METODEUTVIKLING FOR SELEKSJON I SNURREVAD

Toktrapport fra MS Fangst, oktober 2022

Forfatter(e): Olafur Arnar Ingolfsson, Liz Beate Kolstad Kvalvik og Erik Schuster (HI)
Toktleder(e): Olafur Arnar Ingolfsson (HI)

TOKTRAPPORT
Nr.16 2023

Tittel (norsk og engelsk):

Metodeutvikling for seleksjon i snurrevad

Method developement for selection in bottom seine

Undertittel (norsk og engelsk):

Toktrapport fra MS Fangst, oktober 2022

Cruise report from MS Fangst, october 2022

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Toktrapport	2023-16	12.12.2023

ISSN:1503-6294

Forfatter(e):

Olafur Arnar Ingolfsson, Liz Beate Kolstad Kvalvik og Erik Schuster (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Maria Fossheim

Toktleder(e):

Olafur Arnar Ingolfsson (HI)

Distribusjon:

Åpen

Toktnr:

2022515

Prosjektnr:

15793

Oppdragsgiver(e):

FHF - Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering

Oppdragsgivers referanse:

FHF - 901725

Antall sider:

23

Sammendrag (norsk):

Prosjektet «Seleksjon i snurrevad» (FHF-901725) har som hovedmålsetting å estimere størrelsesseleksjon for hyse i snurrevadfiske og utforme snurrevadsekk / seleksjonsinnretning som sorterer ut hyse under minstemålet slik at seleksjonen skjer i størst mulig grad på fiskedypet. I prosjektet arbeides det med å finne løsninger for å oppnå skarpere størrelsesseleksjon, med fokus på å kombinere maskeseleksjon i kvadratmaskesekk med en eller flere seleksjonsinnretninger. I slike forsøk er det behov for undervannsobservasjoner. Fisket foregår som regel på 50 – 100 m dyp som er for dypt for tidligere brukte kompakte kameraer, med tanke på lysforhold uten bruk av kunstig lys. Samtidig er det ikke intuitivt å bruke større kameraer eller undervannsfarkoster i snurrevadfiske. Det er derfor behov for «bedre» kameraer og tekniske løsninger for å kunne filme seleksjonsinnretninger i snurrevad fra 1-5 m avstand.

På dette toktet ble både svarte og hvite presenningstunneler montert i en kvadratmaskeforlengelse foran sekken. Tunnelene var tenkt for å stimulere fisk til å søke på maskene i et forsøk å få ut større andel småfisk. Torsk stopper foran både svart og hvit tunnel, men søker i liten grad på maskene. Flatfisk stopper foran svart tunnel men går igjennom den hvite uten å stoppe.

Det ble testet kamera, «flygere» med hydrodynamisk oppdrift og tidsstilt utløser for å kunne filme fra avstand. Grunnere enn 50 m får en fine opptak med GoPro kamera, Dark vision kamera ble også brukt og egner seg til filming på mer enn 100 m dyp. Flygerene fungerte etter hensikten og kan erstatte undervannsfarkoster i snurrevadfiske når bruken kombineres med tidsstilt utløser.

To versjoner av sekkeutløsere ble også testet; fra Stenevik produktutvikling og Uwitec. Stenevik har utviklet en liten mekanisk utløserprototype som har fungert tilfredsstillende, men har noen konstruksjonsmessige svakheter. Prototypen må bygges litt kraftigere, men det antas at den krever kun mindre modifikasjoner for å kunne brukes. Utløseren fra Uwitec tok inn vann og ble ødelagt.

Sammendrag (engelsk):

The main objective of the project "Selection in bottom seine" (FHF-901725) is to estimate size selection for haddock in the bottom seine fishery and to design seine codends/selection devices that sort out undersized haddock, so that selection takes place mostly at the fishing depth. In the project, solutions are sought for achieving sharper size selection, with a focus on combining mesh selection in square mesh codends with one or more selection devices. In such experiments, underwater observations are needed. Fishing usually takes place at depths of 50 – 100 meters, which is too deep for previously used compact cameras, considering light conditions without the use of artificial light. At the same time, it is not intuitive to use larger cameras or underwater vehicles in bottom seine fishing. It is therefore a need for "better" cameras and technical solutions to be able to film selection devices in bottom seine from a distance of 1-5 m.

On this cruise, both black and white tarpaulin tunnels were mounted in a square mesh extension in front of the codend. The tunnels were intended to encourage fish to search the meshes in an attempt to extract a larger proportion of small fish. Cod stops in front of both the black and white tunnel, but attempts to penetrate the meshes are only moderate. Flatfish stop in front of the black tunnel but go through the white without stopping.

Cameras, "pilots" with hydrodynamic buoyancy and timed trigger were tested to be able to film from a distance. Shallower than 50 m we get nice recordings with GoPro cameras, Dark vison camera was also used and is suitable for filming at more than 100 m depth. The pilots worked as intended and can replace underwater vehicles in bottom seine fishing when the use is combined with a timed trigger.

Two versions of codend triggers/releasers were also tested; from Stenevik Product Development and Uwitec. Stenevik has developed a small mechanical trigger prototype that has worked satisfactorily, but has some structural weaknesses. The prototype needs to be built a little more powerfully, but it is assumed that it requires only minor modifications in order to be used. The Uwitec trigger took in water, resulting in permanent damage.

Innhold

1 Innledning 5

2 Gjennomføring 7

2.1 Flyger 7

2.2 Utløser for flyger 10

2.3 Dark vision 11

2.4 Sekkeforlengelse 12

2.5 Svart tunnel 12

2.6 Hvit tunnel 14

2.7 Sekkeutløser 15

2.7.1 *Utløser fra Stenevik produktutvikling AS* 15

2.7.2 *Utløser fra Uwitec* 17

3 Hovedfunn 21

4 Referanser 22

1 - Innledning

Prosjektet «Seleksjon i snurrevad» (FHF-901725) har som hovedmålsetting å estimere størrelsesseleksjon for hyse i snurrevadfiske og utforme snurrevadsekk / seleksjonsinnretning som sorterer ut hyse under minstemålet slik at seleksjonen skjer i størst mulig grad på fiskedypet. I snurrevadfiske brukes det gjerne sekkeforlengelser i diamantmasker (konvensjonell maskeretning). Disse forlengelsene varierer i lengde, gjerne 30-45 m, sjelden kortere enn 15 m. Forsøk i regi av prosjektet har vist at disse forlengelsene påvirker størrelsesseleksjon betydelig. De bidrar til uforholdsmessig fangst av småfisk og seleksjon foregår i stor grad i havoverflaten, som igjen antas å påvirke overlevelsesevnen til den hysen som unnslipper. Fjerning av forlengelsen øker utsortering av hyse på fiskedyp og fører derfor til redusert fangst av småfisk og sannsynligvis utilsikget dødelighet i hysefiske på grunn av overflateseleksjon. Men den resulterer samtidig i tap av fisk over minstemål (ref). Forlengelse laget i kvadratiske masker har vært testet (ref) og er en løsning som reduserer fangst av undermålsfisk, men samtidig erfares tap av fisk over minstemål med den løsningen.

En seleksjonsinnretning som sorterer ut undermålsfisk vi alltid føre til noe tap av fisk over minstemål, med mindre en klarer å få til «knivskarp» seleksjon. Knivskarp seleksjon antas gjerne å være uoppnåelig i trål- og snurrevadfiske. Likevel er det en teoretisk mulighet å kombinere flere seleksjonsprosesser for å oppnå skarpere seleksjon. Hvis for eksempel tre løsninger kombineres, som hver for seg holder igjen 100% av 45 cm fisk og 50% av 40 cm, vil redskapen holde al 45 cm fisk igjen ($1^3 = 1$) men kun 12,5% av 40 cm fisk ($0{,}5^3 = 0{,}125$). Jo flere løsninger som kombineres, jo skarpere seleksjon oppnås. Forutsetning for å kunne få til skarpere seleksjon på denne måten er at fisken utnytter alle muligheter, dvs. stopper ikke uforholdsmessig lenge ved hver innretning. Dette er spesielt viktig i snurrevad, der fangstprosessen er relativt kort og måles i minutter, sammenlignet med trålfiske der prosessen foregår gjerne over flere timer.

En svart tunnel laget i presenningsmateriale har vært testet med «gode» resultater i trålfiske etter hyse (ref). I fiske med konvensjonell diamantmaskesekk ble det montert kvadratmaskevindu foran en tunnel med 0,5 m diameter. Denne installasjonen resulterte i langt bedre utsortering av hyse gjennom kvadratmaskevinduet med svart tunnel enn uten. På tokt i 2022 ble det tatt prøvehal med en slik innretning i snurrevadfiske. Resultatet var ikke lovende, men vi hadde da ikke muligheter å foreta visuelle observasjoner på fiskedyp.

