

Toktrapport 2020822

Fangstkontroll og fiskevelferd i ringnotfiske etter NVG sild

MS Fiskebas 24.02 – 29.02



Foto: www.fiskebas.no

*Maria Tenningen¹, Jostein Saltskår¹, Erik Schuster¹, Jan Tore Øvredal¹, Thor Bærhaugen²
Bjørn Foss³, Alvin Høgalmen³, Héctor Peña¹*

¹ Havforskningsinstituttet

² Kongsberg Maritime AS

³ FossTech AS

Innhold

Bakgrunn og toktmål.....	3
Lagring av rådata med FURUNO FSV-25 sonar	7
Bakgrunn og mål	7
Metode.....	7
Foreløpige resultat og konklusjoner	7
Overvåking av flåtelne med bluetooth-teknologi.....	9
Bakgrunn og mål	9
Metode.....	10
Foreløpige resultat og konklusjoner	10
Utvikling av notsensorer for fangst og redskapsovervåking	11
Bakgrunn og mål	11
Metode.....	12
Foreløpige resultat og konklusjon	15
Kvalitet på ekkolodd-dataene	15
Plassering og montering av notsensorer	15
Kontakt mellom sensor og hydrofon	18
Sensor med wi-fi overføring av bilder fra stereo kamera.....	20
Takk.....	21
Referanser.....	21
Vedlegg1. Tidsserier av vinkel og dybde på SeineEye i de forskjellige fasene av kast 4	22
Vedlegg 2. Data fra vinkelsensor montert sammen med SEineEye i kast 4.	24

Bakgrunn og toktmål

Toktet støtter prosjekt Fangstkontroll i notfiske etter pelagiske arter (15130) finansiert av FHF. Prosjektets hovedmål er å bedre fangstkontroll i ringnotfiske gjennom å utvikle instrumenter og analysemetoder som gir bedre grunnlag for beslutninger under fangstprosessen. Toktets mål var å:

- 1) jobbe videre med utvikling av instrumenter og metoder for overvåking av fiskestim og not under fangst og
- 2) studere fiskeatferd og overvåke miljø- og fangstparametere for bedre forståelse av påvirkning av fangst- og håndteringsstress på produktkvalitet og overlevelse ved slipping.

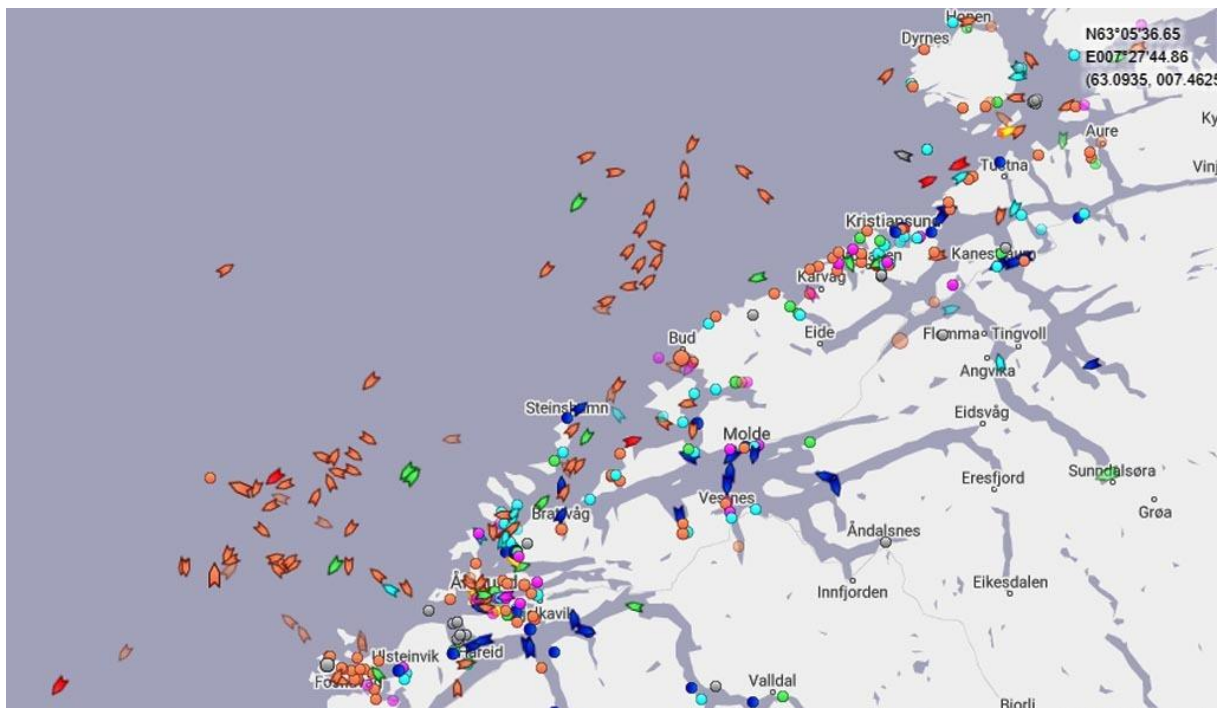
Tidligere i prosjektet har man gjennomført tokt i 2018 og 2019 på Nordsjøsilde (Tenningen et al., 2018; 2019) og i makrellfisket (tokt nr. 2018820 og tokt nr. 2019832). Nordsjøsildefisket har passet bra til toktets formål med små fangster og mange kast, gode lysforhold og ofte godt vær, men de siste årene har det vært vanskelig å finne nordsjøsilde på sommeren. I år valgte vi derfor å gjennomføre toktet i NVG sildefisket og sikte på perioden da fangstene blir tatt på dagtid. Det å gjennomføre forsøkene i forskjellige fiskerier er også viktig for å få bedre forståelse av hvordan ulike fangstforhold (f.eks. lysforhold, årstid, fangststørrelse) og art eller bestand påvirker fiskens atferd og stressrespons. I NVG sildefisket er fangstene ofte store og fisket foregår på vinteren.

Fiskerisesongen etter NVG silde varer fra oktober til februar i Norskehavet og langs Norskekysten. Norges kvote i 2020 er 439 396 tonn, nesten en dobling av kvoten i 2019 (193 000 tonn). Den første registreringen av NVG silde på Buagrunden var den 10 februar og fra den 18. februar var det stor aktivitet med dagsfangster på over 6000 tonn (figur 1). Snittstørrelsen på silden var mellom 304 og 370 gram.

Toktet startet i Bergen den 24. februar og skulle vare i 14 døgn. Første del av toktet skulle fokus i hovedsak være på instrumentering og metodeutvikling og i andre del på individatferd og velferd. M/S Fiskebas (SF – 230 – F) var innleid til toktet. Fartøyet har en total lengde på 64,7 meter, bredde på 14 meter, bruttotonnasje på 1899 tonn og RSW tanker med et volum på til sammen 1600 m³. Under forsøkene ble det benyttet en helt ny not, produsert av Fiskenet A/S på Manger. Total lengde på nota var 800 og dybde 200 meter. Innskyting i brøst / geil var på 25 %, og lengden på brøstet var ferdig felt på 21 meter. I tillegg til HIs besetning var Thor Bærhaugen (Kongsberg Maritime as), Bjørn Foss (Jatronic as), Alvin Høgalmen (FossTech

as), Per Ståle Thorseth (Furuno Norge as) og Asle Olsvoll (Furuno Norge as) med på (deler) av toktet.

Under toktet ble forskjellige notsensorer testet og utviklet som har som mål å gi fiskerne bedre informasjon om fangsten og redskapet (figur 2). De første to dagene av toktet gikk til forberedelser og testing i Byfjorden utenfor Bergen. Onsdag den 26. februar ankom Fiskebas fiskefeltet på Nordmøre og Buagrunnen. Planen var å ta ombord noen fangster, men i hovedsak la andre båter pumpe over fangst. Fiskeaktiviteten var stor med mye kasting og gode fangster, totalfangsten den 26. februar var 3600 tonn, men på grunn av store kast som båtene ikke klarte å berge stenges Haltenbanken. Leteområdet blir derfor konsentrert rundt Buagrunnen og Breisunddjupet. Notkastene i dette området blir utført på 60 til 100 m dyp. Nota til Fiskebas er 200 m dyp og trenger 120 til 150 m dyp for å kaste. Det er lite sild å finne i dybde og etter tre dagers leting bryter vi av toktet. Forsøkene med utvikling og testing av instrumentering for fangst og redskapsovervåking er vellykkede (Tabell1.) og sonardata ble lagret fra fiskestimer som ble observert, men mange av de planlagte aktivitetene ble utsatt til høsten da toktet og NVG sildefisket fortsetter.



Figur 1. Kart som viser fiskeaktivitet på Buagrunnen den 18 februar med dagsfangster på over 6000 tonn. De røde symbolene er fiskebåter.

