

Sammenligning mellom newfoundlandteina og tokammerteina: Fiskeforsøk etter torsk i Vesterålen i mars/april 2013

Svein Løkkeborg, Odd-Børre Humborstad og Jostein Saltskår

Innledning

Det rettes et stadig sterkere fokus på å utnytte de marine ressursene på en måte som i liten grad har negativ innvirkning på økosystemet. Det er derfor en forskningspolitisk målsetting å utvikle og ta i bruk mer ressurs- og miljøvennlige fiskeredskaper. Dette målet kan oppnås ved å videreutvikle dagens redskaper med tanke på å redusere uheldige miljøeffekter eller ved å erstatte tradisjonelle fiskeredskaper med alternative og mer miljøvennlige fangstmetoder (Suuronen et al. 2012).

Fiske med teiner gir minimal bunnpåvirkning, liten bifangst og lavt energiforbruk (Jennings and Kaiser 1998; Thomsen et al. 2010). Teine regnes derfor som et av våre mest ressurs- og miljøvennlige redskaper. Fisk fanget med teine er av høy kvalitet og i tillegg trolig velegnet for levendelagring fordi fisken i liten grad er påført skade og stress som følge av redskapskontakt. Dette gir grunnlag for økt verdiskaping, spesielt for den mindre kystflåten.

Teine er fortsatt et lite utbredt redskap i det norske torskefiskeriet. Hovedgrunnen til det er at fangsteffektiviteten er lav sammenlignet med andre konvensjonelle redskaper som garn og line. Den største FoU-utfordringen for teinefisket ligger derfor i å gjøre redskapen mer effektiv. Tidligere forskningsaktivitet har ført fram til tokammerteina som tidvis har gitt store fangster av torsk (Furevik og Skeide 1994), men teine vil ikke bli et alternativ til garn og line før det utvikles ei teine som gir stabilt gode fangstrater. Gjennom tilsvarende FoU-aktivitet har kanadiske forskere utviklet en teinetype som gir høye fangstrater i torskefisket ved Newfoundland (Walsh and Sullivan 2008). Kystfiskere som tidligere brukte garn, har gått over til å fiske torsk med denne teinetyper fordi de oppnår bedre priser for teinefanget fisk.

Gjennom et FHF-finansiert prosjekt ble det derfor utført et fiskeforsøk for å undersøke om den kanadiske teina ville gi tilsvarende høye fangster i det norske kystfisket etter torsk. Forsøket ble utført på kysten av Finnmark (Båtsfjord) der fangsteffektiviteten til denne teina

(heretter kalt newfoundlandteina) ble sammenlignet med den norske tokammerteina (Løkkeborg og Humborstad 2012). Dette fiskeforsøket viste at tokammerteina ga betydelig høyere fangstrater enn newfoundlandteina, men fangstene var generelt lave. Fiskeforsøk med line som ble utført samtidig, ga lave fangstrater også for line, og lave fangster for de to teinetyperne kunne forklares med at det var lite fisk i området.

Forsøk utført under forhold hvor fisken er lite tilgjengelig gir et usikkert grunnlag for konklusjoner om fiskeligheten til de ulike teinetyperne. Dette FHF-prosjektet ble derfor utvidet med et nytt sammenlignende fiskeforsøk utført i et område og i en periode der det var forventet gode fiskeforekomster.

Materiale og metoder

Forsøket ble utført på Vesterålsgrunnen på 54–135 m dyp om bord i kystfiskebåten ”Kloegga”. Fiskeforsøkene ble utført i to perioder, henholdsvis 11.–15. mars og 2.–9. april 2013.

