av det minste skillepanelet og bakpart av skillepanelet lå sentrert i trålen (helt nøyaktige målinger var imidlertid vanskelig på bakgrunn av skjerm bilde). For å heve forparten av det lengste skillepanelet ble det montert to stk 9,5 " trålkuler (ca 10 kg oppdrift) i forkant av skillepanelet fra og med hal nummer 19.

### *Skillepanel (22,5 m)*

Det lengste skillepanelet ble benyttet under hal 3-21 (Tabell 1). Hovedtyngden av torsk ble fanget i nedre trålpose, men varierte betydelig mellom halene; fra 55 % til 83 % av totalfangsten.

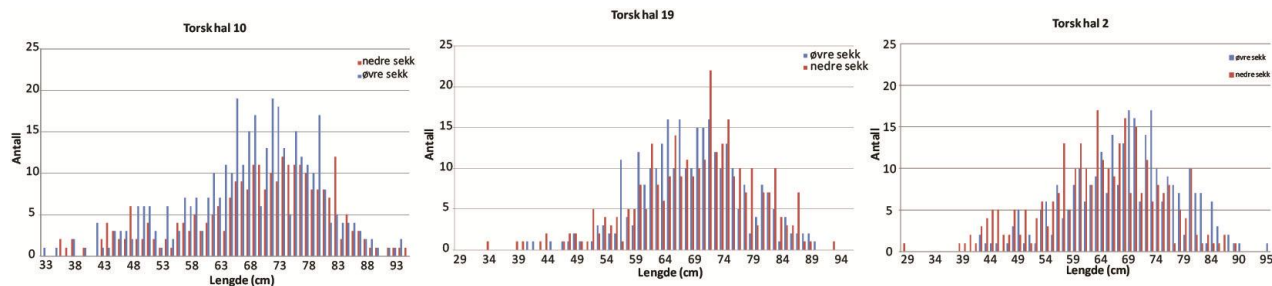
Tabell 1. Oversikt over fangstforsøkene med skillepanel på 22,5 m. Fangstkvantum (rundvekt) for torsk og hyse er basert på produksjonsvekt. Fordeling av torsk i øvre og nedre sekk pr hal er hentet fra produksjonsdata, mens fordeling av hyse er oppgitt kun for hal der all hyse ble lengdemålt og veid (hal nr er uthevet).

Hal	Dato	Posisjon start		Tid (UTC)	Tauetid	Dybde (m)	Fangst		Torsk			Hyse			Kommentarer
		N	Ø				Torsk (kg)	Hyse (kg)	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent nedre sekk	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent øvre sekk	
3	03.10.2012	77,27	34,17	21:14	00:56	151	18684	21	6051	12633	68 %				
4	04.10.2012	77,28	34,18	01:48	03:02	166	7680	183	2319	5361	70 %				
5	04.10.2012	77,27	33,95	05:41	02:47	140	23561	230	7422	16139	68 %				
7	04.10.2012	77,35	33,90	15:58	02:38	150	12082	103	2075	10007	83 %				
8	04.10.2012	77,35	33,77	19:18	03:53	159	14556	64	5722	8834	61 %				
9	04.10.2012	77,40	33,85	23:47	02:36	174	10961	0	4222	6739	61 %				
10	05.10.2012	77,30	34,23	03:39	02:19	140	16872	286	5536	11336	67 %	200	86	70 %	
13	05.10.2012	77,33	34,20	15:27	02:31	150	8319	105	1420	6899	83 %				
14	05.10.2012	77,35	34,20	18:55	03:29	153	11084	64	4966	6118	55 %				
15	05.10.2012	77,33	34,42	23:05	01:19	157	394	0							ødelagt trål
16	06.10.2012	77,32	34,32	05:21	01:49	135	6115	0							blokkering av håkjerring
19	06.10.2012	77,32	34,35	12:47	04:18	140	17488	157	6717	10771	62 %	96	61	61 %	
20	06.10.2012	77,45	33,98	17:56	05:02	185	15058	43	5710	9348	62 %				
21	06.10.2012	77,47	33,93	23:55	06:08	183	10762	133	4318	6444	60 %	49	84	37 %	

Lengdemålingene av torsk (Tabell 2, Figur 2) viser at størrelsesfordelingen var tilnærmet lik i de to posene.

