

A25901 - Åpen

# Toktrapport

## Semi-pelagisk kystreketråling

Rapport fra tokt om på kystreketråleren "Gullholmen" i perioden 30. september – 10. oktober 2013 på fiskefeltene i Lyngenfjorden, Ullsfjorden, og Fugløysundet.

### Forfatter(e)

Eduardo Grimaldo

Jørgen Vollstad

Lasse Rindahl



**SINTEF Fiskeri og Havbruk AS**

Fiskeriteknologi

2014-02-04

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Postadresse:  
Postboks 4762 Sluppen  
7465 TrondheimSentralbord: 40005350  
Telefaks: 93270701fish@sintef.no  
www.sintef.no/fisk  
Foretaksregister:  
NO 980 478 270 MVA

# Sluttrapport

## Semi-pelagisk kystreketråling

Rapport fra tokt om på kystreketrålere "Gullholmen" i perioden 30. september – 10. oktober 2013 på fiskefeltene i Lyngenfjorden, Ullsfjorden, og Fugløyundet.

**EMNEORD:**  
Fiskeri  
Trål  
Bunntrål  
Semi-pelagisk  
Reke  
Reketråling**VERSJON**  
1.0**DATO**  
2014-02-04**FORFATTER(E)**  
Eduardo Grimaldo  
Jørgen Vollstad  
Lasse Rindahl**OPPDRAGSGIVER(E)**  
Gullholmen AS  
Norges Forskningsråd  
Fiskeri- og havbruksnærings forskningsfond  
Roll-Royce Marine AS  
Mørenot Fishery AS**OPPDRAGSGIVERS REF.**  
Jouni Mikael Sørgård  
Sigurd Falch /Frøydis Gaarder  
Rita Maråk  
Per Huse / Jostein Øy  
Terje Ringstad**PROSJEKTNR**  
SINTEF prosjektnummer: 6020802 / 6020194**ANTALL  
VEDLEGG:**      **SIDER**      **OG**  
24 sider**PROSJEKTLEDER**  
Eduardo Grimaldo

SIGNATUR

**KONTROLLERT AV**  
Svein Hege Gjørund

SIGNATUR

**GODKJENT AV (STILLING, NAVN)**  
Forskningsjef, Vegar Johansen

SIGNATUR

**RAPPORTNR**  
A25901**ISBN**  
978-82-14-05710-2**GRADERING**  
Åpen**GRADERING DENNE SIDE**  
Åpen

# Historikk

---

<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>VERSJONSBESKRIVELSE</b>
1.0	2014-02-04	[Tekst]

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>6</b>
2.1	Utviklingen i kystrekefisket de siste år.....	6
2.2	Litt om kunnskapsfronten .....	7
2.3	Bakgrunn for dette prosjektet .....	8
2.4	Forsøks hovedmål .....	9
<b>3</b>	<b>Materialer og metoder</b> .....	<b>9</b>
3.1	Fartøy og forsøksområde .....	9
3.2	Trål, sveiper og tråldører .....	10
3.3	Målinger av drivstofforbruk: .....	10
3.4	Trålovervåking.....	11
3.5	Prøvetaking av fangst.....	12
<b>4</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>13</b>
4.1	Varp-dybde forhold.....	14
4.2	Gear ytelse .....	14
4.3	Fangsten.....	16
<b>5</b>	<b>Diskusjon og konklusjoner</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Videre arbeid</b> .....	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>17</b>

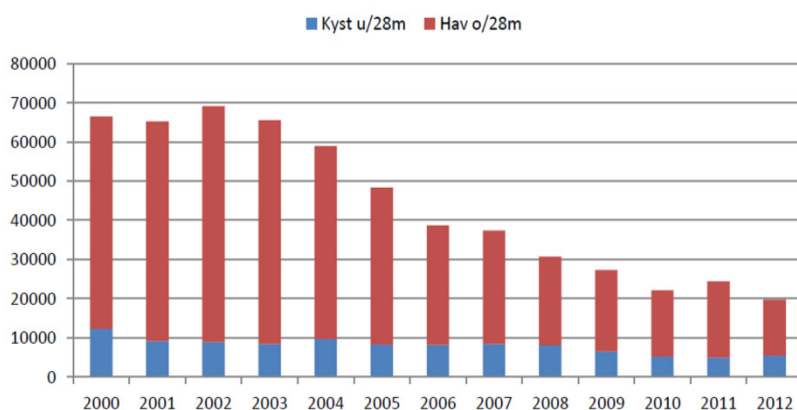
## 1 Sammendrag

Denne rapporten omhandler sammenlignende forsøk med rekestrål utført ombord på kystrekestråleren "Gullholmen" på rekefeltene i Ullsfjorden og Lyngenfjorden i september-oktober 2013. Formålet med forsøkene var å sammenligne rekefangstene og oljeforbruket for en enkel rekestrål rigget som bunnsstrål og som semi-pelagisk strål. Ved semi-pelagisk rigging ble det benyttet semi-pelagisk stråldører (Injector XF9) på 480 kg, og sveipene ble forlenget med 15 meter kjetting som også fungerte som lodd for å holde dørene nær bunnen. Håndteringen av de semi-pelagisk stråldørene var tilsvarende som for den ordinære bunnsstråldørene, både under skyting, hiving og tauing. Resultatene viste at en reduksjon i oljeforbruk på om lag 9 % ved semi-pelagisk rigging i forhold til bunnsstråling. Rekefangstene var imidlertid for små til å si noe om fangstevnen ble opprettholdt ved semi-pelagisk rigging. Videre arbeid er planlagt til vår 2014.

## 2 Innledning

### 2.1 Utviklingen i kystrekefisket de siste år

Norsk rekefangst minket med 4700 tonn fra 24500 tonn i 2011 til 19800 tonn i 2012 (Råfisklaget, 2013)<sup>1</sup>. Det var hovedsakelig rekefisket i Barentshavet som sviktet, mens kystrekefisket hadde en liten økning; kystrekefisket i Nord-Norge opplevde en økning i både pris og volum (Figur 2). Landingene av ferske røreker til pilling ble fordoblet i de siste to årene og har vært viktig bl.a. for produksjonen av merkevaren "Lyngenfjord ferske pillede reker i lake" (Råfisklaget, 2013). I Nordsjøen/Skagerak var den norske rekekvote i 2013 på 5469 tonn, mot 5855 tonn i 2012 og 7452 tonn i 2011) som er en nedgang på 7 %. Rekrutteringen til bestanden i sør er bedre og har gitt større andel små røreker i fangstene som er landet i vinter. Utsiktene for 2013 i Skagerak/Nordsjøen er således fortsatt relativt lavt fangstvolum for kokte skallreker, mens røreker til pilling vil kunne få en mindre økning.



Figur 1: Norsk rekefangst kyst/hav pr år 2000-2012:

Det var 85 ulike fartøy, fordelt på 11 frysetrålere og 74 ferskrekefartøy, som landet reker i Norge i 2012 (Råfisklaget, 2013). En oversikt over fartøy per region er gitt i tabell 2.