Newfoundlandteina hadde ei stålramme som var 2,0 m x 2,0 m x 1,0 m (lengde x bredde x høyde) og kledd med notlin (polyetylen, 3,5 mm trådykkelse, 50 mm halvmaske) der taket var formet som en liten trålpose (Figur 1). Denne posen hadde ei trålkule som løftet posen når teina stod i sjøen og ga ekstra volum og større plass for fisken. Teina hadde to innganger (kalver) som var plassert på motstående sider. Den ytre delen av inngangene var 1 m x 1 m og inngangene var montert mot et hjørne slik at de stod diagonalt overfor hverandre (Figur 2). Den indre enden av kalvinngangen hadde en stålring (43 cm diameter) med 9 tynne stålspiler (55 mm spilavstand) som fungerte som ei katteluke, dvs. spilene var hengslet slik at de ble vippt opp av fisk som svømte inn i teina, men hindret fisk i å rømme. Teina er sammenleggbar, men spennes opp før den settes i sjøen slik at den får en rigid konstruksjon (Figur 2).

To varianter av tokammerteina (1,5 m x 1,0 m x 1,2 m) ble testet. Den ene varianten ble satt på bunnen, og hadde ei nedre ramme i stål, mens den midtre og øvre ramma var i aluminium. Den andre varianten var fløytet ca. 70 cm opp fra bunnen ved at den hadde to ekstra garnringer som fløyt og den nedre ramme var i glassfiber (Figur 3). En hanefot var festet i den

ene kortsiden slik at teina roterte med strømmen og var alltid orientert på langs av strømretningen. Denne teinevarianten hadde inngang kun på den kortsiden som var orientert nedstrøms (motsatt kortside av der hanefoten var festet), mens den bunnsatte teina hadde inngang på begge kortsidene.

De tre teinetyperne ble satt vekselvis i lenker med 15 teiner i hver lenke (dvs. fem teiner av hver type). Det ble satt tre lenker hver dag og ståtida var ca. ett døgn med unntak av ei teinelenke som på grunn av dårlig vær stod i to døgn. Under haling ble all fisk registrert og lendemålt.

I den første perioden av forsøket ble det brukt sild som agn fordi linefiskerne som fisket i samme område egnet med sild og fikk meget gode fangster. I denne perioden var fangstratene for alle de tre teinetyperne lave, og etter det første sjøværet i den andre forsøksperioden, som også ga lave fangster, gikk en over til å bruke akkar som agn i de resterende sjøværene.

Resultater

Fangstrater

I den første perioden hvor det ble egnet med sild var brosme den dominerende arten, men det ble også fanget en del torsk (Tabell 1). I den andre perioden når det ble brukt akkar som agn, ble det utelukkende fanget torsk (Tabell 2). Fangstratene for torsk var langt høyere i denne perioden for de teinene som var egnet med akkar sammenlignet med teiner egnet med sild (første og andre periode).

I forsøkene med akkar som agn var fangstene av torsk signifikant høyere for de to variantene av tokammerteina sammenlignet med newfoundlandteina ($p < 0,01$; Wilcoxon-test).

Fangstratene for den fløyta tokammerteina var dobbelt så høye som for newfoundlandteina, mens de var 135 % høyere for den bunnsatte tokammerteina (Tabell 2). Når det ble egnet med sild, var fangstene av torsk for den bunnsatte og fløyta tokammerteina henholdsvis 133 % og 43 % høyere i forhold til newfoundlandteina (Tabell 1), men forskjellene var bare statistisk signifikante for den bunnsatte teina. Tokammerteinene ga også høyere fangstrate for brosme, men forskjellene var ikke signifikante og mindre enn for torsk.

Den bunnsatte tokammerteina ga høyere fangstrate enn den fløyta både med sild og akkar som agn. Forskjellen i fangstrater mellom de to variantene av tokammerteina var nesten signifikant i forsøket med akkaragn ($p = 0,054$), mens det ikke var signifikante forskjeller i forsøket med sild som agn.

Størrelsesfordeling

I forsøkene med sild som agn var det store forskjeller i middellengden for torsk fanget i de tre teinetyperne (Tabell 3). Tokammerteina fanget større torsk enn newfoundlandteina, og den bunnsatte tokammerteina fanget større fisk enn den fløyta teina. Forskjellene var signifikante bare i sammenligningen mellom bunnsatt tokammerteine og Newfoundlandteine ($p < 0,001$; Welsh t-test). Denne forskjellen i middellengde skyldes at tokammerteina fanget langt flere store torsker enn newfoundlandteina (henholdsvis 37 og 7 fisker > 55 cm), mens de to teinetyperne fanget like mange fisker under denne lengden (17 fisker). Newfoundlandteina fanget større brosme enn tokammerteina ($p < 0,0001$), men forskjellene i middellengde var mindre enn for torsk.

