FORSØK MED SELEKSJONSPRESENNINGER I SNURREVADFISKE ETTER HYSE FOR Å PÅVIRKE FISKEATFERD

Forsøk med M/S Båragutt, mai-juni 2024

Forfatter(e): Manu Sistiaga, Olafur Arnar Ingolfsson (HI), Liz Kvalvik (HI) og Dagfinn Lilleng (Fiskeridirektoratet)
Toktleder(e): Manu Sistiaga (HI)

TOKTRAPPORT
Nr.10 2025



Tittel (norsk og engelsk):

Forsøk med seleksjonspresenninger i snurrevadfiske etter hyse for å påvirke fiskeatferd

Experiments with selection stimulating tarpaulins in a demersal seine fishery for haddock to influence fish behaviour

Undertittel (norsk og engelsk):

Forsøk med M/S Båragutt, mai-juni 2024

Survey with M/S Båragutt, May-June 2024

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Toktrapport	2025-10	18.09.2025

ISSN:1503-6294

Forfatter(e):

Manu Sistiaga, Olafur Arnar Ingolfsson (HI), Liz Kvalvik (HI) og Dagfinn Lilleng (Fiskeridirektoratet)

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

Toktleder(e):

Manu Sistiaga (HI)

Distribusjon:

Åpen

Toktnr:

2024200011

Prosjektnr:

15793

Oppdragsgiver(e):

FHF

Oppdragsgivers referanse:

901725

Program:

Barentshavet og Polhavet

Antall sider:

18

Samarbeid med

FISKERIDIREKTORATET

Sammendrag (norsk):

Formålet med dette forsøket var å undersøke om seleksjonspresenninger (SP) montert i kvadratmaskeforlengelse i snurrevad kunne stimulere hyse (*Melanogrammus aeglefinus*) og torsk (*Gadus morhua*) til å søke mot maskene og dermed øke rømning av undermåls fisk. Forsøkene ble gjennomført i mai–juni 2024 utenfor Øst-Finnmarkskysten med alternative hal med og uten SP. Data ble analysert ved hjelp av generaliserte lineære modeller (GLM) med naturlige spliner og bootstrapping for beregning av konfidensintervaller. Resultatene viste ingen statistisk signifikant reduksjon i andelen undermåls fisk for verken hyse eller torsk. For hyse var forskjellen i andelen under minstemål (40 cm) 3,2%, mens for torsk (minstemål 44 cm) var forskjellen 12,8 %, men med stor usikkerhet på grunn av lavt antall fisk i noen av halene. Videoobservasjoner indikerte at SP økte søkeatferd mot maskene, men utfordringer med kledning av fisk og proppdannelse av fisk i snurrevadens bakpart ble dokumentert. Fisk forsøkte aktivt å rømme gjennom kvadratmaskene i sekkeforlengelsen, men det er ikke grunnlag til å si om SP har bidratt til økning i fluktforsøk.

Sammendrag (engelsk):

The purpose of this experiment was to investigate whether selection tarpaulins (SP) mounted in a square mesh extension in demersal seine gear could stimulate haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) and cod (*Gadus morhua*) to seek towards the meshes and thereby increase the escape of undersized fish. The trials were conducted in May–June 2024 off the coast of eastern Finnmark, with alternating hauls with and without SP. Data were analyzed using generalized linear models (GLM) with natural splines and bootstrapping.The results showed no statistically significant reduction in the proportion of undersized fish for either haddock or cod. For haddock, the difference in the proportion below the minimum landing size (40 cm) was 3.2%, while for cod (minimum landing size 44 cm) the difference was 12.8%, but with high uncertainty due to low numbers of fish in some hauls. Video observations indicated that the SP increased searching behavior towards the meshes, but challenges with fish clinging to the meshes and clogging of fish in the seines rearmost part were documented. Fish actively attempted to escape through the square meshes in the extension, but there is no basis to conclude whether the SP contributed to an increase in escape attempts.

Innhold

1 Innledning 5

2 Metode 6

2.1 Analyse 8

3 Resultater 9

3.1 Hyse 9

3.2 Torsk 10

3.3 Observasjoner 11

4 Diskusjon 16

Referanser 17

1 - Innledning

I snurrevadfiske brukes det ofte lange sekkeforlengelser i diamantmasker, montert mellom selve snurrevaden og snurrevadsekken. Tidligere forsøk har vist at bruk av sekkeforlengelser kan føre til økt tilbakeholdelse av små hyse (*Melanogrammus aeglefinus*). I snurrevadfiske etter hyse er andelen fisk under minstemål til tider høy, og kan overstige gjeldende stengingskriterier (>15% under minstemålet på 40 cm). Observasjoner tyder på at en stor andel av hysa som unnslipper gjennom maskene, gjør dette først ved innhiving, når sekken kommer til havoverflaten. Dette henger sammen med at sekkeforlengelser forsinker passasjen fra selve snurrevaden til den selektive snurrevadsekken. For å redusere andelen undermåls hyse har det i tidligere forsøk blitt testet flere alternative løsninger, som fjerning av sekkeforlengelsen, erstatning med kvadratmaskeforlengelse, bruk av ulike trådtykkelser, samt montering av seleksjonspresenninger (SP) i en kvadratmaskeforlengelse foran sekken. SP er her definert som firkantete presenninger (30 × 30 cm) festet med kryssbånd i kvadratmaskeforlengelsen. Hensikten er å påvirke fiskens atferd slik at den i større grad forsøker å rømme gjennom maskene ved dette punktet når redskapen fortsatt er på fiskedyp. I 2023 ble det gjennomført et pilotforsøk med SP (Ingolfsson et al 2025). Forsøket ga indikasjoner på at innretningen påvirket fiskens atferd, men at maskevidden var for stor (125 mm), noe som trolig førte til betydelig tap av relativt stor fisk (opptil 47 cm hyse). I det foreliggende forsøket videreføres testingen av SP, men med redusert maskevidde (104 mm) for å kunne undersøke den potensielle stimuleringseffekten mer presist. Vi antar ikke at denne maskevidden er optimal, men vurderer den som hensiktsmessig for å kunne måle atferdseffektene av innretningen.

