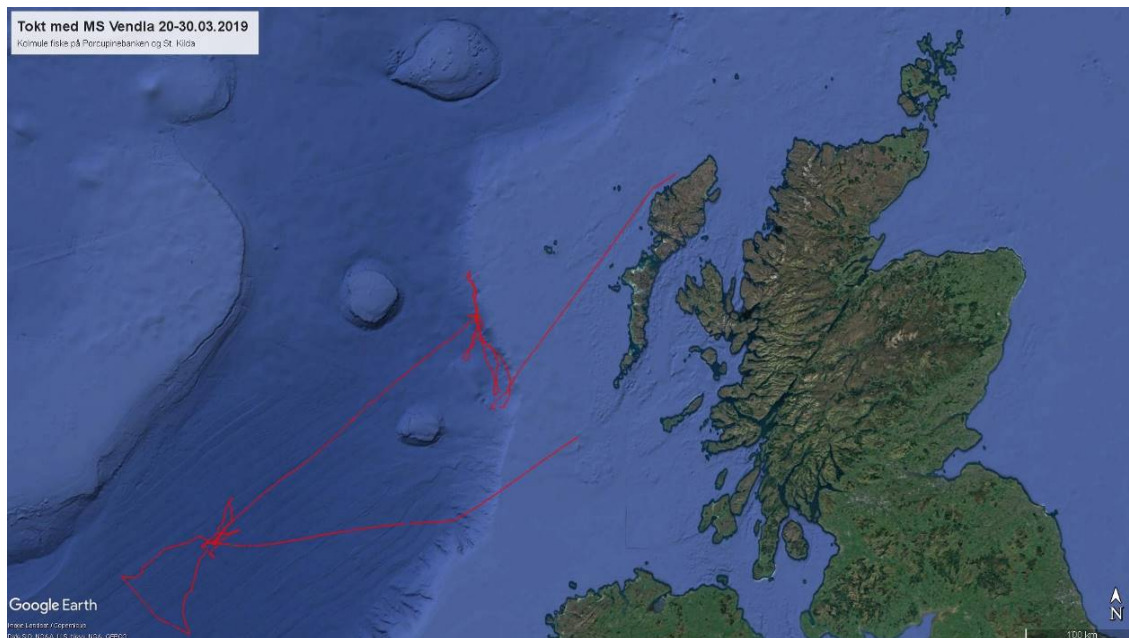


# Fangstkontroll i fisket etter kolmule

Tokt med MS «Vendla» 20.-30.03.2019



Toktrapport skrevet av Shale Rosen, Havforskningsinstituttet

## Innhold

Introduksjon og sammendrag av toktet.....	2
Innsamling av data .....	2
Rigging.....	8
Fiskeprosedyre .....	8
Beskrivelse, enkelte trålhal .....	10
Oppsummering / Konklusjoner .....	22

## Introduksjon og sammendrag av toktet

Prosjektet *Fangstkontroll i fisket etter kolmule* er et samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet v/Utviklingsseksjonen med finansiering fra Fiskeri- og havbruksnærings forskningsfinansiering. Fra 20.-30.03.2019 ble Shale Rosen (forsker, Havforskningsinstituttet) med M/S Vendla på fartøyets først kolmuletur i 2019 som gikk til Porcupinebanken og St. Kilda. M/S Vendla er en 76 m snurper/tråler eid av Vendla AS. Lastekapasitet er ca. 2000 tonn kolmule. Ombordtaking av fangst foregår fram (ikke akter) med fiskepumpen på styrbord side.

Formålet med toktet var å undersøke trålens atferd under fiske og innhiving med fokus på momenter som kan føre til uhell blant annet «sprengesekk» og «synkesekk». På toktet ble det montert flere dybdesensorer på trålen, filmet og samlet inn data fra andre sensorer og kontrollsystemer om bord. Kongsberg Maritime Simrad sendte med to tråloyer og tilhørende mottaker for å se på nytteverdien av tråloyer på sekken under forsøkene, men hadde ikke anledning til å sende personell.

Turen begynte på Måløy onsdag 20.3 med ankomst Porcupinebanken søndag 24.3. Turen var preget av dårlig vær og lave fangstrater. Det ble tatt to hal på Porcupinebanken 24.-25.3 med 800 tonn fangst i løpet av 18 timers tråling. Deretter steamet fartøyet nord til St. Kilda og utførte 3 hal 26.-28.3 med en samlet fangst på 1100 tonn i i løpet av 38 timers tråling. Fangst per hal varierte mellom 230 og 450 tonn, og innhiving skjedd uten problemer (ingen sprengesekk / synkesekk). Fangsten ble levert hos FF Skagen A/S, Hanstholm, Danmark. Ankomst Hanstholm 30.03.19 kl 20:00.

## Innsamling av data

Under transitt mellom Norge og Porcupinebanken ble det montert 10 dybdesensorer på trålen for å måle oppstigningshastighet og trålens fasong under både tauing og innhiving. Fra og med hal 2 ble det montert 6 ekstra sensorer lengre fremme på trålen (16 sensorer til sammen). Været var for dårlig å montere de 6 fremste sensorene under hal 1). Det ble brukt to forskjellige typer sensorer: Star-Oddi Starmon TD med minnekapasitet for målinger hvert sekund fra toktstart og fram til 25.06.19 og Star-

Oddi DST milli-F med minnekapasitet for målinger hvert 2. sekund fra toktstart og fram til 20.04.19. De 16 sensorene ble på trålen ut kolmulesesongen (3 turer, 15 hal; siste hal 25.03.19). For beskyttelse ble sensorene plassert i et rustfritt stålrør som igjen ble lagt inn i en tamp av flettet trosse. Sensorene på vingspissene ble montert med smettløgger og tatt av før trålen ble spolet på nettrommel og montert på nytt under skyting, mens de resterende sensorene ble bendslet fast til trålnota med tau og var på hele fiskesesongen. Tidligere erfaring har vist at beskyttelsesrøret for sensorer i vingespissen kan være utsatt for stor belastning og skade når sveipene og vingene spoles inn.



Figure 1. Montering dybdesensorer i trålen. Sensorene festet i notlin og på fiskelina ble bendslet fast med Spektra tau (venstre), mens sensorene i vingspissene ble montert med smettløgger (høyre) og tatt av før trålen ble spolet på nettrommel.

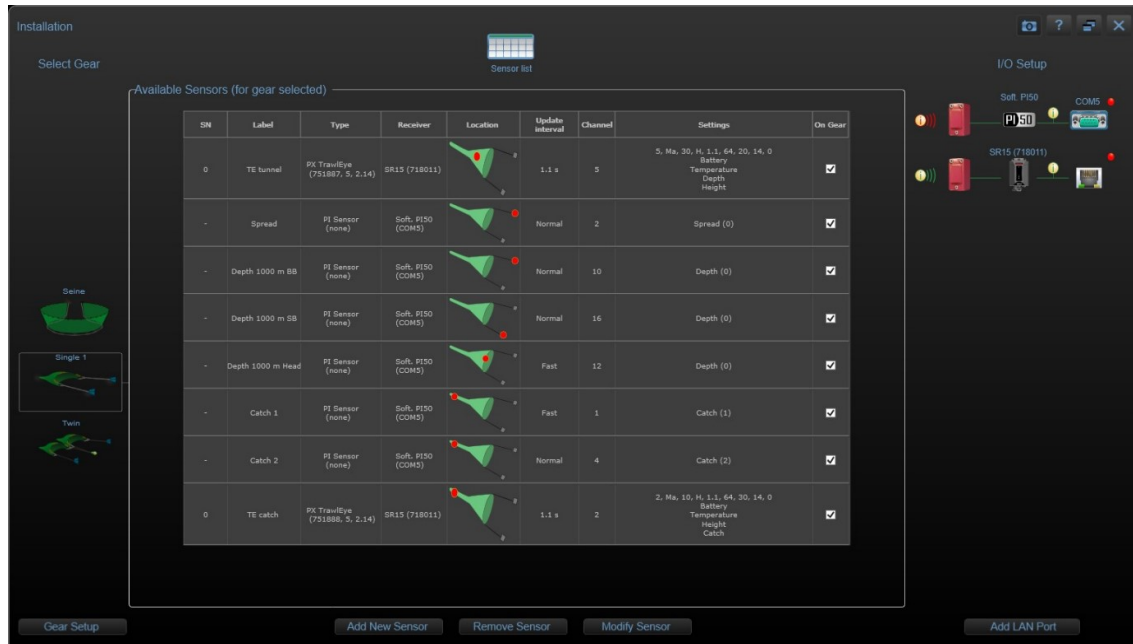
På tur 1 hvor Shale var med, ble det i tillegg logget data fra trålsensorer, trålsonar (inkl. headlinedyp), ekkolodd og ADCP strømmåler: Det ble også tatt video og stillbilder fra dekk under innhiving på dagtid. Stikkprøver av fisk ble lengdemålet fra 3 hal. GoPro kamera ble montert på trålen på to hal. Det første var vellykket, men på det andre ble kameraet mistet under pumping.