Etter bortfallet av rekefisket i Varanger og med lave kvoter i Nordsjøen/Skagerak har kystrekefisket stått for 5000-6000 tonn de senere år (Tabell 1). Fordelingen mellom kokte skallreker til konsum og rå skallreker til pilling har typisk fordeling rundt 60/40. Det norske markedet for ferske kokte skallreker er beregnet til å være nærmere 3000 tonn de siste årene. Med bedre tilførsel er det trolig at skallrekekonsumet vil kunne økes noe i sommerhalvåret. I Råfisklagets distrikt ble det landet 1500 tonn ferske reker i 2012. Ferske kokte skallreker utgjorde 913 tonn inkludert kaisalg (Råfisklaget, 2013). Etterspørselen etter ferske røreker til pilling er også god, men prøvefiske på Finnmarksfjordene har ikke gitt gode nok fangstrater til at innsatsen og tilførselen har kunnet øke.

Sommeren 2013 ble det tatt gode fangster på Varangerfjorden, noe som ble sett på som svært positivt for næringen. Bakdelen var at det bare var en fiskekjøper som kjøpte reker fra Varangerfjorden og markedet var begrenset. Dermed var det bare 4-5 båter som fikk lov å fiske av gangen, samtidig som det var svært mange båter som fisket på begrensede felt, særlig i Troms disse feltene ble dermed utsatt for svært hardt fiskepress.

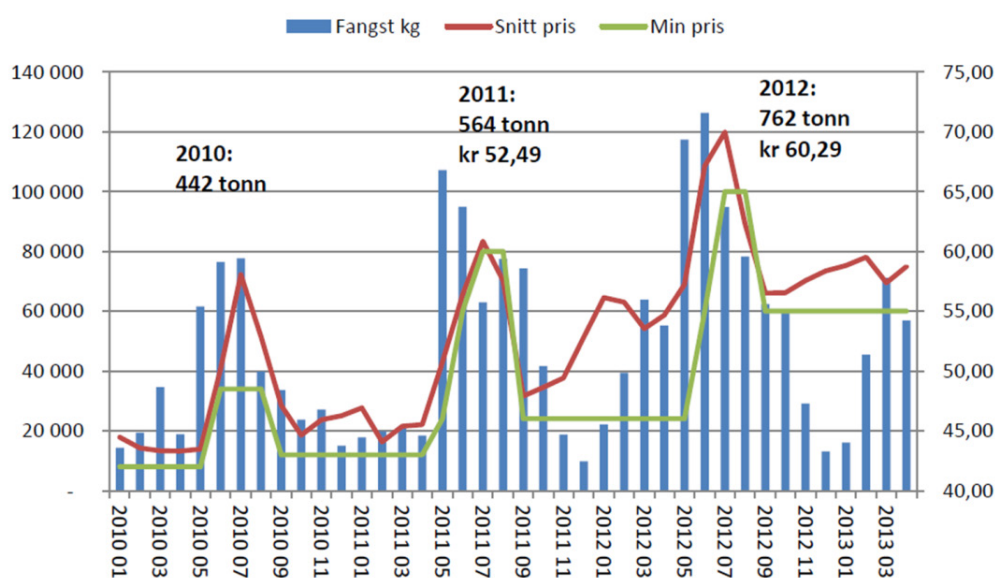
<sup>1</sup> [http://www.rafisklaget.no/portal/page/portal/RafisklagetDokumenter/Markedstiltak/Markedsrapport\\_ferske\\_reker\\_%202013\\_05.pdf](http://www.rafisklaget.no/portal/page/portal/RafisklagetDokumenter/Markedstiltak/Markedsrapport_ferske_reker_%202013_05.pdf)

Tabell 1: Rekefangstene for kystfartøy under 28m

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kyst u/28m	8448	8078	6540	5236	4959	5453

Tabell 2: Fartøy som fisket reke i Norge de siste årene.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Finnmark	3	3	6	7	7	5
Troms	19	22	33	32	32	39
Nordland	22	27	26	26	26	25
Trøndelag	7	6	8	7	5	4
Møre	12	11	16	17	17	12
Øvrig					2	
I alt	63	69	89	89	89	85

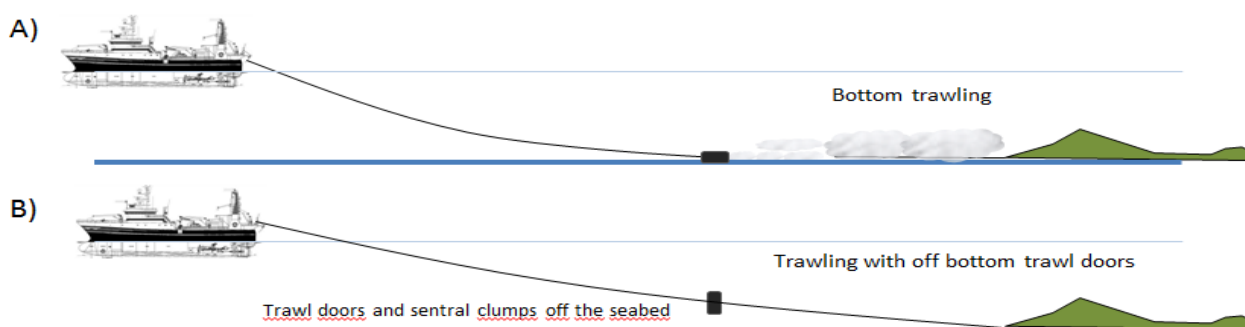


Figur 2: Prisutvikling for ferske kokte skallreker levert til anvendelse konsum som skallreke (ekskudert kaisalg). Kilde: Råfisklaget, 2013.

## 2.2 Litt om kunnskapsfronten

I tråling etter hvitfisk (torsk, hyse og sei) er samlingseffekten av tråldører og sveiper viktig for å samle fisk foran trållåpningen (Main og Sangster, 1983; Korotkov, 1984; Dickson, 1988; Dickson og Engås, 1989; Engås og Godø, 1989a; Wardle, 1993), og god kontakt mellom bunngear og bunn er viktig for å unngå rømming under trålen. Hvis bunngiret mister kontakt med havbunnen, rømmer det betydelig mengde fisk under trålen (Ingólfsson og Jørgensen, 2006; Main og Sangster, 1981; Engås og Godø, 1989b; Godø et al, 1999).

Reker derimot har begrenset svømmeevne. I trålfiske etter reke er det derfor selve trållåpningen som bestemmer fangstevnen, mens samlingseffekten av tråldører og sveiper er liten. Et trålsystem der dørene løftes fra havbunnen skal derfor i prinsippet ikke redusere fangstevnen, men derimot tauemotstand og bunnpåvirkning. God bunnkontakt mellom bunn gear og bunn er imidlertid viktig også for reke. En trålrigging der trål og bunn gear holdes på bunnene mens tråldører og til dels sveiper løftes fra bunnen kalles "semi-pelagisk tråling" (Figur 3). I tillegg til å fjerne friksjonsmotstand mellom tråldører og bunn er flytetråldører også hydrodynamisk mer effektive enn bunntråldører (He et al, 2002 og 2003). I tidligere prosjekt er påvist en besparelse på ~ 17 % (målt i kW) ved å erstatte bunntråldører med flytetråldører for en gitt bunntrål (Grimaldo, 2009).