Tabell 1. Oversikt over notkastene																				
Kast nr	Dato	Posisjon		Fisketider (UTC)						Miljø								Kommentarer		
		Lat (N)	Lon €	Shoot		Pursing		Hauling		Wind		Current (20m)		Current (50m)		Current (75m)			Waves (m)	
				Start	Stop	Start	Stop	Start	Stop*	str (m/s)	dir. (sann)	str. (kt)	dir	str.	dir.	str.	dir.			
1	25.02.2020	60°24.755	5°17.009	07:19:20	07:20:40		07:55	~07:40	08:33	1	330°	0.1	187°	0.1	268°	0.1	176°	0	Langsom innhaling	
2	25.02.2020	60°24.755	5°16.428	12:36:05	12:41:02	~12:41	13:06		13:33	5	45°	0.1	256°	0.3	305°	0.2	293°	<0,5	Langsom innhaling	
3	25.02.2020	60°24.755	5°16.208	14:20:30	14:26:00	~14:25	14:47		14:40	15:27	2	95°	0	212°	0.2	334°	0	70°	0	Net twists with floatline
4	28.02.2020	62°30.797	6°16.208	14:22:34	14:27:28	~14:28			14:47	15:43	7	NV	0.7	192°	0.4	170°	0.4	150°	1-2	Hydrofon ned 14:39 13m, tar opp til 10m = dårlig kontakt tilbake til 12-13m
* Notøre i triplex																				

Lagring av rådata med FURUNO FSV-25 sonar

Bakgrunn og mål

Rådata fra fiskerisonarer kan brukes til estimering av stimstørrelse og til å beskrive fiskestimenes atferd (f.eks. fisketetthet, svømmeretning, svømmehastighet og hvordan fisken i stimen er organisert). Vi har tidligere brukt Simrads SN90 sonar til å beskrive fiskestimers reaksjon til fangst med not. Inntil nylig har det kun vært mulig å lagre rådata fra Simrad sonarer, men i 2018 definerte en arbeidsgruppe WGFASST i ICES (Macaulay and Peña, 2018) et felles dataformat for lagring av rådata fra sonarer. Furuno har tilrettelagt for datalagring i det anbefalte netCDF dataformatet for FSV-25 sonaren som Fiskebas har om bord. Furuno FSV-25 sonaren er en lavfrekvent sonar (20 kHz) og har en rekkevidde på opptil 6000m.

Målet på toktet var å gjennomføre testkalibrering og samle inn rådata fra fiskestimer for senere atferdsanalyser.

Metode

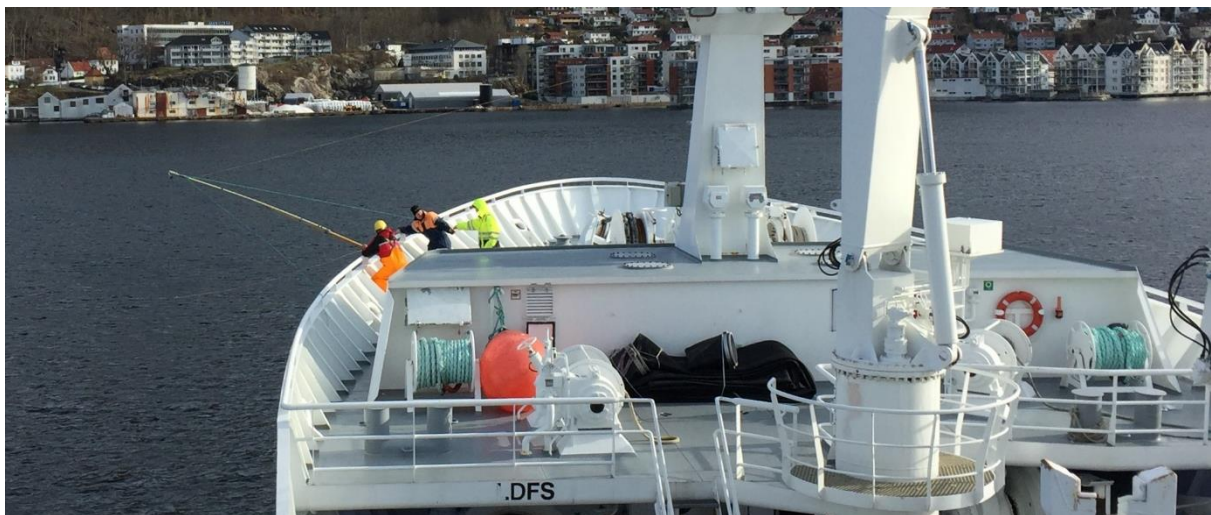
Furuno Norge ingeniørene installerte software for lagring av rådata fra FSV-25 sonaren og satte opp pc for logging av data. Rådataene lagres på en pc som kobles direkte til sonar prosessor. Sonaren styres fra main operating panel, men visuelle innstillinger kan endres på logge-pc. Innledende forsøk for kalibrering ble gjennomført på Sandviksflaket utenfor Bergen. Det ble tatt CTD for å estimere lydshastighet. En wolframkarbid kule på 64 mm i diameter ble satt ut med hjelp av stang ca. 4 m fra skutensiden og senket ned til 7-10 m dybde (figur 3.). Kalibreringskula ble lokalisert på sonaren og data lagret. Kula ble beveget opp og ned og til sidene for å få målinger i forskjellige posisjoner i sonarstrålen. Meningen var ikke å kalibrere sonaren, men kun gjøre første innsamling av rådata fra kalibreringskule og om mulig bruke resultatene til å korrigere ekkostyrker målt fra fiskestimer. På fiskefeltet ble sonardata lagret kontinuerlig på dagtid under leting og inspeksjon av fiskestimer (det var ikke fiske på natten og vi lå i ro).

Foreløpige resultat og konklusjoner

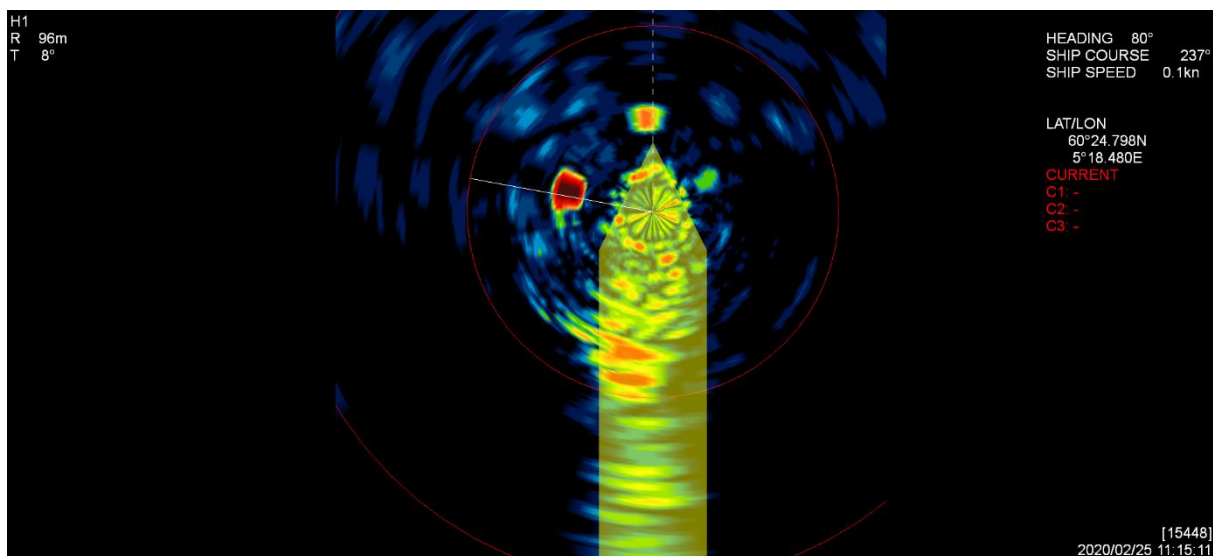
Programvaren for rådatalagring fungerte bra. Det tok litt tid å identifisere kalibreringskula på sonarskjermen, men når den var lokalisert var det et veldig sterkt ekko (figur 4). Det var vanskelig å kontrollere hvor i strålene kalibreringskula var på grunn av lav følsomhet i visualisering av ekko for små variasjoner i ekkostyrke. Forsøkene og dataene som ble lagret er

nyttige for planlegging av full kalibrering der man også vil bruke et spesielt program som gjør det mulig å posisjonere kula i senter av sonarstrålen.

