FORSØKSFISKE MED TEINE ETTER TORSK I FINNMARK

For kystfiskefartøy under 15m med sikte på leveringsevne av levende fisk gjennom året

Anne Christine Utne Palm, Svein Løkkeborg, Odd-Børre Humborstad og Jostein Saltskår (HI)

RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN NR. 2022-11

Tittel (norsk og engelsk):

Forsøksfiske med teine etter torsk i Finnmark

Experimental fishing pot trails for cod in Finnmark

Undertittel (norsk og engelsk):

For kystfiskefartøy under 15m med sikte på leveringsevne av levende fisk gjennom året

For coastal fishing vessels under 15m in terms of delivery capacity of live fish throughout the year

Rapportserie: | **År - Nr.:** | **Dato:**

Rapport fra havforskningen | 2022-11 | 02.05.2022

ISSN:1893-4536

Forfatter(e):

Anne Christine Utne Palm, Svein Løkkeborg, Odd-Børre Humborstad og Jostein Saltskår (HI)

Forskningsgruppeleder(e): Svein Løkkeborg (Fangst) Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Jan Atle Knutsen

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

15385

Oppdragsgiver(e):

Regionale Forskningsfond

Program:

Kystøkosystemer

Forskningsgruppe(r):

Fangst

Antall sider:

32

Samarbeid med

Visjona

Sammendrag (norsk):

Politisk er det stort fokus på å øke utnyttelsen av verdipotensialet i de norske fiskeressursene. Eksportprisen på fersk torsk er under halvparten av prisen på fersk laks. En god del av årsaken til dette ligger i stor kvalitetsvariasjon og ujevn leveringsevne av torsk gjennom året. Det har derfor vært økt oppmerksomhet og satsing rundt levendelagring av torsk.

Teine er et redskap som egner seg godt for levendefangst av torsk. Fartøy som driver med teinefangst av krabbe (i Finnmark) vil enkelt kunne inkludere teine også i fangst av torsk og annen hvitfisk. Når det gjelder fangst av torsk med teine har forsøk vist at tokammerteinen fungerer best i Norge. Denne teinen har i fiskeforsøk i enkelte områder gitt svært gode fangstrater for torsk.

Teine er i dag et lite utbredt redskap for fangst av torsk. Før en kan implementere og kommersialisere teineteknologi i norsk torskefiske trengs det bedre dokumentasjon på hvilke områder og sesonger teine kan gi et økonomisk drivverdig resultat. Samtidig er det rom for en ytterligere forbedring av fangsteffektiviteten til tokammerteinen. Fiskeforsøk har vist at teinen fisker dårlig i områder med mye strøm. Video-opptak har avdekket at teinen klapper sammen når strømmen økte slik at inngangene blir stengt. Det er derfor behov for å finne en løsning på teine utformingen som hindrer teinen i å klappe sammen i sterk strøm.

Ved hjelp av midler fra Regionalt Forskningsfond Nord, ble det i FOU prosjektet «Forsøksfiske med teine etter torsk» ledet av Visjona i Alta, gjennomført forsøksfiske med tokammer teiner i Finnmark. I forsøksfisket testet fiskerne ut en ny teineutforming, med ekstra blytau på bunnrammen samt ekstra fløyt, en teine utforming vi fant at tåle opptil 1 knop strøm under forsøk i strømtank. Forsøksfisket med tokammerteine ble utført av fire fiskere fra Finnmark, som fisket i sitt nærområde, der de til vanlig fisker med garn eller line.

Prøvefisket ble gjennomført fra mars til november i perioden 2019 til 2021. Prosjektet viser at teinefiske etter torsk varierer mye over tid innen samme område, og at gjennomsnittsfangsten over tid er for lav for et drivverdig fiske. Det er derfor mye som tyder på at teinefiske etter torsk er best egnet som et nisjefiske i gitte områder til visse tider på året. Levering av levende torsk til fiskemottak og direkte salg vil kunne gi bedre pris og lønnsomhet, men for satsning på levendelagring er fangsteffektiviteten i teinefisket for lav til at det vil være lønnsomt å investere og drifte et anlegg.

Sammendrag (engelsk):

Politically, there is a strong focus on increasing the utilization of the value potential in Norwegian fishery resources. The export price of fresh cod is less than half the price of fresh salmon. A good part of the reason for this lies in great quality variation and uneven delivery capacity of cod throughout the year. There has therefore been increased attention and investment in live storage of cod.

Fish pots are well suited for live catching of cod. Vessels engaged in the pot fisheries for king crab in Finnmark, will easily be able to include pots also in the catch of cod and other whitefish. When it comes to catching cod with pots, experiments have shown that the two-chamber pot works best in Norway. In fishing experiments in some areas, this pot has given very good catch rates for cod.

Pots are today a widespread tool for catching cod. Before one can implement and commercialize the pot technology in the Norwegian cod fisheries, better documentation is needed in which areas and seasons pots can give an

economically viable result. At the same time, there is room for a further improvement in the catch efficiency of the two-chamber pot. Fishing experiments have shown that the two-chamber pot fishes poorly in areas with a high current. Video recordings have revealed that this pot collapses when the current increases causing the entrances to close. There is therefore a need to find a solution to prevents the pot from collapsing in strong currents.

In the presented work, funded by the Regional Research Fund North, the R&D project "Experimental fishing with pots for cod" led by Visjona in Alta, conducted experimental fishing with two-chamber pots in Finnmark. In the experimental fishing, the fishermen tested a new pot design, with extra lead rope on the bottom frame and extra floatation on the top frame, a pot design we found could withstand up to 1 knot of current. The experimental fishing with two-chamber pots was carried out by four fishermen from Finnmark, who fished in the area where they usually fish for cod with nets or line.

The trial fishery was carried out from March to November in the period 2019 to 2021. The results show that pot fishing for cod varies greatly over time within area, and that the average catch over time is too low for a viable fishery. Thus, we conclude that pot fishing for cod is best suited as a niche fishery in certain areas at certain times of the year. Delivery of live cod to landing sites and direct sales could provide better price and profitability, but the catch efficiency in pot fishing is too low to invest in live storage facility.

Innhold

1 **Bakgrunn** 6
2 **Teineutvikling** 8
3 **Fiskeforsøk med tokammerteine** 12
4 **Effekt av rigidifisering av tokammerteinen** 19
5 **Diskusjon og Konklusjon** 21
6 **Appendix** 24
7 **Litteratur** 30

1 - Bakgrunn

Det er et forskningspolitisk mål, både nasjonalt og internasjonalt, å utvikle ressurs- og miljøvennlig fiskeredskaper som i liten grad påvirker økosystemet. Denne målsettingen for utøvelsen av de marine fiskeriene gjenspeiler seg i handlingsplanen til ulike finansieringskilder (EU, FHF, NFR) og i de marine forskningsinstitusjonenes strategiske mål. Fiskerier som oppfyller disse kravene omtales som "LIFE fishing" (Low Impact and Fuel Efficient) (Suuronen et al. 2012).
Ulike fiskeredskaper og måten de anvendes på varierer mye med hensyn til miljøpåvirkning og drivstoff-forbruk. Passive redskaper og spesielt teine regnes som et svært miljøvennlig redskap. Teine gir minimal bunnpåvirkning, liten bifangst, lavt energiforbruk og fangst av høy kvalitet (Jennings og Kaiser 1998; Thomsen med flere 2010). Det er også vist at teine gir god størrelsesseleksjon og dermed liten fangst av fisk under minstemål (Pedersen 2000; Ovegård med flere 2011).

Politisk er det stor fokus på å øke utnyttelsen av verdipotensialet i de norske fiskeressursene. Eksportprisen på fersk torsk er under halvparten av prisen på fersk laks. En god del av årsaken til dette ligger i stor kvalitetsvariasjon og ujevn leveringsevne av torsk gjennom året. Det har derfor vært økt oppmerksomhet og satsing rundt levendelagring av torsk. Ved levendelagring får en økt tilgjengelighet, bedre kvalitet, økt holdbarhet og mindre svinn fordi all fisken er av god kvalitet. Levendefangst av torsk har i all hovedsak blitt tatt ved hjelp av snurrevad, men det er også ønskelig at mindre fiskefartøy som fisker kystnært skal kunne levere levende torsk til lokale fiskemottak.

Teine er et redskap som egner seg godt for levendefangst av torsk. Fartøy som driver med teinefangst av krabbe vil enkelt kunne inkludere teine også i fangst av torsk og annen hvitfisk.

Når det gjelder fangst av torsk med teine har forsøk vist at tokammerteinen fungerer best i Norge (Furevik og Skeide 2003; Løkkeborg 2014; Løkkeborg med flere 2014). Denne teinen har i fiskeforsøk i enkelte områder gitt svært gode fangstrater for torsk. I et fiskeforsøk utført i Vesterålen i 2013 ble det oppnådd gjennomsnittsfangster på 35 kg torsk for teiner satt på bunnen (Løkkeborg med flere 2014a). I et tilsvarende forsøk utført i Ramfjorden, Troms, ble det også oppnådd høye fangster av torsk i bunnsatte teine og i teine fløytet like over bunnen (Løkkeborg med flere 2014b). Problemet med bifangst av kongekrabbe har blitt løst ved å fløyte teinen opp fra bunnen, noe som i et tilfelle har gitt økte torskefangster (Furevik med flere 2008) og i et annet uendret fangst rate (Anders med flere 2016).

Det er i flere studier dokumentert at en svært liten andel av de fiskene som tiltrekkes til og oppsøker teinen blir fanget (Anders med flere 2016). Det største potensial for å gjøre teiner mer effektivt ligger derfor i forbedringer som øker denne andelen. Kunstig lys har vært brukt som en stimulus som vil skape nysgjerrighet hos fisken og stimulere den til å svømme inn i teinen. I Ramfjorden utenfor Tromsø fikk en fangster på opptil 200 kg torsk per teine ved bruk av lys (Humborstad med flere 2018a). Det er trolig ikke selve lyset som får torsken til å gå inn, men det er byttedyr (krill og pilormer) som svermer i lyset inne i teinen som får torsken til å gå inn. Krill, raudåte og pilormer tiltrekkes av lys. Lys virker derfor svært godt i områder med lite strøm og hvor det samtidig er mye krill eller pilorm tilgjengelig. Lys virker ikke dersom det er mye strøm fordi krill, raudåte og pilorm ikke klarer å svømme imot kraftig strøm.

Teine er i dag et lite utbredt redskap for fangst av torsk. Før en kan implementere og kommersialisere teineteknologi i norsk torskefiske trengs det bedre dokumentasjon på hvilke områder og sesonger teine kan gi et økonomisk drivverdig resultat. Samtidig er det rom for en ytterligere forbedring av fangsteffektiviteten til tokammerteinen. Fiskeforsøk utført i Vesterålen (Myre) og i Vest Finnmark (Havøysund) vist at teinen fisker dårlig i områder med mye strøm (Humborstad med flere 2018). Video-opptak viste at teinen klapper sammen når strømmen økte slik at inngangene ble stengt. Videre begynte teinens panel å blafre, noe som så ut til å skremme torsken (Humborstad med flere 2018). Det er derfor behov for å finne en løsning på utformingen som hindrer teinen i å klappe sammen i sterk strøm.