Figur 3: Skjematiske fremstillinger av A) tradisjonell bunntråling der tråldørene og midt klumpen har fysisk kontakt med havbunnen, B) Semi-pelagisk tråling der tråldører og sentral klumpen har ikke kontakt med havbunnen.

Forskere har i de seneste årene også arbeidet med å redusere friksjonskrefter fra de ulike delene av bunntrålsstrukturen (Valdemarsen og Gamst, 2005a; Hansen og Valdemarsen, 2006; Valdemarsen og Hansen, 2005b, 2007), de har utviklet en rekke nye bunntråltypene og prøvd alternative semi-pelagiske tråler med forbedret fangstevne i forhold til energiforbruk (Valdemarsen og Hansen, 2006b og 2005; Jørgensen, 2007; Grimaldo og Sistiaga, 2011).

## 2.3 Bakgrunn for dette prosjektet

Fiske- og rekeressursene i fjordene og i de kystnære farvann er i dag lite utnyttet på grunn av lav lønnsomhet. Det finnes nesten ikke lenger lokale sjarkfiskere i fjordene som beskatter de lokale ressursene. Samfunnsendringer og effektivisering av fiskeriene (strukturering) har ført til kraftig reduksjon av marginale fiskerier som kystrekrefisket. Fartøygruppen mellom 11-27,9 m har hatt den største relative reduksjonen i antall fartøy fra 2003 til 2011 med 40 prosent, og for kystreketrålerne ble driftsmarginen redusert fra 2010 til 2011. (Fiskeridirektoratet 2011).

Det er ingen kystreketråler i Norge som benytter semi-pelagisk rigging i dag, bl.a. fordi disse fartøyene mangler overvåkingsutstyr, sensorer, vinsjkontrollsystemer m.m.. Gullholmen AS kontaktet derfor SINTEF Fiskeri og Havbruk for å gjennomføre forsøk med semi-pelagisk tråling, for å kunne vurdere om det er verdt å investere i denne teknologien.

Den årlige drivstoffkostnaden for "Gullholmen" er omlag 300 000 kroner. Dette prosjektet tar utgangspunkt i at en energireduksjon på 15-20 % kan oppnås ved å skifte fra tradisjonell bunntråling til semi-pelagisk reketråling for "Gullholmen", noe som dermed innebærer omlag 60 000 kroner mindre i årlige drivstoffkostnader ved en oljepris på dagens nivå.



## 2.4 Forsøks hovedmål

Hovedmålet med prosjektet er å redusere oljeforbruk i kystrekefisket ved å skifte fra bunntråling til semi-pelagisk tråling. Delmål i prosjektet er:

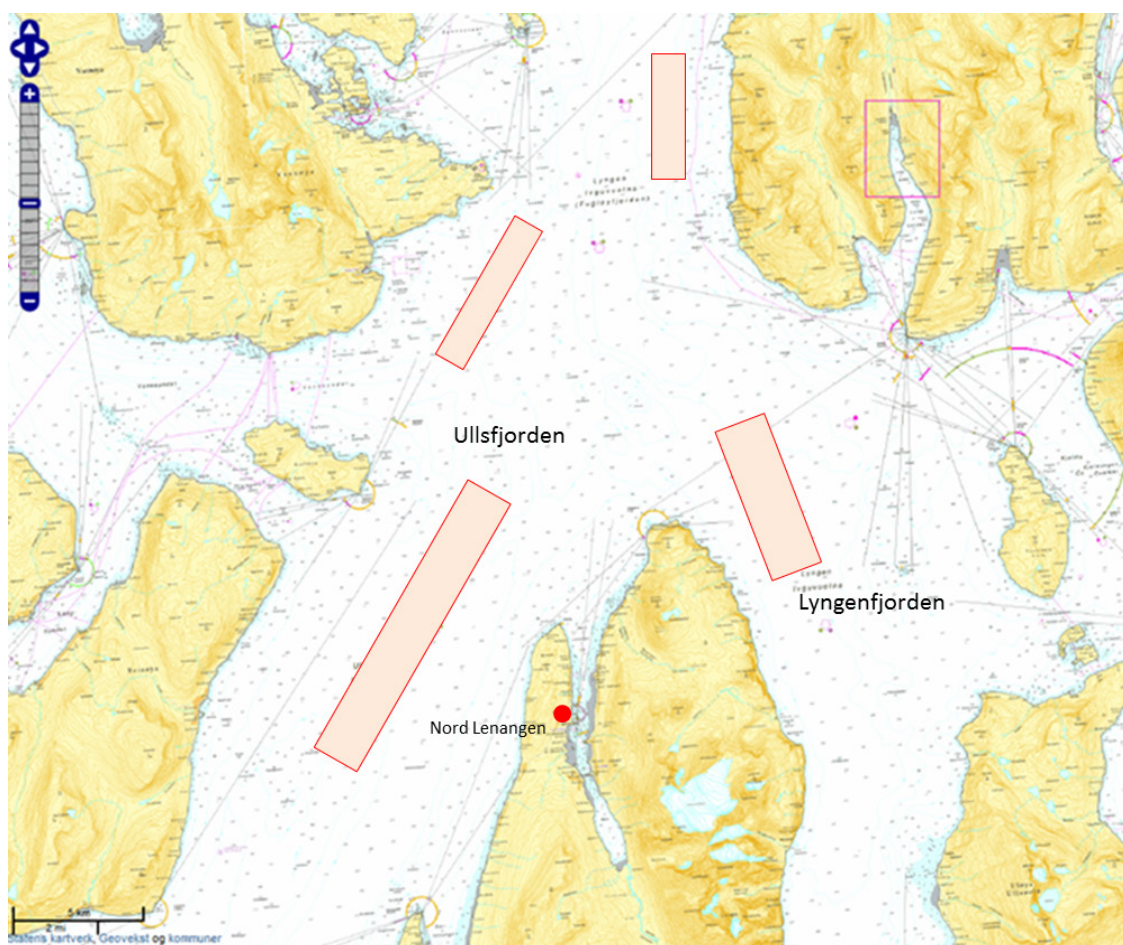
- Sammenligne oljeforbruket ved bunntrålfiske og semi-pelagisk trålfiske.
- Sammenligne rekefangst ved bunntrålfiske og semi-pelagisk trålfiske.
- Registrere eventuell bifangstreduksjon ved semi-pelagisk trålfiske.