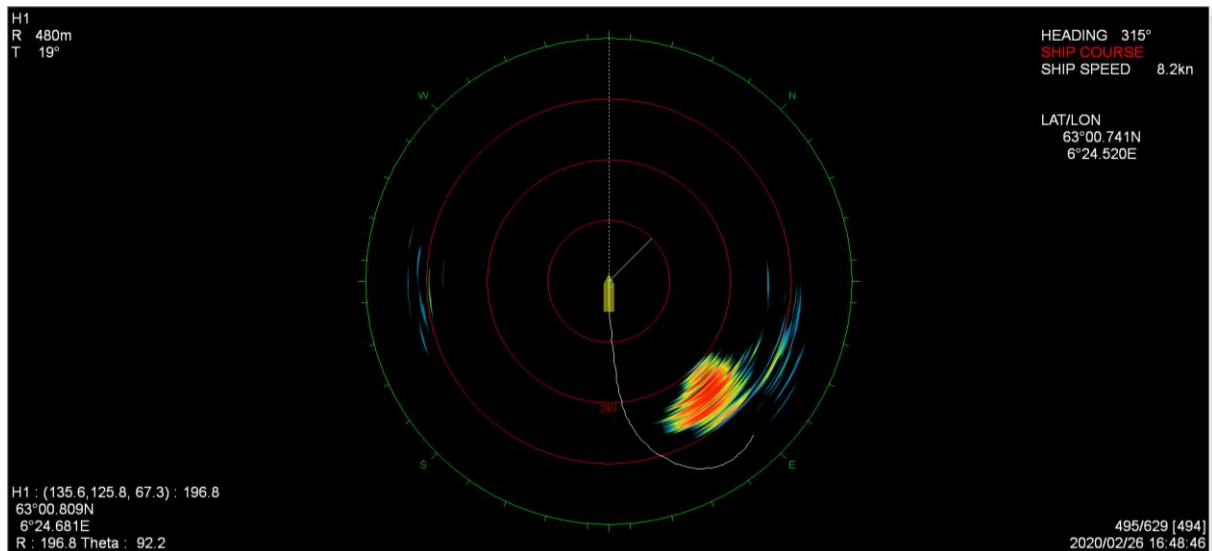
Under toktet gjorde vi observasjoner av noen små sildestimer i tillegg til en stor stim 26.2 ca. kl 15:20 UTC (figur 5 og 6). Vi sirklet rundt stimen flere ganger og fikk gjort gode målinger. Etter nøye vurdering bestemte skipper for å ikke fange stimen på grunn av størrelsen og posisjon nærme bunn, hvilket gjør det vanskelig å dele stimen i to. Rådataene skal analyseres i det akustiske tolkeprogrammet Large Scale Survey System (LSSS; Korneliussen et al. 2016) modul for tolking av data fra fiskerisonarer (PROFOS) så fort netCDF dataformatet blir implementert i programvaren. Vi kan da analysere dataene for atferd, f.eks. endringer i relativ fisketetthet, svømmeretning, hastighet og intern organisering.



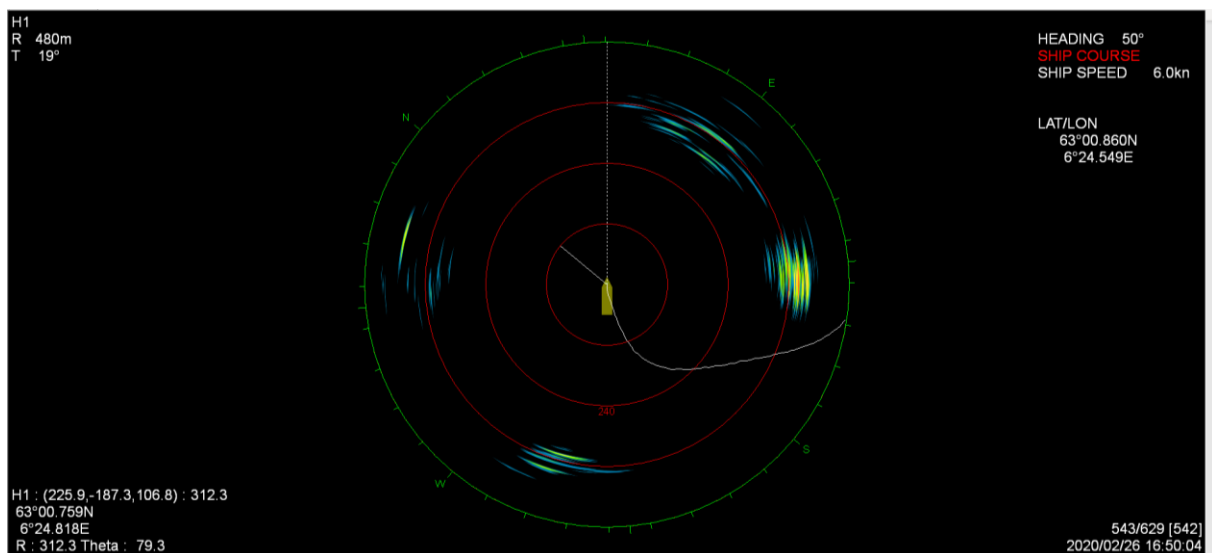
Figur 3. Kalibreringskule blir senket ned i vannet med hjelp av stang og kontrolltau.



Figur 4. På babord side av båten kan man se ekkot fra kalibreringskula som en mørkerød/brun sirkel



Figur 5. Sildestim 100 - 150 m fra båten. Skjermdump fra logge-pc.



Figur 6. Samme sildestim som i Figur 5 på 150 m avstand. Ekkoene er svakere ettersom fisken svømmer mer i retning mot eller fra båten mens i figur 5 måles den mer fra siden.

Overvåking av flåtelne med bluetooth-teknologi

Bakgrunn og mål

Fiske på nattetid og i dårlig vær kan by på problemer med å holde oversikt over redskapet. Bruk av blåtanteknologi i fløytene på nota gjør det mulig for kommunikasjon mellom fløyter og mellom fløyt og båt og kan gi skipperen bedre kontroll over fangstprosessen, f.eks.:

- hvor og hvordan nota ligger i sjøen (posisjonering)

- indikasjon på om flåen går under vann eller det oppstår andre problemer, for eksempel nota vikler seg inn i flåen (mister kontakt)
- hvor mye av nota som er tatt om bord til enhver tid
- skeivdraging om koblet til overvåking av grunntelne

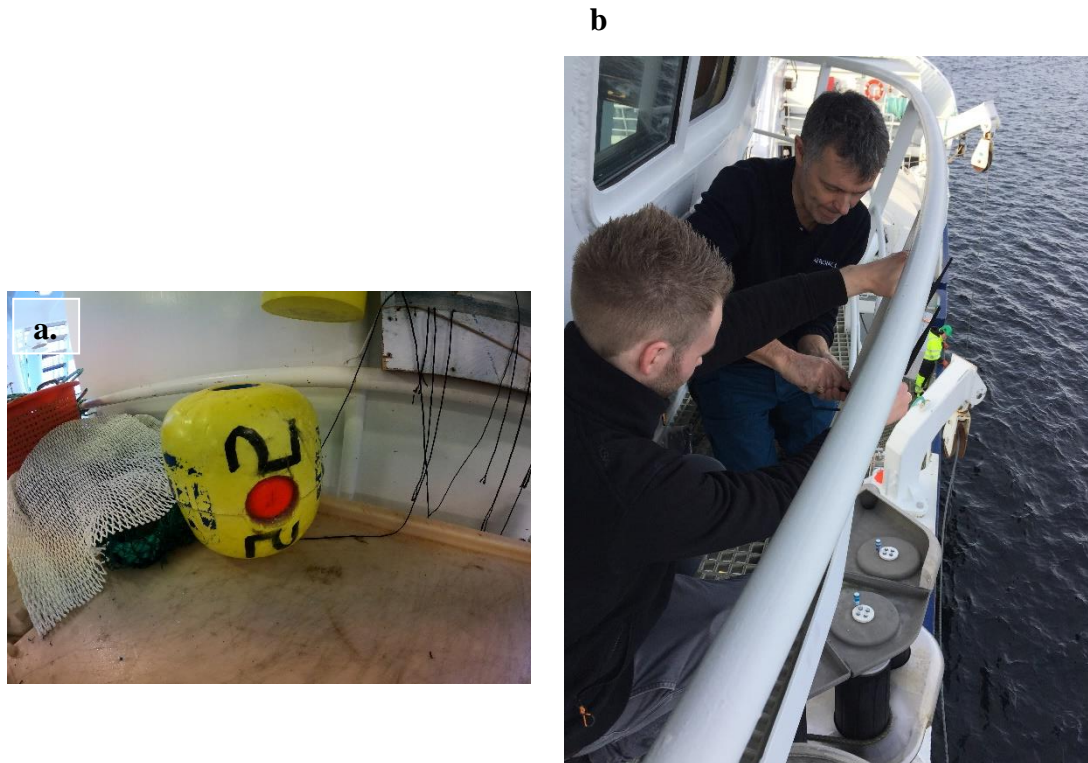
Målet på toktet var å gjennomføre innledende forsøk med noen få blåtannfløyter for å teste rekkevidde, praktisk bruk (på og av montering) og kommunikasjon med mottaker på båten.