I forsøkene med akkar som agn var det små forskjeller i middellengde for torsk fanget med de tre teinetyperne (Tabell 4). I disse forsøkene ble det fanget svært få torsk under 55 cm, og middellengdene var langt større enn i forsøkene hvor det ble brukt sild som agn.

Effekt av setteretning

Under setting av teinelenkene måtte det tas hensyn til at det var stor fiskeriaktivitet blant den lokale kystflåten. Det stod mye linebruk i området og bare halvparten av teinelenkene kunne derfor settes under gunstige forhold med hensyn til strøm, dyp og forekomster av fisk. Posisjonene til de ulike teinelenkene er vist i figur 4 og 5, og fangstene er gitt i tabell 5. De høyeste fangstratene ble oppnådd for teinelenker egnet med akkar og satt i nordvestlig-sørøstlig (NV-SØ) retning. Ifølge skipper på "Kloegga" vil teiner satt i denne retningen stå på tvers av den dominerende strømrretningen på dette fiskefeltet.

Resultatene for disse teinelenkene viste at tokammerteina egnet med akkar og satt i NV-SØ retning ga gjennomsnittlige fangstrater på 5,3 og 6,3 torsk per teine for henholdsvis fløyta og

bunnsatt teine (Tabell 6). Det var flere teiner som hadde fangster på 10-13 torsk. Dette var stor torsk med en middellengde på 83,1 cm og 90 % av fangsten var fisk over 70 cm.

En lengde-vekt relasjon for torsk (vekt i kg = $0,000009 \times (\text{lengde i cm})^3$) ble brukt for å regne de registrerte lengdemålingene om til vekt. Denne omregningen viste at de bunnsatte tokammerteinene som var satt under gunstige forhold hadde en gjennomsnittsfangst på 35 kg. Teina med størst fangst, som var ei fløyta teine, fanget 85 kg torsk.

Diskusjon

Fangstresultatene i disse fiskeforsøkene viste store variasjoner avhengig av faktorer som agntype og teinetype. Det måtte tas hensyn til at det stod mye linebruk i området, og i hvilket område teinene var satt med hensyn til strømforhold og forekomster av fisk var også en faktor som i stor grad påvirket fangstresultatet.

Fangstrater

Det ble oppnådd meget høye fangstrater for tokammerteinene som var egnet med akkar og satt i nærheten av "linehavet" hvor det var størst ansamling av fisk. Resultatet for disse teinelenkene vil gi det mest korrekte bildet av fangsteffektiviteten til tokammerteina. Disse teinene ga i gjennomsnitt en fangstrate på 35 kg torsk per teine (6,3 fisk) for den bunnsatte tokammerteina. En kystfiskebåt som er rigget for teinedrift vil med kun en mann om bord lett kunne hale 80 teiner på én dag. Med fangstrater tilsvarende de som ble oppnådd i dette forsøket vil det gi dagsfangster på nesten 3 tonn torsk.

Dette fiskeforsøket viste at tokammerteina var mer effektiv enn newfoundlandteina både for torsk og brosme. Den bunnsatte teina ga dobbelt så høye fangstrater for torsk som den kanadiske teina. Dette resultatet bekrefter resultatene fra de tidligere forsøkene som ble utført på Finnmarkskysten (Løkkeborg og Humborstad 2012). I de forsøkene var fangstforskjellen mellom de to teinetyperne imidlertid mye større, og dette kan skyldes at fangstratene generelt var svært lave. Forsøk utført under forhold hvor det er lite fisk kan gi usikre resultater. Disse

to studiene viser at tokammerteina i sammenligning med newfoundlandteina er mer effektiv for fangst av torsk både under forhold med lite og mye fisk i området.