## 3 Materialer og metoder

### 3.1 Fartøy og forsøksområde

Kystfartøyet "Gullholmen" (F-0300-M, 14,09 m LOA, 5,08 m bredde og 400 HK hovedmotor) ble brukt for å gjennomføre et reketrål-forsøk i ytre del av Ullsfjorden og Lyngenfjorden i perioden 26. september – 8. oktober 2013 (Figur 4). Det ble tauet på flere ulike rekefelt i håp om å finne kommersielle kvantum av reker, og tauedybden varierte mellom 236m og 439 m. Det ble tauet med 1.3-1.4 knops fart.

Havna i Nord-Lenangen ble brukt som base for forsøket. Herfra dro Gullholmen hver morgen til fiskefeltene, og kom tilbake på ettermiddagen for levering av fangsten. Henholdsvis bunntrålører og flytetrålører ble etterlatt på kaia mens det andre tråldør-paret ble brukt til forsøk.

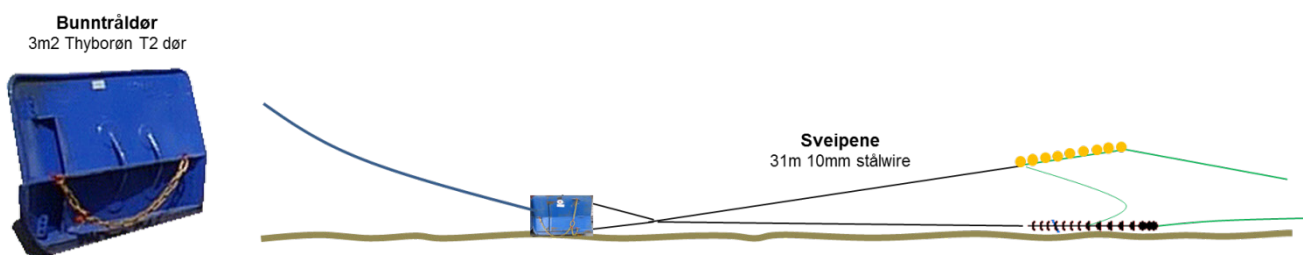


Figur 4: Kartet over Ullsfjorden og Lyngenfjorden som viser områdene der rekefiskeforsøket foregikk.

### 3.2 Trål, sveiper og tråldører

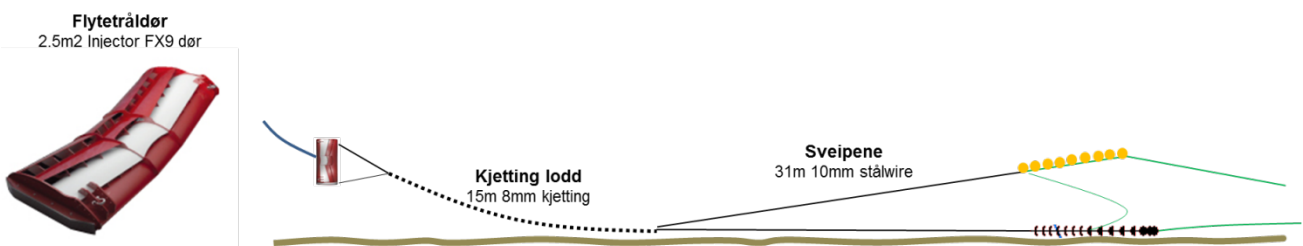
Det ble benyttet en to-panel kystreketrål levert av Mørenot Skjervøy AS i forsøkene, og denne ble tauet som enkeltrål. Trålen hadde 1500 masker omkrets (50 mm maskestørrelse) og en headline-lengde på ca. 35 m. Bunngearet ble laget av 12 mm kombitau og 8 mm kjetting. Trålbeggen og sekken var laget av PE netting med 42 mm maskestørrelse. En 19 mm aluminium rist seksjon ble montert mellom sekken og forlengelsen.

Når trålen ble rigget for bunntråling brukte vi et par 3 m<sup>2</sup> Thyborøn T2 bunntråldører. Dørene var 2.33 m lange, 1.28 m høye og veide 450 kg hver. Dørene ble festet til trålen med en 31 m dobbel-sveip i 10mm stålwire(Figur 5).



Figur 5: Bunntråldør som ble brukt under forsøket (til venstre) og rigging til bunntråling (til høyre).

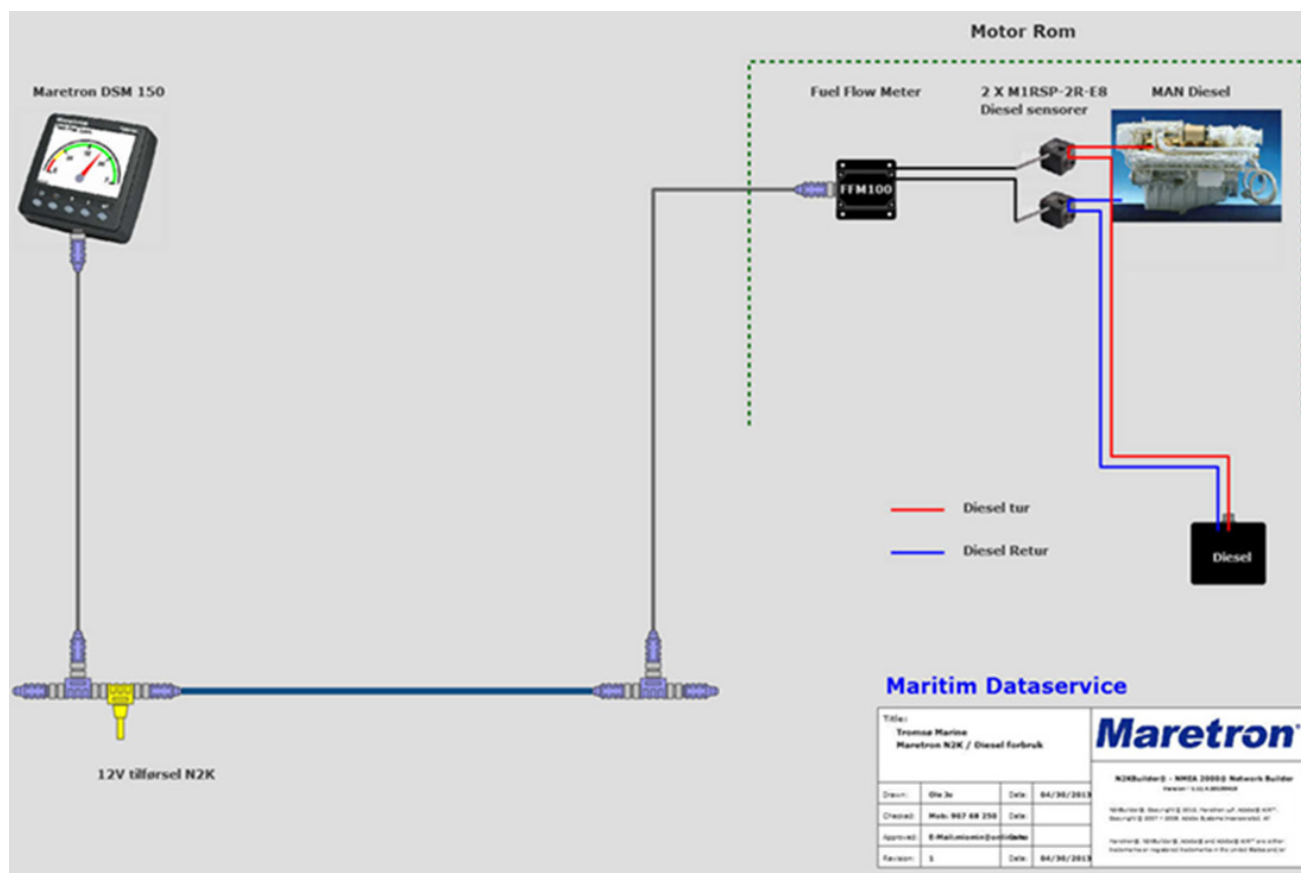
Når trålen ble rigget som semi-pelagisk trål brukte vi et par 2.5m<sup>2</sup> Injector XF9 semi-pelagiske tråldører. Dørene var 1.0 m brede, 2.5m høye, og veide 480 kg hver. Dørene ble festet til en 15 m lang 8 mm kjetting som igjen var festet i de samme svipene som ble brukt med bunntråldørene. (Figur 6).