Filming under vann, spesielt når en ønsker å observere fiskeatferd, er gjerne utfordrende. Delvis på grunn av at på fiskedyp er det sjelden tilstrekkelig lys for de små kameraene som brukes gjerne for å feste på fiskeredskap. En annen utfordring er at med kamera som festes på trål og snurrevad ser man kun langs nettet, men får ikke oversiktsbilde av redskap og fisk. Filming av snurrevad er spesielt vanskelig på grunn av dens settemåte. Filmobservasjoner med tauet undervannsfarkost er vanskelige, samtidig som løsthengende, slepende kameraer snurres ofte rundt snurrevadsekken.

En automatisk sekkeåpner for bruk i kommersielt snurrevadfiske er utviklet i samarbeid med teknologifirmaet Fosstech AS. Når utløseren åpner overknytingen på sekken går fisken bakover, spaltene på fangstbegrensningen lukkes når trykket på sekken letter og fangsten siger bakover. Derved reduseres fare for å miste fisk ut gjennom fangstbegrensningssystemet i overflaten. Sekken tømmes deretter på vanlig vis. Sekkeutløseren fungerer greit for de største fartøyene i snurrevadflåten, men er uegnet for de minste. Det er derfor behov for å nedskalere størrelsen slik at den går gjennom kraftblokk/ triplex også på de mindre fartøyene. Blir det påbudt med fangstbegrensning i hele flåten vil behovet for en god automatisk utløser være til stede.

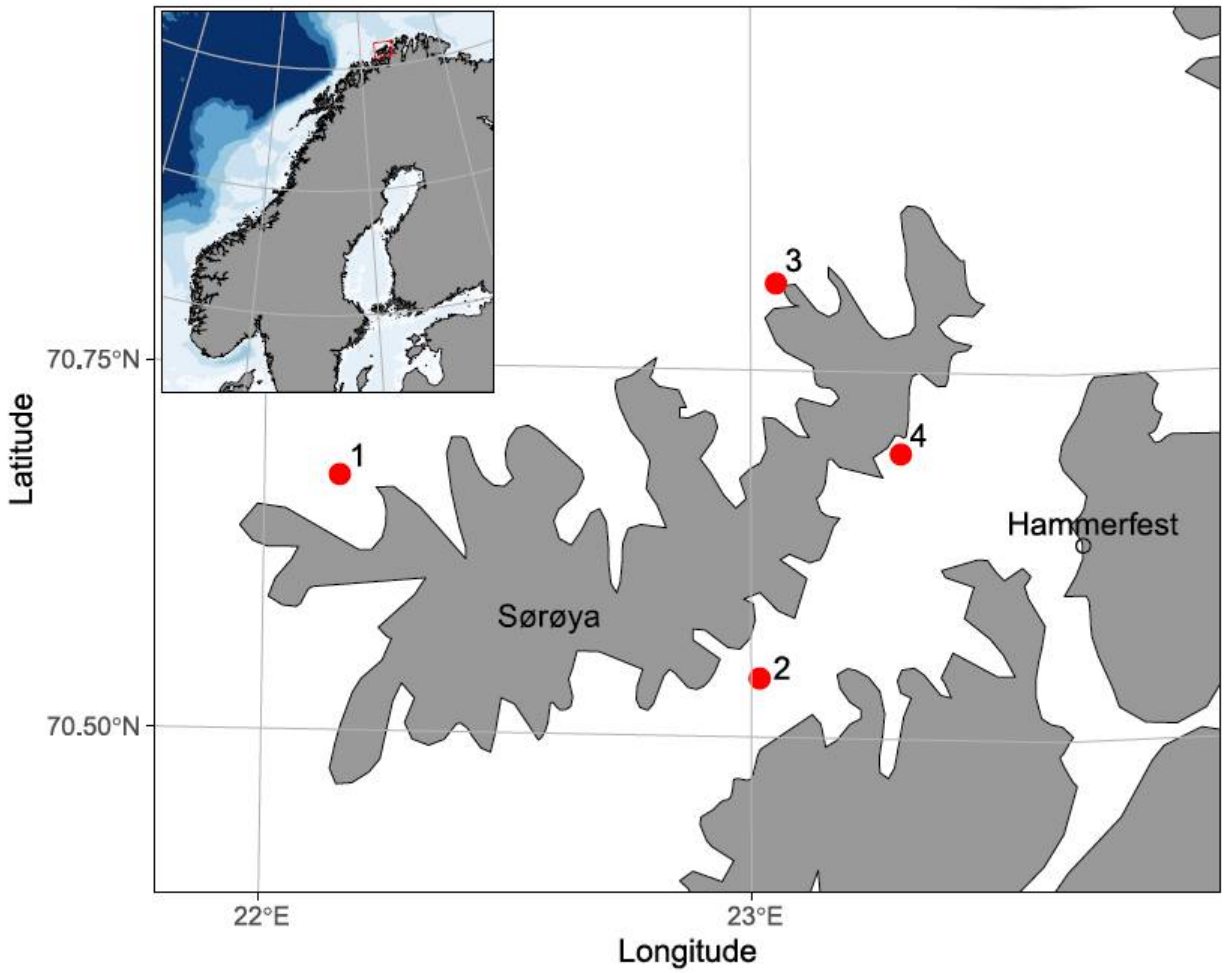
Formålet med dette toktet er å teste utstyr for å filme snurrevadsekker og seleksjonsinnretninger. Samtidig filmes snurrevadsekker, forlengelse og seleksjonsinnretning på fiskefelt.

- En forenklet versjon av tauet «undervannsfarkost» testes. Undervannsfarkosten er et plastrør som svever over redskapen ved hjelp av en kite.
- I røret monteres et spesiallaget lysfølsomt kamera for undervannsobservasjoner, i tillegg til mindre lysfølsomme GoPro kameraer.

- Røret frigjøres fra snurrevaden ved hjelp av en tidsstilt utløser. Tiden stilles slik at røret frigjøres først etter at snurrevaden har rettet seg i sjøen.
- En konvensjonell Hotmelt ® forlengelse filmes
- Svart tunnel i kvadratmaskeforlengelse filmes for å observere både form og fiskeatferd.
- Hvit tunnel i kvadratmaskeforlengelse filmes.
- Nedskalerte utløsere for snurrevad testes.

2 - Gjennomføring

Toktet ble gjennomført i perioden 11. til 20. oktober 2022 med MS Fangst, 14,95 m, 400 hp. Fartøyet har ikke utstyr for å fiske med snurrevad, det ble derfor benyttet en liten bunntrål og overgangen modifisert for å tilpasses en snurrevadforlengelse/sekk med 100 maske omkrets i 145 mm maskestørrelse. Tråldørene hadde en størrelse på 2 m^2. Forsøkene ble gjort på kystnære sandbanker rundt Sørøya, hovedsakelig grunnere enn 50 m for å få tilstrekkelig lys for GoPro kameraene. Ved filming med DarkVision kameraet som er mer lysfølsomt ble det fisket på dyp over 100 m. Filming ble kun foretatt på dagtid på grunn av lysforhold, vi hadde dagslys og forhold til å filme fra kl. 8 til 16:30. På grunn av værforhold ble felt byttet og det ble filmet i fire områder (Figur 1). I område 2 ble trålen tauet pelagisk. Noen mindre utfordringer hadde vi underveis, som værforhold, riving av bruk og tau i propell.



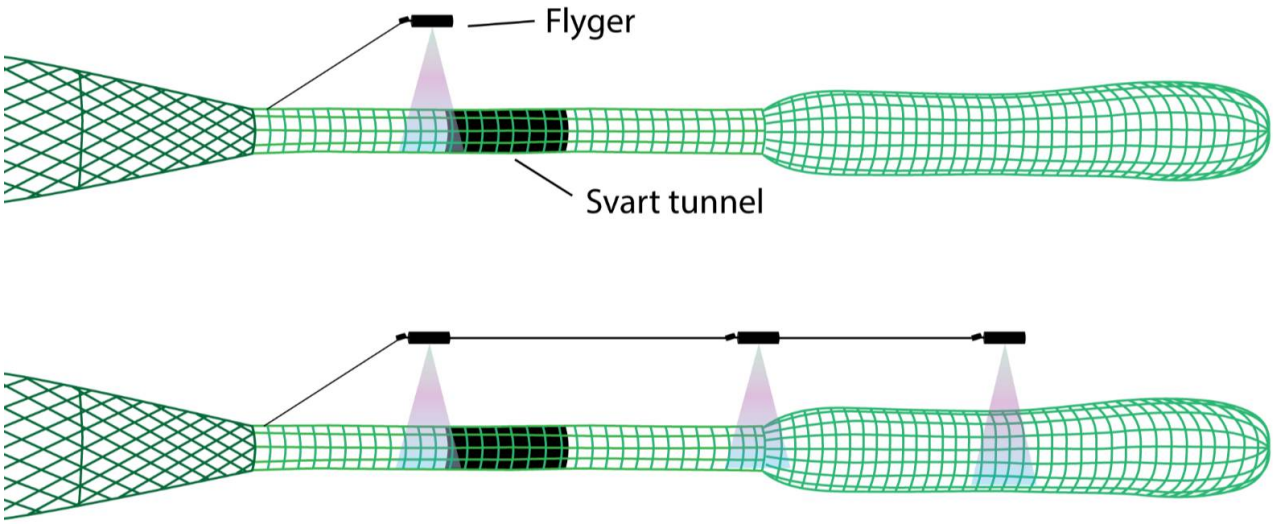
Figur 1. Kart som viser områdene der undersøkelsene ble gjort.