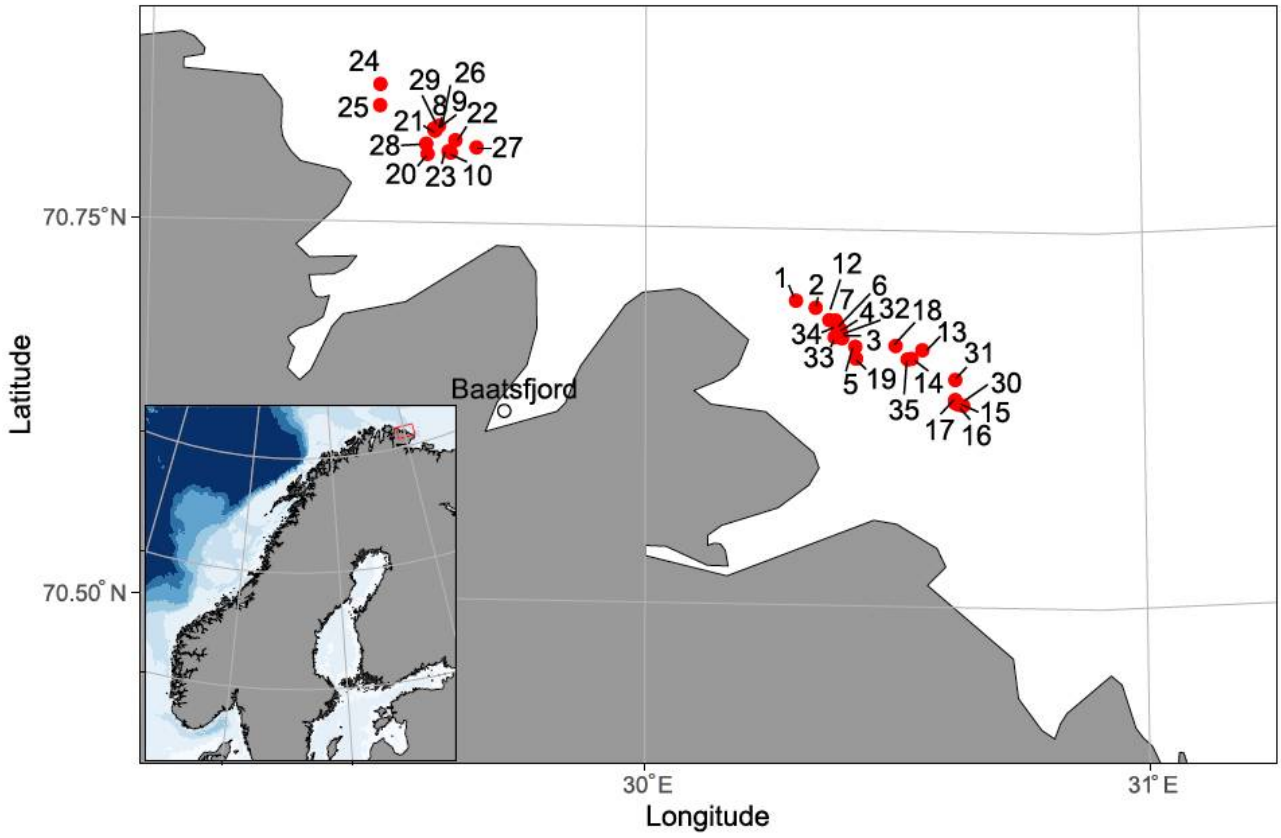
2 - Metode

Hovedformålet med forsøkene var å undersøke om hyse kunne stimuleres til å søke på kvadratmasker for å øke rømningen av små fisk. SP (30 × 30 cm) ble festet med kryssbånd inne i kvadratmaskeforlengelsen foran kvadratmaskesekken, med mål om å få fisken til å stoppe opp, søke på maskene og dermed bidra til økt utsortering. Forsøkene ble gjort med 104 mm knuteløst PE-materiale (6 mm tråd), da tidligere forsøk med 125 mm maskevidde resulterte i vesentlig fisketap.

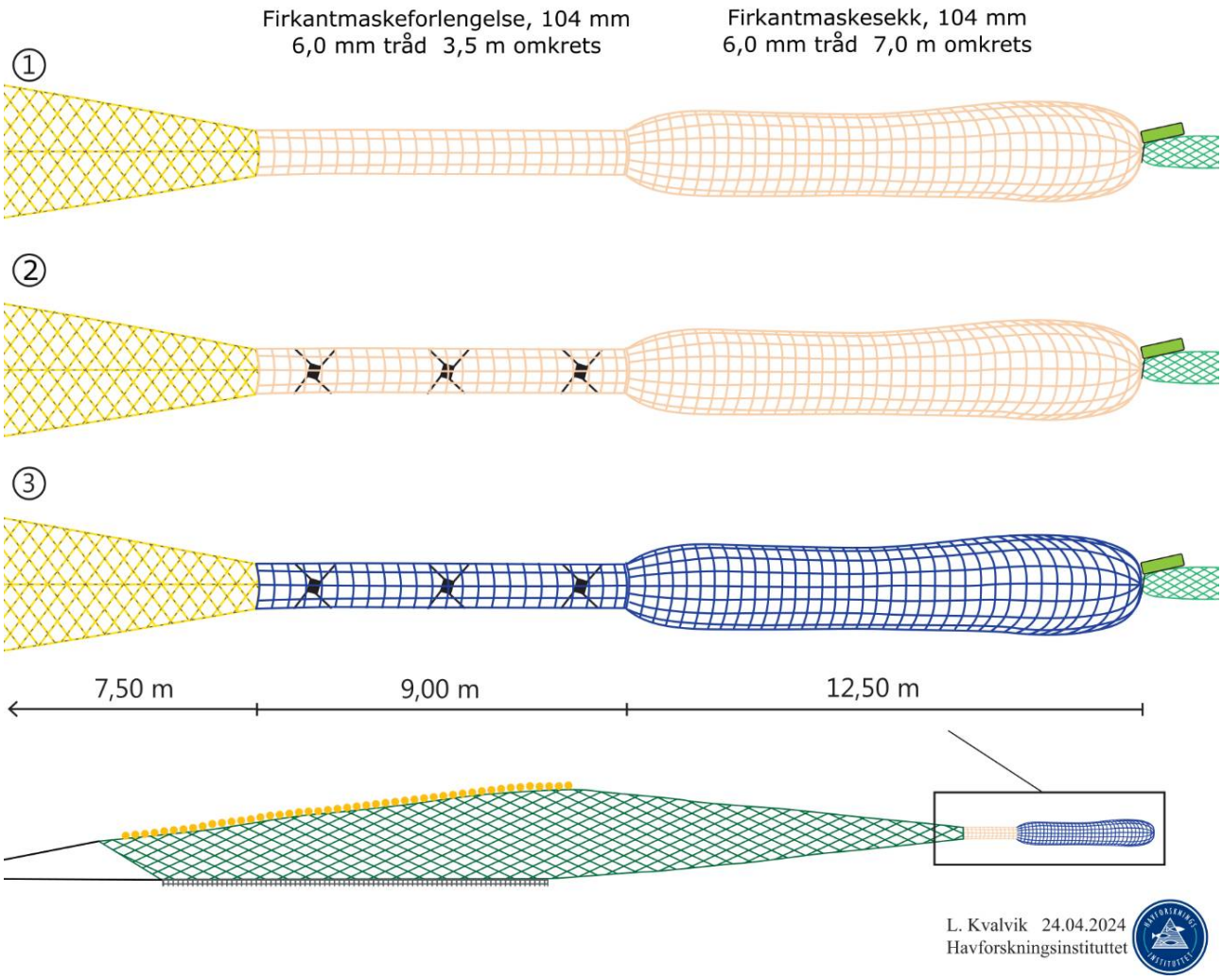
Forsøkene ble gjennomført 26. mai–5. juni 2024 på hysefelt utenfor Øst-Finnmarkskysten (Figur 1), med snurrevadfartøyet *Båragutt* (T-100-T, 44,8 m LOA).