For å logge trålsensordata og bruke de to tråløyene lånt fra Kongsberg Simrad, ble det montert en SimradSR15 mottaker koblet til båtenes PI50 mottaker. Til sammen ble det logget trålsensordata fra 2 tråløyer, en dybdesensor på hver dør og 2 PI fangstsensorer. Dybdesensoren på headlina ble ikke brukt. Trålsensordata ble logget som NMEA tekstfiler og tråløyeekkogrammer som videofiler. Først ble det brukt Microsoft Game Bar for å lage videofiler, men programmet viste seg ustabil. Flash Back Express ble brukt under hal 4 og 5 med bra resultat. Formålet med bruk av tråløyer var prøve å detektere luftbobler når fiskens svømmeblærene brast under hiving, men batterikapasiteten til tråløyene var ikke tilstrekkelig for de lange tauetidene (8 – 17 timer). Vanligvis gikk tråløyene tom for strøm før innhiving.

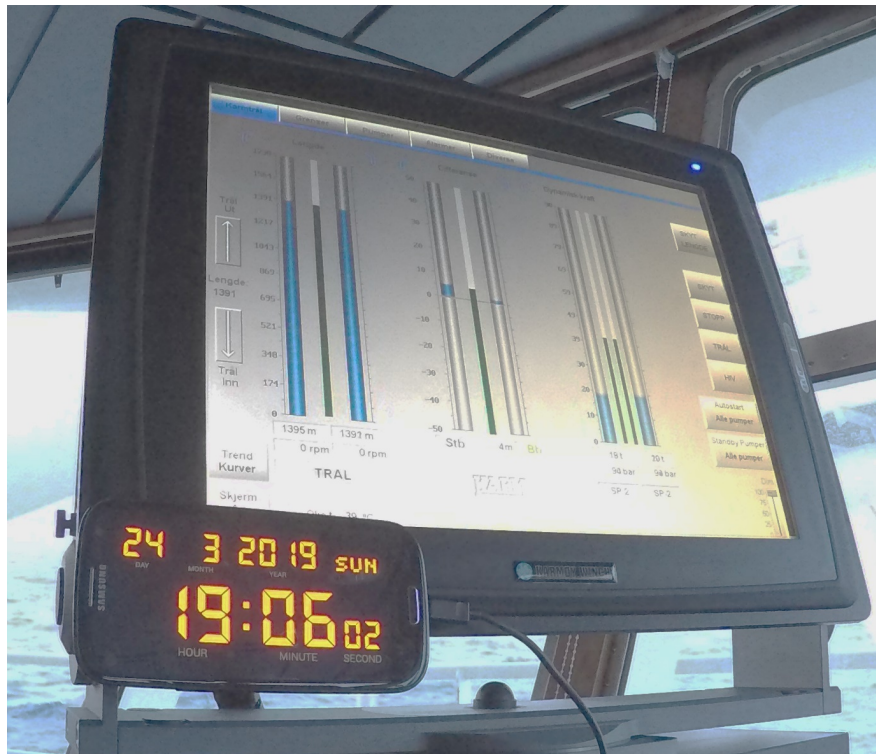
Skjermbilder fra fartøyets trålsonar (Furuno TS-337A) ble logget hvert sekund via skjermdump. Data om wirelengde og strekk ble logget ved bruk av et GoPro kamera som fotograferte vinskskjermen (1 bilde hvert 5. sekund). Data om vannstrøm på 20, 40, 60 og 100 m dyp ble logget ved bruk av GoPro kamera som fotograferte fartøyets ADCP skjerm (1 bilde hvert minutt). På grunn av begrenset



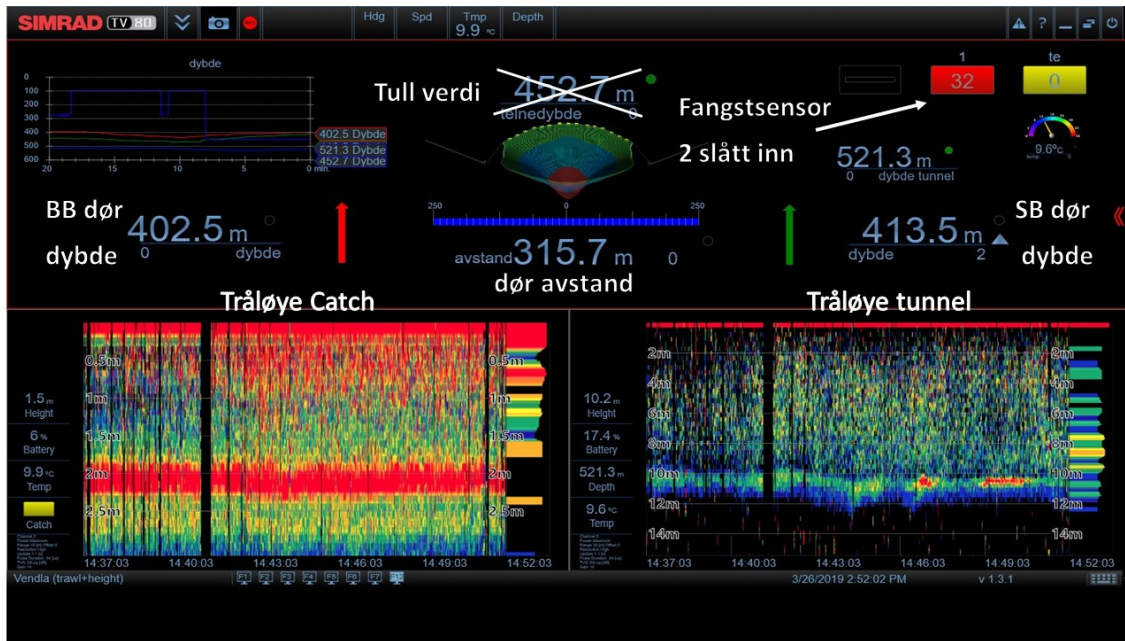
rekkevidde i forhold til fiskedyp (vannstrøm målt ned til 100 m, fiskedyp 450-650 m) er det lite sannsynlig at disse dataene vil være nyttige.



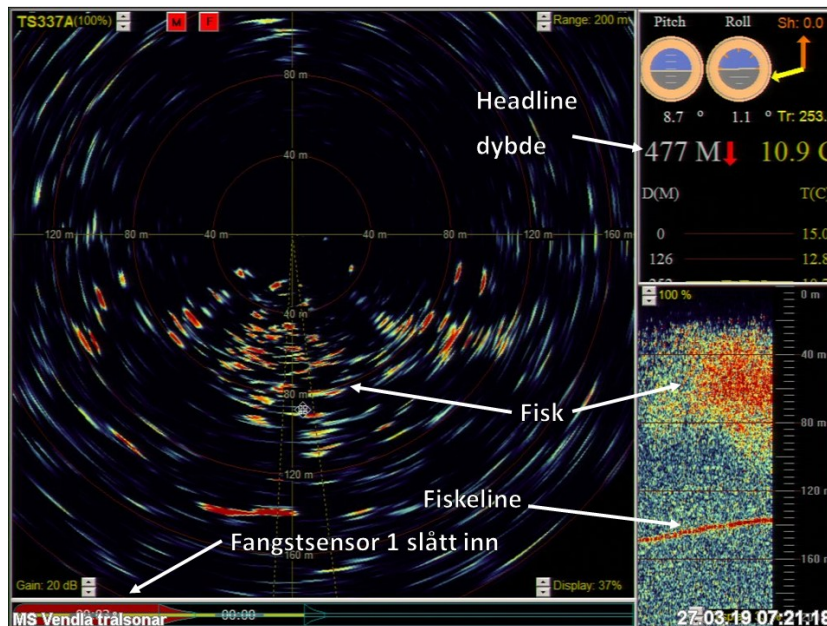
Figur 2. Innstilling for Simrad trålsensorer (dørsensorer, dybdesensor på headline, 2 x trålløyer, 2 x fangstsensorer)