2.1 - Flyger

En utfordring med å bruke fastmonterte kameraer på snurrevad- og trålsekker er at en får ikke oversiktsbilde. For å få et annet synperspektiv må kamera stå over sekk eller ved siden og filme fra avstand. For å muliggjøre det har vi jobbet med utvikling av et «flygerør» (flyger). Inne i røret monteres kameraer og lys hvis nødvendig. I forkant av røret monteres en skråstilt kite for hydrodynamisk løft. For kite har vi brukt en skråskåren del av plastrør. Kite og plastrør er festet til

trål/snurrevad med et tau, som oftest med en lengde på 2-5 m, alt etter hvor stor kameraavstand en ønsker fra trålen. I trålfiske har det vist seg at det er relativt enkelt å få flygeren til å holde avstand og vi har fått bilder av fangstbegrensningsløsninger i torske- og kolmuletrål, seleksjonsrist i reketrål mm. Flygeren kan da erstatte mer kompliserte undervannsfarkoster, men har ikke samme muligheter for manøvrering. I snurrevadfiske kastes sekken som regel over bord og det kan være en tørn eller to på sekken. Tørnen går som regel av i fiske, men ofte har flygeren vært snurret rundt sekken som vanskeliggjør filmopptak. På dette toktet fisker vi med trål og kan derfor bruke flygeren uten komplikasjoner, men vi tester også en tidsstilt utløser som er tenkt for å feste flygeren tett opp til snurrevaden, men frigjøre den etter 30-45 minutter når snurrevaden er i fiske og en eventuell snurr på sekken er gått av.

For flyger bruker vi plastrør med 25 cm diameter og 1 m lengde. I forkant av røret har vi en kite på 30 cm, skåret av samme type plastrør. Inne i plastrøret monterer vi GoPro og/eller DarkVision kameraer. Ved prøvetesting fant vi ut at det er viktig å ha flygeren med nøytral vekt eller litt positiv oppdrift (1 kg ca.). Det er også viktig, spesielt ved større hastigheter å ha vekt nede langs rørets nedre del og fløyt oppe, det for å sikre at røret er i balanse. Uten fløyt og vekt begynner flygeren å bevege seg tilfeldig, spesielt ved større hastighet. Som fløyt har vi brukt en planke av Divinicell ® . Som vekt har vi brukt både stålstang og sjakler. Vi festet et flyte-egg med kort tau til bakenden på flygerøret. Egget har en svak oppdrift på ca. 0,6 kg og genererer litt motstand som virker å holde flygeren stabil i lengderetningen. Med større fløyt (20 cm diameter fløytkule, 2,5 kg oppdrift) sto røret i en vinkel med bakkanten oppreist og det var vanskelig å filme tiltenkt område. Vi prøvde også å koble sammen 2 og 3 flygere etter hverandre. Da kan en filme forskjellige deler av sekken, for eksempel med 5-10 m avstand mellom rørene klarer vi å filme både forpart og bakpart av en 20 m sekkeforlengelser samtidig. Etter litt eksperimentering med taulengde, innstilling av kite, vekt og motstand virket flygeren etter hensikten og vi fikk fine bilder av de konseptene som ble prøvd.



Figur 2. Illustrasjon som viser flyger(e) med kamera som svever over forlengelse og sekk. Svart tunnel er også vist på figuren.



Figur 3. Liz monterer kamera bakerst på flygeren. Midt på bildet ser vi et improvisert lodd (G-krok) for å stabilisere flygeren. Gjennom hullene ser vi Divinicell planke langs rørets overkant som sørger for oppdrift. Lengst til høyre ser vi en kite som er knytt til selve flygerøret med rødt tau.



Figur 4. Erik monterer utstyr på røret og justerer kameravinkel (til venstre). Ólafur med to rør, to kiter er seriekoblert og montert på det fremste røret i et forsøk å få bedre løft (til høyre).



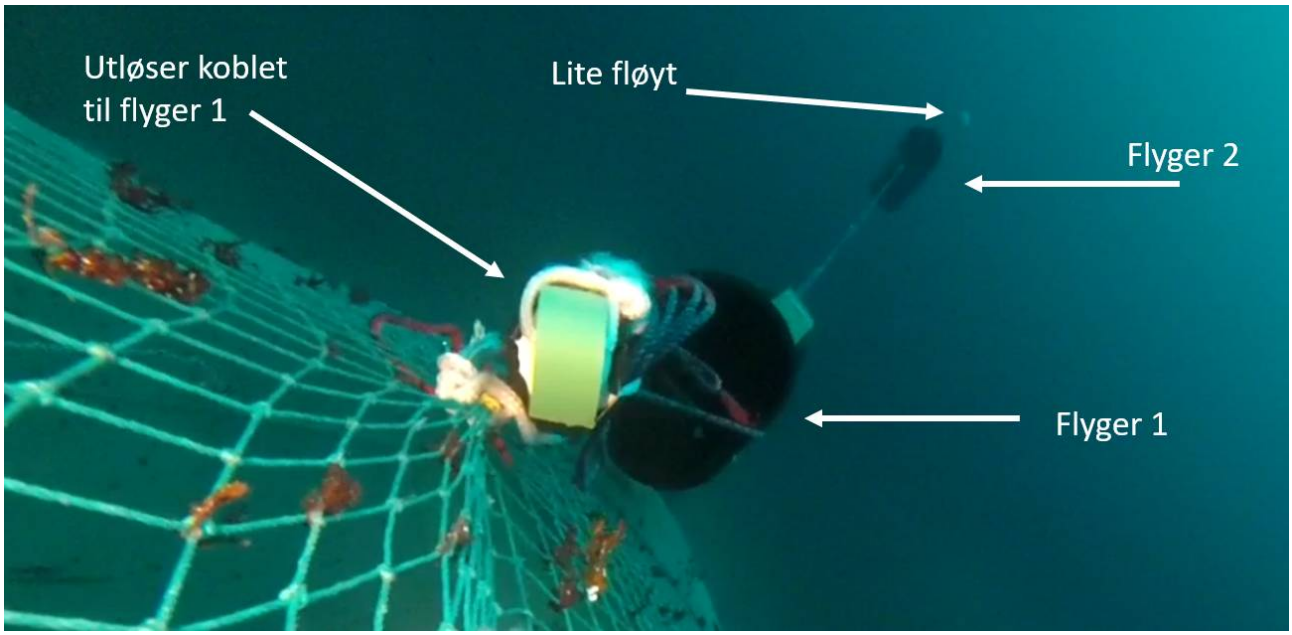
Figur 5. Flygeren tas om bord sammen med trålen etter vellykket filmhal.

2.2 - Utløser for flyger

For å kunne bruke flyger i snurrevadfiske vil vi forsøke å feste den tett inntil snurrevaden til en tidsstilt utløserenhet. Før setting kan utløsertid stilles inn slik at den skal løse ut når tauing er begynt og snurrevaden har rettet seg (antatt 30-45 min). På den måte vil vi kunne filme sekk, forlengelse og forskjellige innretninger som skal testes ut i prosjektet. Vi brukte en tidsstilt utløser av typen TR4RT fra Subseatronics. Den har en lengde på 28 cm, 5 cm i diameter og har nøytral vekt i sjøvann. Utløseren som et konsept viste seg å fungere etter hensikten; løser ut på riktig tidspunkt, flygeren ble frigjort og vi filmet tiltenkt område på redskapen. Det krever imidlertid litt øvelse å stille inn utløseren og ved feil innstilling var det ikke intuitivt å kansellere starttid og starte på nytt. Utløserkrok og feste er bygd av plastmateriale og kan lett ødelegges. Utløseren er i utgangspunktet ikke tiltenkt for bruk der den kan få slag og relativt røff behandling. Med innkapsling for beskyttelse og utbedringer av utløsersystem mener vi at vi har et godt konsept som kan utgjøre stor forskjell for undervannsfilming i snurrevadfiske.



Figur 6. Utløser for flyger.



Figur 7. Utløser for flyger. Fremste flyger er koblet til utløseren og frigjøres etter forhåndsbestemt tid.