Opprinnelig var planen å teste både mørke (blå) og lyse (beige) SP, men forsøk med fargekontraster ble avsluttet tidlig. På grunn av proppdannelse i bakparten av snurrevaden ble ulike konfigurasjoner prøvd (T90-bakpart, ordinær diamantmaskebakpart, ekstra diamantmaskeforlengelse) uten ønsket effekt (Figur 2). Først da omkretsen på kvadratmaskeforlengelsen ble økt fra 3,5 m til 5,25 m og lengden redusert fra 9 m til 4,5 m, forsvant proppdannelsen.

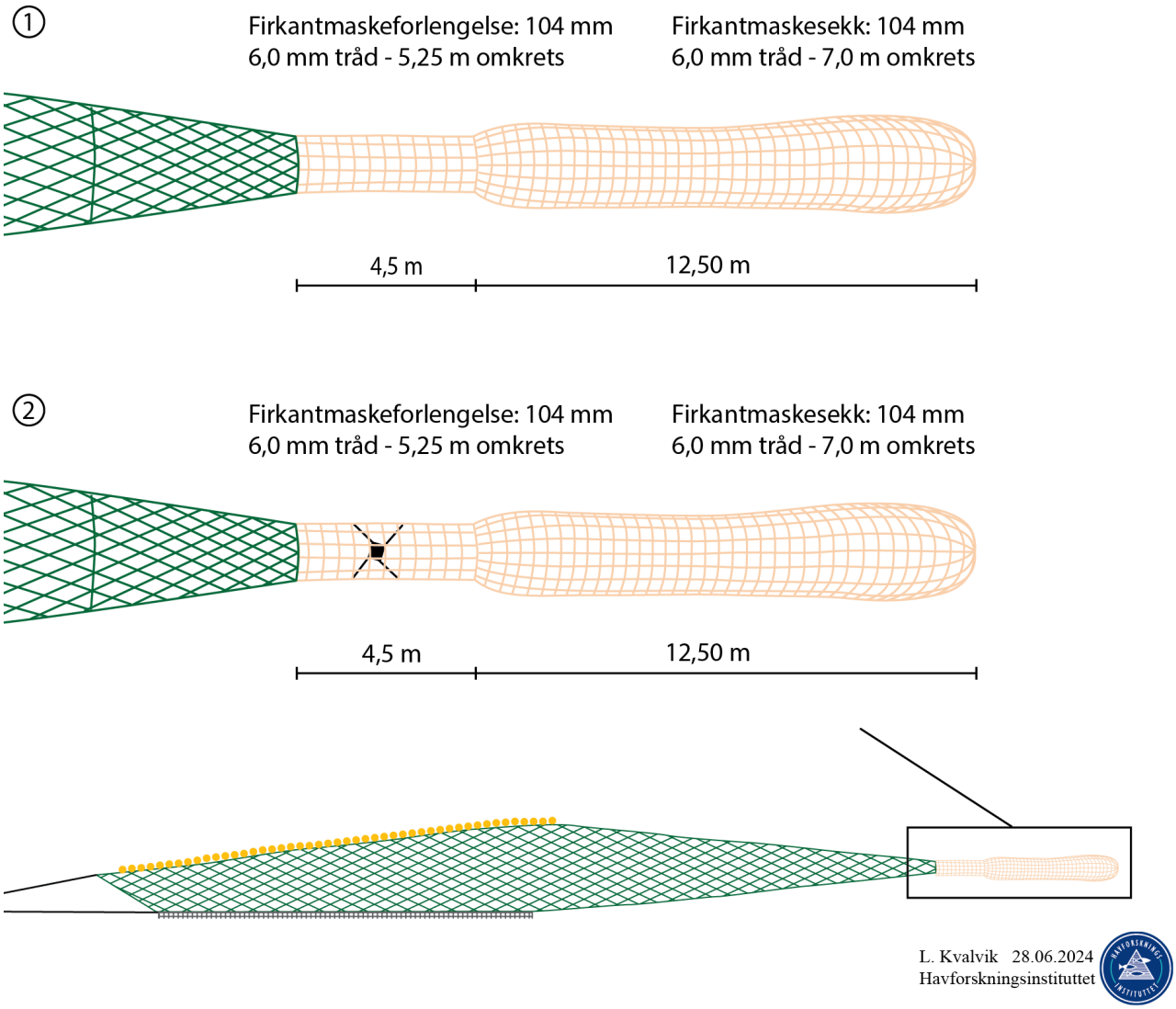
Sammenligningsforsøkene ble gjennomført ved å ta alternerende hal med og uten SP montert 3 m fra forlengelsens forkant. I utgangspunktet skulle all fisk måles, men siden det ikke var gjennomførbart for større hal, ble det ofte tatt delprøver på minst 1000 hyser. Fangstene bestod hovedsakelig av hyse, men torsk ble også målt. Antall torsk varierte fra noen få individer til noen hundrede. På grunn av store fangstmengder inntil 30 tonn, var det ikke alltid mulig å få tak i all torsk og noe usikkerhet bundet til andel torsk i delprøvene.



Figur 1. Posisjoner for snurrevadhal i forsøkene.



Figur 2 . Illustrasjon som viser planlagt forsøksoppsett med seleksjonspresenninger (presenningsfirkanter) i kvadratmaskeforlengelse i både lyse (beige) og mørke (mørkeblå) farger.



Figur 3 . Illustrasjon som viser faktisk snurrevadoppsett. Seleksjonspresenningen ble montert 3 m fra forlengelsens forkant.