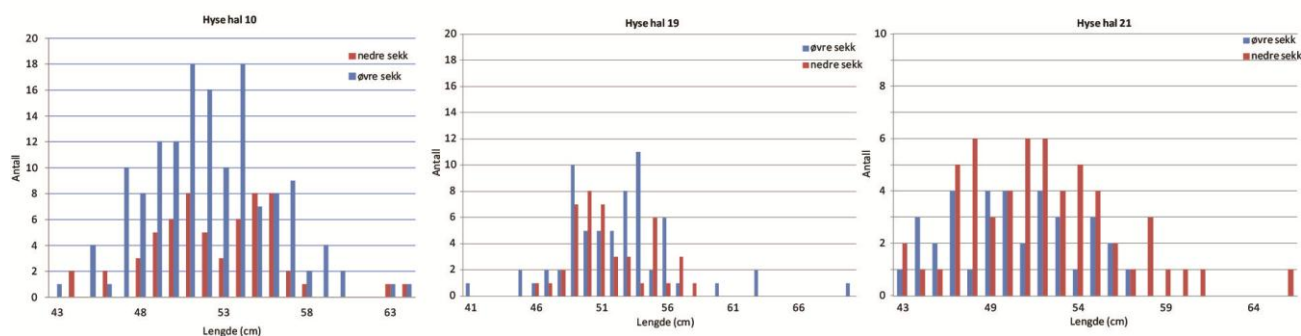
Tabell 2. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk under forsøkene med skillepanel på 22,5 m. For torsk ble det tatt ut tre delprøver i hver trålpose og samtlige av disse, ca 300 fisk i hver trålpose, ble lengdemålt og veid (individvekt). All hyse i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid (individvekt). All gapecyldre i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt i halene 19 og 21.

		Øvre sekk			Nedre sekk				
		Gj. lengde	Gj. vekt	Antall	Gj. lengde	Gj. vekt	Antall		
Hal 10	Torsk	69.6	3.1	365	69.7	3.2	277		
	Hyse	52.4	1.4	144	52.8	1.4	60		
Hal 19	Torsk	69.1	3.0	296	70.0	3.1	301		
	Hyse	52.6	1.5	65	52.0	1.4	44		
	Gapecyldre	36.2		93	37.9		224		
Hal 21	Torsk	68.1	3.0	294	67.9	2.9	300		
	Hyse	52.5	1.4	35	52.1	1.5	57		
	Gapecyldre	36.5		128	35.4		493		



Figur 2. Lengdefordeling av torsk i halene 10, 19 og 21.

Fangstene av hyse var ubetydelige og i hal hvor hyse ble lengdemålt varierte den relative fordelingen mellom øvre og nedre sekk betydelig (Tabell 1). Tilsvarende som for torsk var lengdefordelingen for hyse tilnærmet lik i de to posene (Tabell 2, Figur 3).



Figur 3. Lengdefordeling av hyse i halene 10, 19 og 21.

Hovedtyngden av gapeflyndre ble fanget i nedre trålpose og lengdefordelingen var tilnærmet lik i de to posene (Tabell 2).

### *Skillepanel (22,5 m) - bakerste 5 m dekket med småmasket notlin*

Under forsøkene på 1990-tallet var det indikasjoner på at torsk gikk opp gjennom maskene i bakre del av skillepanelet. Det ble spekulert i om dette skyldes en panikkreaksjon fordi inngangen til trålposen var liten. I de forsøkene ble avstand mellom trålens toppanel/bunnpanel til skillepanel målt til 1,5 - 2 m. Tilsvarende åpningshøyde ble målt under inneværende forsøk. For å undersøke om torsk gikk gjennom skillepanelet i bakre del, ble de siste fem meter av skillepanel dekket av småmasket notlin i hal 24-29.

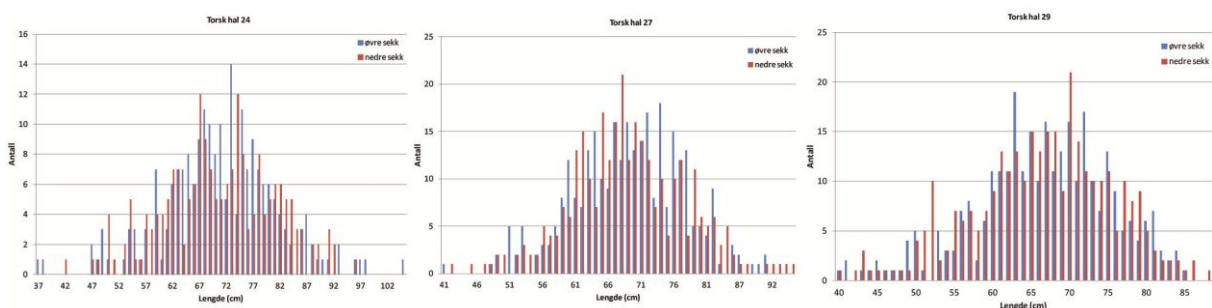
Det ble ikke funnet noen markante forskjeller mellom disse forsøkene (Tabell 3 og 4, Figur 4 og 5) og det forutgående forsøket uten småmasket notlin for torsk, hyse og gapeflyndre.