Ved hjelp av midler fra Regionalt Forskningsfond Nord, ble det i FOU prosjektet «Forsøksfiske med teine etter torsk» ledet av Visjona i Alta, gjennomført forsøksfiske med tokammer teiner i Finnmark.

Teinefisket ble utført av fire fiskere fra regionen, som fisket i sitt nærområde, der de til vanlig fisker med garn eller line.

Prøvefisket ble gjennomført fra mars til november i perioden 2019 til 2021.

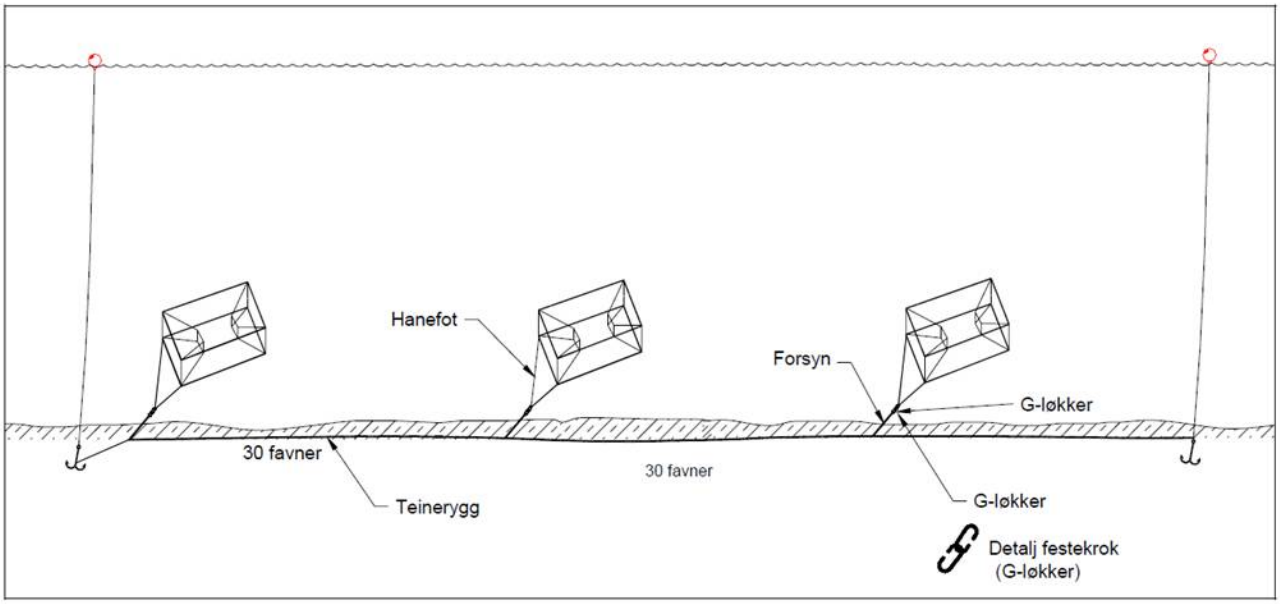
Figur 1. Tokammerteine. Dimensjon: Frøystadteine L:150cm x B: 100cm x H: 120cm, vekt 11kg og Mustadteine: L:130 x B:90 x H:70 cm, vekt: 18,5 kg.

2 - Teineutvikling

Den sammenleggbare tokammerteinen som ble brukt i forsøkene er 100 cm bred, 150 cm lang og 120 cm høy, med en midtramme i 60 cm avstand fra bunn- og toppramme (Figur 1). Teinen har to innganger (25 cm lengde x 15 cm høyde) som fører inn til det nedre kammeret, og en enkelt smal inngang mellom det nedre og øvre kammeret. Tokammerteinen er beskrevet i detalj av Furevik med flere (2008). Agnposen plasseres i det nedre kammeret mellom de to inngangene ved hjelp av klips fester i tak og bunn. Flottører er festet til taket for å skape oppdrift slik at teine står utspent i sjøen. Teinene sette i lenker der de er festet til en teinerygg ved hjelp av en hanefot (150 cm lang) (Figur 2).

Tokammerteine ble valgt da tidligere fiskeforsøk har vist at denne teinen fisker torsk bedre enn andre fisketeiner kjent fra inn- og utland (Furevik og Skeide 2003; Løkkeborg og Humborstad 2012; Løkkeborg 2014). Videre ble tokammerteinen fra Frøystad valgt da dette er en lett (11 kg) og rimeligere tokammerteine.

Før vi begynte utprøving av tokammerteinen i de ulike områdene ble det gjennomført forsøk i strømtank (SINTEF Hirtshals) i mai 2018. Målet var å få teinen til å beholde form ved økende strømstyrke opp til 1 knop hastighet.



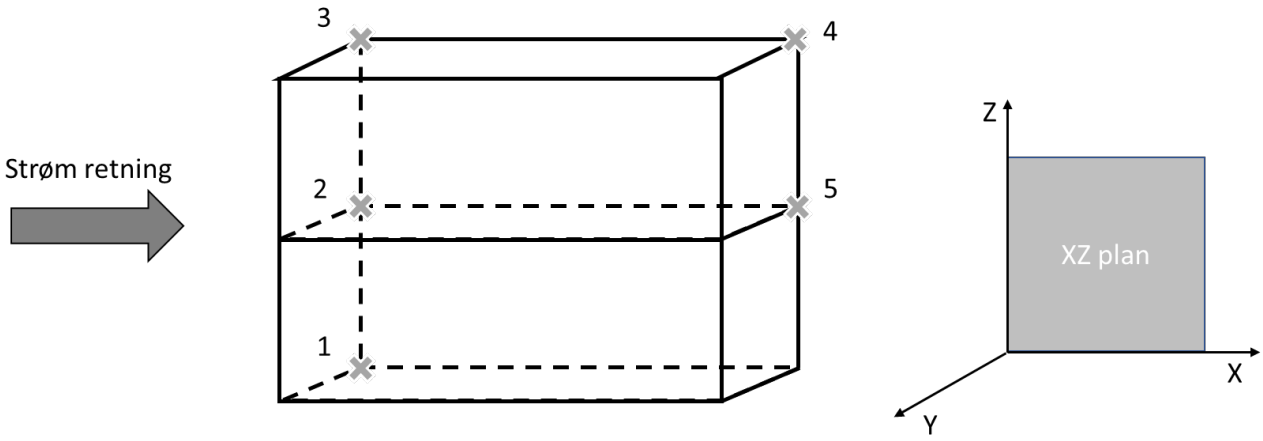
Figur 2. Eksempel på setting av teiner i lenke (Furevik og Skeide 2003).

1. 1. **2.1 Forsøk i strømtank**

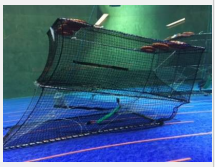
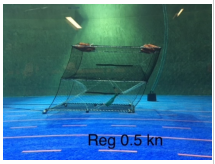
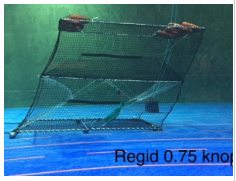
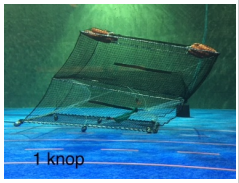
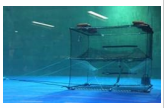
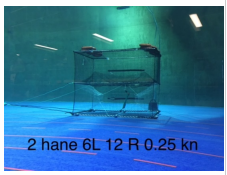
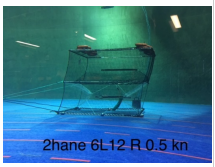
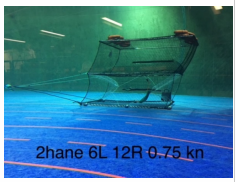
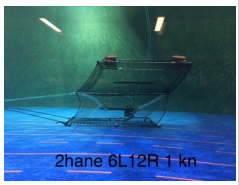
Fire forskjellige teiner ble testet: 1) den ordinære to-kammer teinen (kontroll); 2) tokammerteinen med seks ekstra flottører (hver med en oppdrift på 550 g) og seks 600 g blylodd. Fløyten ble feset til toppnettet og loddene til bunnrammen; 3) tokammerteinen med en ekstra hanefot (162 cm lang) festet til midtrammen; 4) kombinasjon av 2) og 3), dvs. med ekstra fløyt/blylodd og hanefot; 5) tokammerteinen med to tau i kryss fra de ytre hjørnene av øvre og nedre ramme og festet til midten av midtrammen. Se Figur 4 for bilder.

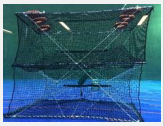
De fem teinetypene ble testet ved å plassere én om gangen i strømtanken. Vi startet uten strøm og øke den trinnvis med 0,25 knop inntil vi nådde 1 knop (0; 0,25; 0,5; 0,75; 1 knop). En knop er den høyeste hastigheten en kan oppnå i denne forsøkstanken. For hver hastighet ble strømmen holdt konstant inntil posisjonen til teinens hjørner (se Figur 3, for målepunkter) var målt. Denne målingen ble utført av et laserdatasystem som målte endringene i posisjon ved fem gitte hjørne- og midtpunkter i teinen (toppen, midten og bunnen foran - og toppen og midten bak). Posisjonsendringer ble registrert i xz-planet. X er aksen som går i strømmens retning, og Z er den vertikale (fra bunnen og opp mot overflaten)

aksen (Figur 3). Dermed gir ZX-planet et bilde av hvor mye strømmen trekker, løfter eller kollapser teinen.



Figur 3. Målingspunkter (1,2,3,4 og 5) for laser markert på teinen.

→ Beskrivelse ↓	0 knop	0.25 knop	0.5 knop	0.75 knop	1 knop
Teine nr. 1 Ordinær Tokammerteine					
Teine nr. 2 Tokammerteine med 6 ekstra fløyt (550g) og 6x 600g lodd	NA				
Teine nr. 3 Tokammerteine med ekstra hanefot feste til midterste rammen					
Teine nr. 4 Tokammerteine med 6 ekstra fløyt (550g), 6x 600g lodd og ekstra hanefot					

Teine nr. 5 Tokammerteine med «stabiliserende» kryss rep					

Figur 4. Bilder og beskrivelse av de 5 ulike riggingene av tokammerteinen som ble testet ut i strømtanken under økende strømforhold fra 0 to 1 knop.