Størrelsesfordeling

I forsøkene hvor det ble brukt sild som agn fanget den bunnsatte tokammerteina og newfoundlandteina like mye småtorsk, mens for torsk over 55 cm var fangstene langt høyere for tokammerteina. Stor fisk må vippe opp spilene i kalvinngangen på newfoundlandteina for å komme inn i teina, mens spileavstanden på 55 mm vil kunne slippe gjennom den minste fisken. Dette resultatet indikerer derfor at årsaken til de lave fangstratene for newfoundlandteina skyldes at spilene i stor grad hindrer stor torsk i å svømme inn i teina.

I kystfisket etter torsk ved Newfoundland har den kanadiske teina gitt svært gode fangstrater (Walsh et al. 2006; Walsh and Sullivan 2008). I rapporten til Løkkeborg og Humborstad (2012) er det sannsynliggjort flere forhold og faktorer som kan forklare hvorfor denne teina ikke ga tilsvarende gode fangster i det norske kystfisket (forskjeller i atferd, strømhastighet, tidevannssyklus, topografi, dybde og habitattype). Det konkluderes imidlertid med at fiskeforsøk utført under andre forhold og observasjoner fra atferdsforsøk kreves for å kunne avdekke hvilke av disse faktorer som har størst betydning for forskjellen i fangsteffektivitet mellom de to teinetyperne. Dette forsøket indikerer at en av faktorene er forskjeller i atferd der torsken i det norske kystfisket i større grad hindres av spilene og ikke svømmer inn i teina.

Effekt av agntype

Den bunnsatte tokammerteina ga høyere fangstrater enn den fløyta både når det ble egnet med sild og akkar, og for både torsk og brosme. Dette resultatet samsvarer også med resultatene fra de tidligere forsøkene som ble utført på Finnmarkskysten (Løkkeborg og Humborstad 2012). Høyere fangster av torsk og brosme i den bunnsatte teina kan skyldes at fisken stod veldig tett mot bunnen.

I forsøkene med sild som agn var det store forskjeller i middellengde for torsk fanget i de tre teinetyperne. Det var ingen forskjeller i middellengde for torsk mellom teinene når det ble

brukt akkar som agn, og det ble fanget mye større torsk i disse forsøkene. Forsøkene med de to agntypene ble utført i samme område men i ulike perioder, og det er sannsynlig at det har vært en innvandring av større fisk i området før forsøkene med akkar. Stor og liten fisk kan ha ulik atferd mot de forskjellige teinetyperne, og liten fisk kan som diskutert ovenfor slippe gjennom spilene. Større innblanding av småfisk kan være forklaringen på at det var forskjeller i middellengde mellom teinetyperne kun i forsøkene med sild som agn.

Fangstratene var mye høyere når det ble brukt akkar som agn sammenlignet med sild. Forsøkene med sild og akkar som agn ble utført i to ulike perioder, men de relativt store forskjellene i fangstrate indikerer sterkt at akkar er et bedre teineagn for torsk enn sild. Dette støttes av at det ble brukt sild som agn i det første sjøværet av den andre forsøksperioden, og det var først i neste sjøvær når en gikk over til å bruke akkar at det ble oppnådd høye fangstrater. Sikre konklusjoner om effekten av agntype bør undersøkes i nye forsøk der det utføres parvise sammenligninger mellom teiner egnet med ulike agntyper.

Effekt av setteretning

De høyeste fangstratene ble oppnådd for teiner satt i samme område som der linebåtene satte sitt bruk. Disse teinelenkene stod i NV-SØ retning og strømforholda (strømretning i forhold til setteretning) kan være en mulig forklaring på dette resultatet. Teinelenker som settes på tvers av strømmen vil frigi lukt fra agnet over et mye større areal enn teiner satt langs strømretningen. Effekten av setteretning må også undersøkes gjennom parvise sammenligninger før sikre konklusjoner kan trekkes.