Tabell 3. Oversikt over fangstforsøkene med skillepanel på 22,5 m der de bakerste 5 m var dekket med småmasket notlin. 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).

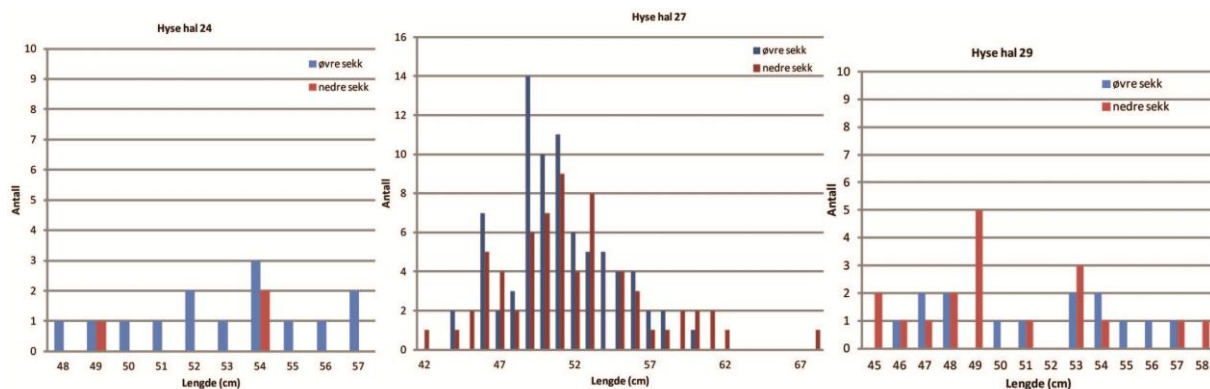
Hal	Dato	Posisjon start		Tid (UTC)	Tauetid	Dybde (m)	Fangst		Torsk			Hyse		
		N	Ø				Torsk (kg)	Hyse (kg)	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent nedre sekk	Øvre (kg)	Nedre (kg)	Prosent øvre sekk
24	07.10.2012	77,57	33,85	17:14	00:59	183	2894	25	838	2056	71 %	4	21	16 %
25	07.10.2012	77,67	34,60	20:21	01:51	175	16239	166	7247	8992	55 %			
26	07.10.2012	77,72	34,60	22:52	01:19	177	15862	61	5538	10324	65 %			
27	08.10.2012	77,72	34,53	04:10	01:09	173	30527	219	11713	18814	62 %	119	100	54 %
29	08.10.2012	77,70	34,43	14:58	01:13	160	12486	32	6427	6059	49 %	14	18	44 %

Tabell 4. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk under forsøkene med skillepanel på 22,5 m der de bakerste 5 m var dekket med småmasket notlin. 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 (individvekt). All hyse i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid (individvekt). All gapeflyndre i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt.

		Øvre sekk			Nedre sekk		
		Gj. lengde	Gj. vekt	Antall	Gj. lengde	Gj. vekt	Antall
Hal 24	Torsk	69,9	3,2	214	71,0	3,2	197
	Hyse	52,7	1,4	14	53,4	1,5	3
	Gapeflyndre	39,4		4	37,1		120
Hal 27	Torsk	69,3	3,0	305	69,1	3,0	300
	Hyse	51,3	1,5	78	52,1	1,5	66
	Gapeflyndre	35,0		3	38,2		56
Hal 29	Torsk	67,8	2,9	301	66,6	2,7	317
	Hyse	51,6	1,6	14	50,5	1,4	18
	Gapeflyndre	37,7		10	39,4		34



Figur 4. Lengdefordeling av torsk i halene 24, 27 og 29.



Figur 5. Lengdefordelingen av hyse i halene 24, 27 og 29.