Tabell 1. *Relativ endring i posisjonen (i X, Z planet) til de fem målepunktene på teinene (1. fremme bunn, 2. fremme midt og 3. fremme topp, 4. bak topp og 5. bak midt, se Fig. 3) ved økende strømhastigheter fra 0 til 1 knop.*

Strøm → Posisjon → Beskrivelse ↓	**Posisjon til målingspunkt**	**0.25 knop Endring i X,Z planet (cm)**	**0.5 knop Endring i X,Z planet (cm)**	**0.75 knop Endring i X,Z planet (cm)**	**1 knop Endring i X,Z planet (cm)**
Teine nr. 1 Ordinær Tokammerteine	Foran bunnen **1** Foran midten **2** Foran toppen **3** Bak toppen **4** Bak midten **5**	X, Z = 0, 0 X, Z = 20, -2 X, Z = 18, -3 X, Z = 13, -8 X, Z = 11, -6	X, Z = 1.5, 0 X, Z = 37, -13 X, Z = 49, -19 X, Z = 43, -44 X, Z = 24, -41	X, Z = 1.5, 0 X, Z = 43, -14 X, Z = 67, -23 X, Z = 57, -67 X, Z = 28, -56	X, Z = 4, 4 X, Z = 46, -13 X, Z = 75, -26 X, Z = 67, -72 X, Z = 33, -60
Teine nr. 2 Tokammerteine med 6 ekstra fløyt (550g) og 6x 600g lodd	Foran bunnen 1 Foran midten 2 Foran toppen 3 Bak toppen 4 Bak midten **5**	X, Z = 1, 0 X, Z = 6, -3 X, Z = 8, -3 X, Z = 9, -2 X, Z = 7, -2	X, Z = 1, 0 X, Z = 15, -4 X, Z = 24, -5 X, Z = 26, -4 X, Z = 15, -4	X, Z = 8, 0 X, Z = 29, -7 X, Z = 50, -12 X, Z = 53, -18 X, Z = 26, -12	X, Z = 23, 12 X, Z = 50, -6 X, Z = 85, -18 X, Z = 83 -39 X, Z = 52, -33
Teine nr. 3 Tokammerteine med en ekstra hanefot på midtrammen	Foran bunnen **1** Foran midten **2** Foran toppen **3** Bak toppen **4** Bak midten **5**	X, Z = 1, 0 X, Z = 5, -1 X, Z = 14, -2 X, Z = 12, -2 X, Z = 5, -1	X, Z = 2, 0 X, Z = 13, -16 X, Z = 37, -22 X, Z = 35, -23 X, Z = 15, -18	X, Z = 7, 0 X, Z = 18, -24 X, Z = 55, -41 X, Z = 53, -50 X, Z = 21, -35	X, Z = 6, 0 X, Z = 25, -30 X, Z = 68, -50 X, Z = 64, -68 X, Z = 24, -45
Teine nr. 4 Tokammerteine med 6 ekstra fløyt (550g), 6x 600g lodd og ekstra hanefot til midt rammen	Foran bunnen **1** Foran midten **2** Foran toppen **3** Bak toppen **4** Bak midten **5**	X, Z = -3, 0 X, Z = 0, 0 X, Z = 10, -1 X, Z = 6, 2 X, Z = 2, 1	X, Z = 9, 0 X, Z = 10, -1 X, Z = 24, -2 X, Z = 23, 8 X, Z = 8, 0	X, Z = 9, 0 X, Z = 17, -5 X, Z = 40, -9 X, Z = 40, 17 X, Z = 17, -2	X, Z = 11, 0 X, Z = 24, -11 X, Z = 60, -12 X, Z = 58, 24 X, Z = 24, -11
Teine nr. 5 Tokammerteine med “stabiliserende” kryss rep	Foran bunnen **1** Foran midten **2** Foran toppen **3** Bak toppen **4** Bak midten **5**	X, Z = 1, 0 X, Z = 1, -1 X, Z = 4, 0 X, Z = 3, -3 X, Z = 1, -3	X, Z = 1, 0 X, Z = 18, -6 X, Z = 36, -9 X, Z = 27, -24 X, Z = 11, -44	X, Z = 4, 0 X, Z = 30, -6 X, Z = 57, -12 X, Z = 42, -47 X, Z = 20, -62	X, Z = 16, 20 X, Z =48, -9 X, Z = 80, -1 X, Z = 58, -76 X, Z = 30, -62

2.2 **Resultater fra tankforsøkene**

Eksperimentene i strømtanken viste at tokammerteinen fra Frøystad deformeres med økende strøm og at nedstrøms inngang lukkes allerede ved en strømhastighet på 0,5 knop (teine nr. 1, Tabell 1). Ved å legge til fløyt på topprammen og kompensere med blylodd på bunnrammen, stod teinen utstrukket og med åpne kalver i strøm opp til 0,75 knop. Når strømmen overskred 0.75 knop begynte inngangen nedstrøms å bli deformert (synke sammen) og teinen begynte å løftes av bunnen (teine nr. 2, Tabell 1). En ekstra hanefot festet til midtrammen forbedret ikke egenskapene og teinen kollapset like raskt som kontrollteinen (teine nr. 1) ved en strømhastighet på ~0,5 knop (teine nr. 3, Tabell 1). Det viste seg at en kombinasjon av ekstra hanefot og seks ekstra flottører/blylodd (kombinasjon av teine nr. 2 og nr. 3) resulterte i at teinene tålte en strømhastighet på 1 knop (maksimum hastighet i tanken) (teine nr. 4, Tabell 1). Stabilisering ved hjelp av et tau på kryss fungerte ikke (teine nr. 5, Tabell 1).

Målingene av endringer i posisjon av de fem målepunktene viste at teine nr. 4 (teinen med ekstra hanefot og fløyt/blylodd) var den teinen med lavest totale endring i konfigurasjon når strømhastigheten økte etterfulgt av teine nr. 2 (Tabell 1). Teine nr. 4 var teinen med den minste negative endringen i posisjon av det bakre midterste målepunktet (punkt 5) i Z-planet. Høy negativ verdi i Z-planet til dette punktet betyr at teinens bakdel skyves ned mot bunnen, noe som fører til at nedstrøms inngangen kollapser og stenges (se Figur 2 og 3; Tabell 1).

Teine nr. 4 ble derfor brukt i fiskernes forsøksfiske (eksperimentellteine) og sammenlignet med kontrollteiner (ordinær tokammerteine) for å se om oppstramming til en mer rigid teine bedret teinens fangstegenskaper. En forventet da høyere fangster i den rigide teinen sammenlignet med kontrollteinen i områder og perioder med mye strøm, dvs. strøm over 0,25 knop.

3 - Fiskeforsøk med tokammerteine

I utgangspunktet var det sju fiskere fra Finnmark som meldte seg på prosjektet, og av disse var det tre som gjennomførte forsøksfiske. Prosjektet hadde som mål å teste ut tokammerteinen i ulike områder i Finnmark gjennom ulike sesonger. Fiskerne fisket i tre områder: 1. Altafjorden og området utenfor; 2. Nordreisa og Kvænangen; 3. Porsangerfjorden (Figur 5). En fjerde fisker med fiskeområde i Altafjorden ble med i prosjektet fra høsten 2020. Denne fiskeren hadde egne tokammerteiner av typen Mustad, som er en litt kraftigere tokammerteine enn Frøystad teinen (Figur 1). Da vi ikke hadde strømtestet Mustad teinen ble det bestemt at han skulle fiske med teinene sine uten å gjøre noen endringer.

Figur 5. Viser områdene i Finnmark som fiskerne har fisket i. I Altafjorden (brun sirkel) ble det fisket med Mustadteine, i øvrige områder ble det fisket med Frøystadteiner.

Prosjektet hadde også som mål å undersøke effekten av å bruke lys i teinen, samt fløyting av teinen for å unngå fangst av kongekrabbe i områder hvor det er et problem. For å sjekke om det var grunnlag for å prøve med lys i teinen, fikk fiskerne tilsendt lysfeller (se beskriving Appendiks Del. 1. *Forklaring på bruk av lysfelle*).

Fiskerne som brukte lysfellene, rapporterte om svært liten eller ingen fangst av raudåte, krill eller pilorm. Lys ble derfor ikke prøvd ut. Tilsvarende ble det ikke rapportert om større mengder kongekrabbe. Siden dette ikke var et problem, ble det heller ikke gjort forsøk med fløytede teiner. Det lave antallet fiskere som deltok (4), og det begrensete området de dekket (tre fjordområder) kan være en forklaring på hvorfor det ikke ble aktuelt med lys og fløytede teiner.

3.1 **Gjennomføring**

For å teste ut om den nye rigide teine varianten ga et jevnt bedre fiske, dvs at den fisket godt også når det var mye strøm, ble fiskerne bedt om å sette lenker med både ordinære (kontroll) og rigide (eksperimentelle) tokammerteiner. Ombygging av tokammerteinene til en mer rigid teine står beskrevet i appendiks (Del 2. *Mal for endring av ordinær tokammerteine til rigid tokammerteine*). Videre for å hindre spøkelsesfiske ved tap av teine, ble fiskerne bedt om å erstatte sømmen i ene hjørnet på teinene med råtnetråd (2,5 mm bomullstråd).

Fiskerne ble bedt om å sette lenker på 10, 20 eller 30 teiner, hvor kontroll - og eksperimentelle teiner stod vekselvis, med 50 m avstand mellom teinene. Agnposen skulle festes midt mellom kalvene i nederste kammer. Videre ba vi fiskerne egne med frossen akkar (3 stykk, hver delt i ca 5 like biter). Vi understreket at det var viktig at alle egnet med akkar for at vi skulle kunne sammenligne fangstene. Mulige unntak fra denne regelen var om teinefangstene skulle sammenlignes med linefangster i samme område der det ble brukt sild som agn på lina, da kunne en også bruke sild som agn i teinene.