Figur 6: Semi-pelagisk tråldør som ble brukt under forsøket (til venstre) og rigging til semi-pelagisk tråling (til høyre).

### 3.3 Målinger av drivstofforbruk:

Et system for å overvåke drivstofforbruket under tråling ble installert om bord i "Gullholmen". Dette systemet bestod av følgende komponenter: To Maretron DSM 150 Flow Sensor 20 til 200 HP (2 til 100 liter per time), en Maretron FFM100 drivstoffmåler, og en Maretron DSM150 høyoppløselig fargeskjerm som tolker og viser fartøys overvåkings data (Figur 7).



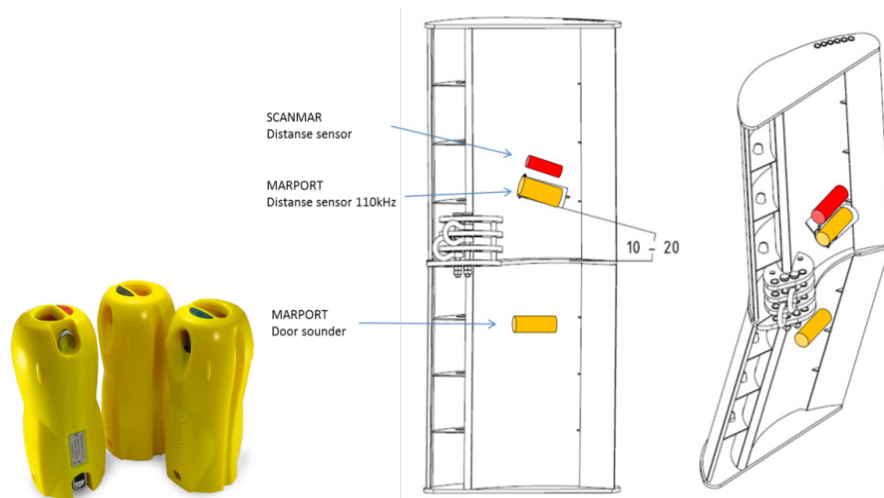
Figur 7: Installasjon av systemet for overvåking av drivstofforbruket ombord "Gullholmen".

### 3.4 Tråloverbåking

MARPORT trålsensorer ble brukt til å måle trål- og riggkonfigurasjonen. En oversikt av sensorene og deres posisjoner i trålen er vist i Tabell 3 og Figur 8. En MARPORT slepetransduser ble montert på en vinge og slept fra "Gullholmen" på en dybde av ca. 3m. Denne transduseren ble brukt til å sende og ta i mot det akustiske signalet til/fra sensorene.

Tabell 3: MARPORT utstyr

Sensor	Posisjon	Måling
MARPORT avstand/dybde 110kHz	Tråldører	Avstand mellom dørene Dybde
MARPORT dør ekkolodd	Tråldører	Høyde til dørene over havbunnen Ekkogram under døra
MARPORT tråloye	Headline	Trålhøyde Ekkogram av trållåpning

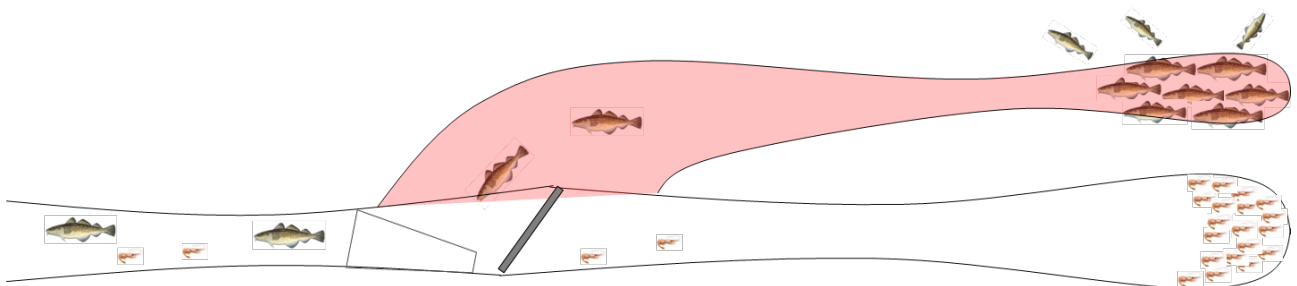


Figur 8. Marport sensorene som ble montert på tråldørene.

### 3.5 Prøvetaking av fangst

Behandlingen av rekefangstene ble gjort på følgende måte: Først ble all bifangst som fisk og maneter fjernet fra rekefangsten. Deretter ble rekene sortert etter størrelse. De store rekene ble kokt og saltet, og den totale mengden kokte reker ble veid. mengden. Smårekene ble vasket og veid for videre fersk levering.

For å samle opp bifangst av fisk av kommersiell størrelse ble en oppsamlingssekk montert over ristseksjonen (Figur 9). Oppsamlingssekk ble laget av Ø4.0 mm 130 mm PE netting, og hadde en total lengde på ca. 16 m. Fangsten ble sortert etter art før den sløyd og veid.



Figur 9. Illustrasjon som viser oppsamlingssekken over rista.

## 4 Resultater

Forsøkene ble gjennomført i to kortere forsøksperioder (29. september – 1.oktober og 7.- 9. oktober) fordi bare et begrenset antall kystfartøy ble tillatt å fiske i forsøksområdet (Lyngenfjorden, Ullsfjorden). Begrunnelsen for dette var at relativt mange fartøy i området kunne medføre leveranser av store mengder reke og dermed at rekeprisen kunne gå ned. I tillegg kunne fartøyene som fikk lov å fiske kunne gjøre det bare i fire dager per uke, vanligvis fra mandag til torsdag.