Metode

FossTech AS laget et oppsett bestående av 5 sensorer for montering på flåen (figur 7a). Sensorene inneholdt elektronikk og blåtannsmodul for kommunikasjon til fartøyet. På fartøyet plasserte man en mottaker som inneholdt både blåtannsmodul og wifi-modul for overføring av data til trådløst nettverk om bord og igjen videre til skytjeneste (figur 7b). Man har da mulighet til å logge seg på i skyen og følge med på datastrøm og kvalitet. I første kast ble to moduler montert i flåtelne 40 og 175 meter fra tørka og etter første kast monterte man de gjenstående 3 modulene omtrent jevnt fordelt på flåtelne (figur 2).

Foreløpige resultat og konklusjoner

Kontakten mellom sensorene i flåen og mottaker på båt var god i stille forhold i byfjorden og i mer sjø på fiskefeltet opptil en avstand på omtrent 250 m. Overføring av data til trådløst nettverk om bord fungerte også bra, men det var viktig med stabilt nettverk. Kontakten mellom sensor og mottaker ble tapt når flåen gikk under vann. De innledende forsøkene var vellykkede og lover godt for utvikling av et system der flåen av nota kan overvåkes med denne teknologien. Det planlegges å gjøre videre forsøk når toktet fortsetter i høst. Teknologien har også mange andre bruksområder innen fiskeri og kan f.eks. brukes til å styre lys på fløytene i nattfiske.



Figur 7. Fløyt med blåtannsmodule (a) og mottaker med blåtann- og wifi- modul blir montert i rekkverket utenfor styrhuset (b).

Utvikling av notsensorer for fangst og redskapsovervåking

Bakgrunn og mål

Skipperen mister ofte oversikten av fiskestim og not under snurping og tidlig innhaling av not. Når nota blir satt ut kan sonarene fortsatt brukes for å overvåke fiskestimen, men under snurping må de vanligvis trekkes inn for å unngå at nota eller ringene kommer under båten og skader sonaren. I tillegg er det ofte mye støy fra maskineri og luftbobler fra propellere som forstyrrer og blokkerer sonarsignalene. Snurping er en kritisk fase da fisken fortsatt kan svømme ut mens det i tidlig innhaling av not er viktig å få en indikasjon om hvor mye fisk som er i nota for at man skal kunne ta en avgjørelse på eventuell slipping i en tidlig fase av kastet. Målet med å montere fangstovervåkingsinstrument i nota er å undersøke om man på den måten kan få en indikasjon på hvor mye fisk som er i nota og hvor fisken står i forhold til not og båt. Stabil og god trådløs undervannskommunikasjon mellom sensor i not og båt åpner også for andre muligheter innen fangst og redskapskontroll, f.eks. mer detaljert informasjon om redskapet eller

bruk av undervannslys som kan slås av og på fra båten for å skremme fisken inn i nota og unngå tap av fangst.

For at notsensorene skal gi nyttig informasjon til fiskeren må det være stabil kontakt mellom sensor og hydrofon på båt og man må klare å identifisere fisk på ekkogrammene. Innledende forsøk ble gjennomført i samarbeid med Kongsberg Maritime på tidligere tokt der en modifisert Simrad PX TrawlEye ble montert i ringnot. utfordringene var ustabil kommunikasjon med båtens hydrofon og ekkogram som var vanskelige å tolke.

Målet på toktet var å gjøre videre forsøk med fokus på plassering og montering av sensorer, finne ideell plassering av hydrofon og se på kvaliteten på ekkolodd dataene.

Metode

Tre sensorer ble montert i nota; SeineEye, LeadEye og WingEye (figur 2). SeineEye (notsensor) er en modifisert Simrad PX TrawlEye og var montert vertikalt omtrent 2 m under flåen (Tabell 2). Sensoren var plassert i en notlinpose med kjetting nederst som vekt for at den skulle henge mest mulig loddrett og stabilt (figur 8a). SeineEye er blitt brukt i tidligere forsøk, men rangen var økt fra 100 til 200m. Wing og LeadEye er standard Simrad PX TrawlEye med 100 og 200 m range respektivt (tabell 2). LeadEye var montert i snurperingene omtrent midt på nota (figur 2 og 8b). WingEye var montert horisontalt ved omtrent 1/3 notlengde, først i snurperingene (kast 1-3) og så i notlinet omtrent 2 m under flåen (kast 4) (figur 2 og 8b). Ekkolodd signalene ble sendt akustisk over til hydrofon (Simrad PI) og mottaker (Simrad SR70) på båten. Dataene ble visualisert i TV80 programmet med ny visning der informasjon fra alle notsensorer var kombinert i samme visning (figur 9). Notsensorene ble tatt av før triplex og festet på igjen i notbingen.

Det ble montert en vinkelsensor sammen med LeadEye og SeineEye (kast 4) for å få en indikasjon på hvordan notsensorene henger igjennom et kast (figur 10). Samtidig ble det montert et GoPro kamera ved SeineEye i kast 4.

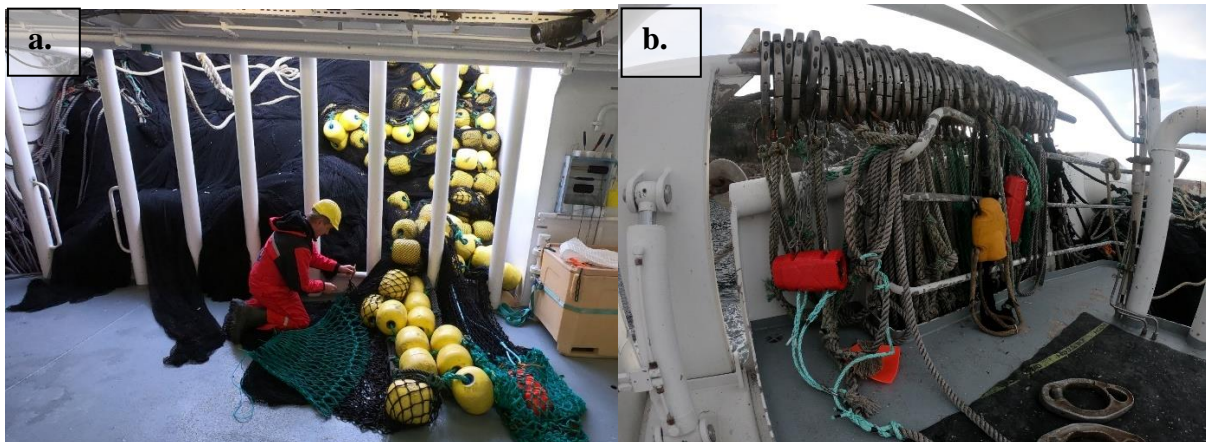
Flere løsninger for plassering av hydrofon ble testet (figur 11)

1. Båtens egen nohydrofon (Simrad PI) plassert fremme i baugen på båten (kast 1-4)
2. To hydrofoner ble montert på en fjernstyrt pan og tilt enhet og festet i enden på en 6m lang stang (1 stk nohydrofon 90°x30° (HxV) og 1 stk portabel omndirectional hydrofon). Stangen ble festet på babord side midt på båten (kast 1)

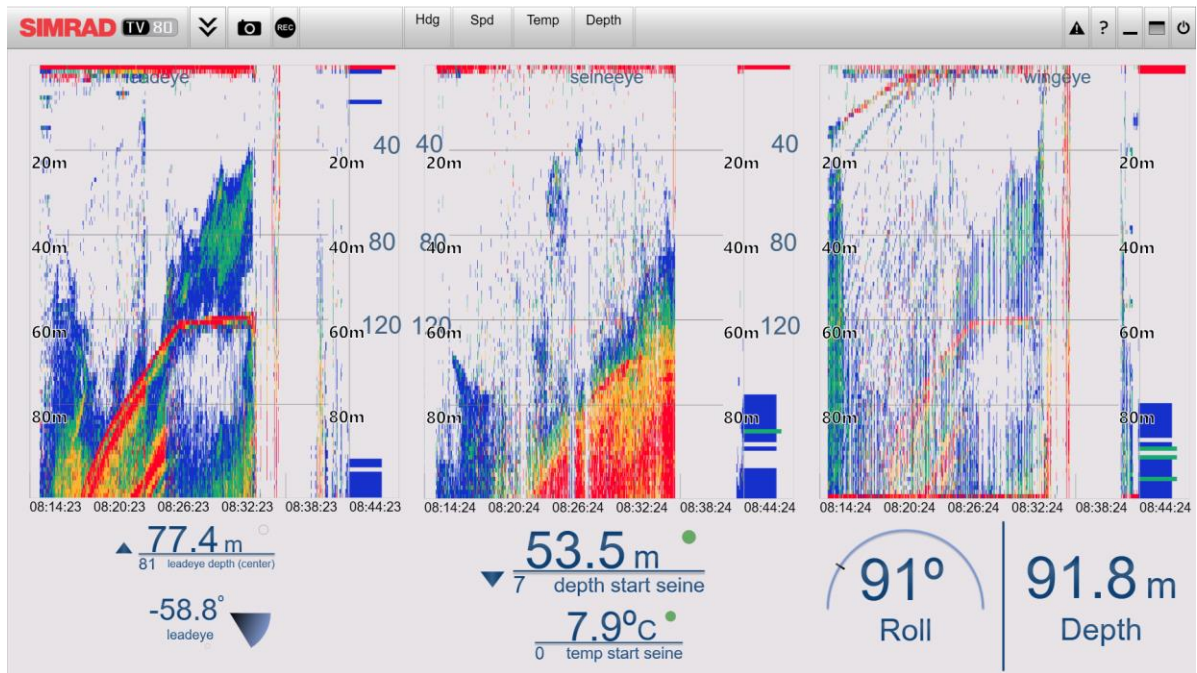
3. Stang og tau med nohydrofon og portabel hydrofon, stangen ble festet i tre tau som ble brukt til å senke hydrofonene ned til 10-15m dypde og som holdt stangen/hydrofonen mest mulig stabil. Disse ble også festet på babord side midt på båten. (kast 2-4)