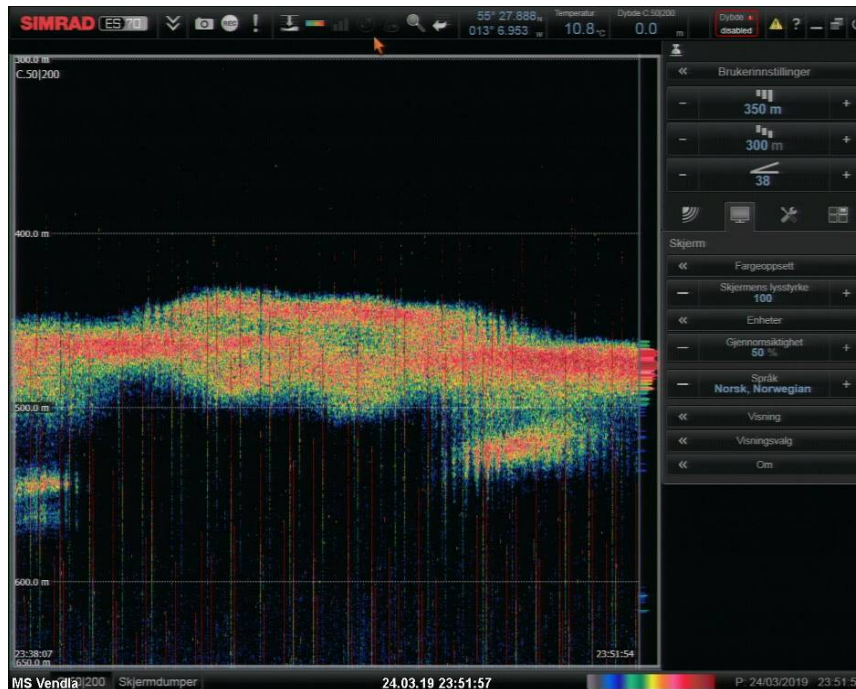
Figur 3. Eksempel på bildelogg av vinsjdata. 1395/1391 m wire ute, 18/20 t strekk.



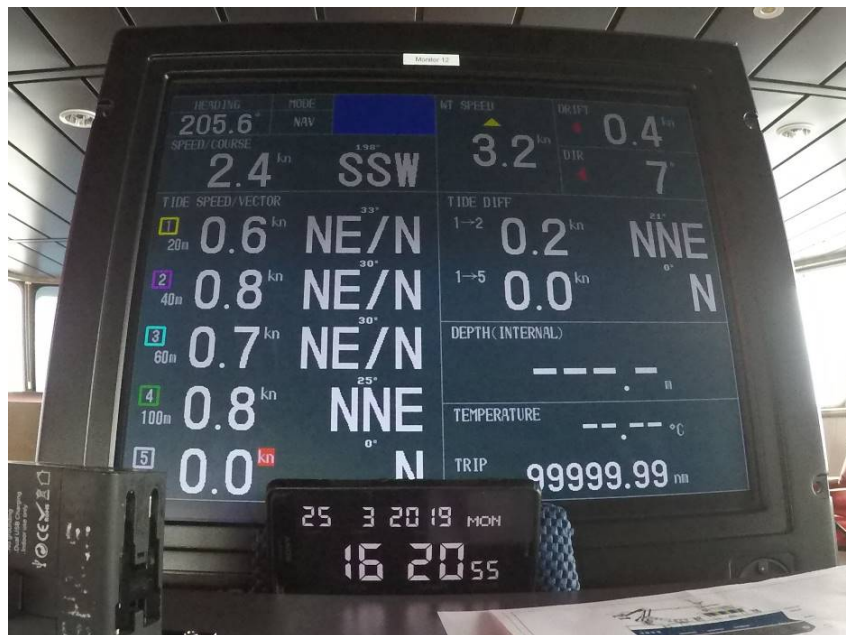
Figur 4. Eksempel på skjermbilde fra Simrad trålsensorer. «Tråløye Catch» ble montert fremst på sekken (86 m framfor codline). «Tråløyet tunnel» ble montert 33.5 m framfor sekken.



Figur 5. Eksempel Trålsonarbilde med bra inngang av fisk. Fangstsensoren 1 aktivert. Sonarbilde (venstre) var alltid svakt med dårlig indikasjon av både fisk og trållåpning. På ekkologgbildet (høyre) ses fisk og fiskeline tydelig.



Figur 6. Skjerm bilde fra ekkolodd. Kolmulelag mellom 450 og 550 m.



Figur 7. Eksempel ADCP vannstrøm data 20, 40, 60, 100 m.

Tabell 1. Oversikt over hal og data innsamlet (alle tider i UTC):

	Hal 1 24.03	Hal 2 25.03	Hal 3 26.03	Hal 4 27.03	Hal 5 28.03
Område	Porcupinebanken	Porcupinebanken	St. Kilda	St. Kilda	St. Kilda
Skyt / hiv / total tauetid (hh:mm)	17:52 / 02:11 / 08:19	07:10 / 17:01 / 09:51	08:40 / 21:35 / 12:55	05:30 / 22:25 / 16:55	03:00 / 10:20 / 07:20
Fangst est. om bord (tonn)	450	350	450	230	430 (mest sannsynlig toktets største fangst)
Fangst fra dagbok (tonn)	450	350	520	150	430
Dør (dyp + avstand)	NMEA fra 18:36, video fra skjerm (nesten komplett)	Fullstendig NMEA, video første timen	Fullstendig NMEA, video første timen, skjermdumpere deretter	Fullstendig NMEA, fullstendig video	Fullstendig NMEA, fullstendig video
Fangstsensorer	4 på sekk	4 på sekk	4 på sekk	4 på sekk	4 på sekk
Trålsønar	Skjerm bilde hvert sekund	Skjerm bilde hvert sekund	Skjerm bilde hvert sekund	Skjerm bilde hvert sekund	Skjerm bilde hvert sekund
Trålløye(r)	1 fremst i sekk, tomt for strøm etter 2.5 timer	1 fremst i sekk, tomt for strøm etter 7.5 timer; 1 33 m framfor sekk tomt for strøm etter 6 timer	1 fremst i sekk, tomt for strøm etter 8.5 timer; 1 33 m framfor sekk tomt for strøm etter 7.5 timer	1 fremst i sekk, tomt for strøm etter 18.7 timer; 1 31 m framfor sekk tomt for strøm etter 15.75 timer	1 fremst i sekk med dårlig kontakt, 1 31 m framfor sekk, tomt for strøm etter 3 timer
Star-Oddi Dybde logger på trålen	10	16	16	16	16
GoPro video	ingen	akter under innhiving, dekk under innhiving	codline (MISTET UNDER PUMPING), dekk under innhiving	Codline (4.5 timer opptak), dekk under innhiving	akter under innhiving, dekk under innhiving
Vinsjdata	Bilde hvert 5. sek. av skjerm som viser wirelengde + strekk	Bilde hvert 5. sek. av skjerm som viser wirelengde + strekk	Bilde hvert 5. sek. av skjerm som viser wirelengde + strekk	Bilde hvert 5. sek. av skjerm som viser wirelengde + strekk	Bilde hvert 5. sek. av skjerm som viser wirelengde + strekk
Ekkolodd	Skjerm bilde hvert 10. minutt (hvert bilde viser 13 minutt historikk)	Skjerm bilde hvert 10. minutt (hvert bilde viser 13 minutt historikk)	Skjerm bilde hvert 10. minutt (hvert bilde viser 13 minutt historikk)	Skjerm bilde hvert 10. minutt (hvert bilde viser 13 minutt historikk)	Skjerm bilde hvert 10. minutt (hvert bilde viser 13 minutt historikk)
ADCP	ingen	Bilder hvert minutt viser strøm 20, 40, 60, 100 m	Bilder hvert minutt viser strøm 20, 40, 60, 100 m	Bilder hvert minutt viser strøm 20, 40, 60, 100 m	Bilder hvert minutt viser strøm 20, 40, 60, 100 m



## Rigging

Tabell 2. Detaljer om fiske- og dekkutstyr

Dører	Wire	Bakstropp er	Sveiper	Setback	Lodd	Trål	Sekk	Nett- trommel
Egersund Seamax 15 m <sup>2</sup>	38 mm	15 m i 32 mm Ø Dyneema	270 m i 32 mm Ø Dyneema	20 m i kjetting	3 tonn / side	Egersund 2304 m Hex, 597 m strekt lengde vingspissen - enden	Egersund ca 900 t, 77 m lang + 8 m pumpe- skjørt	200 cm omkrets sidene, 370 cm omkrets midten

Sekken er ny, mannskapet er usikker på hvor mye fangst hver sensor viser

Tabell 3. Montering av fangstsensorene på sekken

Sensor ID	Furuno #1	Simrad PI #1	Furuno #4	Simrad PI #2
Plassering (stroppe)	5-6	20-21	36-37	47-48
Avstand fra codline (m)	5.5	20.5	37.5	50.6
Est. Fangst (tonn)	30	160	400-450	800-850