I den første perioden ble trålen rigget som bunntål. Totalt ble det gjennomført 9 hal med 3 timers varighet pr. hal. I alle hal ble det brukt oppsamlingspose. En oversikt over alle hal med operasjonelle data og fangster er gitt i Tabell 4. I den andre perioden ble trålen rigget som semi-pelagisk trål. Totalt ble det gjennomført 8 hal med 3.5-4.5 timers varighet per hal. I alle hal ble det brukt oppsamlingspose. En oversikt over alle hal med operasjonelle data og fangster er gitt i Tabell 5.

Tabell 4: Operasjonelle data fra forsøk med bunntåling.

Dato	Setup	Hal	Tauetid (timer)	Dybde (m)	Varplengde (m)	WL/D forhold	Døravstand (m)	Trålhøyde (m)	Oljeforbruk (l/time)	Rekefangst*(kg)	Fisk** (kg)
29.sep	Bunntål	1	3 timer	236,2	520,0	2,20	47,2	8,5	23,3	162	973
	Bunntål	2	3 timer	250,9	550,0	2,19	52,1	7,9	23,5		
	Bunntål	3	3 timer	266,4	580,0	2,18	50,6	8,1	23,2		
30.sep	Bunntål	4	3 timer	243,1	540,0	2,22	51,6	8,1	23,2	226	1209
	Bunntål	5	3 timer	218,6	480,0	2,20	47,6	8,5	23,5		
	Bunntål	6	3 timer	251,1	560,0	2,23	52,6	7,7	23,4		
01.okt	Bunntål	7	3 timer	278,9	600,0	2,15	49,5	8,1	23,5	119	432
	Bunntål	8	3 timer	280,6	620,0	2,21	54,8	7,9	23,3		
	Bunntål	9	3 timer	270,3	600	2,22	50,3	8,2	23,2		
<b>Gjennomsnitt</b>				<b>255,1</b>	<b>561,1</b>	<b>2,20</b>	<b>50,7</b>	<b>8,1</b>	<b>23,3</b>		

\* Kokte reker.

\*\* Fisk er gitt i rundvekt og inkluderer torsk, hyse, sei og uer.

Tabell 5: Operasjonelle data fra forsøk med semi-pelagisk tråling.

Dato	Setup	Hal	Tauetid (timer)	Dybde (m)	Varplengde (m)	WL/D forhold	Døravstand (m)	Trålhøyde (m)	Oljeforbruk (l/time)	Rekefangst* (kg)	Fisk** (kg)
07.okt	Semi-pelagic	1	3,5 timer	236,0	400,0	1,69	56,0	7,8	24,5	44,0	350,0
	Semi-pelagic	2	3,5 timer	236,0	400,0	1,69	57,0	7,0	24,9	50,0	550,0
	Semi-pelagic	3	3,5 timer	246,0	400,0	1,63	56,5	7,5	24,8	25,0	200,0
08.okt	Semi-pelagic	4	3,5 timer	250,0	400,0	1,60	55,7	8,9	24,6	25,0	200,0
	Semi-pelagic	5	3 timer	279,0	500,0	1,79	62,4	7,2	26,6	60,0	200,0
	Semi-pelagic	6	3 timer	439,0	750,0	1,71	61,5	8,3	26,7	30,0	200,0
09.okt	Semi-pelagic	7	3 timer	274,0	450,0	1,64	53,0	7,7	26,1	35,0	100,0
	Semi-pelagic	8	5 timer	376,0	650,0	1,73	56,4	9,0	26,1	35,0	200,0
<b>Gjennomsnitt</b>				<b>292,0</b>	<b>493,8</b>	<b>1,69</b>	<b>58,0</b>	<b>7,9</b>	<b>25,5</b>		

\* Kokte reker.

\*\* Fisk er gitt i rundvekt og inkluderer torsk, hyse, sei og uer.



#### 4.1 Varp-dybde forhold

Til bunntåling etter reker i kystområder taues det sakte (i gjennomsnitt ca. 1.3 knop) og derfor er varplengden kortere enn den som vanligvis brukes i havflaten. Skipperen på "Gullholmen" benytter følgende varplengde:

$$\text{Varplengde}_{\text{Bunntåling}} = (\text{dybde}) * (2) + (50\text{m}) \quad (1)$$

Det vil si at på 200 m dyp bør varplengden være ca. 450m for at dørene skal ha god bunnkontakt.

Til semi-pelagisk tråling ble passende varplengde funnet som følger:

$$\text{Varplengde}_{\text{Semi-pelagisk tråling}} = (\text{dybde}) * (1.7) \quad (2)$$

Det vil si at på 200 m dyp bør varplengden være ca. 340 m.

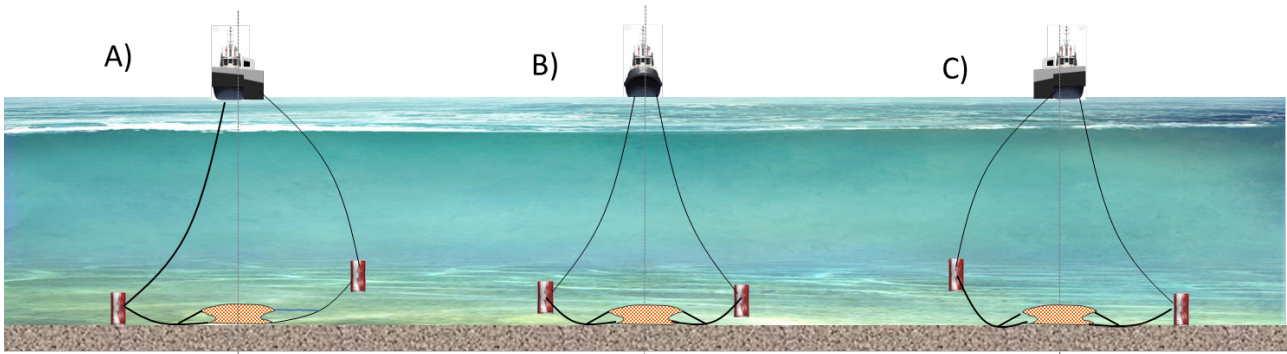
#### 4.2 Gear ytelse

Ved bunntåling var avstanden mellom Thyborøn T2 dørene på ca. 46-51 m, og trålen holdte en høyde på ca. 7.5-9.0 m. Når båten snudde mistet begge dørene spredningen (til ca. 13 m), de falt og lå på havbunnen i ca. 3-5 min. Når båten fullførte svingen og følte rettkurs kom dørene opp og begynte å spre seg igjen (Figur 10).