2.1 - Analyse

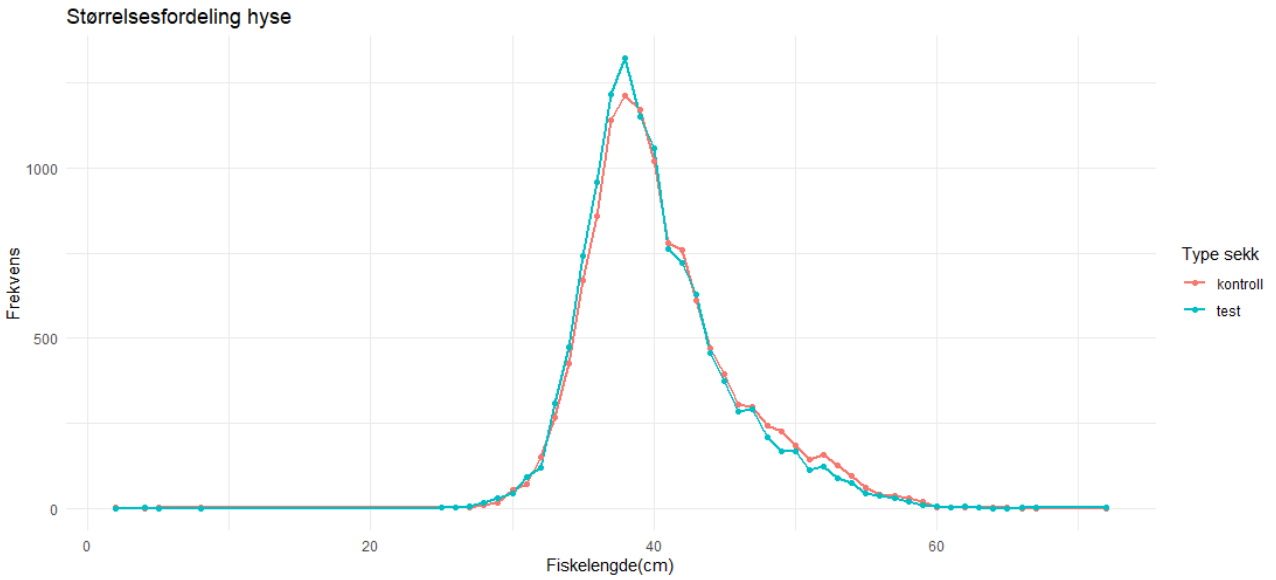
Hal med og uten SP ble tatt på samme fiskefelt, etter hverandre og paret. Alle gyldige hal ble slått sammen, og en fangstsammenligningskurve ble modellert. 95 % konfidensintervaller ble estimert med bootstrapping. For hyse ble dobbel bootstrapping benyttet (resampling av parvise hal og av fisk innen hal), mens det for torsk, på grunn av lite datagrunnlag, kun ble brukt enkel bootstrapping (resampling av par).

Fangstsammenligningsdata ble analysert ved hjelp av generaliserte lineære modeller med naturlige spline-termer for fiskelengde, noe som gir en fleksibel beskrivelse av den lengdeavhengige responsen (Harrell, 2015; Wood, 2017). Denne tilnærmingen er tidligere anvendt i analyser av redskapsseleksjon (Brooks mfl., 2021). Generalisert lineær modell (GLM) med naturlige spliner (df = 6) ble brukt, med antatt binomialfordeling og logit-link. Kun lengdeklasser der over 50 % av halene inneholdt mer enn to individer ble inkludert for hyse.

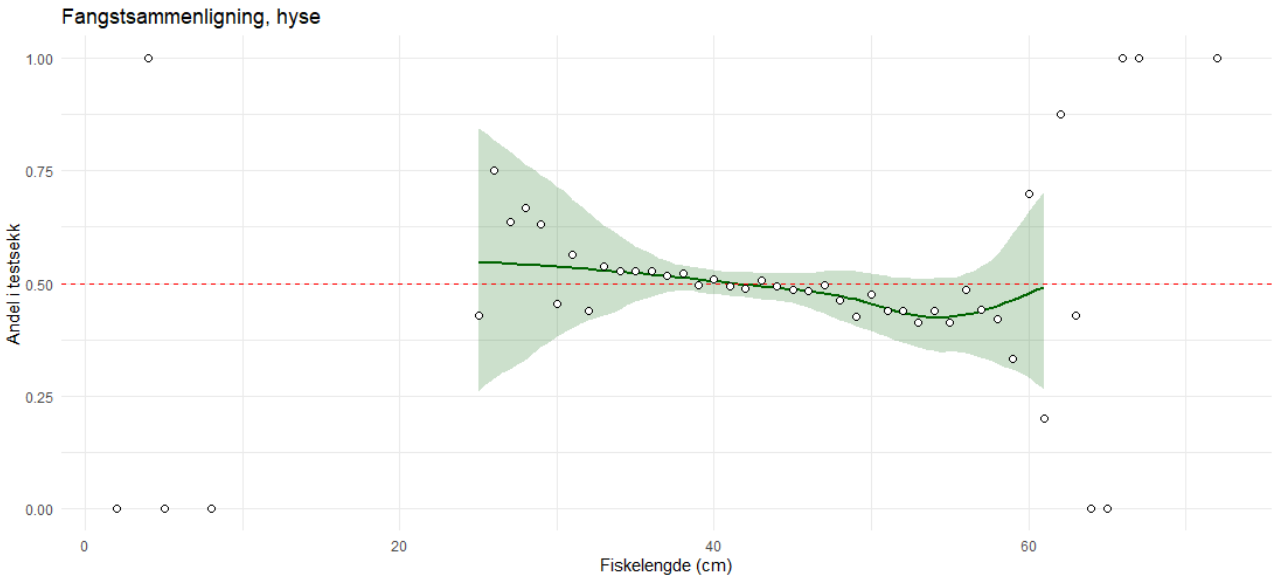
3 - Resultater

3.1 - Hyse

Det ble gjennomført 10 gyldige par (20 hal) med totalt 24 250 målte fisk, 12 075 i kontroll og 12 175 i test (Tabell 1). Andelen fisk under minstemål (40 cm) var 50,2 % i kontroll og 53,4 % i test, uten signifikant forskjell (t-test p = 0,33, Wilcoxon p = 0,23). Fangstsammenligningskurven viste en tendens til lavere fangst av fisk på 48–55 cm i testsekken, men uten statistisk signifikans.