Konklusjon

Fangstratene som ble oppnådd for tokammerteina i dette forsøket må ses på som svært gode. Det er også tidligere oppnådd høye fangster for denne teinetyper (Furevik og Skeide 1994). Dette viser at under gitte forhold, først og fremst gode ansamlinger av fisk med høy beitemotivasjon, har teine et potensial i kystfisket etter torsk. Det burde være mulig å videreutvikle denne teina og det er sannsynlig at faktorer som størrelse, kalvutforming og bruk av lys kan gi ytterligere forbedringer med tanke på fangsteffektivitet.

Referanser

Furevik, D.M. og Skeide, R. 1994. Atferdsstudier og fiskeforsøk med teine og line på kysten av Vest-Finnmark mai-juni 1994. Havforskningsinstituttet, Interne notat, nr. 18-1994.

Jennings, S. and Kaiser, M. J. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34: 201-352.

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

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.

Thomsen, B., Humborstad, O-B. and Furevik, D.M. 2010. Fish pots: Fish behaviour, capture process and Conservation issues. Pp. 143-158. *In: P. He (ed.) Behaviour of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges*. Blackwell Publishing.

Walsh P.J., Hiscock, W. and Sullivan, R. 2006; Fishing for Atlantic cod (*Gadus morhua*) using experimental baited pots. Centre for Sustainable Aquatic Resources, Fisheries and Marine Institute of Memorial University of Newfoundland, St. John's, Canada.

Walsh, P.J. and Sullivan, R. 2008. Baited cod pots: catching without killing. Centre for Sustainable Aquatic Resources, Fisheries and Marine Institute of Memorial University of Newfoundland, St. John's, Canada.

Tabell 1: Fangst i antall og fangstrate per teine (i parentes) for de tre teinetyperne egnet med sild.

Teinetype	Ant. Teiner	Torsk	Brosme
Kanadisk	60	24 (0,40)	72 (1,20)
Bunnsatt	58	54 (0,93)	112 (1,93)
Fløyta	60	34 (0,57)	84 (1,40)

Tabell 2: Fangst i antall og fangstrate per teine (i parentes) for de tre teinetyperne egnet med akkar.

Teinetype	Ant. Teiner	Torsk
Kanadisk	53	100 (1,89)
Bunnsatt	46	204 (4,44)
Fløyta	55	207 (3,76)

Tabell 3: Middellengde for torsk og brosme fanget i de tre teinetyperne egnet med sild.

Teinetype	Torsk	Brosme
Kanadisk	55,9	53,8
Bunnsatt	70,5	48,9
Fløyta	63,8	49,0

Tabell 4: Middellengde for torsk fanget i de tre teinetyperne egnet med akkar.