3.2 Fangstresultater fra forsøksfiske med tokammerteine.

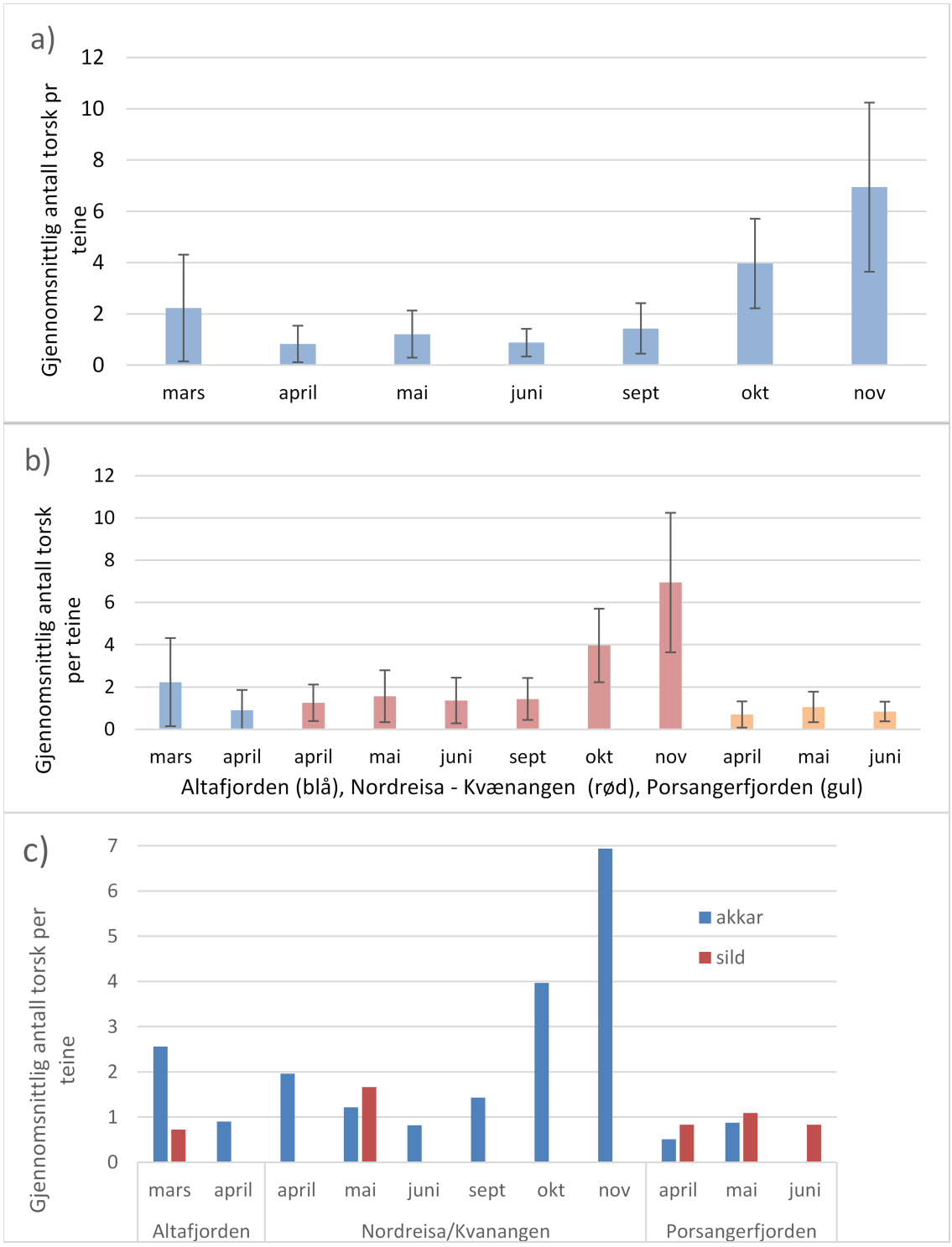
Her er alle fangst data slått sammen, fangstene fra både kontroll- og eksperimentelle teiner (rigidifiset teine - med ekstra hanefot, fløyt og bly).

Det ble totalt satt 2550 teiner med akkar eller sild som agn. Av disse var 2110 Frøystad teiner og 440 Mustad teiner. Mustad teinene var alle like, men av Frøystad teiner ble det satt 1185 kontrollteiner (ordinære teiner) og 925 eksperimentelle teiner (rigide teiner). I Altafjorden ble det totalt satt 690 teiner, 790 i Nordreisa /Kvænangen og 1070 i Porsangerfjorden.

Gjennomsnittlig torskefangst per teine var henholdsvis 1,9 og 0,8 fisk, med en beholdt/levert fangst på 1,3 og 0,3 torsk per teine for Frøystadteine og Mustadteine. Vi vil understreke at det ikke er mulig å sammenligne de to teinetypene da de ikke ble fisket med i samme område til samme tid.

3.2.1 Resultat Frøystad teine

Gjennomsnittlig antall torsk per teine var høyest i Nordreisa/Kvænangen med 3,1 torsk, mens snittfangstene var 2,1 og 0,86 for henholdsvis Altafjorden og Porsangerfjorden. Datamateriale sett under ett viser høyeste fangster på høsten (oktober – november) (Figur 6a). Det var kun fiskeren i fra Nordreisa/Kvænangen som fisket med Frøystad lenker på høsten, de øvrige to fiskerne fisket bare på våren (Figur 6b). De høyeste fangstene ble tatt i Nordreisa i perioden 27.10 til 28.11 2020, hvor det ble fanget 1904 torsk på 300 teiner satt i 10 lenker (snitt fangst på 6,35 torsk per teine). Disse teinene var egnet med akkar (Figur 6c). Høyeste snittfangst på en lenke ble tatt i denne perioden og viste et snitt på 14 torsk per teine for en lenke på 30 teiner.



Figur 6. Fangst av torsk per Frøystad teine relatert til tid på året (a) område (b) og agn (c). I figur (a) og (b) er det oppgitt standardavvik som vertikale stolper. Dette er gjort for å vise variasjonen i torskefangstene. Figur (b og c) viser de samme fangstene som (a), men fangstene er i tillegg til sesong blitt oppdelt etter område (b) og hvilke agn som ble benyttet (c).

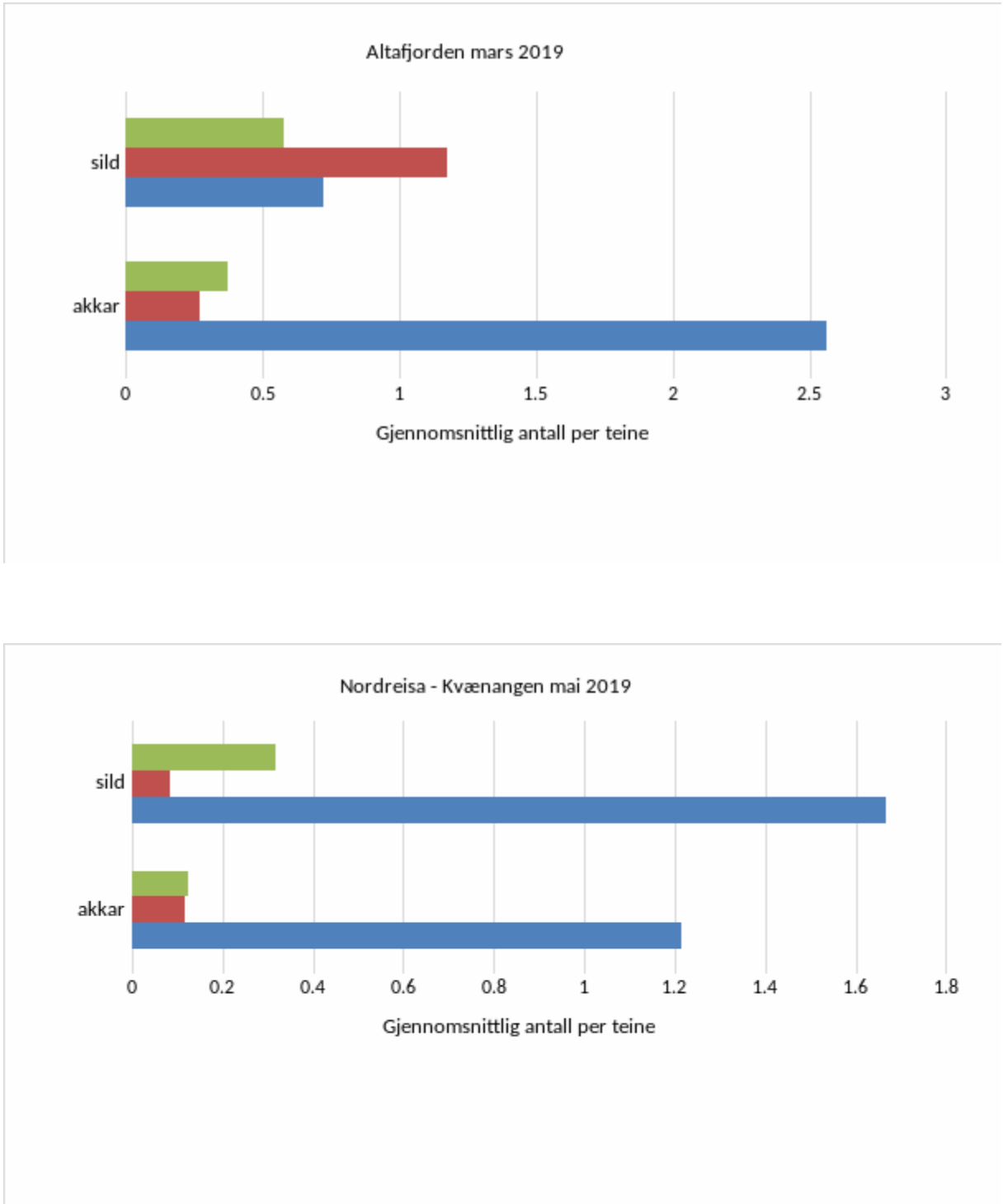
3.2.1.2 Agn

I forsøksfikse det skulle brukes akkar, og eventuelt sild etter avtale i de tilfellene hvor det ble brukt sild som line agn i

området. Bruk av samme type agn er viktig for å kunne sammenligne fangstene over tid og rom. Fangstforsøk gjort med andre typer agn en akker eller sild ble derfor ikke tatt med i analysene.

I de tilfellene der det var fisket med både akker og sild i samme område til samme tid kun vi vurdere effekt av agn. Dette var tilfelle i Altafjorden i mars 2019 og Nordreisa / Kvænangen i mai 2019. Akkar ga høyere torskefangster en sild i Altafjorden, mens sild ga høyere fangster i Nordreisa/Kvænangen (Figur 7).