### Skillepanel (22,5 m) – bakerste 8 meter dekket med småmasket notlin

For å kartlegge om fordelingen av torsk i nedre pose kunne økes med å dekke skillepanelet ytterligere, ble de bakerste 8 m dekket med småmasket notlin i halene 30-33. Resultatene for torsk, hyse og gapeflyndre fra disse halene var tilsvarende som i de to forutgående forsøksseriene (Tabell 5 og 6, Figur 6).

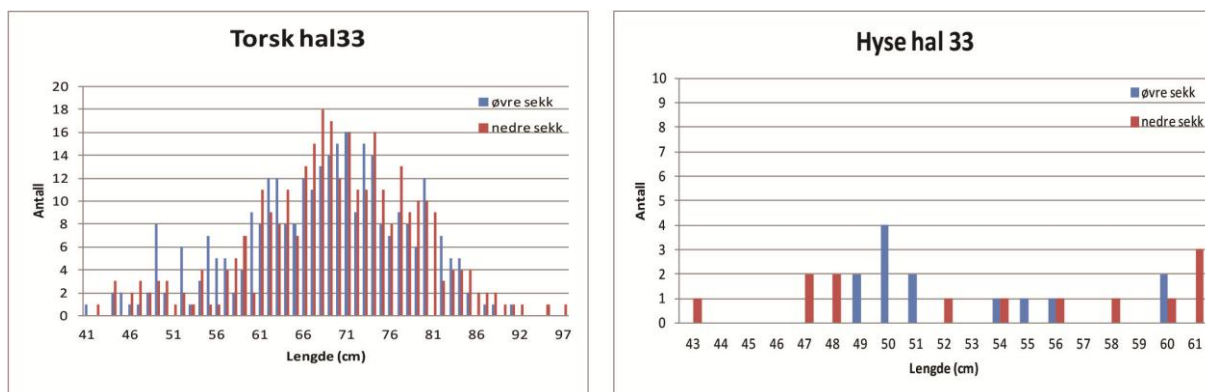
Tabell 5. Oversikt over fangstforsøkene med skillepanel på 22,5 m der bakerste 8 m var dekket med småmasket notlin. Fangstkvantum (rundvekt) for torsk og hyse er basert på produksjonsvekt. Fordeling av torsk i øvre og nedre sekk pr hal er hentet fra produksjonsdata, mens fordeling av hyse er oppgitt 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
30	08.10.2012	77,65	34,12	19:30	00:52	177	8502	0	1796	6706	79 %			
31	08.10.2012	77,70	34,28	20:56	01:17	166	8389	21	2927	5462	65 %			
32	08.10.2012	77,67	34,15	23:13	02:46	170	14694	106	5120	9574	65 %			
<b>33</b>	09.10.2012	77,65	34,43	02:37	01:57	189	7065	43	1786	5279	75 %	21	22	49 %

Tabell 6. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk under forsøkene med skillepanel på 22,5 m der de bakerste 8 m var dekket med småmasket notlin. 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 (individvekt). All hyse i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid (individvekt). All gapeflyndre i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt.

		Øvre sekk			Nedre sekk		
		Gj. Lengde	Gj. Vekt	Antall	Gj. Lengde	Gj. Vekt	Antall
Hal 33	Torsk	68,1	3,8	300	69,8	3,0	316
	Hyse	52,9	1,6	13	53,9	1,7	13
	Gapeflyndre	37,2		28	38,6		107





Figur 6. Lengdefordeling av torsk og hyse i hal 33.