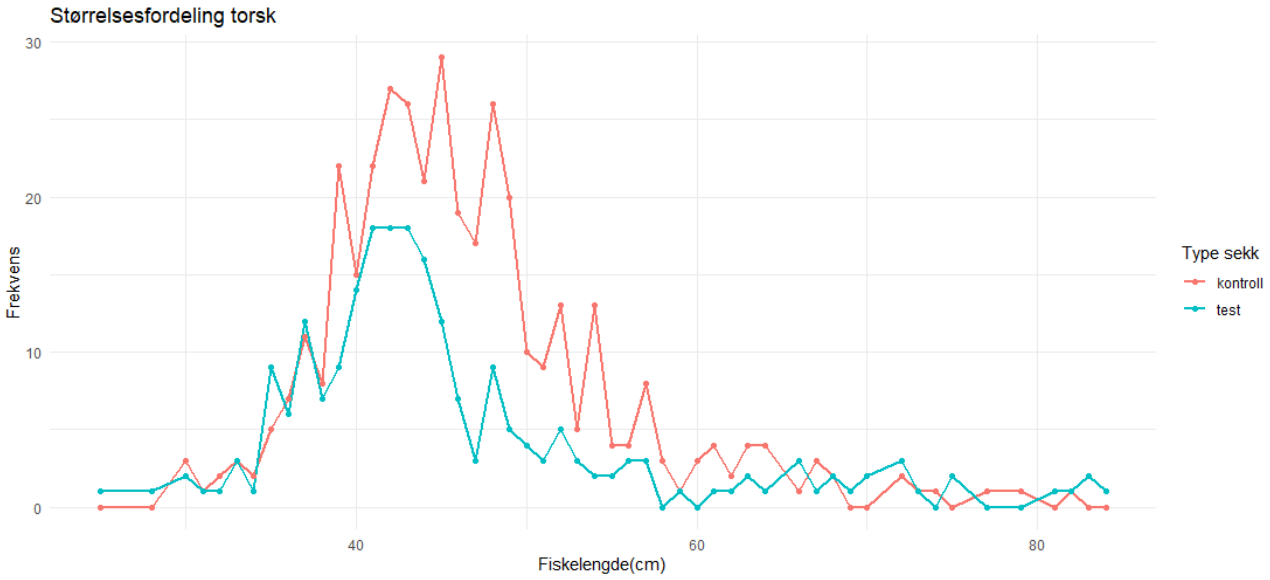
Figur 4 . Størrelsesfordeling av hyse i kontrollsekken (uten SP) og testsekk (samme sekk med SP). Minstemål for hyse er 40 cm.



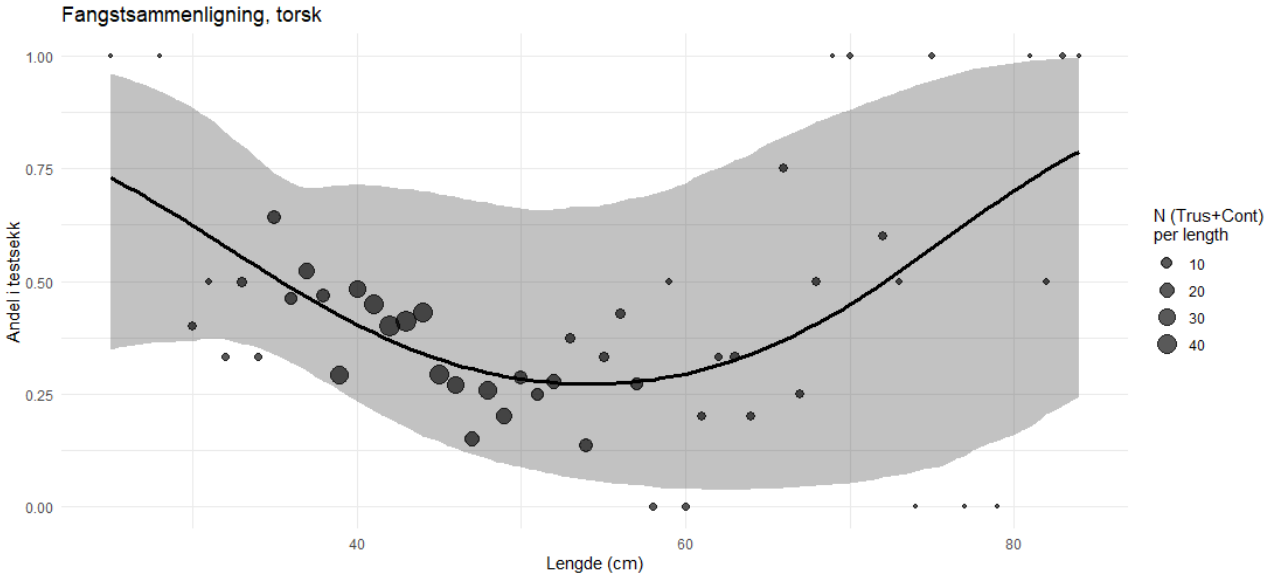
Figur 5 . Kurve som viser relativ forskjell i hysefangster mellom test og kontroll (test / (test + kontroll). Kurvens avvik fra den horisontale røde, stiplete linjen indikerer forskjell i fangster mellom test og kontroll. 95% konfidensintervaller er tegnet inn som gjennomsiktig "skygge".

3.2 - Torsk

Det ble målt 610 fisk totalt (386 i kontroll, 224 i test). Andelen fisk under minstemål (44 cm) var 41,6 % i kontroll og 54,4 % i test, uten signifikant forskjell (t-test p = 0,303, Wilcoxon p = 0,32). Tendens til lavere fangst av middels stor torsk (40–60 cm) ble observert i testsekken, men uten signifikans.



Figur 6 . Størrelsesfordeling av torsk i kontrollsekken (uten SP) og testsekk (samme sekk med SP).