\*1.0 m innbyrdes avstand mellom stroppene 1-32, 1.2 m mellom stroppene 33-55

## Fiskeprosedyre

Det brukes som utgangspunkt 3:1 scope (+/- 100 m avhengig av vind). Dette vil si 1 500 m wire for å fiske på 500 m dyp. Vanlig innhiving prosedyre:

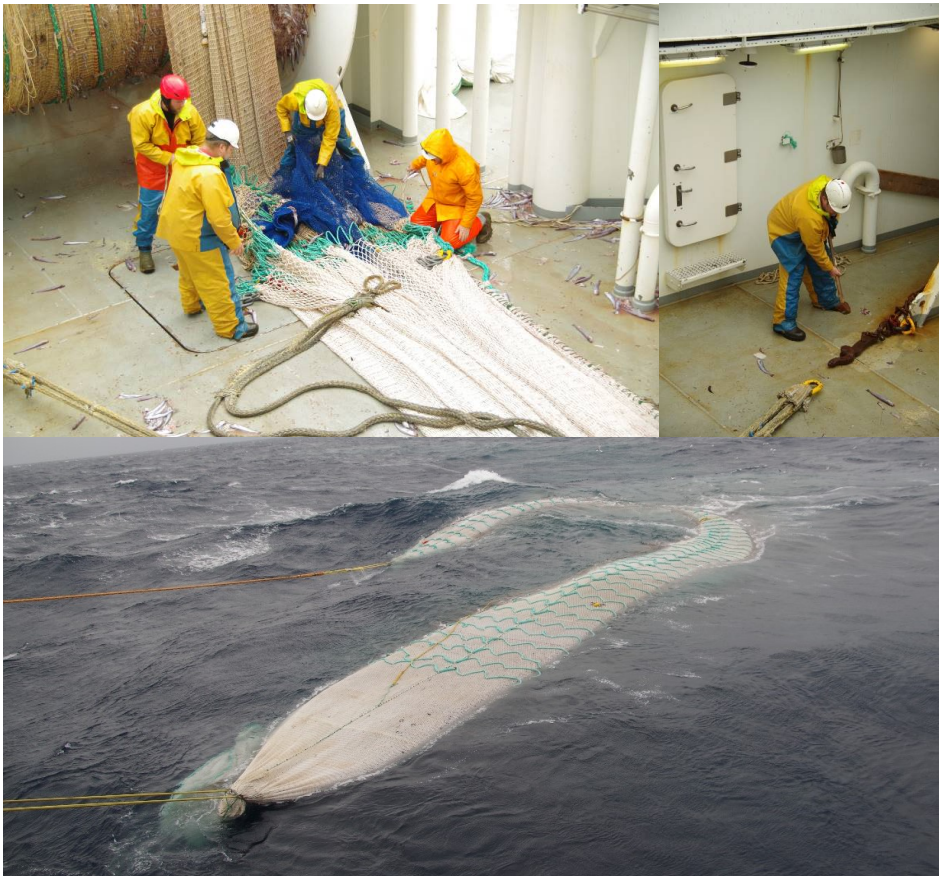
Hiver med 50 % propell pitch, wire inn 1 m/sek til dørene er i galgen. Reduserer pitch til 40 % under innhiving av sveipene. Hiver med konstant trykk på netttrommel (120 bar). Etter en stund stopper netttrommel på grunn av belastningen selv om kontrollspaken fortsatt er innkoplet. Først nærmer headline seg overflaten (til ca 50 m dyp), deretter synker den 10-20 m. Netttrommel begynner å spole ut etter 6-13 minutter (kontrollspaken fortsatt innkoplet) og med det samme synker headlinen. Først sakte, så med høy fart. Etter 2-4 minutter er belastningen på netttrommelen redusert, den begynner å spole inn igjen og headlinen nærmer i overflaten igjen. Det ser ut som om sekken treffer overflaten i tidsperioden der headrope synker. Dette vil vi se på nærmere når dybdeloggerne leses av.



Tabell 4. Oversikt over slutfasen av innhivingen når nettrommel stopper opp, headline synker og sekken treffer overflaten:

Hal	Tauetid (hh:mm)	Fangst (1000 tonn)	Dybde headrope slutter å nærme seg overflaten	Dybde headrope synker til	Tid sekken kommer til overflaten
1	8:19	450	45 2:45:52	64 2:47:41	? (mørkt)
2	9:34	350	38 17:37:57	58 17:40:28	14:40:15
3	12:55	450	38 22:18:30	59 22:20:50	? (mørkt)
4	15:55	230	26 23:09:31	37 23:11:35	? (mørkt)
5	7:36	430 (turens største fangst)	32 10:59:00	55 11:01:11	11:00:47

Vendla har ikke fiskepumpe akter og sekken må derfor løses fra trålen og trekkes fram til styrbord side med freserline for ombordtaking av fangst med fiskepumpen.



Figur 8. Sekken festes til tråldekket med en pelikankrok mens den løses fra trålen (over venstre). Så åpnes kroken (over høyre) og frelserline i codline blir dratt fram til fiskepumpen mens framparten av frelserlinen er dratt inn med? triplexen (under).

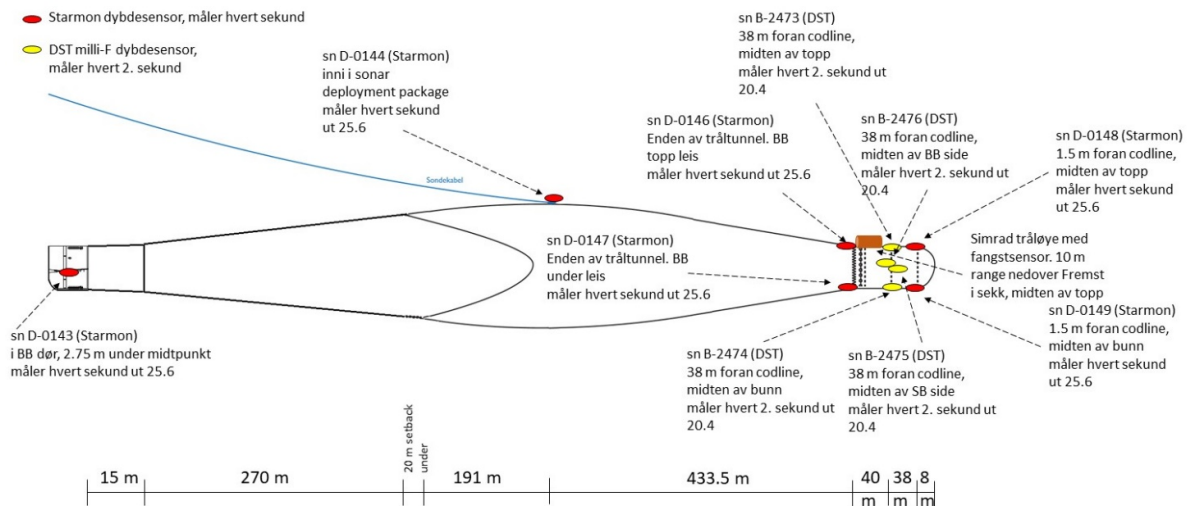
## Beskrivelse, enkelte trålhal:

### 24.3.19 Hal 1. Porcupinebanken

Sensorer:

- Simrad dørdep + avstand (båtens)
- 2 x Simrad fangstsensorer
- 2 x Furuno fangstsensorer
- Furuno trålsønar
- Simrad trålløye fremst i trålpose
- Star-Oddi dybdeloggerer (HIs). NB: mangler 5 sensorer som skulle monteres under skyting, men som ikke kunne festes på grunn av værforholdene (for mye slingring for å feste under skyting):

MS Vendla hal 1 (10 dybdesensorer, 1 trålløye)



Figur 9. Trålinstrumentering, hal 1

Data samlet inn:

- Skjermbilder fra trålsønar (1 bilde per sekund)
- Skjermbilder fra Ekkolodd (1 bilde hver 10. minutt, ca. 13 minutter opptak per bilde)
- NMEA fra Simrad trålsensorer inkl. fra trålløye på sekk (fra 18:36)
- Video fra Simrad trålsensorer inkl. fra trålløye på sekk (nesten komplett)
- Wirelengde, strekk (1 GoPro bilde hver 5. sekund)
- Fiskelengde (64 fisk)
- Dybdesensorer på trål (leses av etter fiskesesongen)