Mottatt signalstyrke på de ulike hydrofonene ble overvåkt samt kvaliteten på dataene fra sensorene. Maskineridata ble logget og tolket etterpå basert på grafer

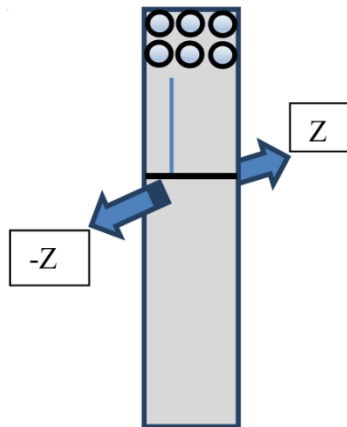
Tabell 2. Beskrivelse av notsensorer			
	SeineEye	WingEye	LeadEye
Strålens åpningsvinkel	33° 30° tilt	33°	33°
Kommunikasjon	50 - 60°	50 - 60°	50 - 60°
Frekvens	200 kHz	200 kHz	200 kHz
Rekkevidde (m)	200	100	200
Montering	<ul style="list-style-type: none"> • Halv not • Vertikalt • I notlinet 2m dypde 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/3 notlengde • Horisontalt • I snurperingene / i notlinet 2m dypde 	<ul style="list-style-type: none"> • Halv not • Vertikalt • i snurperingene



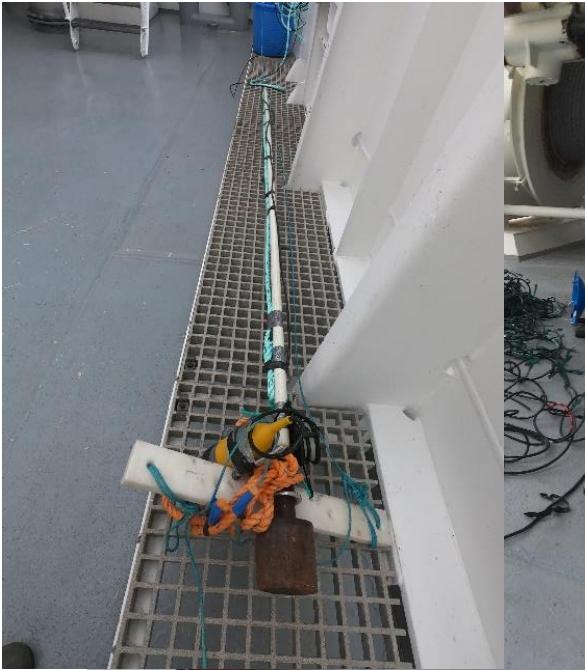
Figur 8. Montering av SeineEye rett under flåen (a); Notsensorer festet i snurperingene; WingEye er montert horisontalt (oransje sensor nærmest kamera) med ekkoloddstråle i retning inn i nota og kommunikasjon mot hydrofon; LeadEye er montert vertikalt (oransje sensor lengst unna kamera) med ekkoloddstråle retning opp fra bunnen av nota og kommunikasjon mot hydrofon når ringene blir snurpet og halt opp (b). Foto: Thor Bærhaugen



Figur 9. Visning av notsensordata på TV80 software. Ekkogram fra LeadEye (venstre), SeineEye (midten) og LeadEye (høyre), vanntemperatur, dybde og vinkel på sensorene.



Figur 10. Montering av SeineEye i notlinpose sammen med vinkelsensor som plasseres parallelt med SeineEye. Til høyre er forklaring på Z-vinkel ($Z=0$ når notsensor peker horisontalt, $Z<0$ når notsensor peker ned og $Z>0$ når notsensor peker opp).



Figur 11. To ulike hydrofonløsninger; hydrofoner montert på en fjernstyrt pan og tilt enhet og festet i enden på en 6m lang stang (a), stang og tau med to hydrofoner (b).

Foreløpige resultat og konklusjon

Kvalitet på ekkolodd-dataene

Det så ut til å være relativt lite støy på ekkogrammene fra LeadEye og SeineEye, men det var likevel vanskelig å tolke bildene (figur 9). Det er behov for å teste notsensorene i kast med store fangster for å se om fisken kan identifiseres på ekkogrammet. Fordelen med å øke range fra 100 til 200 m er at man kan få inn referansepunkter som vannoverflate, bunn eller båt i ekkogrammet, men dette krever at man kjenner til posisjon og retning til ekkoloddet. Det å feste sensoren på en måte der den henger mest mulig stabilt og montere sammen med kamera og vinkelsensor (som i kast 4, se neste kapittel) gir nyttig informasjon om sensorens posisjon og retning. Det ser ut til å være mer støy på ekkogrammet når sensoren er montert ved 1/3 notlengde sammenlignet med 1/2 not (figur 9).

Plassering og montering av notsensorer

LeadEye som var montert i snurperingene midt på nota var montert sammen med vinkel sensor, men denne tok inn vann og vi mistet dataene. Det var forventet at ekkoloddet pekte mot båten i begynnelsen av snurping, så rett opp og bort fra båten når ringene ble halt opp til skutesiden. Fordelen med å ha sensor i snurperingene er at den kan kombineres med andre funksjoner som

dybde og eventuelt lys som kan slås av og på for å styre fisken. Det er behov for å kombinere med vinkelsensor og om mulig kamera og teste i kast med fisk.

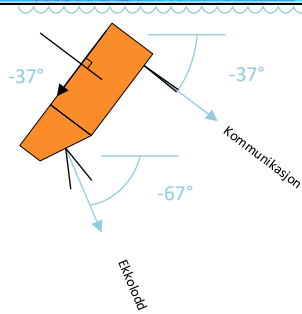
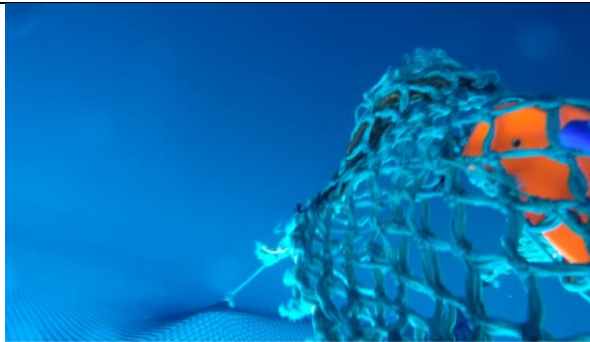
WingEye som var montert på 1/3 notlengde og basert på ekkogrammene kan det se ut som ekkoloddstrålen pekte inn mot notlinet (figur 9). Kontakten med hydrofonen på båten var også semre sammenlignet med SeineEye og LeadEye. Det kan være vanskeligere å feste sensoren på 1/3 dels not der nota kanskje ligger mer ustabilt og den akustiske strålen som skal kommunisere med båten peker i feil retning.