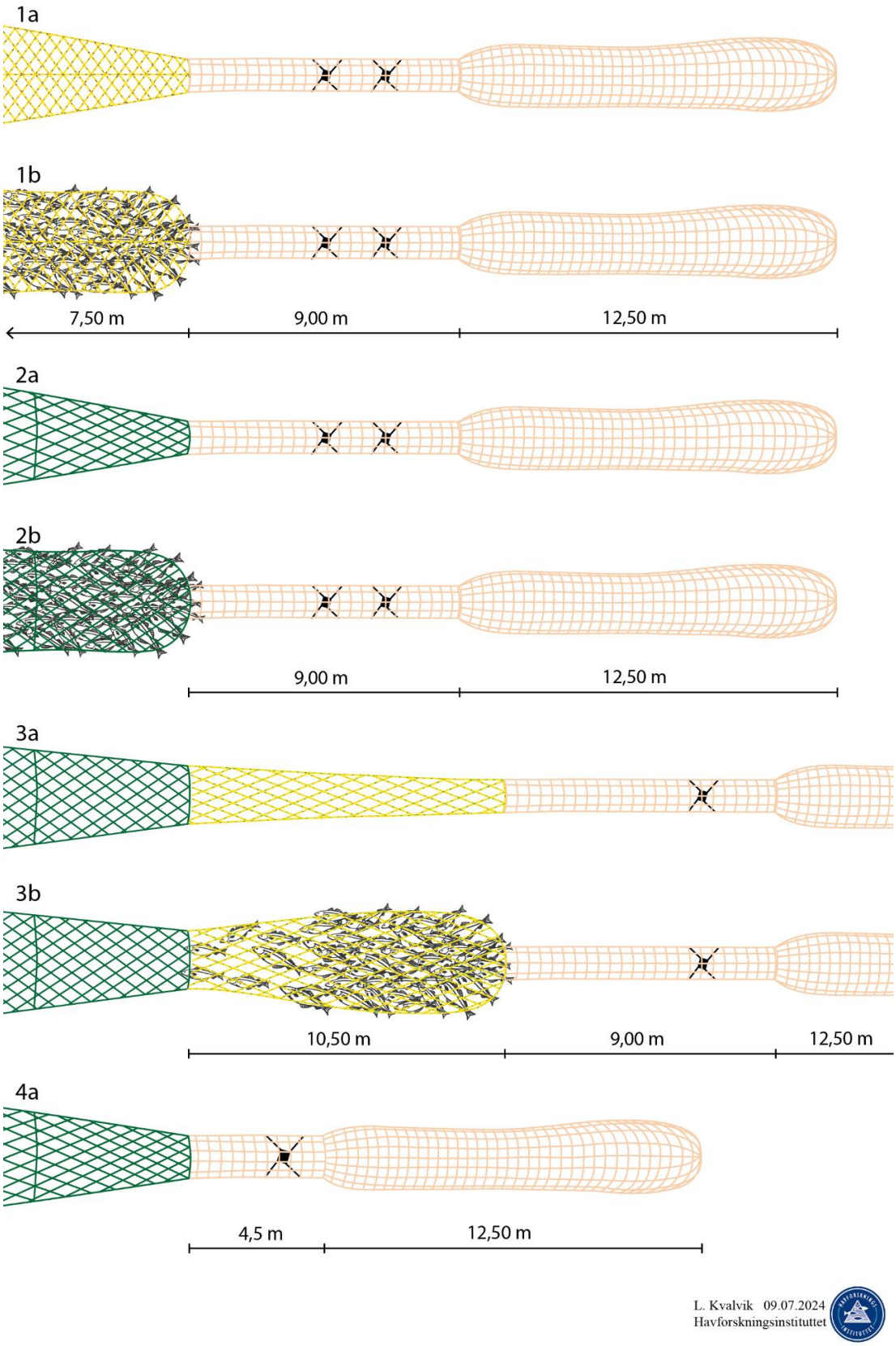
Figur 7 . Kurve som viser relativ forskjell i torskefangster mellom test og kontroll (test / (test + kontroll). Kurvens avvik fra den horisontale 0,5 - linjen indikerer forskjell i fangster mellom test og kontroll. 95% konfidensintervaller er tegnet inn som gjennomsiktig "skygge".

Tabell 1 . Oversikt over hal med fangstmengde, antall målt fisk og andel under minstemål.

							Hyse		Torsk	
Hal nr.	Par	Dato.	Type Sekk	Oppsett	Dyp fm	Hyse, taksert (kg)	Målt	% <40 cm	Målt	% <44 cm
14	1	31.5.	1	Kontroll	47	9000	1250	42.6 %	12	50.0 %
17	1	31.5.	2	Test	45	8500	1265	54.9 %	3	33.3 %
18	2	31.5.	2	Test	45	6000	1122	43.2 %	30	53.3 %
19	2	31.5.	1	Kontroll	42	18000	1273	61.4 %	10	70.0 %
20	3	1.6.	1	Kontroll	38	25000	1316	49.6 %	11	72.7 %
21	3	1.6.	2	Test	47	30000	1225	56.3 %	16	87.5 %
22	4	1.6.	2	Test	38	3500	1403	49.5 %	56	66.1 %
23	4	2.6.	1	Kontroll	38	4000	1245	48.7 %	13	69.2 %
24	5	2.6.	1	Kontroll	39	7000	1246	53.9 %	18	38.9 %
25	5	2.6.	2	Test	31	6000	1170	52.3 %	14	50.0 %
26	6	2.6.	2	Test	48	5000	1268	50.2 %	21	90.5 %
27	6	3.6.	1	Kontroll	55	6500	1168	39.4 %	100	70.0 %
28	7	3.6.	1	Kontroll	36	14000	1052	58.8 %	7	42.9 %
29	7	3.6.	2	Test	48	10000	1203	57.9 %	10	60.0 %
30	8	4.6.	2	Test	46	25000	1056	51.2 %	8	62.5 %
31	8	4.6.	1	Kontroll	50	1500	1199	48.6 %	183	18.6 %
32	9	4.6.	1	Kontroll	44	8000	1211	55.8 %	13	38.5 %
33	9	4.6.	2	Test	37	2000	1181	57.7 %	53	18.9 %
34	10	4.6.	2	Test	46	3000	1282	59.3 %	13	46.2 %
35	10	4.6.	1	Kontroll	45	6000	1115	42.9 %	19	26.3 %
					Σ	198000	24250		610	