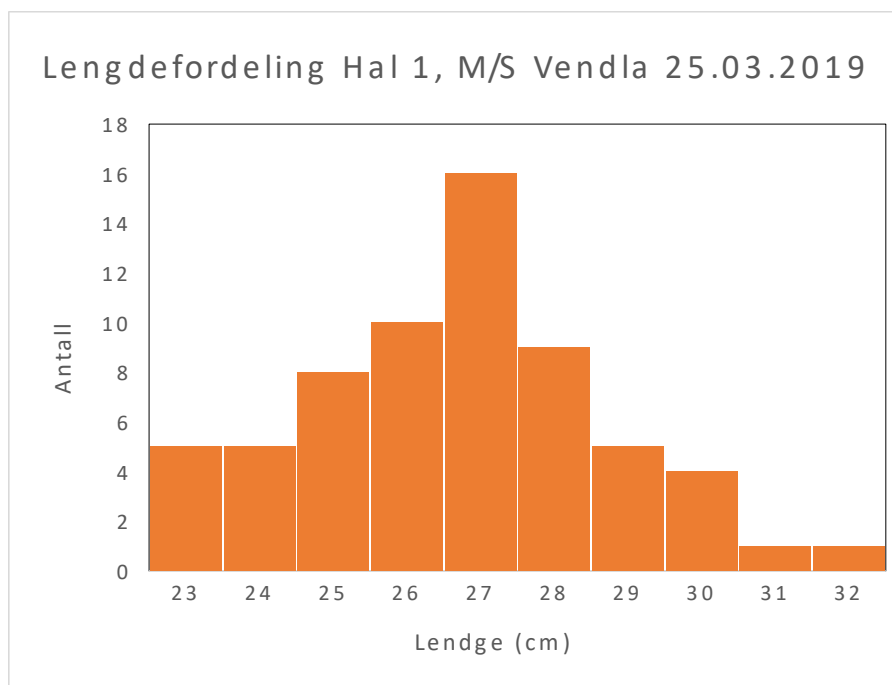
### Innhivingsprosedyre:

Hiver med 50 % pitch, wire inn 1 m/sek til dørene er i galgen. Reduserer pitch til 40 % når en begynner å hive sveipene. Hiver med konstant trykk (120 bar). Etter en stund stopper nettrommel på grunn av belastning. Først nærmer headline overflaten (til 46 m), deretter synker den (til 64 m) før den igjen nærmer seg igjen. Nettrommel begynner å spole ut med det samme headlinen synker. Først sakte, så med høy fart. Trolig i slutten av denne fasen at sekken treffer overflaten.

Tauet i overkant av 8 timer. Fangst 450 tonn, med små kvanta bifangst av akkar og mesopelagiske arter (lysprikkfisk, mm.)

	Skyting	Hiving	Fangstsensorer
Dato / tid	24.03.2019 17:52	25.03.2019 02:11	#1 (30 tonn) 19:18
Lat	N 55° 34.776	N 55° 26.346	#2 (160 tonn) 22:05
Lon	V 12° 44.611	V 13° 14.909	#3 (400-450 tonn) 01:40
Bunndyp	2800		
Dybde fiskelag	460-510	500-520	

Lengdemålet 64 fisk, gjennomsnittslengde 27,0 cm



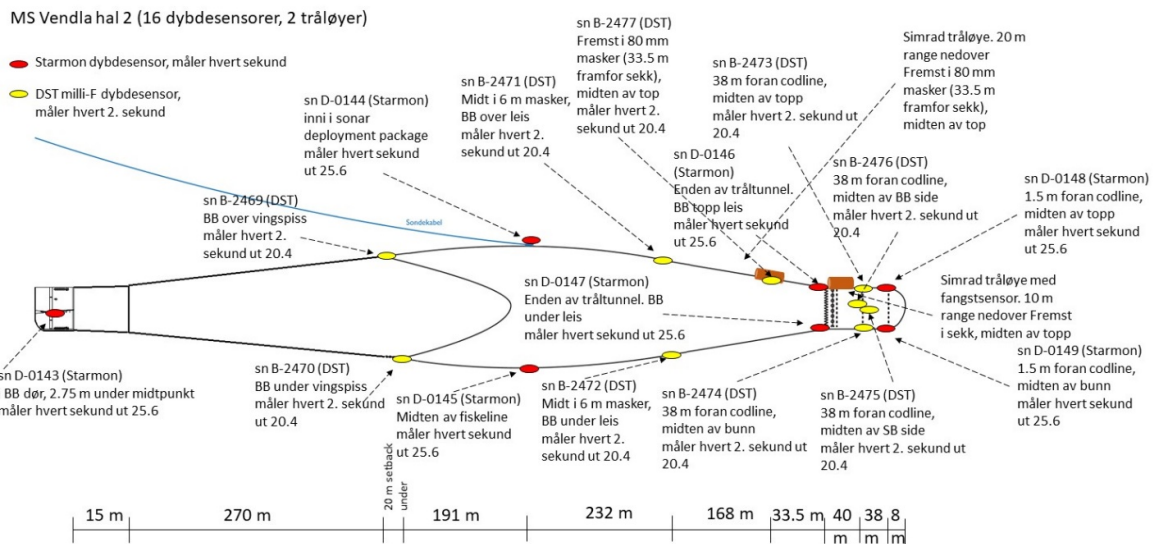
Figur 10. Lengdefordeling av kolmule, hal 1

### 25.3.19 Hal 2. Porcupinebanken

Sensorer:

- Simrad dørddyp + avstand (båtens)
- 2 x Simrad fangstsensorer

- 2 x Furuno fangstsensorer
- Furuno trålsonar
- Simrad trålløye fremst på trålløse
- Simrad trålløye i overgangen mellom 200 og 80 mm maskepaneler, 33 m framfor sekken
- Star-Oddi dybde loggerer



Figur 11. Trålinstrumentering, hal 2

#### Data samlet inn:

- Skjermbilder fra trålsonar (1 bilde per sekund)
- Skjermbilder fra Ekkolodd (1 bilde hver 10. minutt, ca. 13 minutter per bilde)
- NMEA fra Simrad trålsensorer inkl. begge trålløyer
- Video fra Simrad trålsensorer inkl. begge trålløyer (nesten komplett)
- Wirelengde, strekk (1 GoPro bilde hver 5. sekund)
- Fiskelengde (59 fisk)
- Dybdesensorer på trål (leses av etter fiskesesongen)
- GoPro video og stillbilder fra reflekskamera fra akter under innhiving
- GoPro video av dekk (viser nettrommel) under innhiving

Det ser ut som om trålløyet i tunnelen forstyrrer Simrad dørsensorene (verdiene viser at dørene er over overtelne (dybdeverdi fra trålsonar).

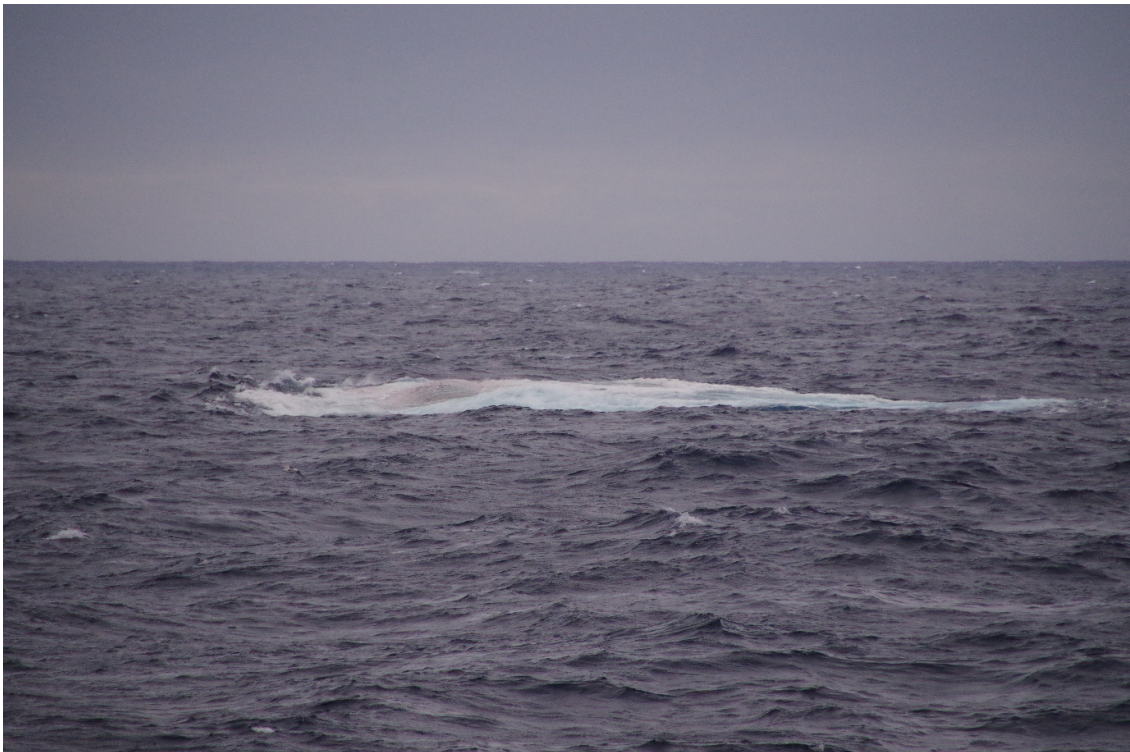
Innhiving: Headline opp til 38 m (17:37:54), synker til 58 m (17:40:28) (se trålsonar data). Nettrommel stopper 17:31:53, spoler ut 23.5 omdreininger (est. 60 m) 17:38:49-17:40:10 (se GoPro video fra dekk). Sekken treffer overflaten 17:40:15 (se GoPro video / stillbilder fra akter). Samtidig begynner nettrommelen å spole inn igjen. Dette bør undersøkes nærmere når dybde data fra Starmon sensor er tilgjengelig.