SeineEye var montert sammen med vinkelsensor og kamera i kast 4 som gav nyttig informasjon:

- Når nota går ut, tar det litt tid før den synker og stabiliserer seg. Første minuttet etter at SeineEye (montert midt på nota) gikk ut varierte vinkelen mellom 10 og -30 grader. Det andre minuttet varierte vinkelen mellom -30 og -50 grader, altså pekte sensorer ned (figur 12a, vedlegg 1). For at sensoren skal kunne henge vertikalt i vannet under kasting må det være nok slakk i tauet som går fra nederste del av notlinpose til nota. Det kan se ut som at dette tauet var for stramt festet.
- Under snurping endret vinkelen gradvis fra negativ (peker ned) til positiv (peker oppover) og variasjonen i vinklene reduserte (figur 12 b). Dette er som forventet da nota blir snurpet sammen og grunnen blir dratt opp til skutesiden. I denne fasen ser sensoren ut til å ha hengt som den skal.
- Under innhaling pekte sensoren horisontalt eller litt oppover og variasjonen i vinklene økte (figur 12 c-d; vedlegg 1). Dette viser at det er viktig at ekkoloddstrålen er tiltet 30° ned.
- Under snurping og innhaling varierte Z vinkelen mellom -10 og 20° (vedlegg 1). Det tyder på at det er en del bevegelse. Video fra GoPro kamera festet sammen med SeineEye bekrefter at det er mye opp og ned bevegelse. Det er mulig at man kan redusere bevegelse gjennom å montere sensoren litt dypere ned i nota, men jo lenger ned man fester sensoren jo mer utsatt er den for endringer i nota under snurping.

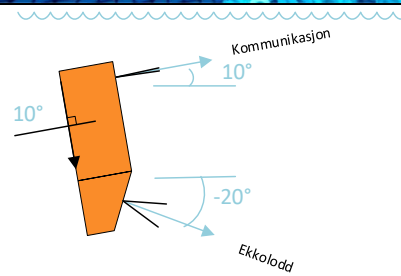
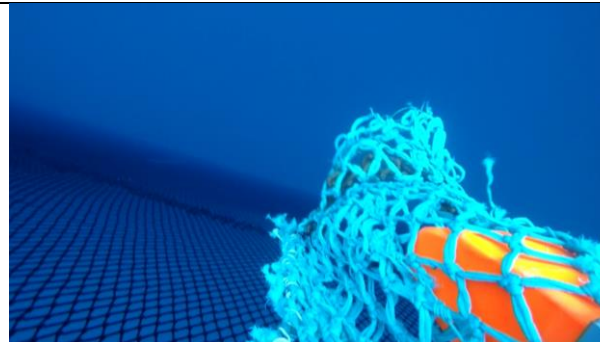
a. Kasting

5 min: vinkel $x=48$, $y=5$, $z=37$



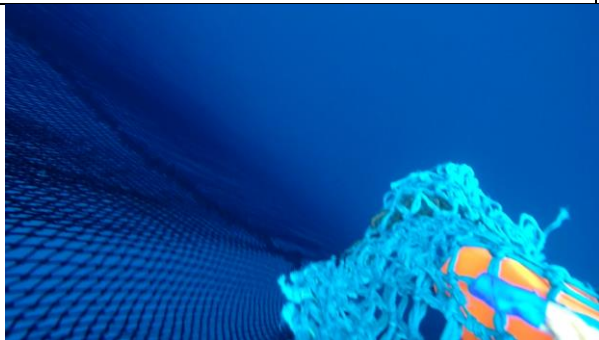
b. Snurping

20 min: vinkel $x=72$, $y=8$, $z=10$



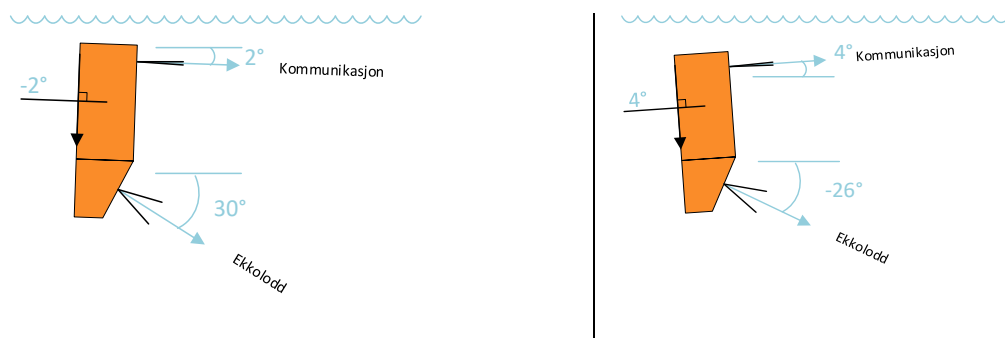
c. Haling

30 min: vinkel $x=79$, $y=5$, $z=2$



d. Haling

40 min: vinkel $x=76$, $y=8$, $z=4$



Figur 12. Illustrasjon av vinkling av notisensor sammen med stillbilde fra GoPro kamera for de forskjellige fasene av kastet (verdien på Z viser tilt på notøye).

Kontakt mellom sensor og hydrofon

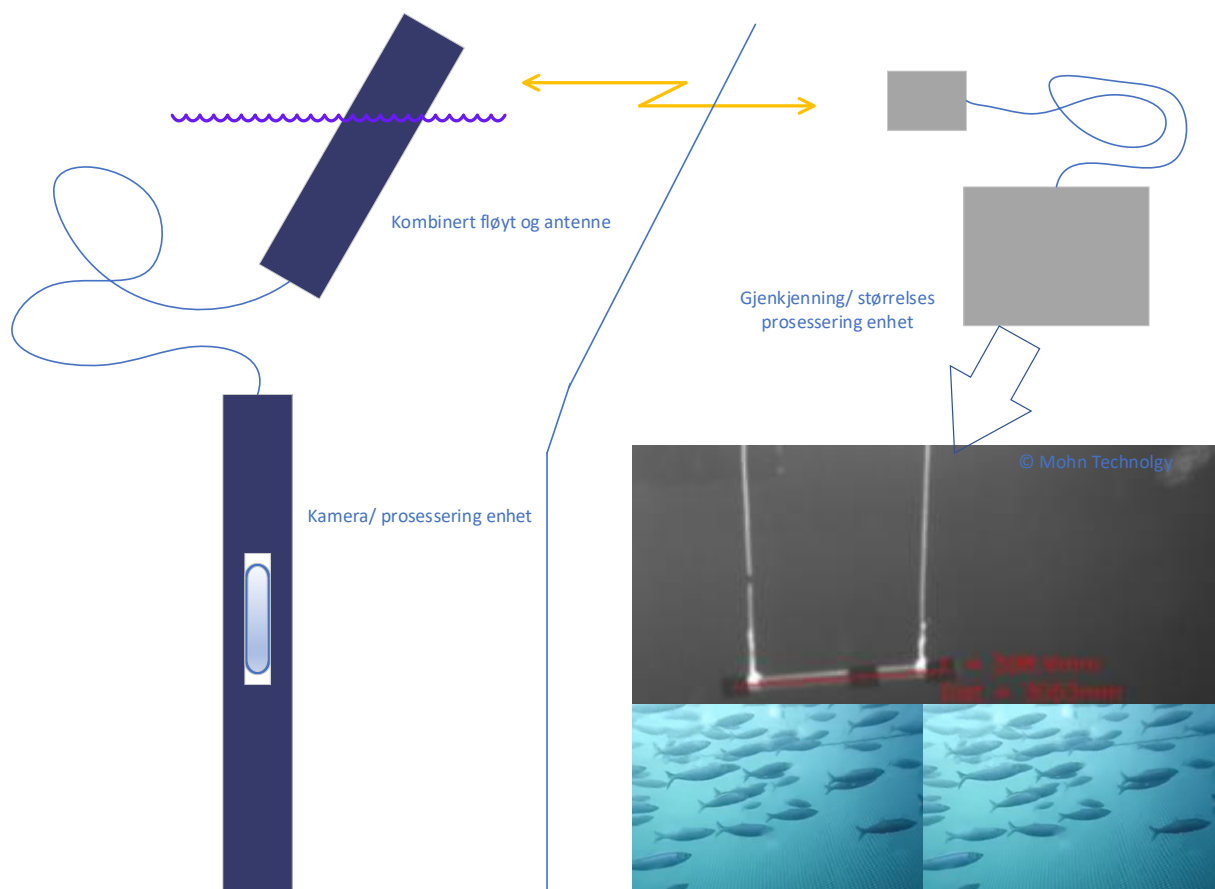
- Det var betydelig mer støy på båten egen hydrofon sammenlignet med de portable hydrofonene.
- Det var spesielt mye støy på den skrogmonterte hydrofonen når båten startet å bakke eller brukte sidepropellene. I notkastene som ble gjort på toktet ble både hovedpropell og sidepropell mye brukt. Bruk av propeller under kasting er avhengig av fiskeforhold (strøm og vind) og skipperpreferanser. Vi har også tidligere observert at spesielt hovedpropell genererer mye luftbobler som går ned til 10 m dybde og blir værene lenge i vannet. Luftboblene som genereres kan blokkere akustiske signaler mellom sensorer i nota og hydrofon på båten. Som regel økte belastningen på hovedmotoren fra mellom 1000 og 2000 kW til omtrent 2800 kW under kasting og reduserte igjen under snurping og innhaling. Sidepropellene forut og akter ble brukt i varierende grad mellom 0 og – 80% pitch (akter 40 – 80% pitch) men i stort sett rundt -50% pitch under hele kastet.
- Hydrofonene montert på stang med pan og tilt, var ikke dypt nok og stangen var for kort så signalene ble totalt blokkert av boblestøy (evt. at strålen ikke kom under skroget).
- Portabel hydrofon og nohydrofon montert på stang og senket ned til ca 12 m dybde, 5-6 m under kjølen viste gode signaler under hele notkastet. Nohydrofon og portabel hydrofon viste om lag lik signalstyrke.