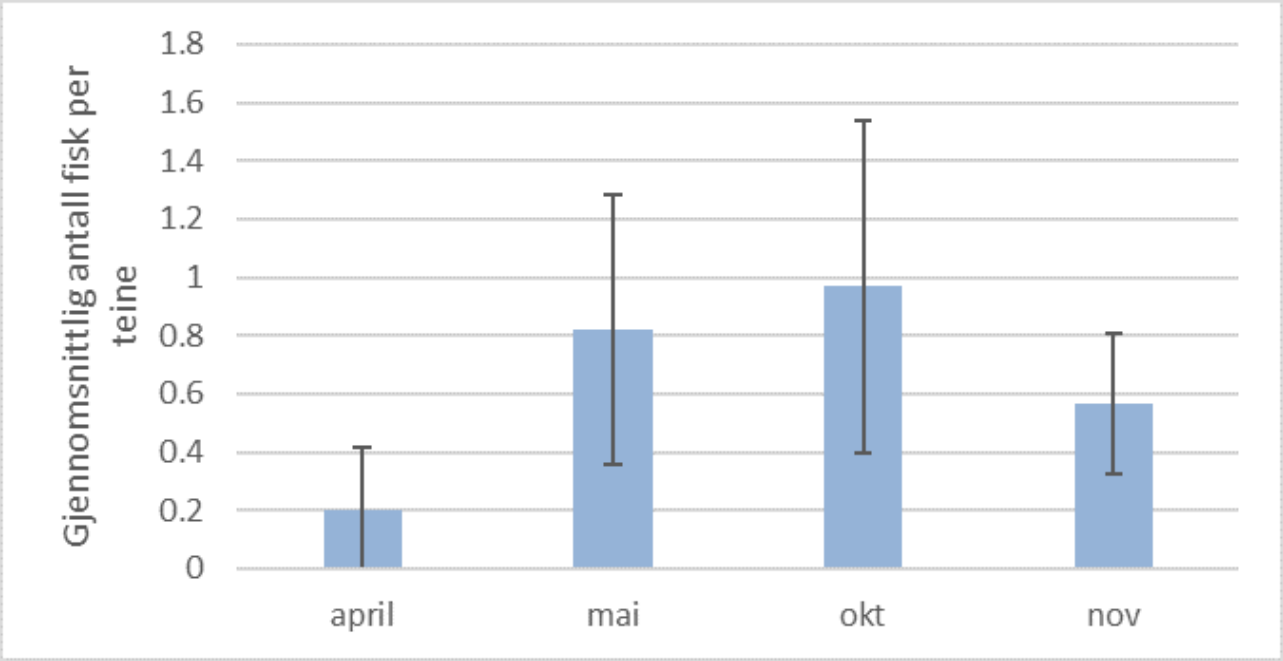
Videre viser dataene at det fanges mer brosme og hyse i teiner egnet med sild enn teiner egnet med akkar (rød og grønn søyle, Figur 7). I Porsangerfjorden ble det også fisket med sild og akker i april og mai, men dette ble brukt akker det ene året og sild neste og resultatene er derfor ikke sammenlignbare.



Figur 7. Fangst relatert til agn innenfor samme område og måned. Fargekodene er: torsk (blå), brosme (rød), hyse (grønn).

3.2.2. Resultat Mustad teine

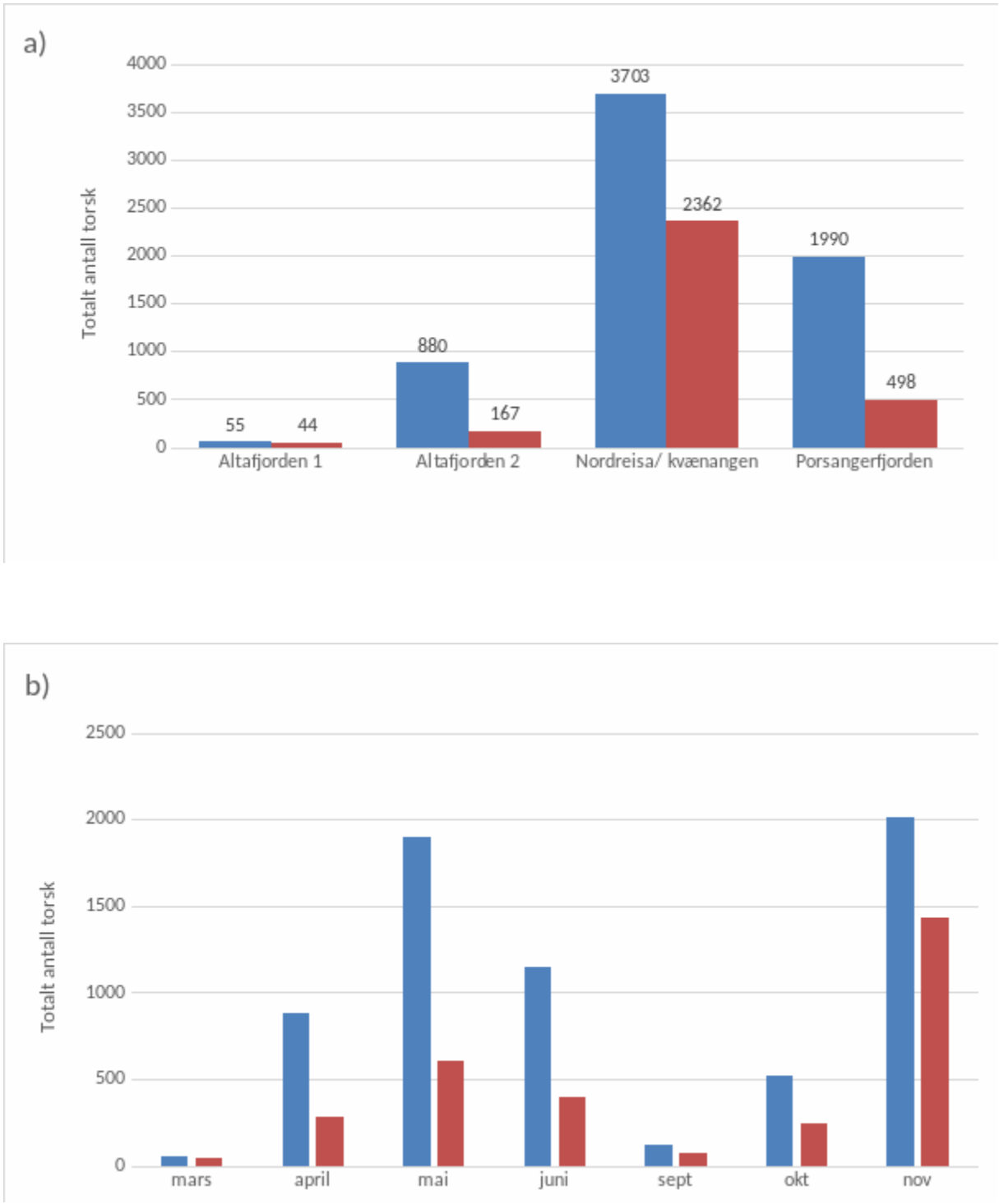
Det ble satt 440 Mustad teiner i lenker på 7, 8 eller 10 teiner. Teinene ble satt i Altafjorden høsten 2020 og våren 2021, og det ble brukt sild som agn. Fangstene var høyest i oktober 2020 og mai 2021 med snitt på henholdsvis 0,97 og 0,82 torsk per teine, men det var store variasjoner i fangstrate (Figur 8).



Figur 8. Fangst av torsk i Mustad teiner over sesong. S tandardavvik er oppgitt som vertikale stolper. Dette er gjort for å vise variasjonen i torskefangstene .

3.2.3 Andel beholdt torske fangst

I våre analyser har vi brukt total fangst av torsk. I fiskeskjema (Appendiks Del.3.) skulle fiskerne notere hvor vidt torsken ble behold eller ikke. Dette ble ikke altid gjort, men for de fiskeforsøkene dette ble notert, var totale andelen undermåls torsk 54%. Andelen undermåls torsk var særlig høy (81%) i Altafjorden når det ble fisket med Mustadteine (« *Altafjorden 2»* Figur 9a, for tiden det ble fisket se Figur 8), og det ble fanget mest små torsk på våren - april, mai og juni (Figur 9b).

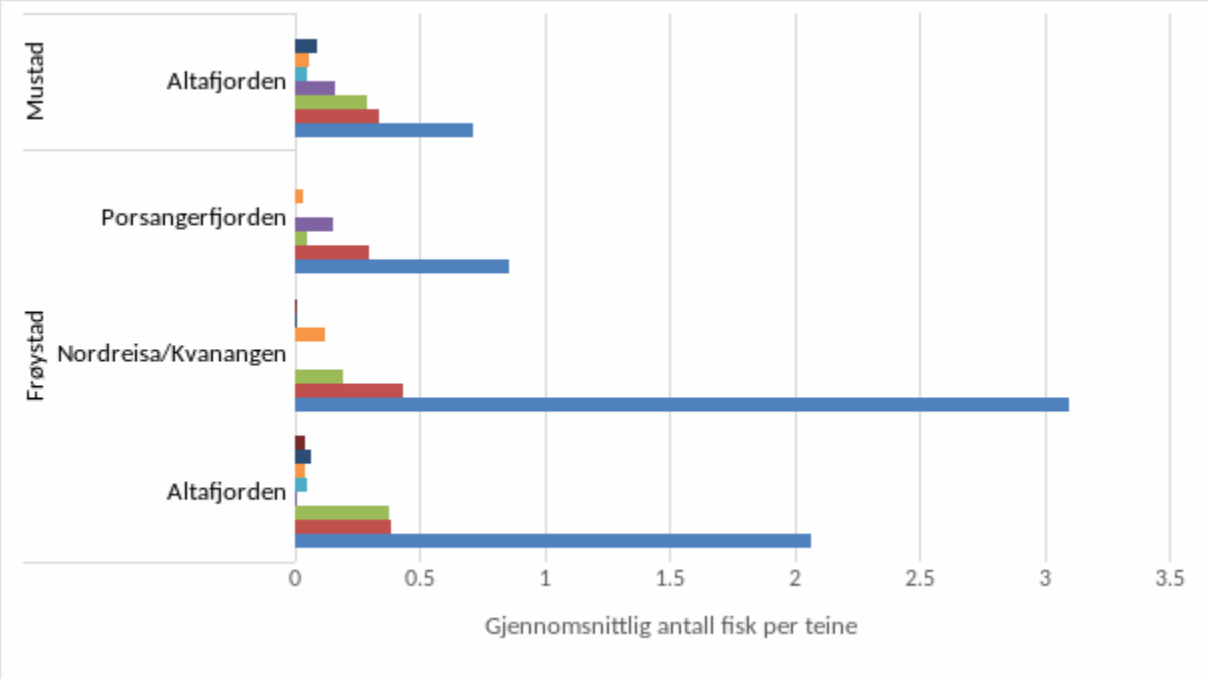


Figur 9. Beholdt (røde søyler) og total fangst (blå søyler) av torsk relatert til område a) og tid på året b). Tallene over søylene i figur (a) viser totalt antall torsk. Fangst dataene som er gitt her er fra den del av forsøksfiske hvor beholdt fangst ble notert.