	Skyting	Hiving	Fangst sensorer
Dato / tid	25.03.2019 07:10	25.03.2019 17:01	#1 (30 tonn) 08:10
Lat	N 55° 48.145	N 55° 26.346	#2 (160 tonn) 11:08



Lon	V 12° 53.278	V 13° 14.909	
Bunndyp	2900 (fra kart)		
Dybde fiskelag	480-510	470-510	

Fikk ikke signal fra sensor #3. Fangst 400 tonn. Kanskje litt mer akker i fangsten enn i forrige hal, også én makrellstørje (meldt inn til Fiskeridirektoratet). Kapteinen sier at han tror at han så den på ekkoloddet like før innhiving. Ingen prøve av kolmule for lendgemåling



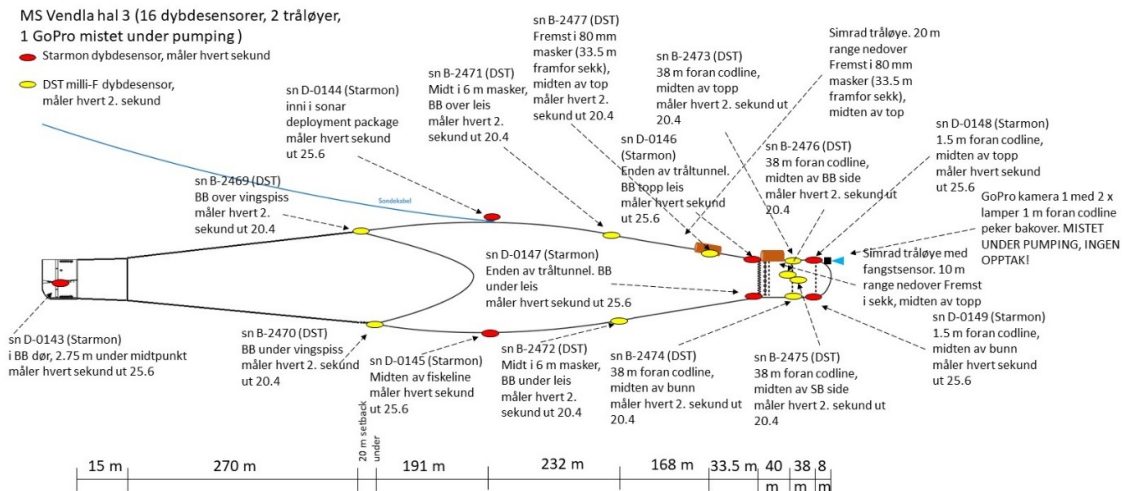
Figur 12. Sekken treffer overflaten, hal 2. Bilde fra reflekskamera med telefoto objektiv (250mm, 1.4 x crop faktor). Est. 750 m bak fartøyet.

På grunn av dårlig fiske på Porcupinebanken skifter vi til St. Kilda (ca. 150 NM nordøst)

### 26.3.19 Hal 3. St Kilda

Sensorer:

- Simrad dørddyp + avstand (båtens)
- 2 x Simrad fangstsensorer
- 2 x Furuno fangstsensorer
- Furuno trålsønar
- Simrad trålløye fremst i trålpose
- Simrad trålløye i fremst 80 mm masker i trål tunnel, 33 m framfor enden
- GoPro kamera i dypvannshus, 2 x dykkerlykt. Kamera 1 m foran codline, nær bb overleis. Peker bakover
- Star-Oddi dybedloggere



Figur 13. Trålinstrumentering, hal 3



Figur 14. Undervannskamera montert framfor codline, hal 3. Dessverre ble kameraet revet av under pumping (på plass under innhiving, borte etter pumping).

Data samlet inn:

- Skjermbilder fra trål sonar (1 bilde per sekund)
- Skjermbilder fra Ekkolodd (1 bilde hver 10. minutt, ca. 13 minutter per bilde)
- NMEA fra Simrad trålsensorer inkl. begge tråløyer
- Video fra Simrad trålsensorer inkl. begge tråløyer (nesten komplett)
- Wirelengde, strekk (1 GoPro bilde hver 5. sekund)
- ADCP (1 GoPro bilde hvert minutt)

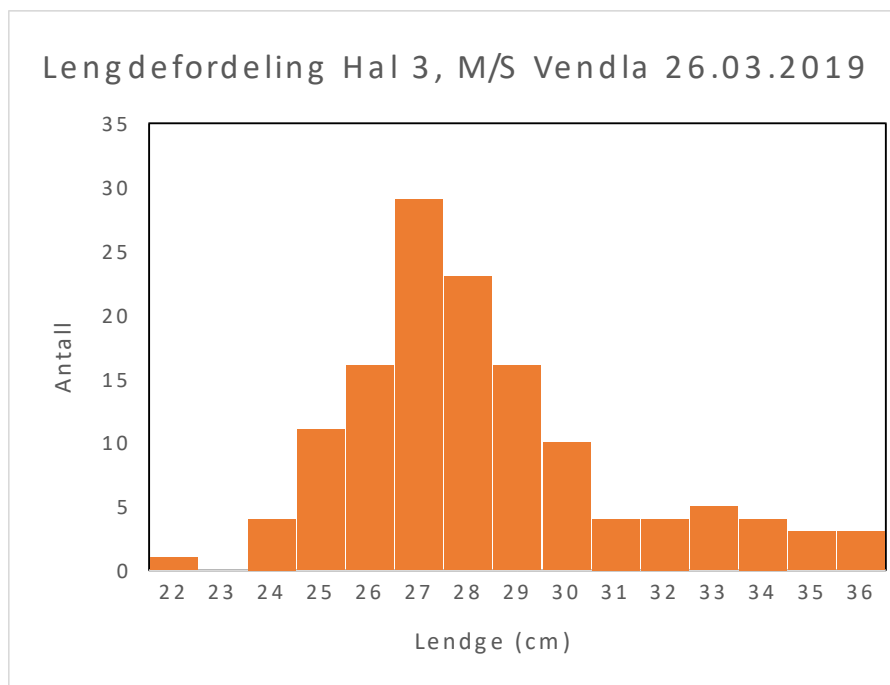
- Fiskelengde (133 fisk)
- Dybdesensorer på trål (leses av etter fiskesesongen)
- GoPro video av dekk (viser netttrommel) under innhiving
- GoPro video fra tral. Måtte benytte liten kameraramme for å plassere i sekken. Ikke plass til dypvannslamper og måtte derfor bruke Brynite dykkerlykt (2 stykk). NB: MISTET KAMERA UNDER PUMPING! Tror at pumpeslangen eller hydraulikkslangen til pumpen traff rammen.

Store problemer med opptak av TV80 data (Simrad trålsensorer). Innspillingsprogrammet Microsoft Game Bar krasjet til stadighet. Lasted ned «smart screen» som ser ut til å funke. Tok også skjermbilder hvert 10. minutt (range for tråløye ekkogram er 15 min.). Verdier fra dørsensorene gir ikke mening. Kontaktet Thor Bærhaugen som anbefalte omprogrammering av kanal for tråløye i tunnel for neste hal, også nedjustering av power (maximum->high) og update= (1.1->2 sekunder).

	Skyting	Hiving	Fangstsensorer
Dato / tid	26.03.2019 08:40	26.03.2019 21:35	#1 (30 tonn) 08:10
Lat	57° 18.238	56° 42.945	#2 (160 tonn) 11:08
Lon	9° 37.486	9° 19.393	#3 (400-450 tonn) 22:19 (under innhiving, headline på 41 m)
Bunndyp			
Dybde fiskelag	480-530	430-500	

Som beskrevet over ble kamera mistet under pumping. Også tråløyet i tunnelen ble nesten slitt av under innhiving. Traff rullen på hekken og sleit av maskene til 3 av fire festepunkt og begge sikringstauene.