### Skillepanel (13,3 m) – bakerste 5 m dekket med småmasket notlin

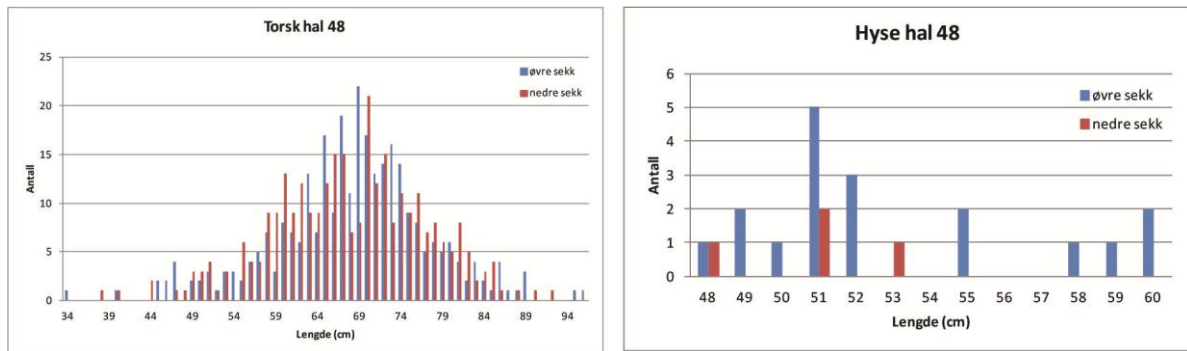
Forsøkene som ble gjennomført under "CRISP" med en modifisert versjon av ekkoloddet SIMRAD EK15 (200 kHz) montert på kuletelna til høyåpnings bunntål viste at torsk tidvis stod fordelt over hele trålsens åpningshøyde (ca 9 m). Avstanden fra senter fiskeline til frampart av det lengste skillepanelet var ca 18 m (vingene på skillepanelet er ikke innberegnet). For å kartlegge om dette var for kort til at torsk som gikk inn høyt i trållåpning kunne reagere og svømme under fremre del av skillepanelet, ble det minste skillepanelet (13,3 m) benyttet på halene 39 – 48. Det ble ikke påvist noen endringer i resultatene for torsk, hyse og gapeflyndre i de to trålposene sett i forhold til de andre forsøksseriene (Tabell 7 og 8, Figur 7).

Tabell 7. Oversikt over fangstforsøkene med skillepanel på 13,5 m der bakerste 5 m var dekket med småmasket notlin. 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
39	09.10.2012	77,77	34,30	19:56	01:55	180	34317	104	14266	20051	58 %			
45	10.10.2012	77,77	34,50	16:17	01:43	159	6521	0	2375	4146	64 %			
46	10.10.2012	77,68	34,50	14:49	05:46	164	5538	83	1768	3770	68 %			
47	10.10.2012	77,77	34,60	21:13	02:55	159	9169	43	2820	6349	69 %			
<b>48</b>	<b>11.10.2012</b>	<b>77,67</b>	<b>34,47</b>	<b>01:10</b>	<b>03:34</b>	<b>169</b>	<b>6088</b>	<b>61</b>	<b>2706</b>	<b>3382</b>	<b>56 %</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>83 %</b>

Tabell 8. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk under forsøkene med skillepanel på 13,3 m der de bakerste 5 m var dekket med småmasket notlin. 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 (individvekt). All hyse i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid (individvekt). All gapecflyndre i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt.

		Øvre sekk			Nedre sekk				
		Gj. lengde	Gj. vekt	Antall	Gj. lengde	Gj. vekt	Antall		
Hal 48	Torsk	68,5	2,8	301	68,10	2,9	300		
	Hyse	53,3	1,6	18	51,00	1,4	4		
	Gapeflyndre	37,0		27	37,79		208		



Figur 7. Lengdefordeling av torsk og hyse i hal 48.

## Bjørnøya

Alle halene i dette området ble gjennomført med det korteste skillepanelet (13,3 m) med de bakerste fem meter dekket med småmasket notlin. Temperaturen i fiskedypet målt med Furuno trålløye lå mellom 2,8 og 3 °C. Trålhastigheten gjennom vannmassene var tilsvarende som ved Hopen, ca 3,8 knop. Fisken var flekkvis fordelt som ved Hopen.