3.2.4 Fangst av andre arter

Torsk dominerte tokammerteine fangstene i alle områdene, etterfulgt av brosme. Hyse utgjorde en viktig del av fangstene i Altafjorden og Nordreisa/ Kvænangen (Figur 10). Det er interessant å se at det ikke ble fanget steinbit i Porsangerfjorden (satt totalt 1070 teiner), mens det ble fanget steinbit i 7-8 av hundre og 3-4 av hundre teiner i henholdsvis Altafjorden og Nordreisa/Kvænangen (Figur 10). Det er som kjent et stort problem med kråkeboller i Porsangerfjorden (nedbeiting av tareskogen), noe som er blitt forklart med blant annet få steinbit og andre predatorer

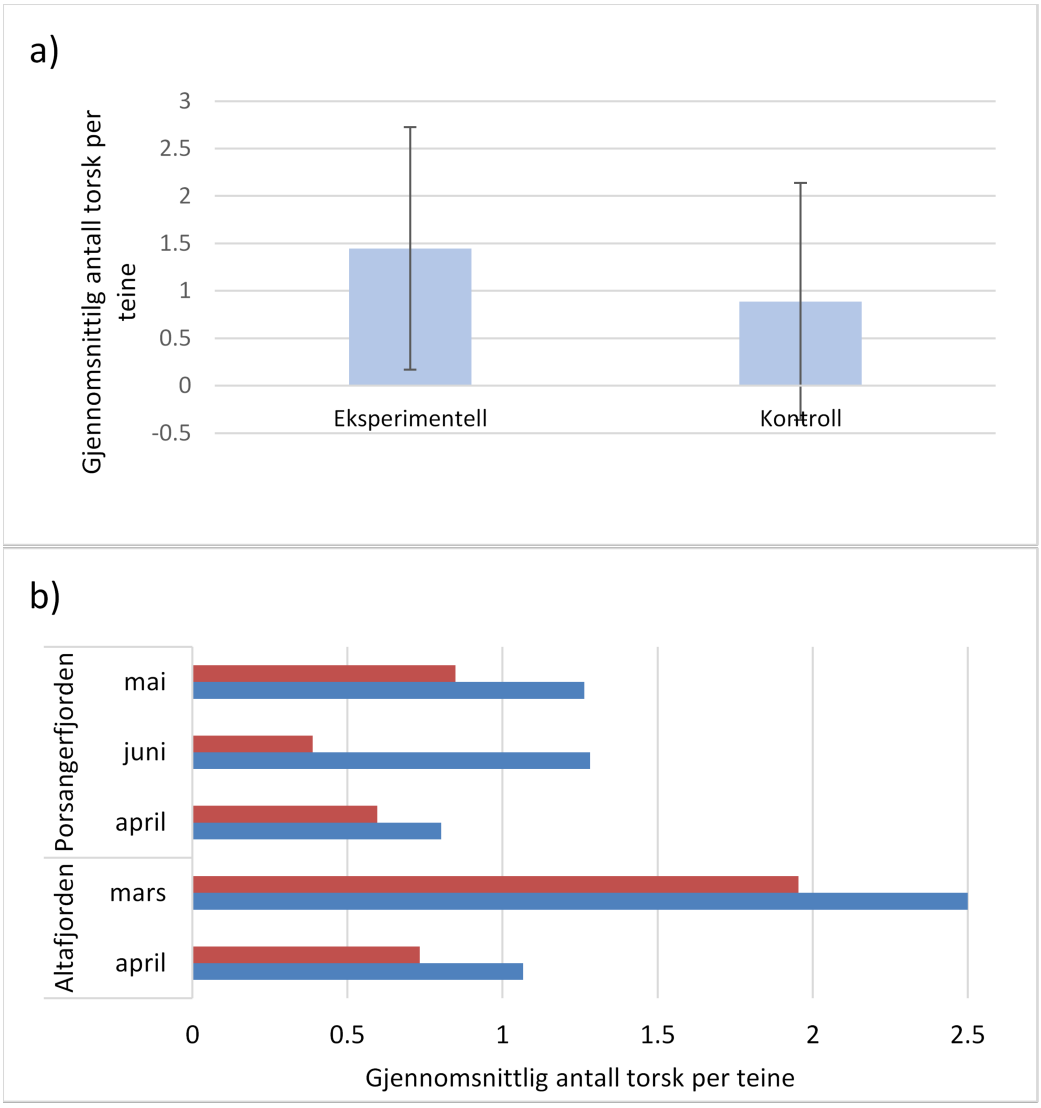
som er en viktig kråkebolle beiter (Norderhaug med flere 2021). Kongekrabbe ble fanget i Porsangerfjorden i all hovedsak i mai og juni. Kongekrabben som ble fanget i Altafjorden ble også tatt i mai måned og da kun med Mustad teiner.



Figur 10. Fangst av alle arter i Frøystad og Mustad teine. Fargekodene er: torsk (blå), brosme (rød), hyse (grøn), sei (orange), Lyr (turkis), steinbit (blå-sort), kongekrabbe (lilla), uer (brun).

4 - Effekt av rigidifisering av tokammerteinen

Sammenligning av fangstene i kontroll- og eksperimentelle teiner.
Foruten å finne gode fiskeområder og gode sesonger for teinefiske var det også et mål å se om oppstrammingen av Frøystadteinen til en mer rigid og strømresistent teine fungerte. Vi forventet at den rigide teinen ville ha høyere fangstrate enn den ordinære teinen. Basert på at den ordinære teinen deformeres ved relativt lav strømhastighet (0,25-0,5 knop), som forventes å forekomme relativt ofte (Figur 4). Gjennomsnittlig fangstrate var 1,45 torsk per teine for rigide teiner sammenlignet 0.89 for ordinære teiner. Det betyr at oppstrammingen av Frøystad teinen med ekstra fløyt og bly førte til en fangst økning på ca. 60%. Ved å sammenligne totalfangst i rigide kontra ordinære teiner lenkevis, fant vi at fangsten i de rigide teinene var signifikat høyere (t-test, p=0,001, se Del 3. appendiks), til tross for store variasjoner i dataene (Figur 11a). Den rigide teinen fisket bedre enn den ordinære teinen uavhengig av periode og område (Figur 11b). Fangstene fra Nordreisa og Kvænangen kunne ikke tas med i denne analysen fordi fiskeren der fisket med et ulikt antall rigide (10) og ordinære (20) teiner i lenkene, samt at kontroll- og eksperimentelle teiner ikke var satt vekselvis.



Figur 11. Fangst av torsk i eksperimentellteine (rigidifisert) sammenlignet med kontrollteine (uendret Frøystad tokammer). a) Alle fangster sett under ett. Standardavvik er oppgitt som vertikale stolper. Dette er gjort for å vise variasjonen i torskefangstene. b) Sammenligning av fangstene innad i samme lenke, modifiserte teiner (blå søyler) og kontrollteiner (røde søyler). Vi har kun brukt data fra lenker med like mange teiner av hver type og der disse var plassert vekselvis i lenken.

5 - Diskusjon og Konklusjon

Tokammerteinen fisket bedre når den var blitt strammet opp med ekstra bly (3,6 kg) på bunnrammen og fløyt (3,3 kg oppdrift) på topprammen samt en ekstra hanefot. Ifølge fiskerne var fangsten av torsk under minstemål stor. Uønsket bifangst av undermålsfisk kan reduseres ved å sette inn et stormasket panel i ene siden av teinen. En studie der en byttet ut panelet på ene kortsiden av tokammerteinen med 50 mm kvadratmaske ga en nedgang på 90% for torsk under 38 cm og 50% for de under 41 cm (Ovegård med flere 2011). Større masker vil også gi bedre vanngjennomstrømning og dermed minske draget i teinen slik at den blir mindre utsatt for sterk strøm. Teineprodusentene bør derfor vurdere å sette inn stormasket notlin (≥ 50 mm kvadratmaske) i ett eller flere av sidepanelene.

Ifølge fiskerne ble det ikke fanget krill, raudåte eller pilorm i lysfellene i noen av de områdene fiskerne fisket i. Lys ble derfor ikke testet ut i dette prosjektet.

En må være forsiktig med å konkludere på grunnlag av dette materiale, da det er basert på relativt få fiskeforsøk som er begrenset både når det gjelder område og tid. En oversikt over resultatene fra tidligere fangstforsøk med tokammerteine, viser store variasjoner i fangstene (Tabell 2). Svakheten med tidligere forsøk er at vi ikke har hatt mulighet til å fiske i flere områder gjennom året for å kunne avdekke områder og sesonger som gir grunnlag for gode fangster. Derfor var det et mål i dette prosjektet å ha sju fiskere som skulle fiske i sitt nærområde gjennom flere sesonger.

En snittfangst på 1,45 torsk per teine er ikke drivverdig. En av fiskerne som deltok i prosjektet mente at en fangst på ca. 50 kg per teine var nødvendig for lønnsom drift. Tidligere fiskeforsøk utført av Havforskningsinstituttet har vist gode fangster i Ramfjorden med bruk av lys som ga en snittfangst på 24 kg per teine (11 torsker) og enkeltfangster på opptil ca. 200 kg (47 torsker). Tilsvarende viste instituttets forsøksfiske utenfor Havøysund i april 1993 en snittfangst på 13,5 torsk per teine (Furevik og Skeide 2003). Fisket med tokammerteine utenfor Havøysund ble gjentatt i 2017 men da på en annen tid av året (juni), samt at det ble forsøkt med kunstig lys i noen av teinene. Disse forsøkene ga fangster på kun 1-2,5 torsk per teine (Humborstad med flere 2018).

Dette prosjektet avdekket også tidvis gode fangster. I Kvænangen i november 2020 var snittfangsten 14 torsk per teine i en lenke på 30 teiner. I samme området var totalsnittet for november 7 torsk per teine, mot 1,5 torsk per teine i september (Fig. 7). Prosjektet har vist at teinefiske etter torsk varierer mye over tid innen samme område, og at gjennomsnittsfangsten over tid er for lav for et drivverdig fiske. Det er derfor mye som tyder på at teinefiske etter torsk er best egnet som et nisjefiske i gitte områder til visse tider på året. Levering av levende torsk til fiskemottak og direkte salg vil kunne gi bedre pris og lønnsomhet, men for satsning på levendelagring er fangsteffektiviteten i teinefisket for lav til at det vil være lønnsomt å investere og drifte et anlegg.

Tabell 2. Oversikt over resultater fra tidligere fiskeforsøk men tokammer teine. Fangsten er gitt som gjennomsnittlig antall torsk per teine, relatert til teinetype, om den er satt på bunn, fløytet opp fra bunnen, agntypet, område og tid på året. Kanadisk teine er også kalt Newfoundland teine. *markerer at teinene har bare en inngang.

TORSK/ TEINE	TEINE TYPE	SATT	AGN	STED	OMRÅDE	TID	ÅR	REFERANSE
13.5	to-kammer	Bunn	akka	Havøysund	Finnmark	april	1993	Furevik og Skeide 2003.