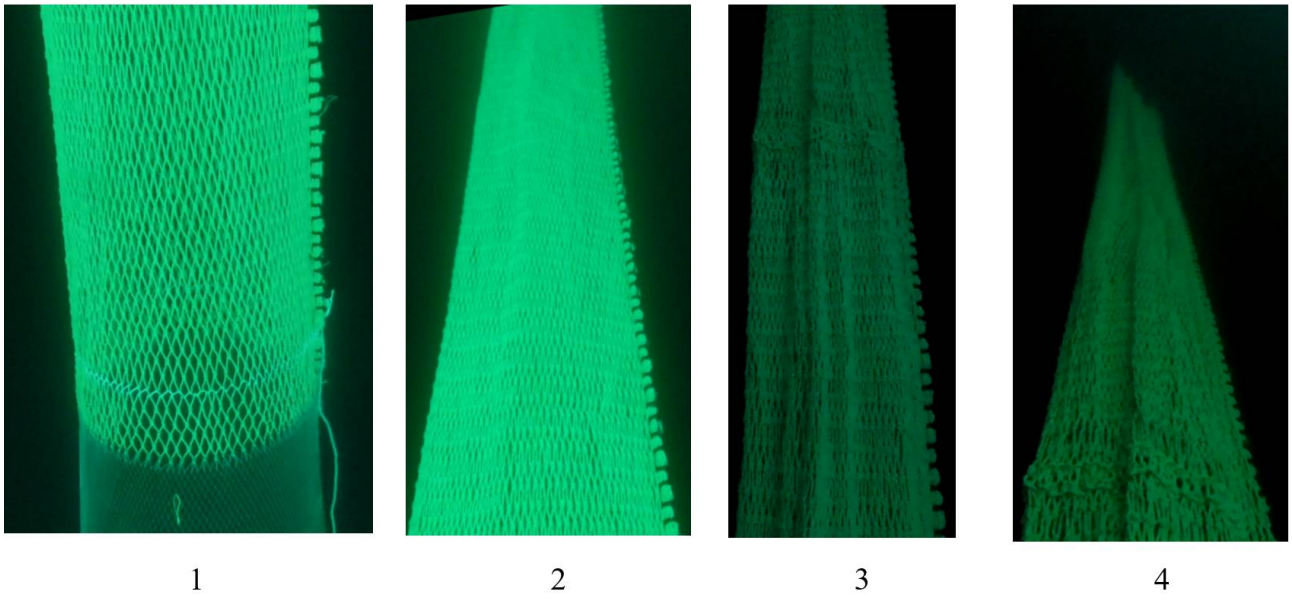
2.3 - Dark vision

Sigurd Hannaas, ingeniør ved FG Fangst har designet og laget undervannskamera for bruk i forbindelse med redskapsforsøk. Kameraet er betydelig mer lysfølsomt enn de actionkameraene som ellers brukes og gir jevnt over skarpere bilder. På grunn av kameraet lysfølsomhet kan det også brukes i kombinasjon med lys av høyere bølgelengder og har en rekkevidde på ca. 3-4 m med 700 nm lyskilde (mørkerødt) under mørke forhold, sammenlignet med ca. 1 m for GoPro med 630 nm (orange). Kameraet kan derfor også brukes til adferds forsøk med kunstig lys som ligger utenfor dypvannsarters synsfelt. Linse og andre deler til kameraet er valgt med tanke på bruksområdet som har resultert i et produkt som, relativt lite, med god batterikapasitet og lang opptakstid.

2.4 - Sekkeforlengelse

En 22 m lang forlengelse av Hotmelt ® materiale ble montert mellom en konvensjonell snurrevadsekk av kvadratiske masker. Forlengelsen var laget av 8 mm tråd og hadde en omkrets på 100 masker i 150 mm maskestørrelse. Sekken hadde en lengde på 12,7 m og omkrets på 7,5 m. Denne forlengelsen ble filmet i de første tre halene. Trålen ble tauet pelagisk. I de første to halene brukte vi to flygere og i det tredje tre. De fremste to flygerene hadde to kameraer som pekte ned og bakover i retning mot sekk med ca. 45° vinkel. Taulengde til første flyger var 5 - 10 m mellom flygerene. På bakerste flyger festet vi først en flytekule med 20 cm diameter. Vi oppnådde fine filmopptak, men erfarte at bakerste rør virker å stå oppreist i en vinkel og det fremste røret har en forholdsvis kort avstand fra forlengelsen, med hensyn til det som var tiltenkt.

Vi ser at fremst har forlengelsen en sylindrisk form fremst, men at maskene lukkes på de første meterne.



Figur 8. Undervannsopptak, 22,5 m forlengelse foran en kvadratmaskesekk. 1: Fremst er forlengelsen koblet til trålen, den har en sirkulær form og står åpen. 2: Filmet foran og bakover, maskene er mer lukket og forlengelsen smalner bakover. 3: Midt på forlengelsen, maskene er lukket. Vi ser maskebinding 15 m fra forlengelsens framende. 4: De bakerste 8 meterne av forlengelsen, filmet bakover mot sekk. Forlengelsen er smal og maskene lukket. Sekken er for mørk for å kunne ses på bildet

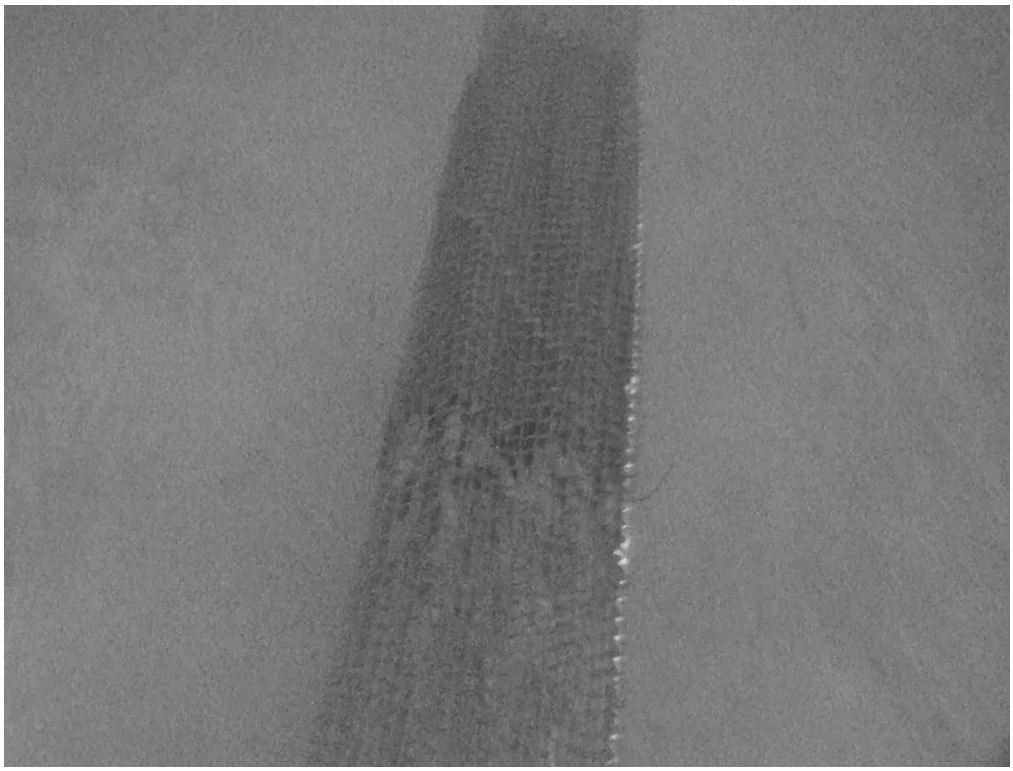
2.5 - Svart tunnel

Hal 4-7 ble tatt med en 3 m lang, 1,6 m omkrets (50 cm diameter), svart presenningstunnel i en 12,5 m kvadratmaskeforlengelse med samme omkrets. Presenningstunnelen ble montert slik at det var 7,5 m med «frie» masker foran tunnelen. I hal 4 og 5 var det lite fisk, men vi ser at flyndre bråstopper når den kommer til åpningen. I hal 6 var det noen hundrede kg torsk som stopper foran tunnelen og danner en propp. Torsken er såpass motvillig å gå inn i tunnelen at det ble en proppdannelse i kvadratmaskedelen foran tunnelen. Proppen (fisken) satt der fast og løsnet ikke før trålen ble tatt om bord. Noe fisk svømte igjennom maskene foran tunnelen, men den viste ikke aggressiv søkeatferd og det var forholdsvis få fisk som prøvde å komme seg ut (subjektiv evaluering). I hal 7 erfarte vi det samme, men med noe mindre fisk.



Figur 9. Torsk samlet seg foran den svarte tunnelen (bilde til venstre). Fisken kilte seg fast i kvadratmaskeseksjonene, proppen løsnet ikke av seg selv og fisken måtte ristes ned ved ombordtaking av trål.

I hal 8 – 13 økte vi omkretsen på tunnel og forlengelse til 3,2 m (1 m diameter). I disse halene var vi på noe dypere vann enn i de som ble tatt med smal tunnel, ned til ca. 100 m. Samme fiskemengde som i hal 6 ble ikke erfart igjen, men en god del torsk samlet seg foran tunnelen, på samme måte som med den smale. Flyndre stoppet også foran tunnelen. Både torsk og flyndre var motvillig å gå igjennom tunnelen og stoppet der en god stund til de eventuelt passerte.