I videre forsøk kan det være fornuftig å sette på dybdesensor for å eksakt vite hvor dypt hydrofonen må være for å ikke forstyrres av luftbobler. Det er også behov for mer vekt for at hydrofonen skal henge rett ned. Løsningen som ble brukt på toktet er ikke praktisk for bruk i

kommersielle forhold og det må utvikles en løsning der hydrofonen enkelt kan senkes ned og tas opp uten at det går utover fisket.

Sensor med wi-fi overføring av bilder fra stereo kamera.

I prosjektet har det vært arbeidet med utvikling av en liten sensor/probe som kan skytes ut i noten og som kan ta stereobilder av fisk og overføre disse i sanntid til fartøyet. Dette for å kunne bestemme art og lengden på fisk i en tidlig fangstfase. Utvikling av algoritme til kamera har vært gjort i samarbeid med Mohntech AS. Når sensoren skytes ut i noten vil kameradelen synke ned til ca 3m, en flottør med innebygd antenne vil ligge igjen på overflaten og sende bilder til fartøyet. Utviklingen og sammensetting har foregått helt frem til toktstart, men siden det ikke ble kastet på fisk, måtte testing av prototypen foregå uten å få bilder av fisk. Testen ble gjennomført nær Bergen i siste delen av toktet, sensoren fungerte som forventet og bilder ble overført på en avstand opp til 200m, om lag 5 bilder/sek ble overført til fartøyet. Testen ble utført i kraftig vind og viste at antenedelen bør forbedres da den kunne legge seg ned slik at signalet ble mistet i korte perioder.



Figur 13. Oppsett av sensor med stereo kamera og wifi overføring av bilder.

Takk

Vi takker Geir og Ole Morten Madsen og resten av mannskapet på Fiskebas for godt samarbeid. Vi takker også Per Ståle Thorseth og Asle Olsvoll (Furuno Norge as) for innstallering av software og veiledning med bruk av sonar.



Foto: Thor Bærhaugen

Referanser

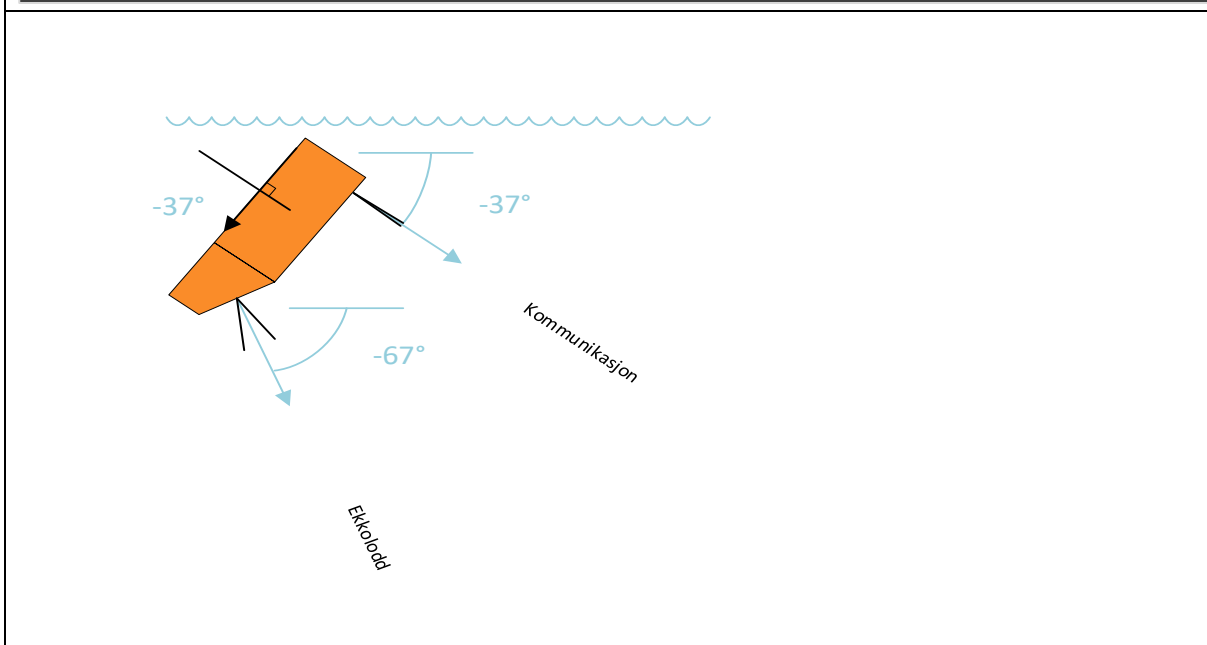
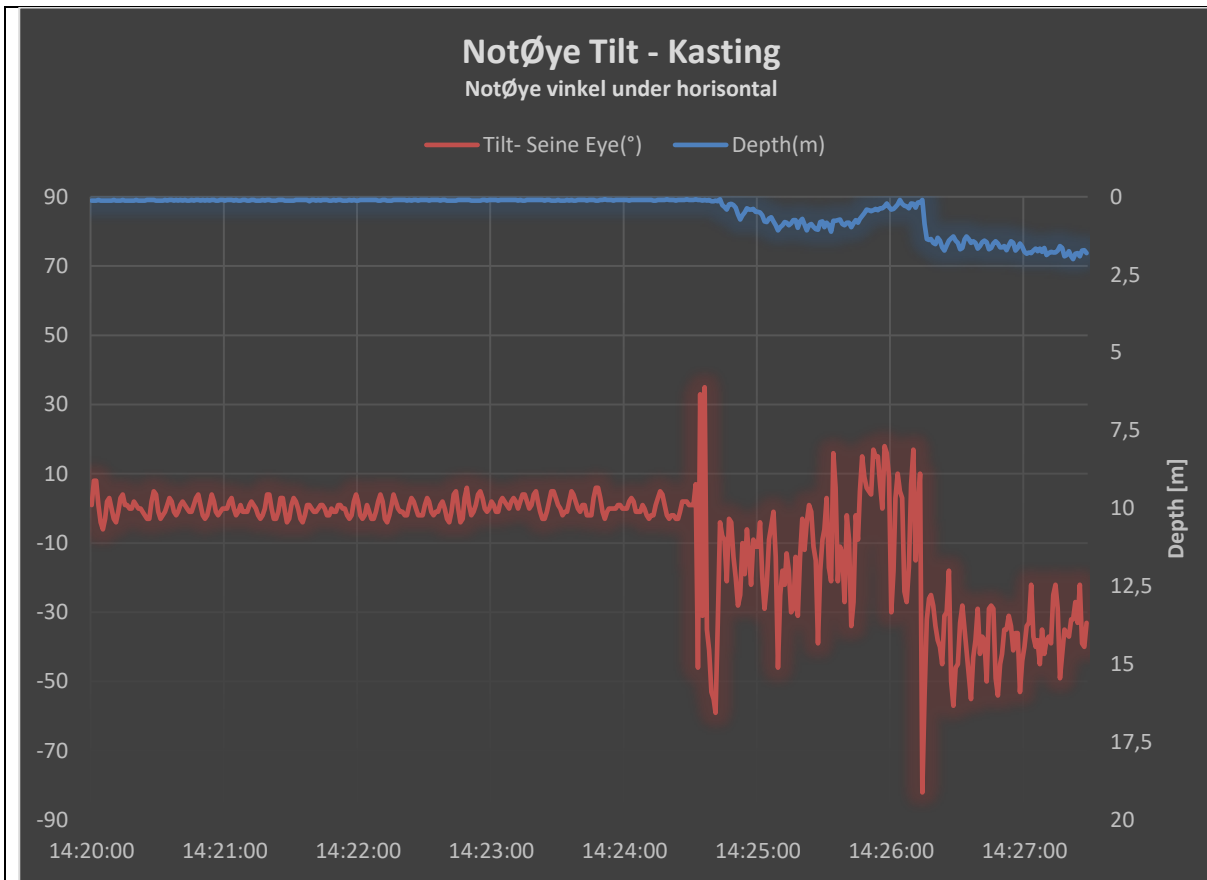
Macaulay, G. and Peña, H. (Eds.). 2018. The SONAR-netCDF4 convention for sonar data, Version 1.0. ICES Cooperative Research Report No. 341. 33 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.4392>