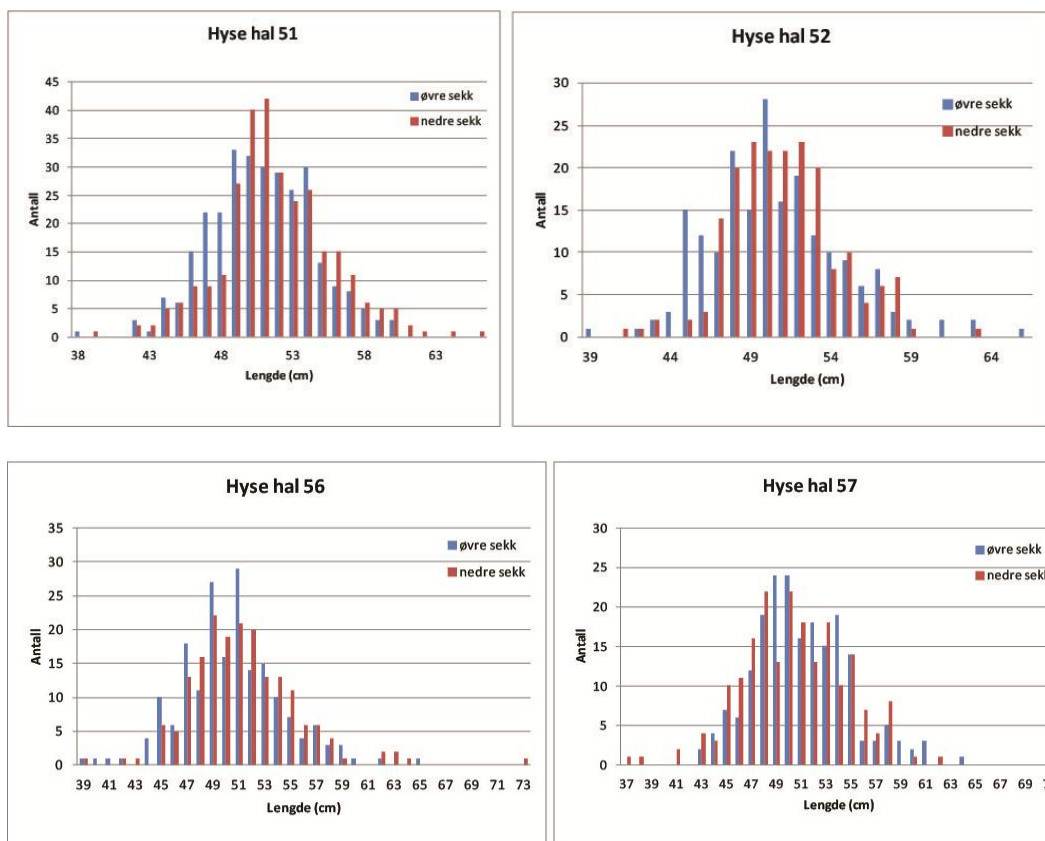
Totalt ble det gjennomført seks hal i området, Tabell 9. Fangstene bestod i all hovedsak av hyse, med unntak av hal 54. Hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre sekk, men fordelingen varierte mellom hal(54-80 %). Lengdefordelingen av hyse i de to sekkene var tilnærmet lik i de fire halene hvor lengdemålinger ble gjennomført (Tabell 10, Figur 8).

Tabell 9. Oversikt over fangstforsøkene ved Bjørnøya med skillepanel på 13,5 m der bakerste 5 m var dekket med småmasket notlin. Fangstkvantum (rundvekt) for torsk og hyse er basert på produksjonsvekt. Fordeling av hyse i øvre og nedre sekk pr hal er hentet fra produksjonsdata, mens fordeling av torsk er oppgitt kun for hal der all torsk ble lengdemålt og veid (hal nr uthevet). I hal 52 ble torsk ikke lengdemålt.

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
51	12.10.2012	75,48	23,47	09:47	00:58	90	40	5016	28	90	76 %	4034	982	80 %
52	12.10.2012	75,37	23,27	11:39	01:10	88	606	12943				9676	3267	75 %
54	12.10.2012	75,32	22,88	21:19	02:02	77	536	464				262	202	56 %
55	13.10.2012	74,92	22,68	00:56	00:40	105	200	13962				7573	6389	54 %
56	13.10.2012	74,78	22,63	03:56	01:33	77	407	7492	85	295	78 %	4642	2850	62 %
57	13.10.2012	74,88	22,73	06:11	01:54	108	262	6782	43	227	84 %	4397	2385	65 %