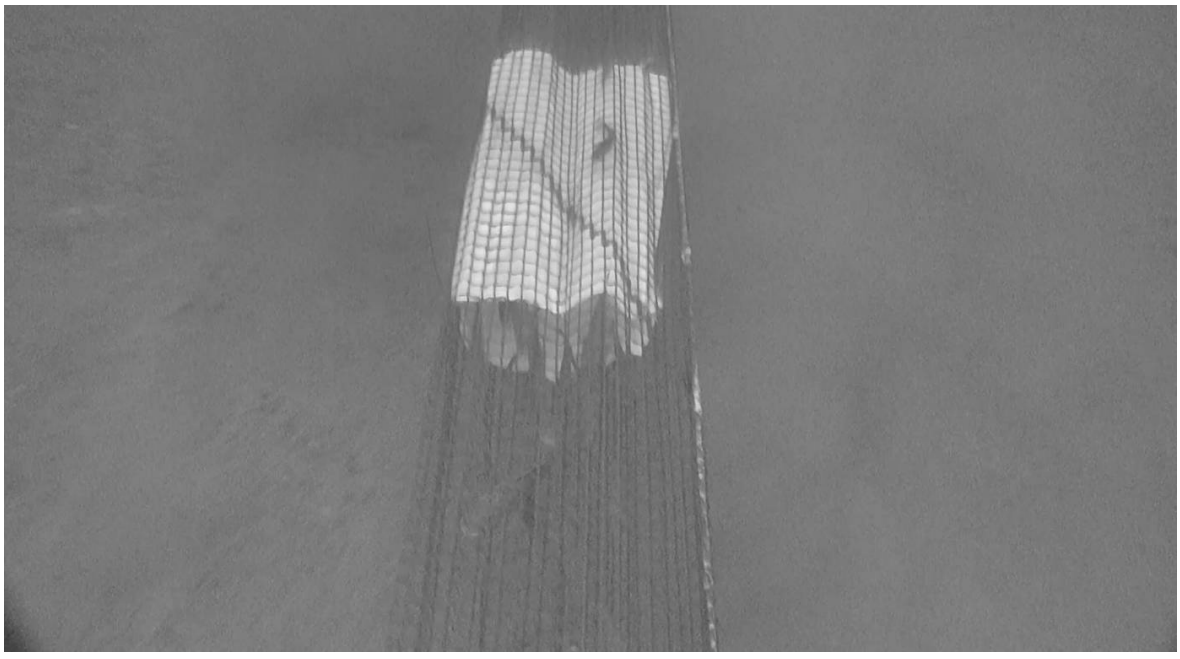
Figur 10. Torsk foran svart tunnel.



Figur 11. Flatfisk foran svart tunnel.

2.6 - Hvit tunnel

Den svarte tunnelen ble erstattet med en hvit tunnel laget av presenningsmateriale i hal 14 og 15. Tunnelen hadde en omkrets på 2,85 m og en lengde på 1,85 m. Torsk stopper foran tunnelen som foran den svarte. Flatfisk derimot svømte rett igjennom den hvite tunnelen uten å redusere farten.



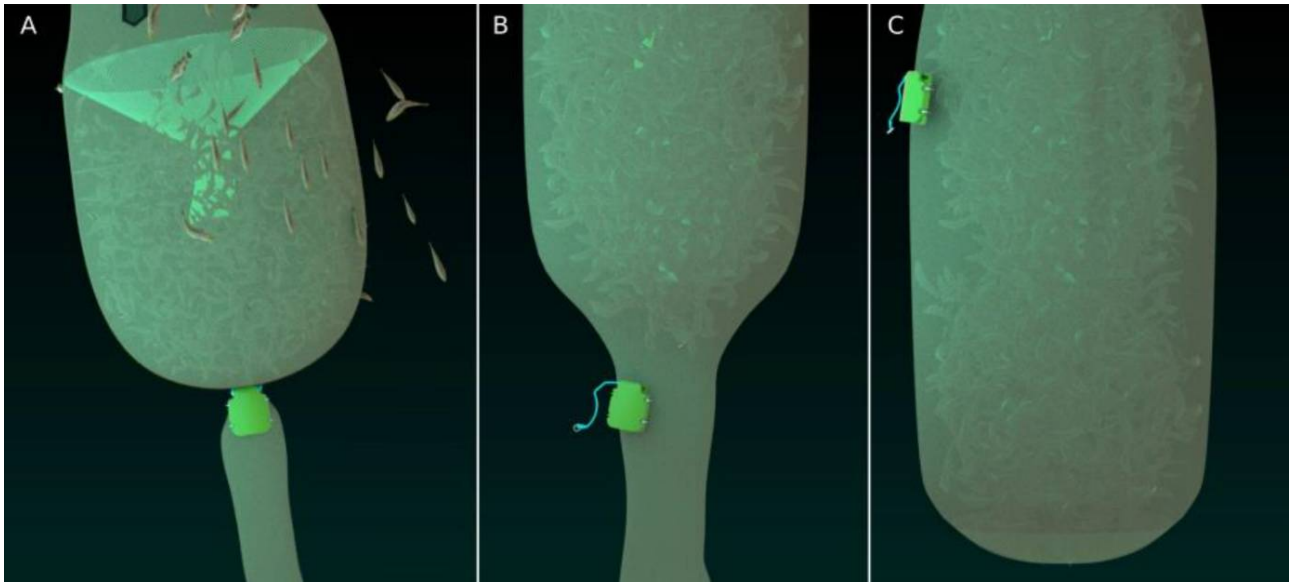
Figur 12 . Torsk stopper foran hvit tunnel i kvadratmaskeforlengelsen.

2.7 - Sekkeutløser

Definisjon: En sekkeutløser er en trykkbasert enhet med slippekrok som åpnes på forhåndsinnstilt dyp ved trykkreduksjon. Enheten skal være liten, med tilnærmet nøytral vekt i sjø og kroken skal kun åpnes på vei opp til overflaten etter avsluttet fiske.

Utløseren må være slagfast for å tåle røff behandling og den skal være sikker i drift. Med sikker i drift menes i) å fungere konsekvent uten feilslag og ii) sikker å håndtere og drifte med hensyn til mannskapets sikkerhet.

Fangstbegrensning for snurrevad, inkludert bruk av sekkeutløser er illustrert i en animasjonsfilm på Havforskningsinstituttets Youtube side: https://www.youtube.com/watch?v=b621WuOINUw.



Figur 13. Fangstbegrensningssystem med sekkeutløser påmontert før utløsing (A) og etter utløsing før sekken kommer til overflaten (B og C).

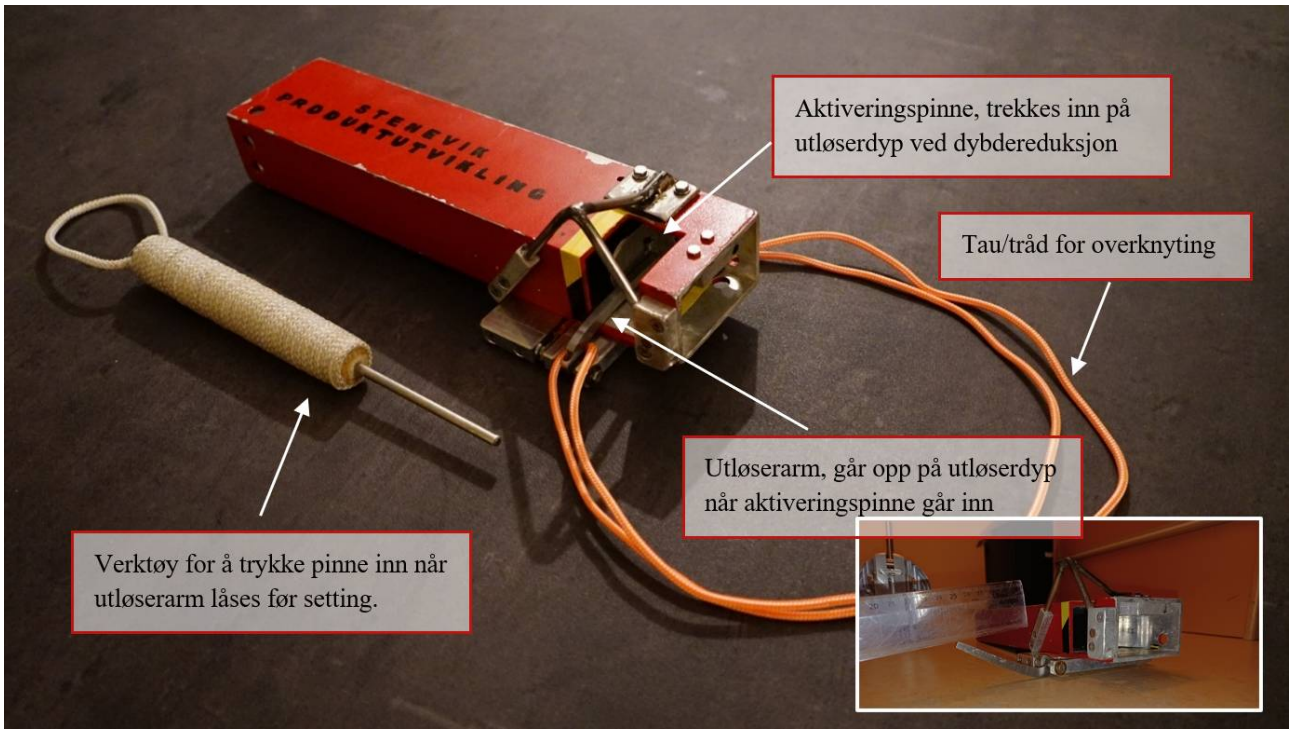
2.7.1 - Utløser fra Stenevik produktutvikling AS