3.3 - Observasjoner

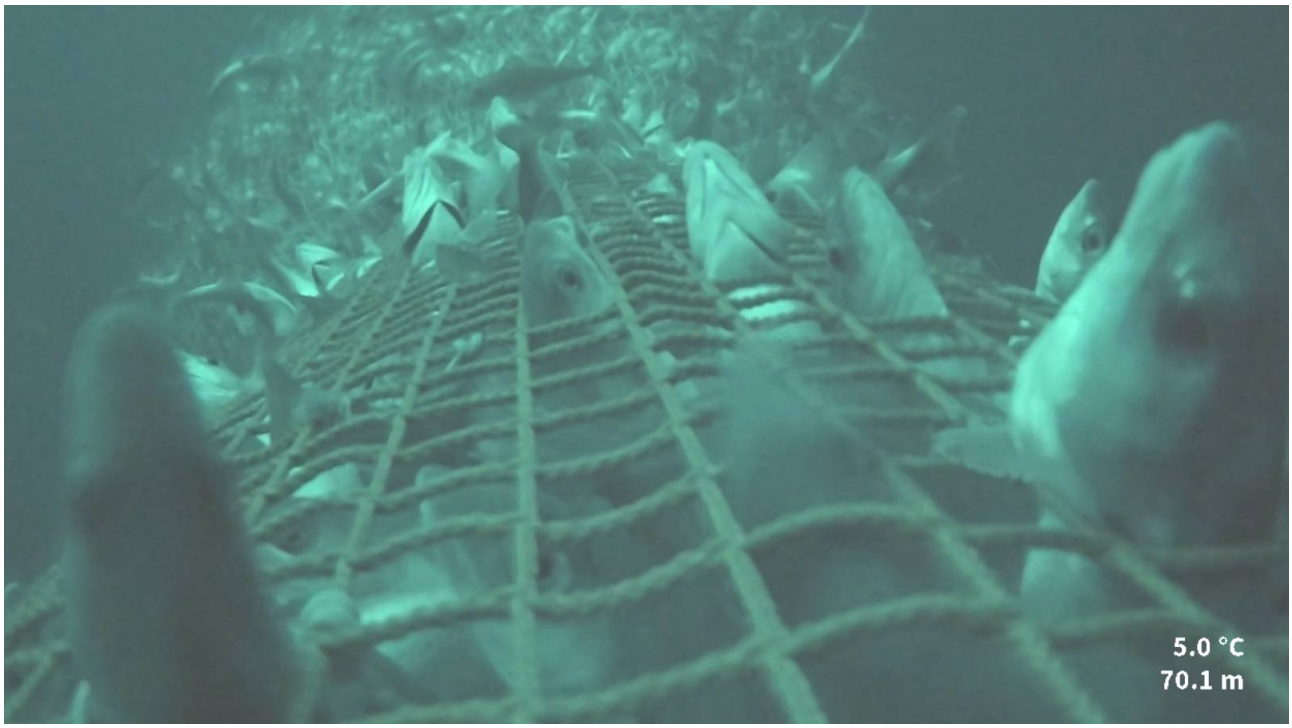
Videoobservasjoner viste at i forkant av SP søkte hysa meget aktivt på maskene, men at kledning av fisk i maskene var betydelig, særlig før modifikasjon av forlengelsens omkrets og lengde. Likevel har vi ikke sammenligningsgrunnlag fra videoobservasjoner med og uten SP for å kunne evaluere om stimuleringseffekten til SP. Skjermbilder fra videoobservasjoner (Figur 9 til 14) illustrerer utfordringer med proppdannelse i snurrevadens bakpart på grunn av opphoping av fisk som ikke passerte inn i forlengelsen. Bildene viser også at en del fisk som forsøkte å komme seg gjennom maskene i denne seksjonen blir hengende i maskene (kledning).



Figur 8 . Illustrasjon som viser hvordan forsøksoppsettet måtte endres på grunn av opphoping av fisk bakerst i snurrevaden. Først T90 bakpart (1a og 1b), deretter ordinær diamantmaskebakpart (2a og 2b), da 10,5 m diamantforlengelse (3a og 3b). Til slutt (4a) ble omkretsen på kvadratmaskeforlengelsen økt fra 3,5 m til 5,25 m og den forkortet fra 9 til 4,5 m.



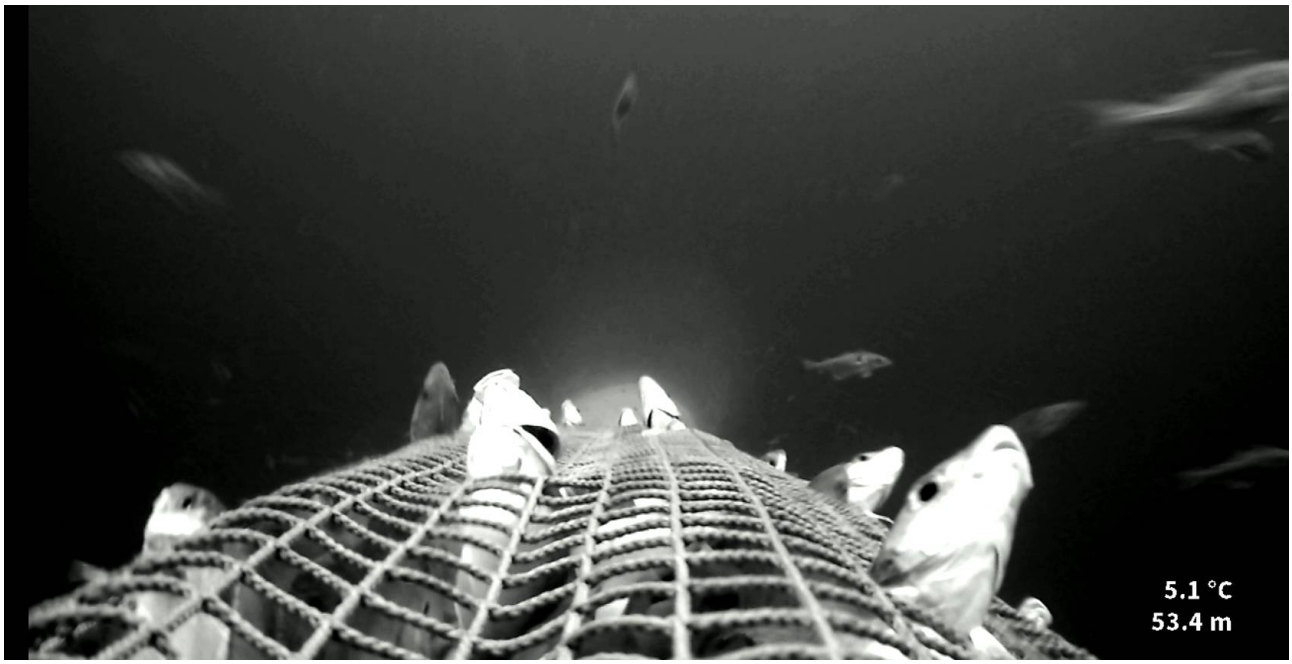
Figur 9 . Fra hal nr. 11. Kameraet står på kvadratmaskeforlengelsen og ser frem mot snurrevaden. En tydelig proppdannelse vises bakerst i snurrevaden, foran forlengelsen.