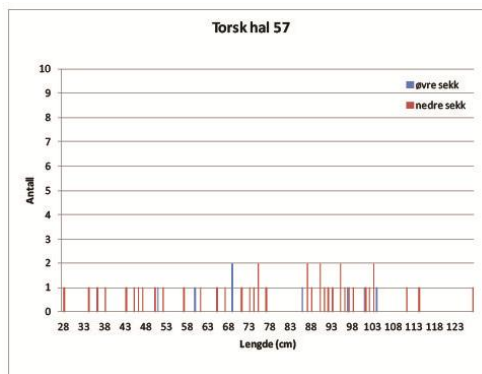
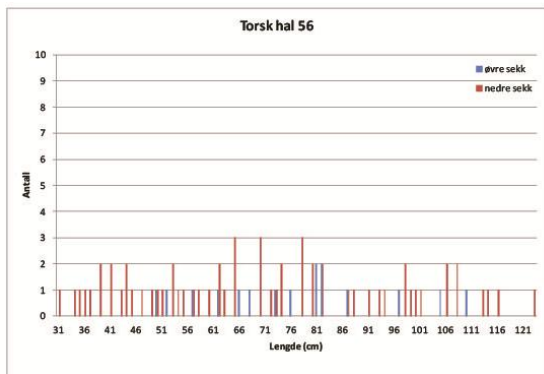
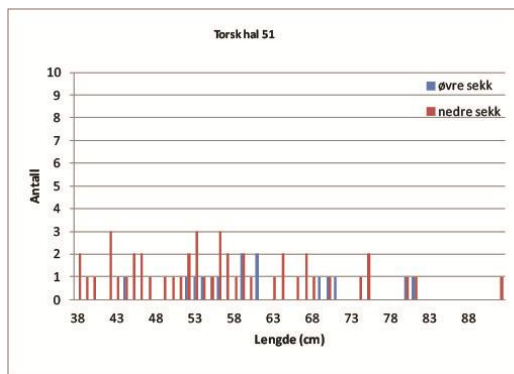
Tabell 10. Oversikt over antall fisk lengdemålt og veid i øvre og nedre sekk under forsøkene med skillepanel på 13,3 m og der de bakerste 5 m var dekket med småmasket notlin. For hyse ble det tatt ut to delprøver i hver trålpose og samtlige av disse, ca 200 fisk i hver trålpose, ble lengdemålt og veid (individvekt). I hal 51 ble det tatt ut tre delprøver av hyse, ca 300 fisk i hver trålpose. All torsk i øvre og nedre trålpose ble lengdemålt og veid (individvekt). I hal 52 ble torsk ikke lengdemålt. All gapeflyndre i øvre og nedre trålsekk ble lengdemålt.

Hal		Øvre sekk			Nedre sekk		
		Gj. lengde	Gj. vekt	Antall	Gj. lengde	Gj. vekt	Antall
Hal 51	Torsk	62,3	2,0	14	56,5	1,9	47
	Hyse	51,0	1,6	298	52,0	1,7	295
	Gapeflyndre	36,7		5	39,5		32
Hal 52	Hyse	50,8	1,6	199	51,0	1,6	190
	Gapeflyndre	40,6		4	40,2		3
Hal 56	Torsk	77,1	5,3	16	70,9	4,8	62
	Hyse	50,8	1,6	190	51,6	1,6	185
	Gapeflyndre	43,3		2	876,5		23
Hal 57	Torsk	79,8	5,4	8	77,2	5,7	40
	Hyse	51,4	1,6	200	50,7	1,5	200
	Gapeflyndre	40,3		2	38,7		55



Figur 8. Lengdefordeling av hyse i halene 51, 52, 56 og 57.

Hovedtyngden av torsk ble fanget i nedre sekk, men som for hyse varierte fordelingen mellom hal(71-100 %, Tabell 9). Få torsk gjør det imidlertid vanskelig å trekke konklusjoner om lengdefordelingen i de to trålposene (Tabell 10, Figur 9).



Figur 9. Lengdefordeling av torsk i fangsten for halene 51, 56 og 57.

Tilsvarende som for torsk, ble gapeflyndre i all hovedsak fanget i nedre sekk, Tabell 10.

På hal 51 ble det gjennomført observasjoner av fiskeatferd i fremre del av skillepanelet. Kamera og lys ble montert pekende bakover mot trålposen i toppen i fremre del av skillepanelet. Skillepanel og fisk kunne observeres tydelig i en avstand på ca 2 m (bare tidvis ble sikten hindret av bunnsedimenter virvlet opp av trålgearet). Skillepanelet stod godt utspent og stadfester dermed geometrimålingene som ble foretatt tidligere ved Hopen.

Hovedmengden av fisk som ble observert i dette området kom inn i overkant av panelet. Et betydelig antall hyse ble observert å svømme gjennom skillepanelet fra undersiden og opp i øvre halvdel av trålen. Få hyse ble observert å svømme motsatt vei. Observasjonene viste også at et betydelig antall hyse ikke "traff" maskeåpningen skikkelig når de prøvde å svømme gjennom skillepanelet fra undersiden og disse ble følgelig presset bakover av vannstrømmen i nedre del av trålen.

## *Diskusjon/oppsummering*

Detaljert kunnskap om atferd til torsk og hyse inne i trålen er nødvendig for å utvikle et effektivt artsselektivt trålsystem basert på et horisontalt skillepanel som ender opp i to trålposer. Begrenset sikt på fiskedypet på grunn av oppvirvling av bunnsedimenter gjorde at forsøkene ved Hopen ikke var optimal for å utvikle et artsselektivt fiske.