I 2020 leverte Stenevik en modifisert versjon av utløser, laget i aluminium og rustfritt stål. Lengde på utløseren var 34 cm, bredde 8 cm og høyde 5 cm (Figur 3). På grunn av Covid-19 pandemien ble det utfordrende å gjennomføre tokt for uttesting, men Stenevik reiste selv en tur med snurrevadbåt for å teste. Tre vellykkede forsøk med utløseren ble rapportert. Stenevik og mannskap på snurrevadfartøyet var godt fornøyd med størrelse og brukervennlighet. Det kravet som var utfordrende å innfri er aktiveringsdypbden på 50 m (minste fiskedyp for å kunne løse ut etterpå på 30 m). Per nå krever prototypen 60 m for å aktiveres - noe som Stenevik regner med å få bukt med i neste design.

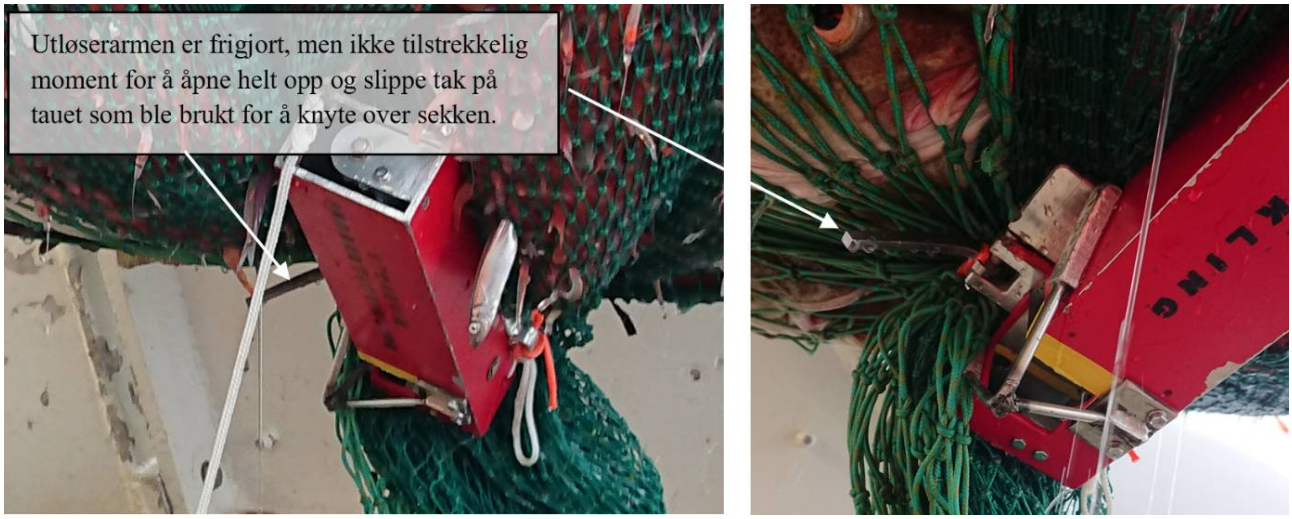
Utløseren ble siden tatt med på metodeutviklingstokt for overlevelse i rekefiske i oktober 2020 montert på en rekesekk og testet. Utløseren løste ut (åpnet utløserkroken), men på grunn av utløserarmens lengde, kombinert med liten omkrets på sekken var momentet for å trekke ut kroken for lite. Utløserarmen åpnet derfor ikke helt opp for å slippe utløsertauet (tråden). Sekken var da fortsatt strupet og utløsing var derfor ikke vellykket. Utløseren ble ikke testet på flere hal på det toktet. I oktober 2022 ble utløseren tatt med på metodetokt og testet i 5 hal på en ordinær snurrevadsekk. I det første halet erfarte vi det samme som på toktet i oktober 2020, utløserarmen ble frigjort, men ikke tilstrekkelig moment for å åpne kroken helt og slippe taket på tauet. Utløserkroken ble bøyd i det halet og det var slark i utløserarmen (Figur 4).

Utløseren ble deretter montert på en plate (skjærefjøl) for å endre vinkelen på tauet og skruer på pinnen som utløseren var festet på ble strammet (Figur 4). Etter at utløseren ble montert på platen fungerte den i samtlige påfølgende hal. Utløserdyp var varierende, fra 19 til 37 m.

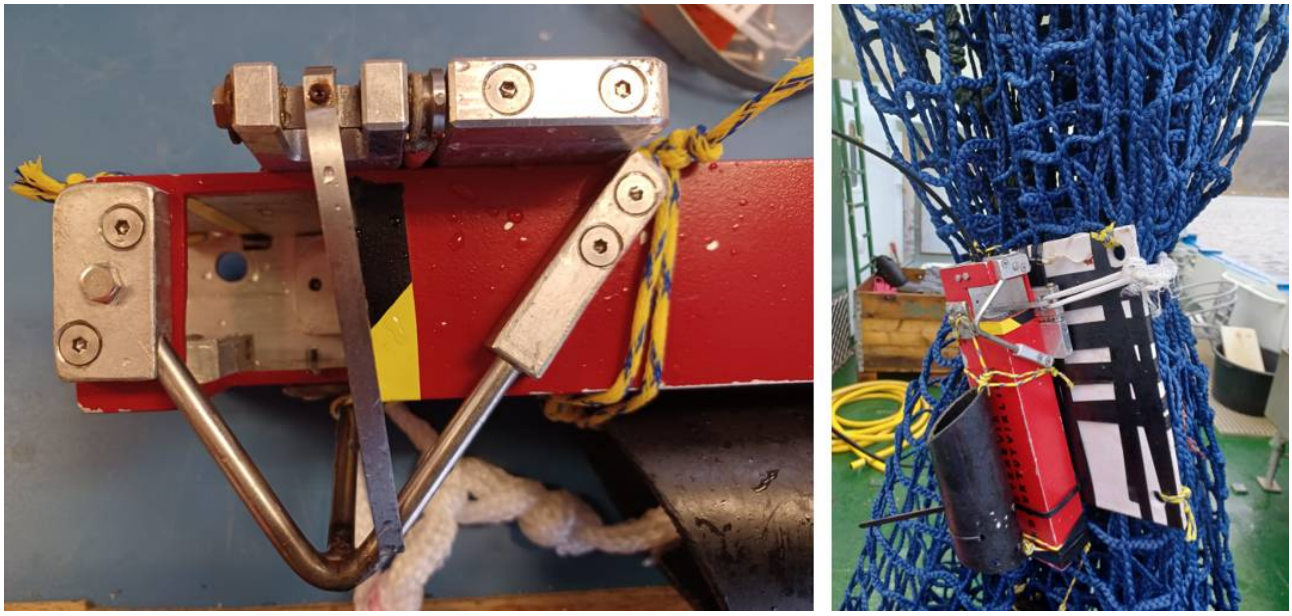
Utløseren har totalt vært prøvd i 9 hal og utløserarmen har vært frigjort i samtlige hal, men slapp ikke tauet i to av halene. Det kan derfor konstateres at utløseren som sådan fungerer, men krever ombygging for å sikre konsistent utløsing. I tillegg bør utløsermekanismen forsterkes.



Figur 14. Utløseren fra Stenevik produktutvikling, prototype 2. Det innfelte bildet viser utløserarmen holdt ned med en linjal.



Figur 15. Fra tokt i 2020. Utløserarmen ble frigjort, men åpnet ikke overknytingen på sekken.



Figur 16. Utløseren etter første hal på tokt 4 i 2022. Til venstre ser vi den skjeve utløserarmen. På bildet til høyre er utløseren montert på en plastplate for å få et bedre moment på utløserarmen fra tauet (tråden) som knytes rundt sekken.

*Tabell 1. Resultater fra utløsertest med utløser fra Stenevik produktutvikling AS. Første prototype ble testet på tokt 1. Den andre prototypen ble testet på øvrige tokt. *I samtlige hal ble utløserarmen frigjort, men i hal 11 åpnet den ikke tilstrekkelig for å slippe taket på tauet som ble brukt for å knyte over sekken.*

Hal	Utløst	Dyp	
11	Nei*	-	Utløserpinnen åpnet, men slapp ikke tau
12	Ja	>30 m	Utløserdyp lest av 19 sek etter utløsing, 30 m.
13	Ja	36,8 m	
14	Ja	36,0 m	
15	Ja	>22 m	Usikker på utløserdyp, kan først lese av på 22 m.