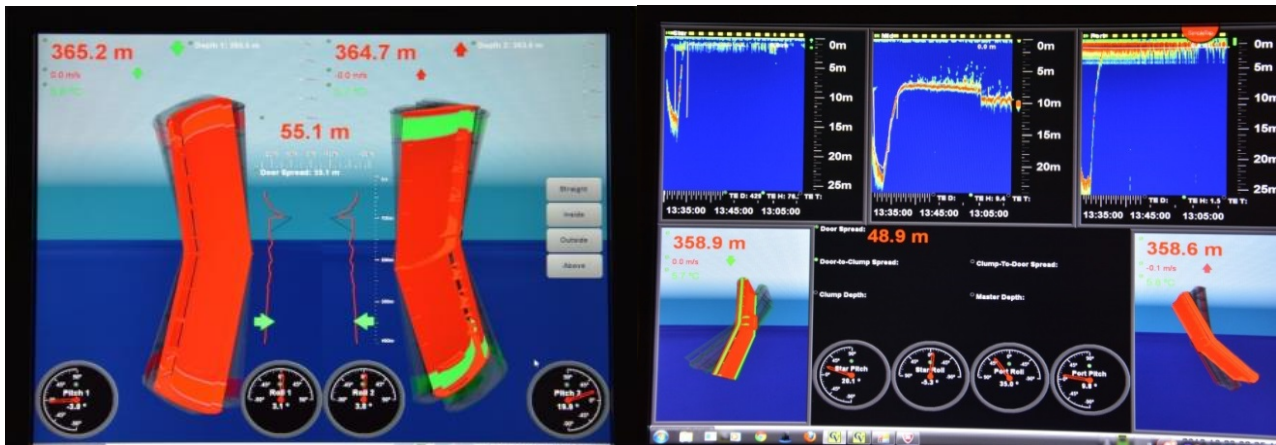


Figur 10: Bildene viser informasjon fra Marport sensorene: Båten er i sving og begge bunntåldørene har mistet spredning (til 13-14 m) og legger seg på bunnen.

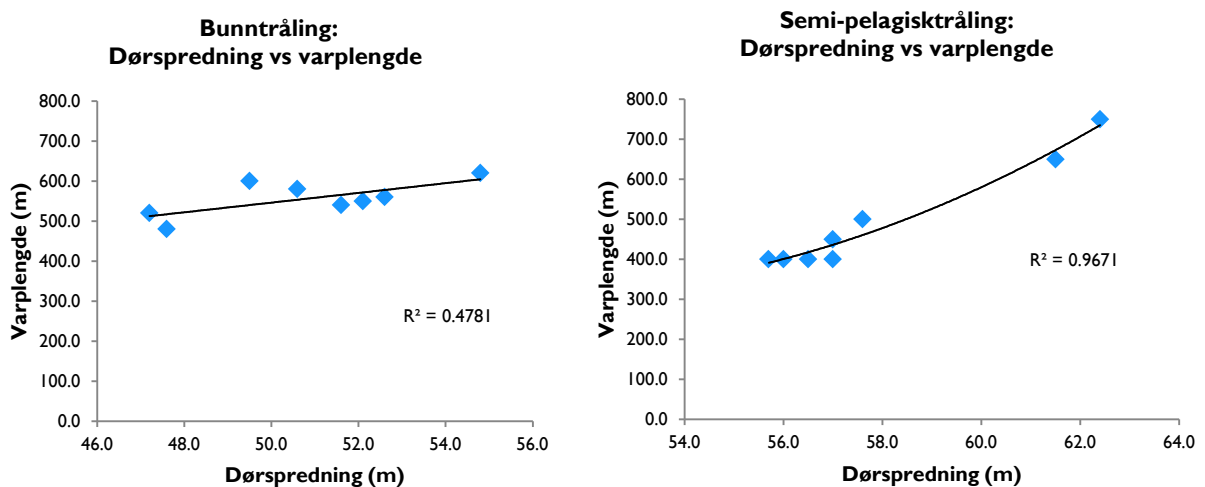
Ved semi-pelagisk tråling var avstanden mellom Injector FX9-dørene på ca. 49-62 m, og trålen holdte en høyde på ca. 7.5 – 9.0 m. Dørene viste veldig god ytelse, og var lette å håndtere under setting- og hiving av trålen. Dørene begynte å spre seg rett etter at de ble senket ned fra båten. Høyden av dørene til havbunnen ble overvåket i sann tid ved hjelp av ekkoloddene som ble festet i dørene. Når trålen ble slept i en rett linje, kunne dørene lett holdes over og nær bunnen. Når trålen ble slept i sving falt en av dørene (på innsiden av svingen) ned til bunnen mens den andre ble løftet til et høyere punkt i vannsøylen (Figur 11 og 12).



Figur 11: Skjematisk illustrasjon av semi-pelagisk tråldørene i forhold til slepebane: A) i sving mot styrbord; B) i rett linje; C) i sving mot babord.



Figur 12: Bildene viser informasjon fra Marport sensorene: Dørspredning reduseres til ca. 25m når båten svinger ((til venstre), ekkogrammene viser dørshøyde i forhold til bunnen og trålhøyde (til høyre).



Figur 13: Forhold mellom dørspredning og varplengde.

### 4.3 Fangsten

Fangstene av reker varierte betydelig, men var i det beste tilfellet på vel 30 kg/tauetime og normalt i området 15-20 kg/tauetime. Det antas at en fangstrate på 25 kg/tauetime er nødvendig for å dekke utgifter og sitte igjen med en akseptabel lott til mannskapet.

Det ble tatt relativt store fangster av torsk, hyse, sei, og uer i oppsamlingssekken, og mengden fisk i fangstene var dermed relativt stor under hele forsøksperioden, se Tabell 6 og 7. Det ble også fanget relativt mye gapeflyndre, smørflyndre og skater, noe som tyder på at trålen hadde god bunnkontakt selv ved semi-pelagisk rigging.

Tabell 6:  
Verdi av fangsten i første uka: bunntål

Reker				Bifangst						
Dato	Reker (kg)	NOK/kg	Verdi	Torsk (kg)	NOK/kg	Verdi	Hyse (kg)	NOK/kg	Verdi	Total verdi
29.sep	162	60	9 720	125	10,75	1344	295	8,25	2434	3 778
30.sep	226	60	13 560	661	10,75	7106	423	8,25	3489	10 595
01.okt	119	60	7 140	237	10,75	2547	138	8,25	1 139	3 686
<b>TOTAL</b>			<b>30 420</b>							<b>18 059</b>

Tabell 7:  
Verdi av fangsten i andre uka: semi-pelagisk trål

Reker				Bifangst						
Dato	Reker (kg)	NOK/kg	Verdi	Torsk (kg)	NOK/kg	Verdi	Hyse (kg)	NOK/kg	Verdi	Total verdi
07.okt	177	60	10 620	125	10,75	1344	52	8,25	429	1 772
08.okt	79	60	4 740	52	10,75	559	27	8,25	223	781
09.okt	59	60	3 528	28	10,75	301	31	8,25	254	555
<b>TOTAL</b>			<b>18 888</b>							<b>3 109</b>

## 5 Diskusjon og konklusjoner

I det opprinnelige forsøksoppsettet var det slik at "Gullholmen" skulle fiske med bunntål på dag 1, 3, 5, og 7; og med semi-pelagisk trål på dag 2, 4, 6, og 8. Av ulike årsaker ble det trålet med vanlige bunntåldører den første uken (29. september – 01. oktober) og med semi-pelagiske dører den andre uken (7. oktober – 9. oktober). Fangstene var høyest den første uken. Dette behøver ikke å bety at semi-pelagiske dører fisker dårligere. Når fiskefeltene utsettes for hardt press over lengre tid går fangstratene fort ned. Som Tabell 7 viser var fisket brukbart 7. oktober, men ble halvert til neste dag. Dette skjedde hver uke fra sommeren og utover høsten på de fiskefeltene hvor forsøket ble gjennomført. At fangsten gikk opp fra 29. september til 30. september (se Tabell 6) skyldes at det var svært mye maneter i rekesekken i det første halet og rekene var død før de ble sekket inn. Dermed ble ca. 100 kg reke registrert som industrireker istedenfor koktreker.