Lengdemålet 133 fisk, gjennomsnittslengde 28,3 cm. Mest sannsynlig en blanding av minst to årsklasser



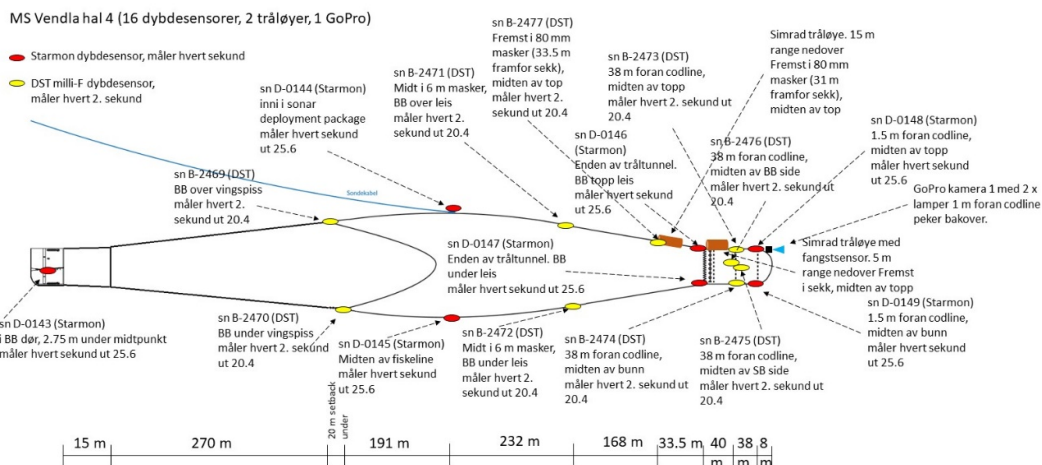
Figur 15. Lengdefordeling av kolmule, hal 3.



### 27.3.19 Hal 4. St Kilda

#### Sensorer:

- Simrad dørøyp + avstand (båtens)
- 2 x Simrad fangstsensorer
- 2 x Furuno fangstsensorer
- Furuno trålsonar
- Simrad trålløye fremst på trålpøse (lånte fra Kongsberg Simrad). Omprogrammert til «high» power og 2 sek. update. Også nedjustert range til 5 m
- Simrad trålløye i fremst 80 mm masker i trål tunnel, 31 m framfor sekken. Monteringspunkt flyttet 2 m lengre bak for sikrere montering. Omprogrammert til «high» power og 2 sek. update. Også nedjustert range til 15 m og endret kanal til 3.
- GoPro kamera i dypvannshus (Hero 3+ black med KingMa 3400 mAh batteri, 4 timers driftstid), 2 x Brynite dykkerlykt i dypvannshus. Kamera 1 m foran codline, nær bb overleis (utside av båten under pumping). Peker bakover.
- Star-Oddi dybdeleggere



Figur 16. Trålinstrumentering, hal 4

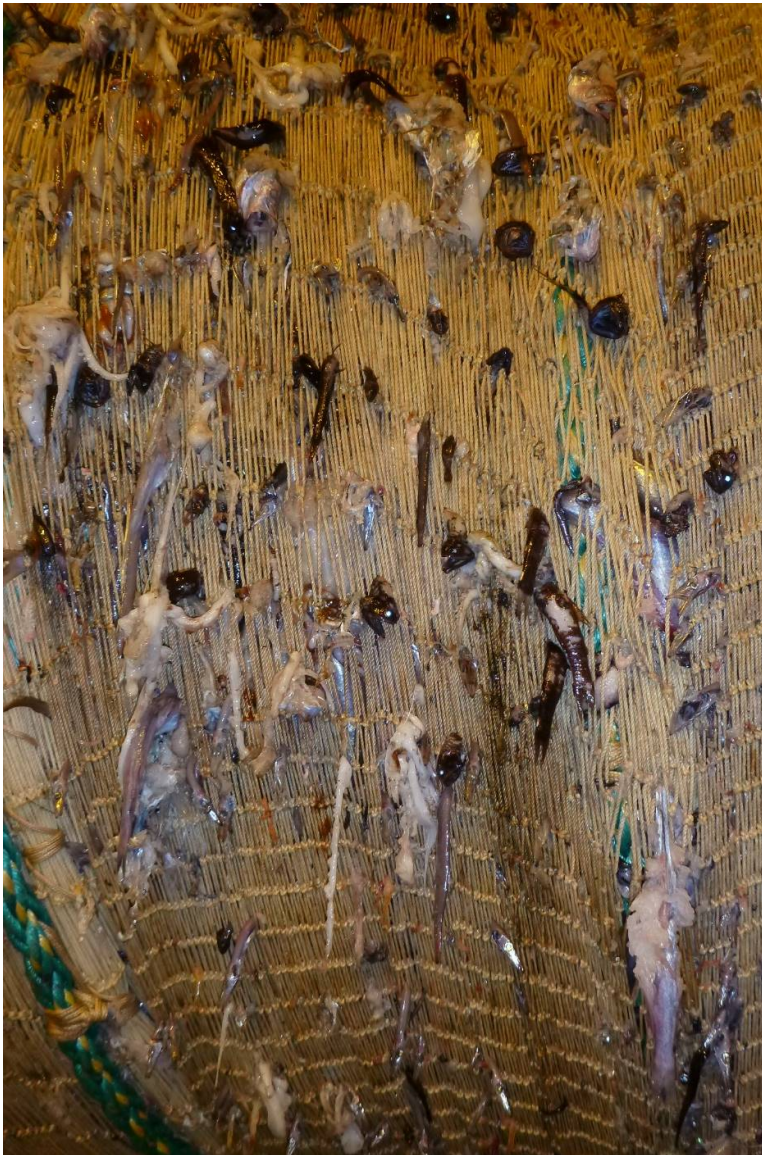
#### Data samlet inn:

- Skjermbilder fra trålsonar (1 bilde per sekund)
- Skjermbilder fra Ekkolodd (1 bilde hver 10. minutt, ca. 13 minutter per bilde)
- NMEA fra Simrad trålsensorer inkl. begge trålløyer
- Video fra Simrad trålsensorer inkl. begge trålløyer (komplett)
- Wirelengde, strekk (1 GoPro bilde hver 5. sekund)
- Dybdesensorer på trål (leses av etter fiskesesongen)
- GoPro video av dekk (viser netttrommel) under innhiving
- GoPro video fra tral. 3:21:53 driftstid



	Skyting	Hiving	Fangstsensorer
Dato / tid	27.3.19 05:30	27.3.19 22:25	#1 (30 tonn) 07:14
Lat	N 57° 33.54	N 57° 08.428	#2 (160 tonn) 14:54
Lon	V 9° 44.610	V 9° 37.342	#3 (400-450 tonn) 23:06 (under innhiving)
Dybde fiskelag	400-440	480-520	

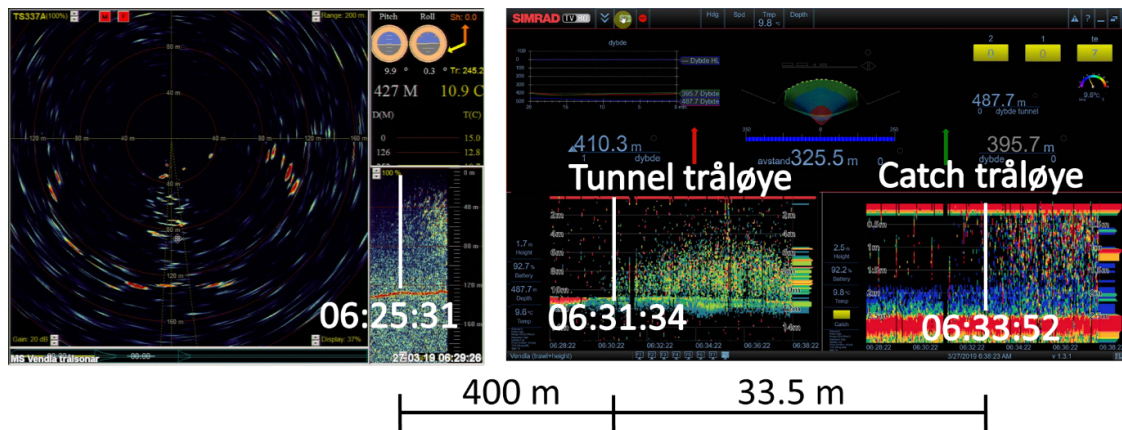
Skuffende fangst, 220 tonn. Mye kledning av mesopelagisk fisk i maskene. Også én håbrann



Figur 17. Mye kledning av e mesopelagisk fisk ved innhiving, håll 4. Bildet viser 80 mm masker i bakparten av trål på nettrommel.