2.7.2 - Utløser fra Uwitec

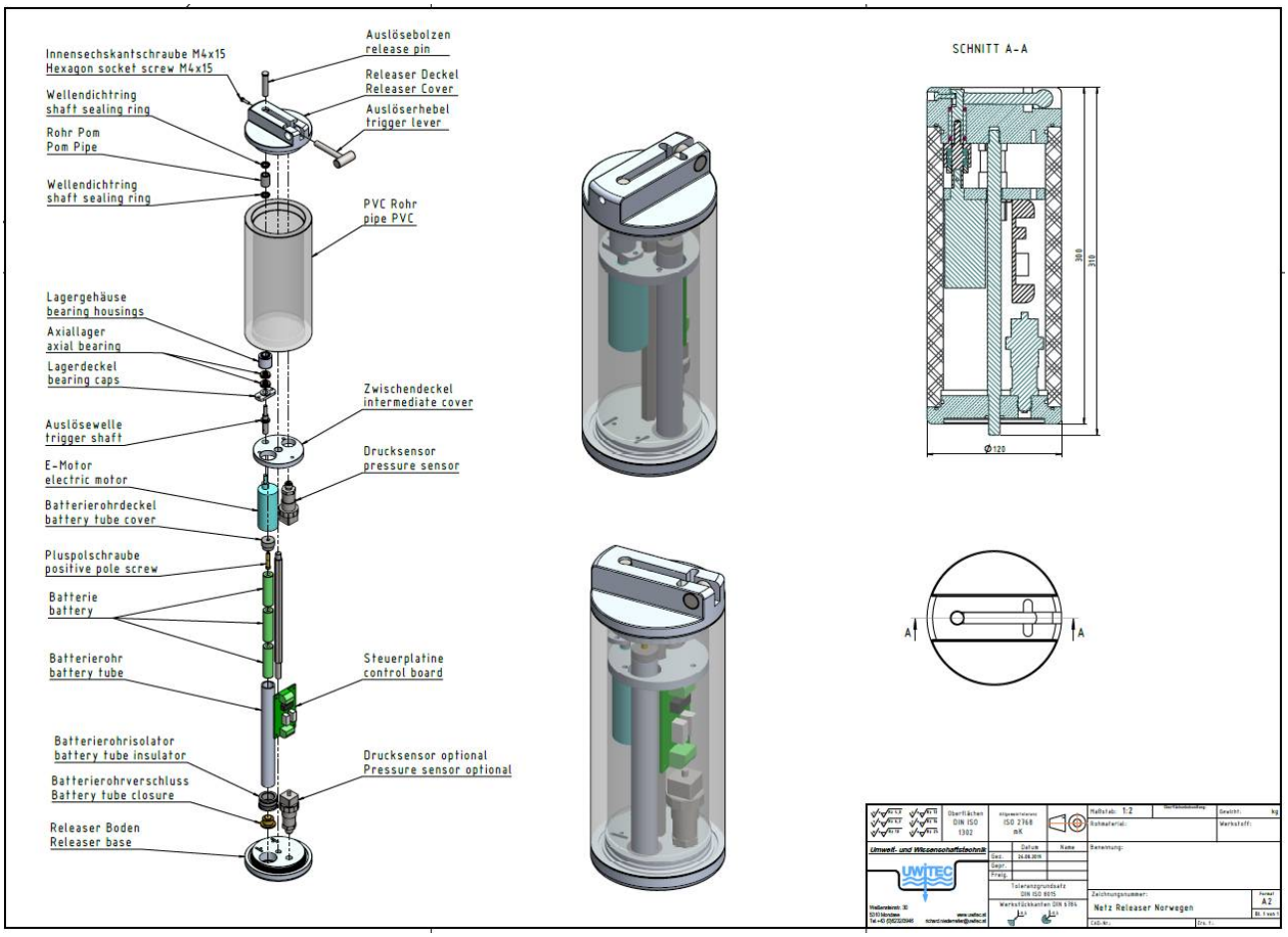
Utløseren fra Uwitec i Østerrike var klar for levering tidlig år 2020. Representanter fra Uwitec hadde til hensikt å komme til Norge for å være med på å teste utløseren. Reiserikstiksjoner på grunn av Covid-19 pandemien gjorde det vanskelig for de å komme til Norge. I tillegg ble det vanskelig å planlegge tokt/prøveturer med fartøy, også deltakelse på tokt i regi av Havforskningsinstituttet. Utløseren ble derfor sent til Norge.

Utløseren har en lengde på 30 cm og bredde på 12 cm. Den er elektronisk med ytterkapsel av nylon, lokkene i bunn og topp er laget av aluminium. Selve utløserkroken er laget av rustfritt stål. Utløseren har ingen fester for å knyte i sekken. Det er heller ingen festeanordning for å feste utløsertauet i selve utløseren. I tillegg åpner utløserkroken opp, mens det hadde vært mer praktisk å få utløsing sideveis. Her hadde Uwitec antakelig tenkt at sekkelinet hadde en diameter på over 1 m når det var snevret inn (Figur 8). Tross regelmessig kommunikasjon mellom produsent og prosjektleder har det beklageligvis vært en del misforståelser rundt konstruksjon av utløseren for bruk i fiske.

Utløserkroken åpnes og lukkes ved hjelp av en magnet som må settes i nærheten av utløserkroken. Dette fungerte ikke

ved ankomst til Norge. Det viste seg at det var på grunn av løse ledninger og ble raskt fikset. For å få testet utløserens funksjonalitet ble det bestemt å feste taustropper på sylinderen med lerretstape. Utløsermekanismen ble også modifisert slik at tauet kunne slippes sideveis. Etter å ha blitt liggende lenge ble utløseren tatt med på tokt for utprøving. Det viste seg da at batteriene var utladet og ødelagt. Med nye batterier ble utløseren tatt med på tokt i oktober 2022. Den lakk sjøvann og ble ødelagt i første hal. Det er dessverre situasjonen ved prosjektavslutning.

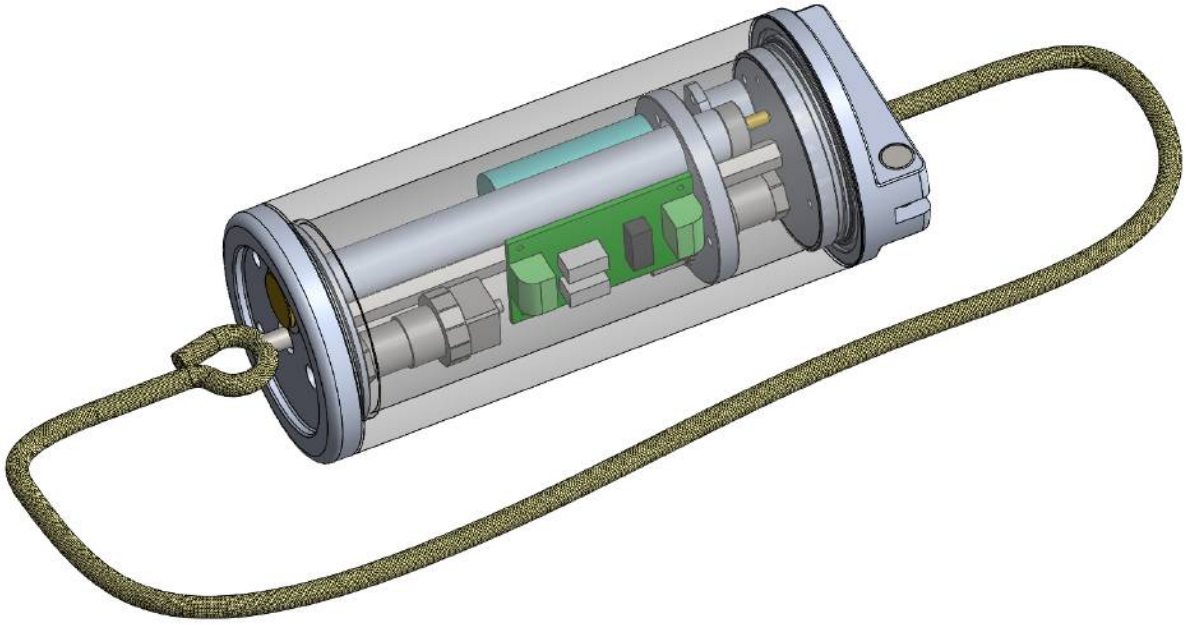
I prinsippet anser vi dette som en enkel løsning med enkel elektronikk som kan ha noe for seg. Men innpakningen og utløsermekanismen må da å utformes på en annen måte.