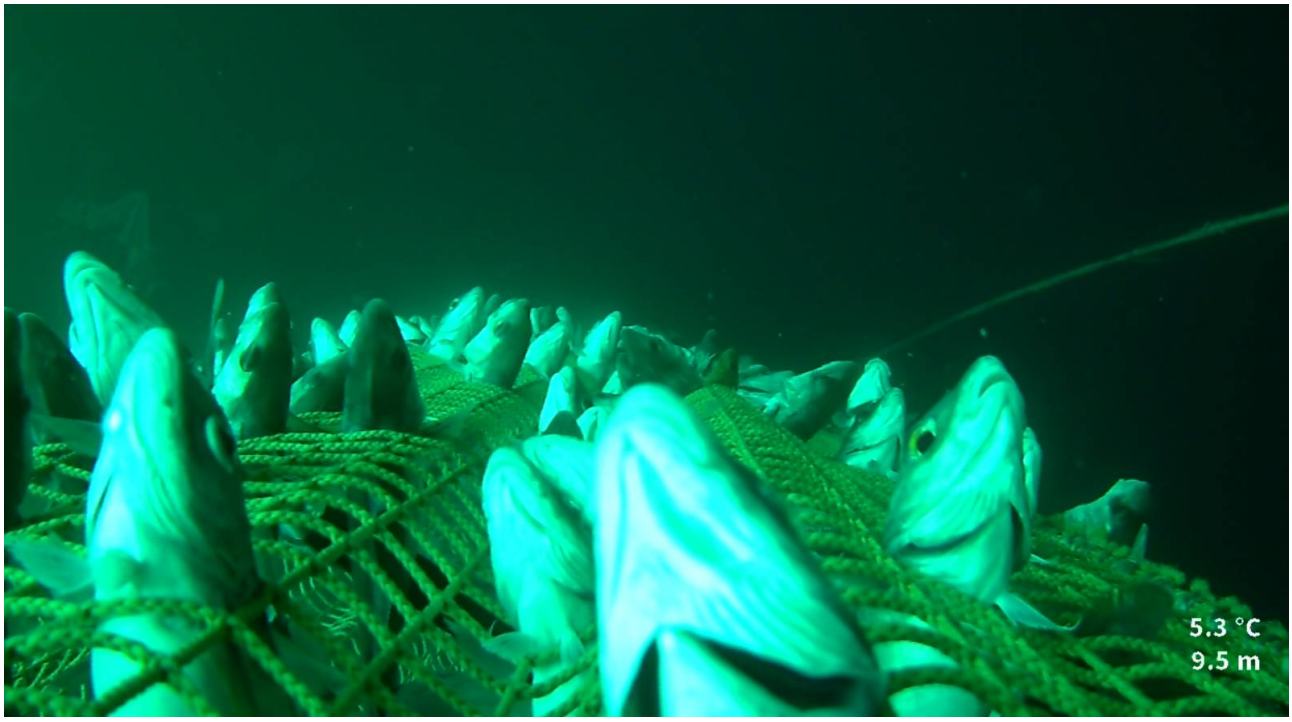
Figur 10 . Fra hal nr. 12 med installert diamantmaskeforlengelse mellom snurrevadens bakpart og kvadratmaskeforlengelse. Proppdannelse foran forlengelsen sees tydelig på bildet.



Figur 11 . Fra hal nr. 17. Etter å ha utvidet kvadratmaskeforlengelsen fra 3 til 5,25 m ble det ikke observert noen proppdannelse i seksjonen foran kvadratmaskeforlengelsen. Kledning av fisk i maskene var derimot betydelig.



Figur 12 . Fra hal nr 28. Ingen proppdannelse. Hyse søker aktivt på maskene og prøver å komme seg ut.



Figur 13 . Hal nr. 28. Sekken er her 9,5 m under havoverflaten ved innhiving. Merkbar kledning av fisk i kvadratmaskene.



Figur 14 . Bildet er tatt i havoverflaten fra fartøyet og viser betydelige mengder med hyse som står fast i kvadratmaskene etter rømningsforsøk.

4 - Diskusjon

Forsøket med SP i kvadratmaskeforlengelse viste ingen statistisk signifikant reduksjon i andelen undermåls hyse eller torsk som selekteres ut av redskapet. For hyse var forskjellen liten, mens for torsk var datagrunnlaget begrenset og usikkerheten stor. Tendensen til redusert fangst av mellomstor fisk kan tyde på en viss atferdspåvirkning, men dette må tolkes med forsiktighet.

Observasjonene viser at hysa effektivt søker på maskene i kvadratmaskeforlengelsen med SP. Vi har derimot ikke grunnlag for å bekrefte at SP stimulerer fisk til å søke mot maskene. Samtidig ble utfordringer med proppdannelse og kledning av fisk dokumentert. Etter økning av forlengelsens omkrets forsvant proppdannelsen, men kledning forble et problem.

Forsøket viste tydelig at forholdet mellom omkrets på diamantmaskeseksjon og påfølgende kvadratmaskeseksjon har stor betydning for fangstprosessen. Da kvadratmaskeseksjonen ble satt inn med 3,5 m omkrets (< 1/4 av bakpartens omkrets), stanset fisken opp og dannet en propp som igjen førte til at snurrevadens bakpart blåste opp som en ballong. Dette kan skyldes endrede vannstrømsforhold på grunn av innsnevringen, men like gjerne fiskens egen atferd i møte med en trang passasje. Mest sannsynlig er det en kombinasjon av geometri og atferd som skapte situasjonen. Da omkretsen på kvadratmaskeseksjonen ble økt til 5 m (≈ 1/3 del av strakt omkrets), forsvant problemet, noe som understreker hvor viktig det er å dimensjonere seksjoner i samsvar for å unngå uønskede proppdannelser i videre utviklingsarbeid.

At mye fisk unnslipper først nær overflaten kan ha negative konsekvenser både for overlevelse og kvalitet. Tiltak som fremmer tidligere rømning kan derfor være viktige.

Videre testing av SP bør inkludere optimalisering av maskevidde og plassering for å redusere tap av stor fisk og stimulere til tidlig rømning. For torsk kreves større datagrunnlag, og kombinasjoner av SP med andre seleksjonstiltak, som kontrastfarger eller lys, bør vurderes.

Referanser

Brooks, M. E., Holst, R., Krag, L. A., & Dalskov, J. (2021). Introducing selfisher: open source software for statistical analyses of fishing gear selectivity. *Methods in Ecology and Evolution, 12*(11), 2128–2135. https://doi.org/10.1111/2041-210X.13753

Harrell, F. E. (2015). *Regression modeling strategies: With applications to linear models, logistic and ordinal regression, and survival analysis* (2nd ed.). Springer.

Ingolfsson, O. A., Humborstad, O-B., Kvalvik, L. & Pettersen, H. 2025. Forsøk med seleksjonspresenninger i kvadratmaskesekk i snurrevadfiske etter hyse. Toktrapport HI.

Wood, S. N. (2017). *Generalized additive models: An introduction with R* (2nd ed.). Chapman & Hall/CRC.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

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