Tråløyet fremst på sekken hadde fortsatt batteri under mestparten av innhivingen (frem til 32 m dyp), men mistet ofte kontakt under innhiving (mest sannsynlig på grunn av orienteringen mot hydrofonen).

For dette trålhalet er det mulig å beregne fiskens hastighet fra headline til trålløyet på bakkant av belgen (400 m) og fra trålløyet på bakkant av belgen til trålløyet på sekken (33,5 m). Resultatene viser at fisken har en hastighet på 1,10 m/sek i framparten av trålen og 0,24 m/sek i bakparten.



Figur 18. Eksempel beregning av fiskens hastighet i framparten av trålen

Sted	Tid fisken starter	Avstand	ELAPSED tid (sek)	Hastighet (m/sek)
Headline	06:25:31	-	-	-
TE tunnel	06:31:34	400 m	363	1,10
TE catch	06:33:52	33,5 m	138	0,24

GoPro'en montert i trålen (GoPro Hero 3+ black med 3400 mAh batteri) gikk tomt for strøm etter 4:36:46 (kl. 09:04, hiv kl. 22:25). Kameraet viser, derfor, bare den første 1/6 av halet og ingenting under innhiving. Det er ikke mulig å kvantisere bifangst som kameraet viser, men det er tidlig at en del mesopelagiske og andre pelagiske fisk passer gjennom de 50 mm maskene i enden av sekken.

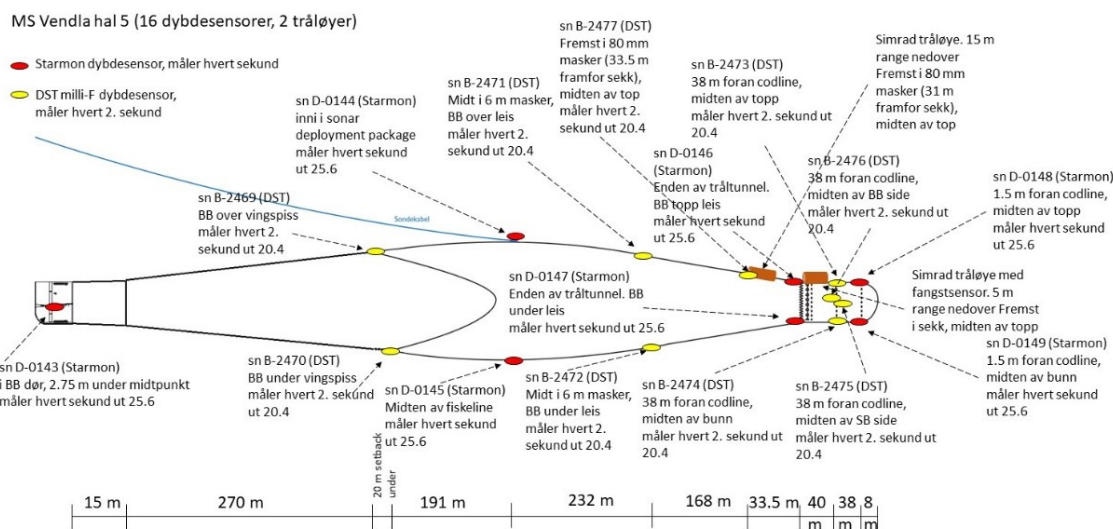


Figur 19. Hal 4 kl. 06:52:22, ca. 500 m dyp. Vassild og fiskeskjell passer ut av sekken under fiskefasen (trål stabil på fiskedyp). Kameraet peker bakover mot codline.

### 28.3.19 Hal 5. St Kilda

Sensorer:

- Simrad dør dyp + avstand (båtens)
- 2 x Simrad fangstsensorer
- 2 x Furuno fangstsensorer
- Furuno trålsonar
- Simrad trålløye fremst i trålpøse (lånte fra Kongsberg Simrad). «high» power og 2 sek. update. Range til 5 m, ser oppover!
- Simrad trålløye i fremst 80 mm masker i trål tunnel, 31 m framfor sekken. Monteringspunkt samme som hal 4. «High» power og 2 sek. update. Range 15 m. NB: kunne ikke lade etter hal 4, begynner med 8% av full batterikapasitet
- Star-Oddi dybdeleggere
- INGEN GoPro på trål (været er for dårlig, 15 m/s vind og skal øke).



Figur 20. Trålinstrumentering, hal 5

Data samlet inn:

- Skjermbilder fra trål sonar (1 bilde per sekund)
- Skjermbilder fra Ekkolodd (1 bilde hver 10. minutt, ca. 13 minutter opptak per bilde)
- NMEA fra Simrad trålsensorer inkl. begge trålløyene
- Video fra Simrad trålsensorer inkl. begge trålløyene (komplett)
- Wirelengde, strekk (1 GoPro bilde hver 5. sekund)
- Fiskelengde (114 fisk)
- Dybdesensorer på trål (leses av etter fiskesesongen)
- GoPro video av dekk (viser nettrommel) under innhiving



- GoPro video akter under innhiving
- Stillbilder fra akter under innhiving (med reflekskamera)

	Skyt	Hiv	Fangst sensorer
Dato / tid	28.03.19 02:44	28.03.19 10:20	#1 (30 tonn) ??
Lat	N 56° 55.539	N 56° 36.291	#2 (160 tonn) 05:10
Lon	V 9° 9.530	V 9° 28.66	#3 (400-450 tonn) ??
Dybde fiskelag	450-550	475-650	

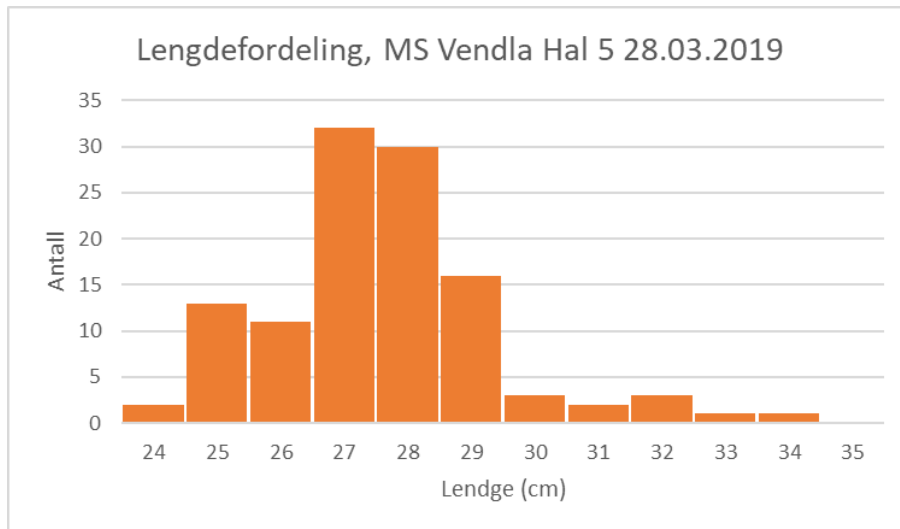
Ingen logging under fiske eller i begynnelsen av innhivingen (måtte hvile). På dekk med reflekskamera under slutfasen av innhivingen, fikk bilder av sekken når den traff overflaten. Så ut som om den kom opp ganske horisontalt (ikke end-først). Estimert fangst 430 tonn, men kapteinen tippet på at dette kunne være toktets største fangst.



Figur 21. Sekken treffer i overflaten, Hal 5

Målt 114 kolmule, gjennomsnittslengde 27,6 cm





Figur 22. Lengdefordeling av kolmule, hal 5

## Oppsummering / Konklusjoner

Toktet var lærerikt og det ble samlet inn mye data om innhivingsprosedyre. Fangstene var under halvparten av sekkens kapasitet og det ble ingen sprengesekker eller synkesekker under toktet. Mannskapet sier at dette er sjeldne hendelser når trålen og sekken vedlikeholdes og skiftes ut når den er slitt.

- Fangstrate kan være svært variabel. Sensorene (tråløyer, undervannskameraer) bør ha batterikapasitet for 12 timer, særlig siden innhivings- / oppstigningsfasen er viktigst å observere.
- Det bør utvikles en kameraramme som tåler kraftige slag, helst noe som kan kjøres gjennom Triplex'en siden det er umulig å ta av kameraet før pumping.
- Selv om bifangst er lav som proporsjon av totalfangst, tas det tidvis individ av store karismatiske pelagiske arter som tunfisk og håbrann. Basert på betydelig kledning av mesopelagisk fisk i 80 mm maskepanel i enkelte hal, er det sannsynlig at en stor mengde mesopelagiske fisk passer gjennom maskene i trålen. Det er uklart om dette medfører dødelighet av betydning.

Så takker jeg mannskapet og rederiet for at jeg fikk være med på toktet!