Forsøkene i dette området viste at hovedtyngden av torsk ble fanget i nedre sekk, men at fordelingen varierte mye fra hal til hal. Endringer i lengden på skillepanelet og tildekking av bakre del av skillepanelet hadde ingen detekterbar effekt på den relative fordelingen av torsk i de to trålposene. Fangstforsøkene og atferdsobservasjonene (akustiske observasjoner med blant annet med det modifiserte SIMRAD EK15 ekkoloddet) utført innenfor "CRISP" viste at torsk tidvis entret trålen høyt i trållåpningen. Videre var det indikasjoner på at torsk ikke søkte nedover når den kom bakover i forlengelsen. Variasjonen i fordelingen av torsk i øvre og nedre trålpose mellom hal kan derfor skyldes variasjon i den vertikale fordelingen av fisk i trållåpningen.

Atferdsobservasjoner av torsk utført under pelagisk tråling har også tidligere vist at torsk ikke endrer dybde i fangstprosessen fra trållåpningen og videre bakover i forlengelsen (Rosen et al., 2012). Observasjonene som er gjennomført i dette studiet tyder på at det for å øke andelen torsk i nedre pose, vil det være nødvendig å tvinge torsk som kommer høyt inn i trålen ned mot bunnpanelet.

Forsøkene ved Bjørnøya ble tidsmessig begrenset. Hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre pose, men som for torsk ved Hopen varierte fordelingen betydelig mellom hal. Høyest andel av hyse i øvre trålpose ble observert for halene som ble foretatt på dagtid.

Observasjonene av fiskeatferd som ble gjennomført under et daghal viste at hyse var meget aktiv. Et betydelig antall hyse gikk i dette halet gjennom skillepanelet fra undersiden. Observasjonene i dette halet viste også at et betydelig antall hyse prøvde å gå gjennom, men lyktes ikke å komme gjennom fordi de ikke "traff" maskeåpningen skikkelig.

Resultatene fra forsøkene med å skille torsk og hyse under tråling i oktober 2012 er dårligere enn det som ble oppnådd på 1990-tallet, spesielt for hyse. Det kan være ulike årsaker til dette, eksempelvis fordeling av fisk, ulikt forsøksoppsett og ulik tauehastighet.

Etter toktet i oktober har det blitt gjennomført et møte med Selstad AS for å diskutere nye innretninger for å skille torsk og hyse under tråling og et møte med SIMRAD for å diskutere instrumentering for atferdsstudier.

### *Videre planer*

Neste tokt er planlagt gjennomført i samarbeid med "CRISP" i perioden 1.desember-10.desember om bord på F/T "Ramoen". Det antas at området rundt Bjørnøya vil være aktuell i denne perioden. Hovedfokuset på toktet vil være studier av fiskeatferd.

For å øke sannsynligheten for hyse til å gå gjennom skillepanelet fra undersiden er det planlagt å benytte skillepanel som har langstrakt maskeform (mursteinsmasker). Valg av mursteinsmasker er basert på forsøk utført under CRISP og videoobservasjoner som viste hyse i mange tilfeller ikke "traff" kvadratmasker skikkelig og ble følgelig presset bakover av vannstrømmen. Forsøkene antydte at betydelig andel av torsk entret trålen høyt i trållåpningen og ikke søkte nedover når den kom bakover i forlengelsen. Det planlegges derfor forsøk med mursteinsmasker montert skråstilt fra topp panelet og ned til leisene for å tvinge all fisk som kommer inn i øvre del av trålen ned mot midten av trålen.

Uttesting av det modifiserte SIMRAD EK15 ekkoloddet som ble gjennomført innenfor "CRISP" viser at dette kan bli et meget viktig verktøy for å studere atferd hos fisk. På toktet i desember planlegges det i tillegg til kameraobservasjoner å benytte to EK15 samtidig. Det ene vil bli montert på senter kuletelne for å studere inngangen i trållåpningen og det andre bak i forlengelsen for å kartlegge eventuelle endringer i fordeling etter som fisken går bakover.

### *Referanser*

Engås, A., Jørgensen, T., and West, C.W. 1998. A species-selective trawl for demersal gadoid fisheries. ICES Journal of Marine Science, 55: 835-845.

Engås, A., Tysseland, A.B., Valdemarsen, J.W. og Aasen, A., 2012. Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk. Toktrapport G.O. Sars 24.05-04.06.2012. Havforskningsinstituttet.

Rosen, S., Engås, A., Fernø, A., and Jørgensen, T. 2012. The reactions of shoaling adult cod to a pelagic trawl: implications for commercial trawling. – ICES Journal of Marine Science, 69: 303-312.