Teinetype	Torsk
Kanadisk	82,4
Bunnsatt	81,9
Fløyta	82,6

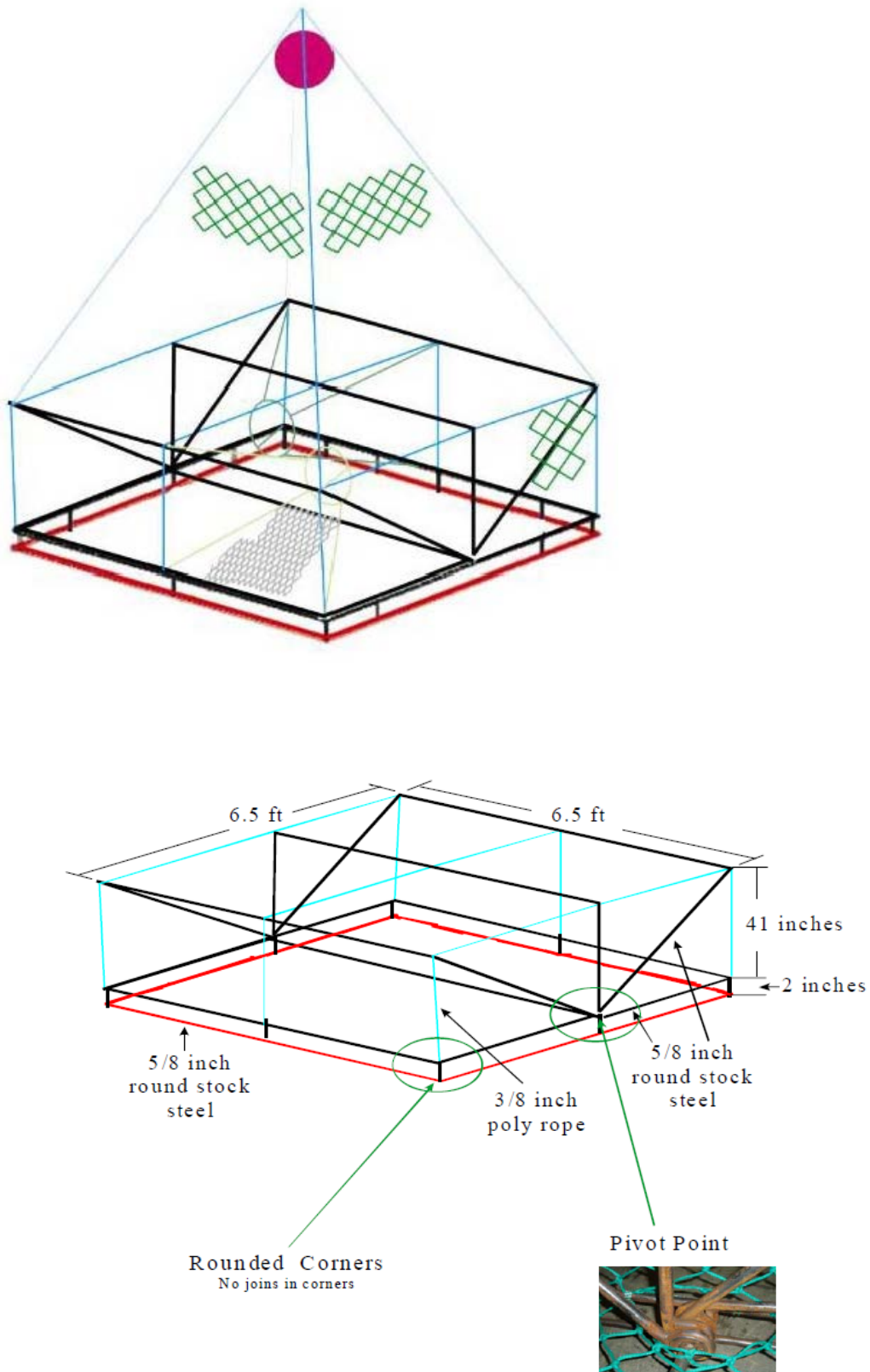
Tabell 5: Fangst i antall og fangstrate per teine (i parentes) for bunnsatt tokammerteine for periode 1 (11.–15. mars) og periode 2 (2.–9. april). Posisjonen til de ulike teinelenkene er vist i figur 4 og 5.

Periode	Lenke nr.	Agntype	Ant. teiner	Torsk	Brosme
1	1	Sild	5	2 (0,4)	16 (3,2)
1	2	Sild	5	12 (2,4)	17 (3,4)
1	3	Sild	5	5 (1,0)	11 (2,2)
1	4	Sild	5	1 (0,2)	20 (4,0)
1	5*	Sild	5	4 (0,8)	0 (0)
1	6*	Sild	5	7 (1,4)	1 (0,2)
1	7	Sild	5	2 (0,4)	23 (4,6)
1	8*	Sild	5	7 (1,4)	0 (0)
1	9	Sild	5	0 (0)	19 (3,8)
2	1*	Sild	3	6 (2,0)	0 (0)
2	2	Sild	5	1 (0,2)	1 (0,2)
2	3	Sild	5	7 (1,4)	0 (0)
2	4*	Akkar	3	18 (6,0)	0 (0)
2	5	Akkar	5	14 (2,8)	0 (0)
2	6*	Akkar	3	21 (7,0)	0 (0)
2	7	Akkar	5	11 (2,2)	0 (0)
2	8	Akkar	5	6 (1,2)	0 (0)
2	9	Akkar	4	9 (2,3)	0 (0)
2	10*	Akkar	5	23 (4,6)	0 (0)
2	11*	Akkar	3	13 (4,3)	0 (0)
2	12*	Akkar	3	17 (5,7)	0 (0)
2	13*	Akkar	5	42 (8,4)	0 (0)
2	14*	Akkar	5	30 (6,0)	0 (0)