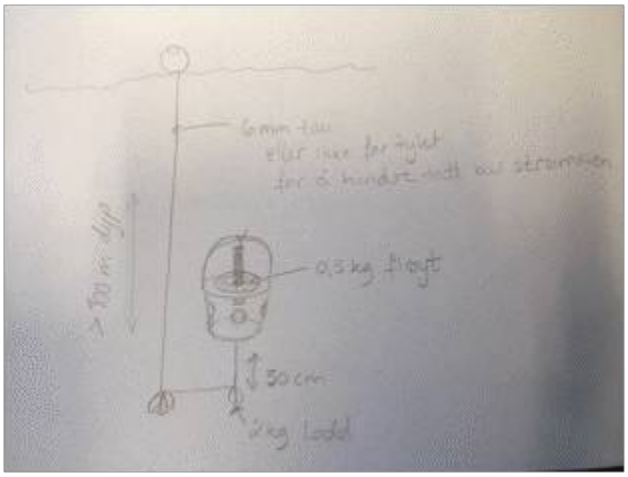
0.9	Fiskeveng	Bunn	akka	Havøysund	Finnmark	april	1993	
12.1	to-kammer	Bunn	akka	Havøysund	Finnmark	mai-juni	1994	
3.6	to-kammer	Fløytet	akkar	Varangerfjorden	Finnmark	aug-sept	2003-4	Furevik med flere 2004. Se også Furevik med flere 2008.
2.5	to-kammer	Bunn	akkar	Varangerfjorden	Finnmark	aug-sept	2003-4	
1.7	to-kammer	Bunn	akkar	Vadsø	Finnmark	mai	2003	Gamst med flere 2003.
4.2	to-kammer*	Fløytet	akkar	Varangerfjorden	Finnmark	september	2007	Jørgensen med flere 2017.
2.8	to-kammer	Fløytet	akkar	Varangerfjorden	Finnmark	september	2007	
5.1	to-kammer	Bunn	akkar/sild	Smøla	Sunnmøre	mars-april	2010	Furevik med flere 2010.
2.8	to-kammer	Fløytet	akkar/sild	Smøla	Sunnmøre	mars-april	2010	
2	to-kammer	Bunn	akkar/sild	Båtsfjord	Finnmark	nov-des	2010	
2.6	to-kammer	Fløytet	akkar/sild	Båtsfjord	Finnmark	nov-des	2010	
0.4	Kanadisk	Bunn	sild	Vesterålen	Nordland	mars-april	2013	Løkkeborg med flere 2014a.
0.9	to-kammer	Bunn	sild	Vesterålen	Nordland	mars-april	2013	
0.6	to-kammer	Fløytet	sild	Vesterålen	Nordland	mars-april	2013	
1.9	Kanadisk	Bunn	akkar	Vesterålen	Nordland	mars-april	2013	

4.4	to-kammer	Bunn	akkar	Vesterålen	Nordland	mars-april	2013	
3.8	to-kammer	Fløytet	akkar	Vesterålen	Nordland	mars-april	2013	
0.5	to-kammer	Fløytet	-	Båtsfjord	Finnmark	juni	2013	Løkkeborg og Humborstad 2012.
0.1	Kanadisk	Bunn	-	Båtsfjord	Finnmark	juni	2013	
7.6	to-kammer	Bunn	akkar	Ramfjorden	Troms	september	2013	Løkkeborg med flere 2014b.
9.7	to-kammer	Føytet 35cm	akkar	Ramfjorden	Troms	september	2013	
6.8	to-kammer	Fløytet 60cm	akkar	Ramfjorden	Troms	september	2013	
1.6	to-kammer	Bunn	akkar	Myhre, Vesterålen	Nordland	april	2017	Humborstad med flere 2018b.
2.5	to-kammer	Bunn	akkar	Havøysund	Finnmark	juni	2017	
7.7	to-kammer	Bunn	Lys	Ramfjorden	Troms	september	2017	Humborstad med flere 2018a. ICES Journal of Marine Science (2018)

6 - Appendix

Appendiks

Del. 1. Forklaring på rigging og bruk av lysfelle



Montering av gul lysfelle (over til venstre). Oppsett for setting av lysfeller (over til høyre)

Rigging av gul lysfelle:

Fest lykten i bøttehanken med strips. Etter du har slått på lykten og lukket fellen stripser du fast lokket med strips gjennom utborete hull (hvit strips på bilde over)

Setting av lysfelle (se bildet beskrivelse over til høyre)

- Fest 2 kg med lodd under bøtten i ca 50 cm avstand fra bøttens bunn
- Fest tau fra bøtte-loddet til ett bunn satt lodd med overflate fløyt.
- Bruk ikke for tykt tau (ca 6 mm er bra) for å hindre at strømmen tar tau og bøtte
- La fellen stå ute ett døgn!
- Det bør være over 100 m dypt der du prøver lysfellen. Vår erfaring er at vi ikke får krill grunnere en dette.

    De holder seg på ca 110 – 130 m dyp på dagtid her sør om høsten (august-september)

Rigging av hvite lysfellen:

De hvite lysfellene settes på samme måte, som den gule bøtte fellen (se beskrivelse og tegning over). Lykten strippses fast på innsiden av lokket slik at den lyser ned mot bunnen av bøtten – der det finnes en aluminiumsplate som reflekterer lyset.

Da det den hvite bøtten ikke har en fløyt ring festet på toppen av lokket, slik den gule bøtta har, festes det i stedet her en fløyt ring i taueløkken over bøtten.

Montering av lykt i lokk (over til venstre). Festing av fløyt ring over lysfellen (over til høyre).

Del. 2. Informasjon gitt til fiskerne

1. **Mal for endring av ordinær tokammer teine til rigid tokammer teine**

Dobling av Fløyt:

På toppen av teinen er det 6 lommer (3 på hver side) hvor det ligger en garnring i hver. Åpn lommene ved å fjerne taue i forkant av posene. Legg så en til garnring i hver av de 6 lommene og sy igjen. Det skal totalt være 12 garnringer – 6 på hver side.

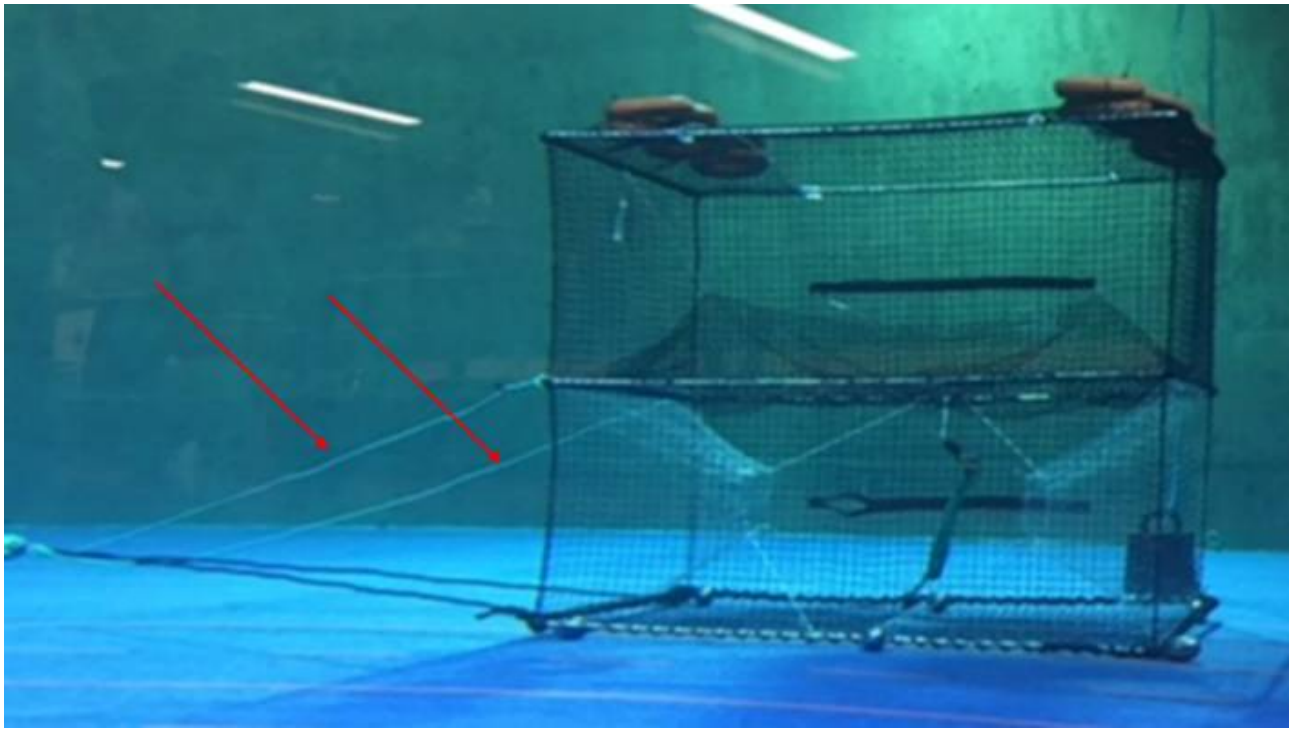
Legge på Blytau:

Istedenfor å bruke 600 g blylodd, som lett henger seg fast, forslår vi at dere vikle 10.7 m med 16 mm blytau (tilsvarer ca 3.6 kg) rundt bunnrammen - se bildene under.

Montering av blytau på tokammerteine (bildet over til høyre). Ferdig montert rundt hele bunnrammen (bildet over til venstre)

Ekstra hanefot:

Fest en ekstra hanefot i midterste ramme. Denne må være litt lengre enn hanefoten i bunnrammen. Mål til slik at de blir like lange når de strekkes langs bakken når teina er utfelt - se bilde under.



Plassering av ekstra hanefot i midterste ramme.