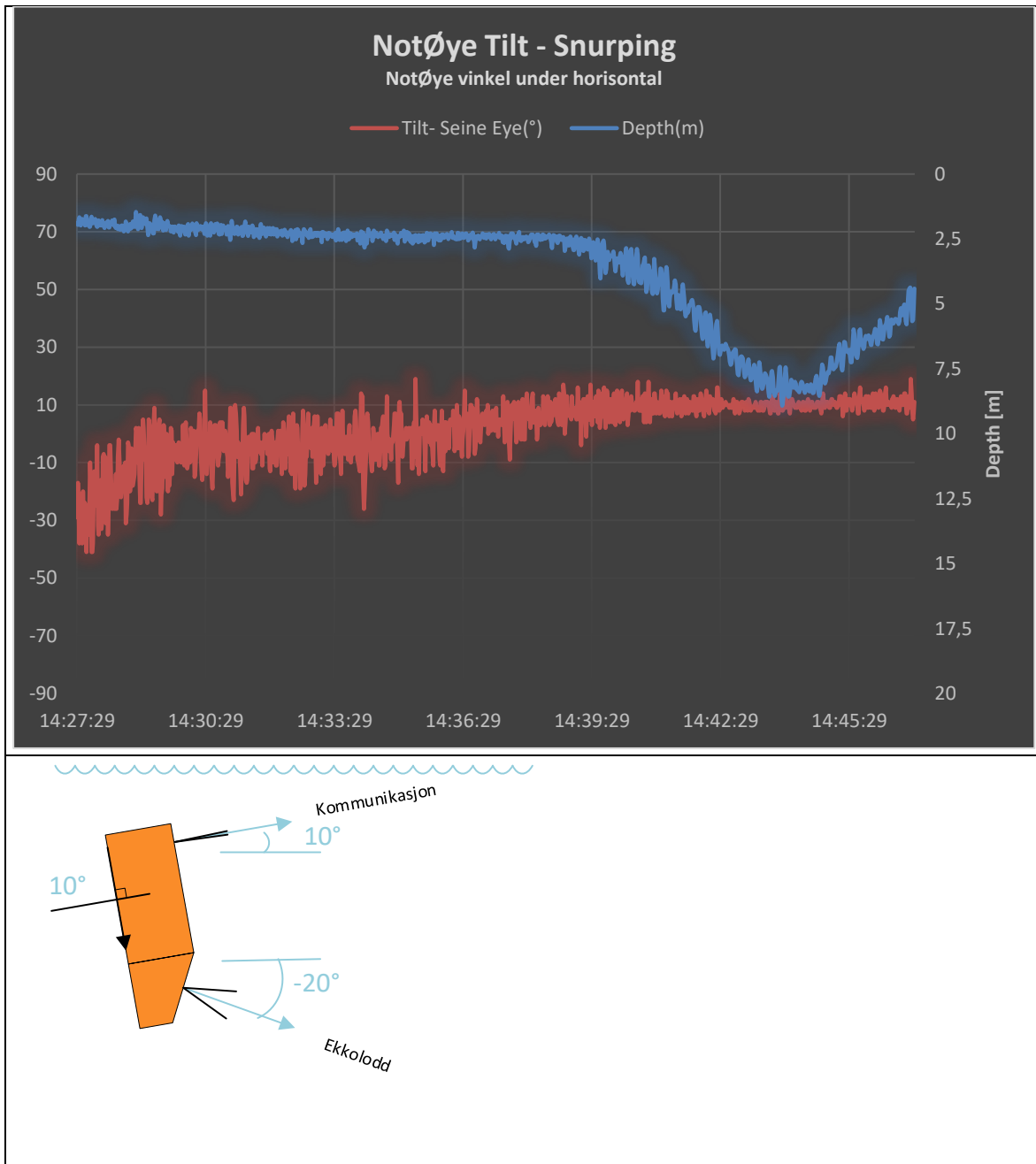
Korneliussen, R.J., Heggelund, Y., Macaulay, G.J., Patel, D., Johnsen, E., Eliassen, I.K. 2016. Acoustic identification of marine species using a feature library. *Methods in Oceanography*, 17:187-205.

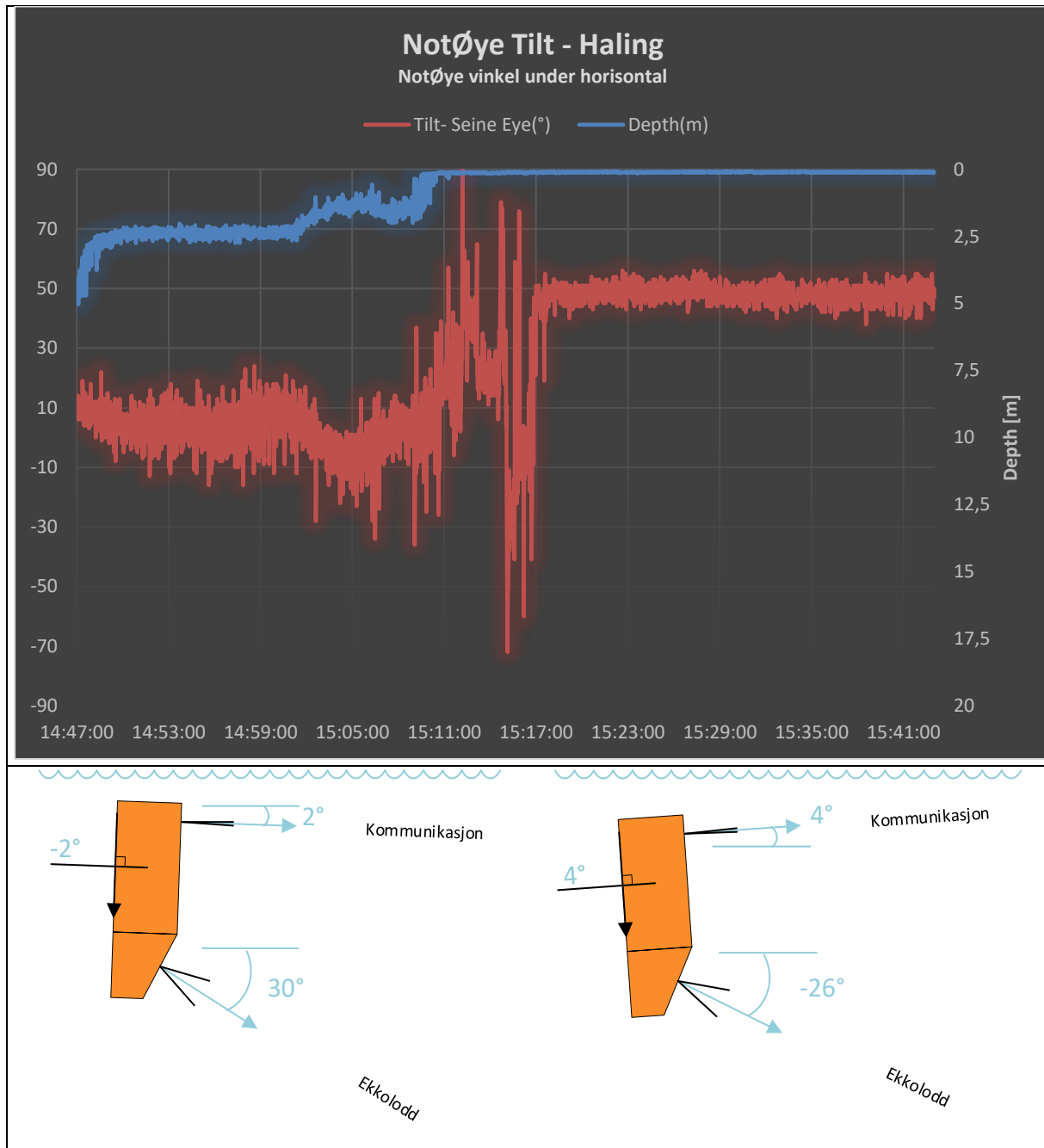
Tenningen, M., Breen, M., Saltskår, J., Schuster, E., Macaulay G., Sistiaga, M and Exposito, I. 2019. Fangstkontroll og fiskevelferd i ringnotfiske etter sild. Toktrapport 2019833. Havforskningsinstituttet. ISSN 15036294/Nr. 7–2019. <https://www.hi.no/resources/Toktrapport-7-2019.pdf>

Tenningen, M., Breen, M., Saltskår, J., Totland, B., Øvredal, J.T., Haugen, J and Aurand, P.G. 2018. Fangstkontroll og fiskevelferd i ringnotfiske etter sild. Toktrapport 2018821. Havforskningsinstituttet. ISSN 15036294/Nr. 8–2019. <https://www.hi.no/resources/Toktrapport-8-2019.pdf>

Vedlegg1. Tidsserier av vinkel og dypde på SeineEye i de forskjellige fasene av kast 4







Vedlegg 2. Data fra vinkelsensor montert sammen med SeineEye i kast 4.