Semi-pelagiske dører i den havgående trålerflåten har vist en drivstoffbesparelse på 20 % når dørene er tilpasset trålen og båten. Dersom det kan oppnås en drivstoffbesparelse på 15-20 % vil dette ha svært mye å si både for lønnsomhet og miljømessige. Det at drivstoffbesparelsen i forsøket med Gullholmen bare var på 9 % skyldes at de semi-pelagiske dørene var overdimensjonert for den aktuelle trålen på 1500 #. Man kunne enten benyttet noe mindre dører, eller man kunne tauet en noe større trål på f.eks. 1600 #.

Fangstene av fisk viser videre at en reke-trål med skillerist og stormasket oppsamlingssekk som benyttet under disse forsøkene, kan være en løsning som både ivaretar vern av yngel og undermåls fisk samtidig som den muliggjør rasjonell kombinasjonsdrift og økt lønnsomhet for de fartøyene som har både reke- og torskekvoter.

## 6 Videre arbeid

Det bør gjennomføres et nytt tokt på ettervinteren/våren når rekefangstene er stabilt høye og feltene ikke er utsatt for høyt fiskepress. Da kan man lettere fastslå fangstevnene til semi-pelagisk rigging kontra tradisjonell bunntål-rigging. Dersom fangstmengde pr. tauetime kan opprettholdes samtidig som bunnpåvirkning, tauemotstand og drivstoffutgifter reduseres, vil det være en betydelig gevinst både for fisker og miljø.

## 7 Referanser

- Dickson, W., 1988. Size selectivity of trawl gear in arctic surveys. ICES CM 1988/B:20.
- Dickson, W., and Engås, A., 1989. Change in length composition of different species with the doors and sweeps on and off bottom. ICES FTFB Working Group meeting, Dublin, April 24-26 1989.
- Dorsey, E.M. and J. Pederson (1998a). Introduction. In: Effects of Fishing Gear on the Sea Floor of New England, (Eds. Dorsey and Pederson). Boston: Conservation Law Foundation.
- Dorsey, E.M. and J. Pederson (1998b, ed.). Effects of Fishing Gear on the Sea Floor of New England. Boston: Conservation Law Foundation.
- Grimaldo, E. 2009. Vurdering av energiforbruk i seitråling – underlag til IFU kontrakt mellom Nordnes AS, Egersund Herøy AS og Innovasjon Norge. SINTEF Rapport SFH80 F093061.
- Engås, A. and O.R. Godø. 1989a. The effect of different sweep lengths on the length composition of bottom-sampling trawl catches. J. Cons. Int. Explor. Mer 45:263-268.
- Engås, A. and O.R. Godø. 1989b. Escape of fish under the fishing line of a Norwegian sampling trawl and its influence on survey results. J. Cons. Int. Explor. Mer 45:269-276.
- Godø, O.R., Walsh, S.J., and Engås, A., 1999. Investigating density-dependent catchability in bottom-trawl surveys. ICES J. Mar. Sci., 56, 292-298.
- Grimaldo, E., Sistiaga, M., 2011., Utvikling av et seleksjonssystem til flytetralfiske etter kvitfisk. Rapport fra tokt med tråleren "Atlantic Star" 28. oktober – 08. november 2010. SINTEF Rapport SFH80 A103073
- Hansen, K., Valdemarsen, J. W., 2006. "Self-spreading ground gear – technical features and practical applications in demersal trawl gears," in ICES Symposium Fishing Technology in the 21st Century: Integrating Fishing and Ecosystem Conservation. Boston, 2006.
- He, P., B. McNeel & G. Littlefield (2002). Reducing seabed contact of trawling: design and test of a semi-pelagic shrimp trawl for the pink shrimp fishery. Submitted to the Northeast Consortium. University of New Hampshire, Durham, NH.
- He, P. & G. Littlefield (2003). Reducing seabed contact of trawling: Sea trials of a semi-pelagic shrimp trawling system on board F/V "Lady Regena". Submitted to the Northeast Consortium. University of New Hampshire, Durham, NH.
- ICES (2004). Report of ICES Fishing Technology and Fish Behavior Working Group. April 2004. Gdynia, Poland.
- Ingólfsson, Ó. A., and Jørgensen, T., 2006. Escapement of gadoid fish beneath a commercial bottom trawl: relevance to the overall selectivity. Fisheries Research, 79(3), 303-312.

- Jørgensen, T., 2007. "Commercial mid-water trawling for cod, haddock and saithe: Shifting effort to reduce impact on bottom fauna of bottom trawling." NFR.
- Korotkov, V.K., 1984. Fish behavior in a catching zone and influence of bottom trawl rig elements on selectivity. ICES CM 1984/B:15.
- Main, J., and Sangster, G.I., 1983. Fish reaction to trawl – a study comparing light and heavy ground gear. Scott. Fish. Res. Rep. 27.
- Main, J., Sangster, G.I., 1981b. A study of the sand clouds produced by trawl boards and their possible effect on fish capture. Scott. Fish. Res. Rep. 20:1-20.
- Råfisklaget, 2013.  
[http://www.rafisklaget.no/portal/page/portal/RafisklagetDokumenter/Markedstiltak/Markedsrapport\\_ferske\\_reker\\_%202013\\_05.pdf](http://www.rafisklaget.no/portal/page/portal/RafisklagetDokumenter/Markedstiltak/Markedsrapport_ferske_reker_%202013_05.pdf)
- Valdemarsen, J. W., Gamst, K. A., 2005a. "Forsøk med plategear på torskestrål med M/Tr "Arctic Swan", Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Valdemarsen, J. W., Hansen, K., 2005b. "Ny generasjons torskestrål," Havforskningsinstituttet, Bergen
- Valdemarsen, J.W., Hansen, K., 2006. "Utvikling av nytt strålkonsept for rekestrål (Fase I)," Havforskningsinstituttet, Bergen
- Wardle C.S., 1983. Fish reaction to towed fishing gears. In MacDonald A.G. and Priede I.G. (Eds.). *Experimental Biology at Sea* (Academic Press, London) pp. 167–196 414 pp.



Teknologi for et bedre samfunn  
[www.sintef.no](http://www.sintef.no)