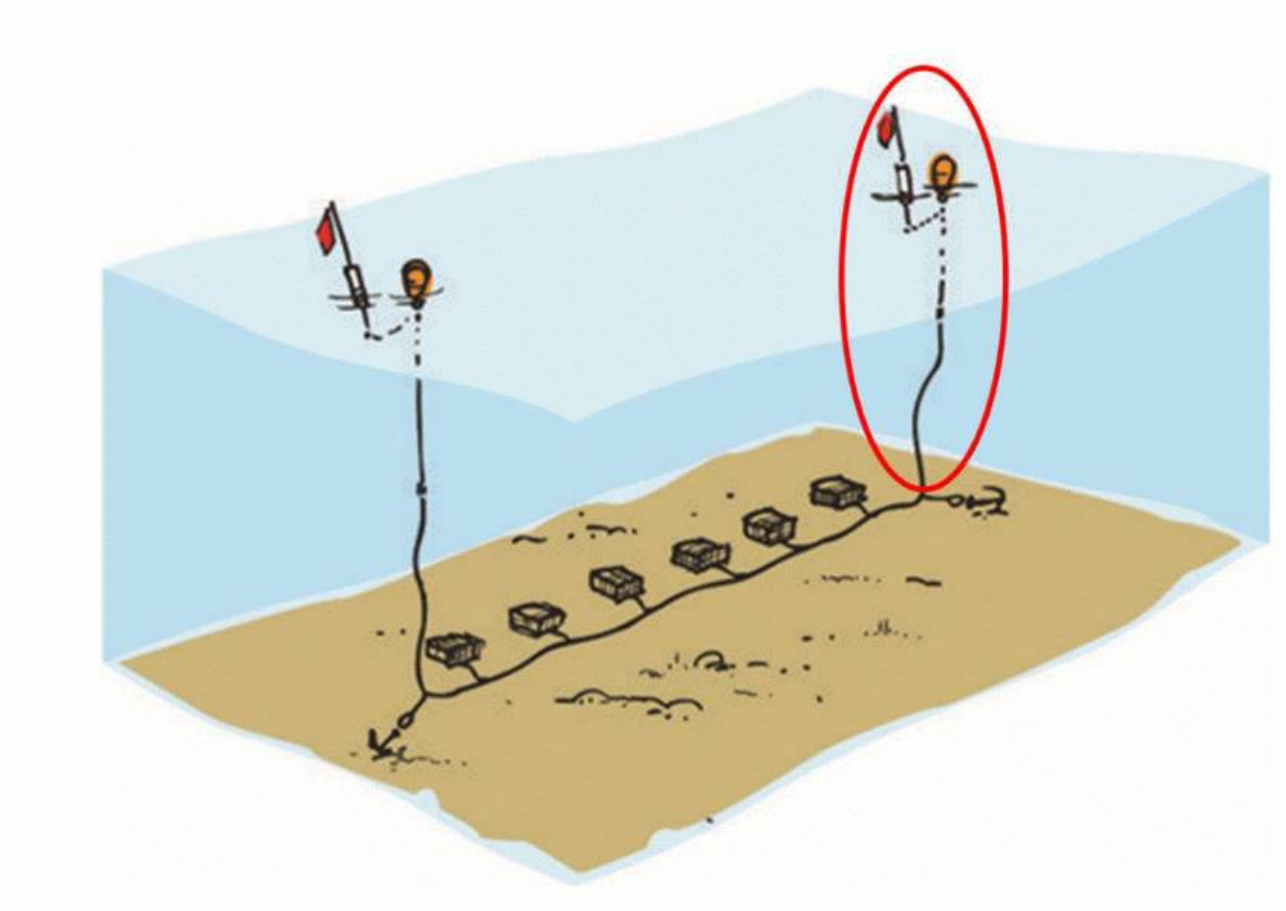
Mal for Forsøks oppsett

Rigging av lenke:

Vi bruker å sette teiene i lenker på 6 eller 10 teinar – dere kan også sette lenker med 8 teiner det viktige er at det er like mange kontroll - som eksperimentelle teiner (dvs, 4, 6, 8 eller 10 teiner i en lenke). Sett an hver kontroll og an hver eksperimentell teine. For dere som fisker med 30 teiner, er 6 eller 10 teiner per lenke et logisk valg.

Lenkene settes som vist på bilde under, men det går å kutte merking av ene enden (markert med rød ring), da vil lenken alltid bli halt motsatt vei av setting.

Avstanden mellom hver enkelt teine skal være 50 m.



Setting av teine lenker, med valgfritt fløyt i en eller begge ender.

I forsøk vil hver andre teine være en eksperimentell teine (en teine vi har gjort en endring på) og hver andre kontrollteine (en orginal teine). Det vil da være 100 m mellom eksperimentelle teiner og 100 m mellom kontrollteiner.

Agn:

Alle teiner egnes med frosset akkar (3 stykk, hver delt i ca 5 like biter).

Unntaket fra akkar er når teine fangsten skal sammenlignes med line fangster i området – og det blir brukt annet agn på linene (for eksempel sild) da bør også teinene egnes med tilsvarende agn (i dette eksempelet sild).

Agnposen skal festes mitt mellom kalvene i nederste kammer (opphenget er klart fra fabrikant).

Akkar

2.A. Forsøk med testing av Rigide teiner

I strømrikt område testes regide tokammer teine mot vanlig tokammer teiner, anhver i lenkene

2.B. Forsøk med testing av Lys

I områder med lite strøm testes lys ved å sette lys i hver andre teine.

Lyktene kan kjøpes på nettet fra Kina eller om du vil være mer safe så kan du kjøpe de hos Frøystad AS.

Det lønner seg å prøve med lysfelle først for å sjekke om der er krill i området, forsøk vi har gjort tyder på at lys kan ha negativ effekt dersom det ikke er krill i området.

Gi beskjed slik at dere kan få låne en lysfelle og teste før dere går i gang med lys!

Det trenger ikke være så mye krill som i fellen under for at lyset skal virke, men desto mer krill desto bedre effekt av lys

Del 3. Skjema som fiskerne rapporterte fangstene i

Båt:		**Lokalitet:**	
Vær: Sol ☐ Sky ☐ Regn ☐		**Vind styrke:**	
Garn fangst :		**Line fangst:** per stamp	
Posisjon start N Ø	Posisjon slutt N Ø	**År:** Dato Satt: Halt:	Dyp (m)
Lenke no.	**Antall teiner** Kontroll: Eksp.:	**Agn:** Akar = A, Lys = L , Fløytet = F, Bunnsatt = B Kontroll: Eksp.:	

Fangst data			Annen fangst (B=brosme, L=lange, S=sei, H=hyse, K= kongekrabbe)				
TORSK i Kontroll teine				**TORSK i Eksperimentell teine**			
Teine nr.	Total fangst	Beholdt fangst	Annen fangst	Teine nr.	Total fangst	Beholdt fangst	Annen fangst

Skjema som fiskerne fylte ut og sendte inn til HI

Del. 4. T-test rigid teine (eksperimentell teine) kontra ordinær (kontroll) tokammerteine

Forskjell i fangst rate på torsk mellom eksperimentelleteiner (rigide) og kontrollteiner (ordinære) i parvise fiskeforsøk

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	Rigid	*ordinær*
Mean	1.44679803	0.886945813
Variance	1.771363216	1.796875134
Observations	116	116
Pooled Variance	1.784119175	

Hypothesized Mean Difference	0	
df	230	
t Stat	3.192092505	
P(T<=t) one-tail	0.000804847*	
t Critical one-tail	1.651505638	
P(T<=t) two-tail	0.001609693*	
t Critical two-tail	1.970331773	

P ≤ 0.05 ble satt som signifikans grense.

* markerer signifikante resultat

7 - Litteratur

Anders, N., Fernö, A., Humborstad, O-B., Løkkeborg, S., and A.C. Utne-Palm 2017. Species specific behaviour and catchability of gadoid fish to floated and bottom set pots. ICES Journal of Marine Science (2017), 74(3), 769–779. doi:10.1093/icesjms/fsw200

Furevik, D.M. og Roar Skeide 2003. Fiske etter torsk (*Gadus horhua*), lange (*Molva molva*) og brosme (*Brosme brosme*) med tokammerteine langs norskekysten. Rapport Fisken og Havet 09/2003

Furevik, D.M., Jørgensen, T., Løkkeborg, S. og G. Langedal 2004. Sammenlignende fiskeforsøk med bunnsatte og fløytede fisketeiner i fisket etter torsk i Varangerfjorden . Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1503-6294/Nr. 25 – 2004.

Furevik, D.M., Humborstad, O.-B., Jørgensen, T., Løkkeborg, S., 2008. Floated fishpot eliminates bycatch of red king crab and maintains target catch of cod. Fish.Res. 92, 23–27, http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2007.12.017.

Furevik, D.M., S. Løkkeborg, J. Saltskår og R. Skeide 2010. Utvikling av teinebasert fiskeri og levende fangst for den mindre kystflåten. Rapport fra Havforskningen nr. 8-2010

Gamst, K., Furevik, D., og R. Skeie 2003. Toktrapport: Komparative fiskeforsøk med garn og teiner. Tokt med MS"RANSBØEN" 09.05. - 23 .05.03, Toktrapport Prosjekt nr. 060207, tokt nr. 2003808

Humborstad, O-B., Utne-Palm, A.C., Breen, M. and S. Løkkeborg 2018a. Artificial light in baited pots substantially increases the catch of cod (*Gadus morhua*) by attracting active bait, krill (*Thysanoessa inermis*). ICES Journal of Marine Science (2018), doi:10.1093/icesjms/fsy099

Humborstad, O-B., Utne-Palm, A.C., Løkkeborg, S. og J. Saltskår 2018b. Kunstig lys som fangstfremmende tiltak i teinefiske etter torsk – Fiskeforsøk i Vesterålen og Vest Finnmark våren 2016 og 2017. Rapport fra Havforskningsinstituttet nr. 14-2018

Jennings, S. and M.J. Kaiser (1998) The effects of fishing on marine ecosystems. Advances in marine biology 34,201-352

Jørgensen, T., Løkkeborg, S., Furevik, D., Humborstad, O-B. and F. De Carlo 2017. Floated cod pots with one entrance reduce probability of escape and increase catch rates compared with pots with two entrances. Fisheries Research 187: 41–46.

Løkkeborg, S. og O-B. Humborstad 2012. Sammenligning mellom newfoundlandteina og tokammerteina: Fiskeforsøk etter torsk på Finnmarkskysten i juni 2012. Rapport fra Havforskningen nr. 32-2012

Løkkeborg, S., Humborstad, O-B. og J. Saltskår 2014a. Sammenligning mellom Newfoundlandteina og tokammerteina: Fiskeforsøk etter torsk i Vesterålen i mars/april 2013. Rapport fra Havforskningen 2014 Nr. 14-2014.

Løkkeborg, s., Evensen, T.H., Humborstad, O-B., James, P., Jørgensen, T., Midling, K.Ø. og J. Saltskår 2014b. Sammenligning mellom bunnsatt og fløytet tokammerteine: Fiske- og atferdsforsøk av torsk i Troms i september 2013. Rapport fra Hanforskningen Nr.15-2014.

Norderhaug, K.M., Nedreaas, K., Huserbråten, M og Even Moland 2021. Depletion of coastal predatory fish sub-stocks coincided with the largest sea urchin grazing event observed in the NE Atlantic. Ambio 50, 163–173. https://doi.org/10.1007/s13280-020-01362-4

Ovegård, M., Königson, S., Persson, A. and Lunneryd, S.G. 2011. Size selective capture of Atlantic cod (Gadus morhua) in floating pots. Fisheries Research, 107: 239-244.

Pedersen, K.A. 2000. Effekter av agntype, maskevidde og settetidspunkt på fangsteffektivitet og størrelsessammensetning av torsk i fiske med teiner. Master oppgave, Universitetet i Tromsø

Suuronen, P., Chopin, F., Glass, C., Løkkeborg, S., Matsushita, Y., Queirolo, D. and Rihan, D. (2012) Low impact and fuel efficient fishing—Looking beyond the horizon. Fisheries Research 119-120,135-146 doi:10.1016/j.fishres.2011.12.009

Thomsen, B., Humborstad, O. B. and Furevik, D. M. (2010) Fish pots: fish behavior, capture processes, and conservation issues. Behavior of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges,143-158.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

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