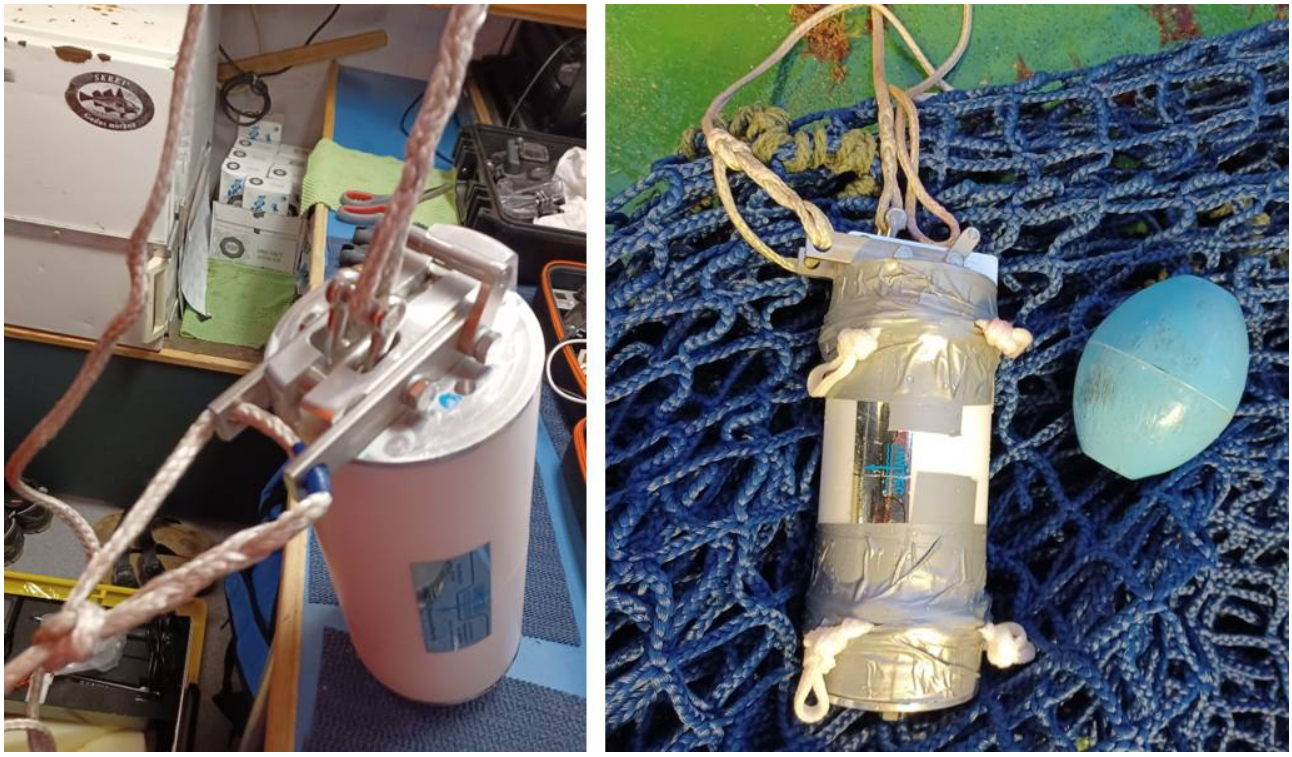
Figur 17. Tegning som viser hvordan utløseren fra Uwitec er konstruert.



Figur 18. Utløseren fra Uwitec.



Figur 19. Illustrasjon som viser hvordan Uwitec tenkte å bruke utløseren.



Figur 20. Uwitec utløseren etter modifisering. Til venstre ser vi hvordan gropen for utløsersjakkel har vært forstørret slik at den kan trekkes sideveis. Til høyre ser vi improviserte «festeører», hvor taustropper er tapet på med lerretstape.

3 - Hovedfunn

Flygeren fungerte etter hensikten. Montering av flere flygere etter hverandre var også uproblematisk. Ved å sette vekt på flygerens nedre del, tilsvarende oppdriften i dens øvre del står den stabilt og den vertikale avstanden fra sekk/forlengelse kan tilpasses med lengde på tauet foran den fremste flygeren. Et lite fløyt som henger i den bakerste flygeren (eller den første hvis kun en brukes) virker å bidra til dens stabilitet. Større fløyt resulterer i at flygeren står i en uforutsigbar vinkel som vanskeliggjør å treffe filmobjektet. På dette toktet har vi kun hatt flygeren i vertikal posisjon over objektene som filmes, men kiten kan justeres for å filme fra siden (eller bunn på flytetrål) hvis ønskelig

Tidsstilt utløser for flyger virker prinsipielt, men utløsermekanisme krever mindre modifikasjoner for å tåle større belastning. Dessuten bør den kapsles inn for å øke robustheten.

Dark vision kameraet er betydelig mer følsomt enn GoPro kameraene. Med GoPro er en som regel begrenset til ca. 50 m dyp i dagslys uten bruk av kunstige lyskilder. Dark visions lysfølsomhet virker å være minst like god som hos SIT undervannskameraer, og tillater filming på mer enn 100 m dyp i dagslys uten bruk av kunstig lys. Kameraet er letthåndterlig, har lang opptakstid og er relativt brukervennlig. Hysefiske med snurrevad foregår i hovedsak på 50-100 m dyp. Dark vision, i kombinasjon med flygeren og utløseren anser vi som viktig for å kunne observere fiskeatferd og tekniske redskapsendringer i hysefiske med snurrevad.

Diamantmaskeforlengelsen ble filmet. Framparten står rimelig «utblåst» og har en sylindrisk form. Forlengelsen kollapser relativt rask som gjør at passasjen blir trang og maskene står lukket. Formen stemmer med observasjoner fra fastmonterte kameraer i snurrevadfiske.

En presenningstunnel i kvadratmaskeforlengelse står rimelig utspilt. Både torsk og flatfisk stopper opp foran en svart tunnel og fiskens passasje fra trål til sekk forsinkes. Flyndre går derimot igjennom den hvite tunnelen uten å nøle. Torsken var lite aktiv i å søke på maskene, men noen få fisk svømte igjennom. Torskens motvillighet i å passere tunnelen resulterer i at en stor del av fisken ikke går bak i sekken. Denne utformingen ser derfor ikke ut til å kunne bidra til forbedret seleksjon. Fiskens reaksjon er likevel interessant observasjon og det ser ut som fiskens optomotor-respons forstyrres vesentlig. Uten fysiske hindringer stopper fisken opp og blir heller fastklemt i forlengelsen enn å passere. Forskjell i atferd mellom lys og mørk tunnel hos flyndre tyder på at syn er viktig. Det kan likevel ikke utelukkes at både sidelinjeorgan og hørsel spiller rolle i hvordan fisken oppfatter omgivelsene. En annen fargekombinasjon eller utforming, som f.eks. skråskåren tunnel eller kun presenning nedre- eller øvre del har vært nevnt som forslag til å prøve å styre fisk mot fluktåpninger/åpne masker.

Det konkluderes at utløseren fra Stenevik er funksjonell, men har konstruksjonsmessige svakheter. Utløserdyp har vært varierende, men usikkert om det har noen negative konsekvenser. Utløsermekanismen krever ombygging for å sikre at utløserpinnen går opp og slipper tauet. Det rustfrie rammeverket rundt pinnen virker noe svakt og selve konstruksjonen bør være mer solid for å tåle slag og å bli trukket gjennom triplex. Forutsatt ombygging av utløseren for å sikre utløsing og for å få en mer solid konstruksjon vil denne kunne forvandles til enkelt produkt som fungerer kan anbefales.

Utløseren fra Uwitec druknet dessverre i første hal. Konstruksjonen er likevel ikke nok gjennomtenkt for å kunne brukes som den er. Ved å modifisere utløsermekansimen og montere festeanordninger for å kunne knyte den på sekken har utløseren et potensiale. Størrelsen på utløseren bør også skaleres noe ned for å få plass til en beskyttende ytterkappe. Innkapslingen må utformes på en annen måte for å redusere/eliminere fare for at sjøvann trenger inn.

4 - Referanser

Ingólfsson, Ó.A., Kvalvik, L, Sistiaga, M., Anders, N., Pettersen, H. 2021. Relativ seleksjon på fiskedyp i hysefise med snurrevad: sammenligning av seleksjonsegenskaper til kvadratmaskesekker med og uten sekkeforlengelser og med nedkorting av snurrevad. Havforskningsinstituttet, toktrapport nr. 18 – 2021. https://www.hi.no/hi/publikasjoner/toktrapporter/2021/relativ-seleksjon-pa-fiskedyp-i-hysefise-med-snurrevad--toktrapport-nr.-18--2021

Ingólfsson, Ó.A., Humborstad, O-B., Kvalvik, L., Pettersen, H. 2022. Forsøk med sekkeforlengelser av kvadratiske masker i snurrevad. Havforskningsinstituttet, toktrapport nr. 11 – 2022. https://www.hi.no/hi/nettrapporter/toktrapport-2022-11

Glass, C.W., Wardle, C.S. 1995. Studies on the use of visual stimuli to control fish escape from codends. II. The effect of a black tunnel on the reaction behaviour of fish in otter trawl codends. Fisheries Research 23, 165-174. https://doi.org/10.1016/0165-7836(94)00331-P

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no