*Teinelenker satt i NV-SØ retning (se tekst og figur 5 og 6).

Tabell 6: Fangst i antall og fangstrate per teine (i parentes) for de tre teinetyperne egnet med akkar og satt under gunstige forhold med hensyn til dyp, strøm og forekomster av fisk (teinelenker egnet med akkar og merket med * i tabell 5).

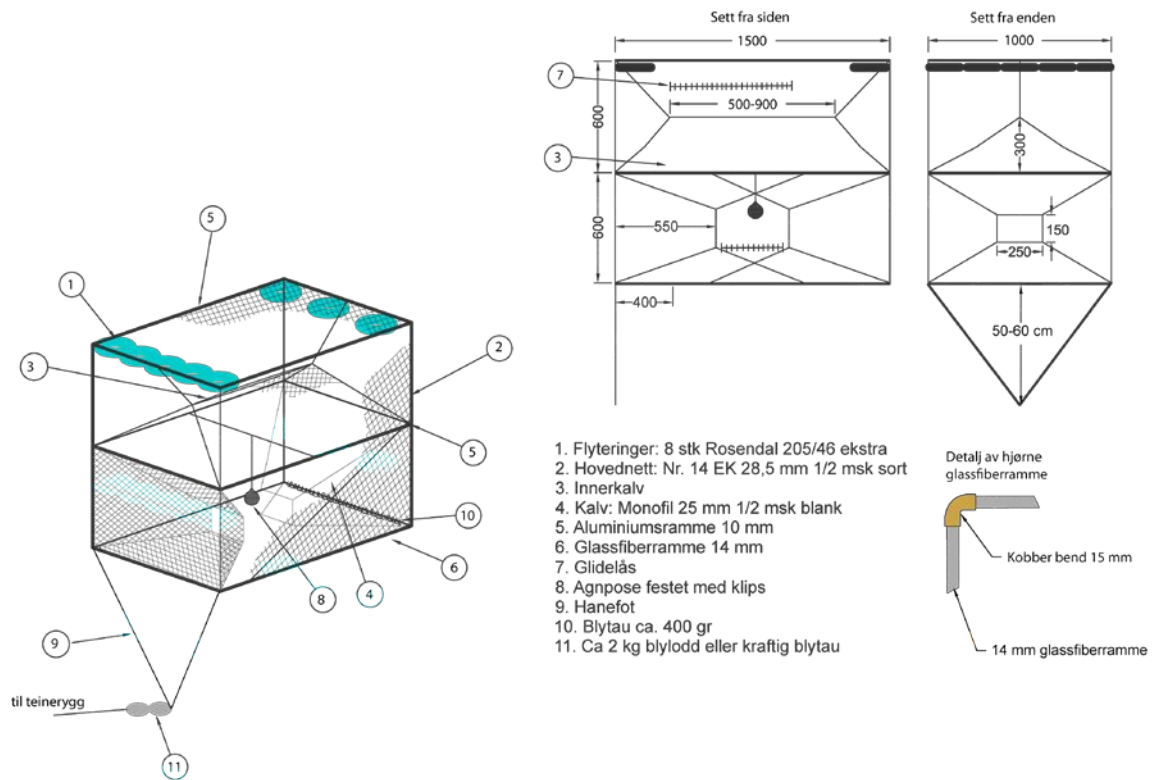
Teinetype	Ant. teiner	Torsk
Kanadisk	33	88 (2,67)
Bunnsatt	26	164 (6,31)
Fløyta	35	186 (5,31)



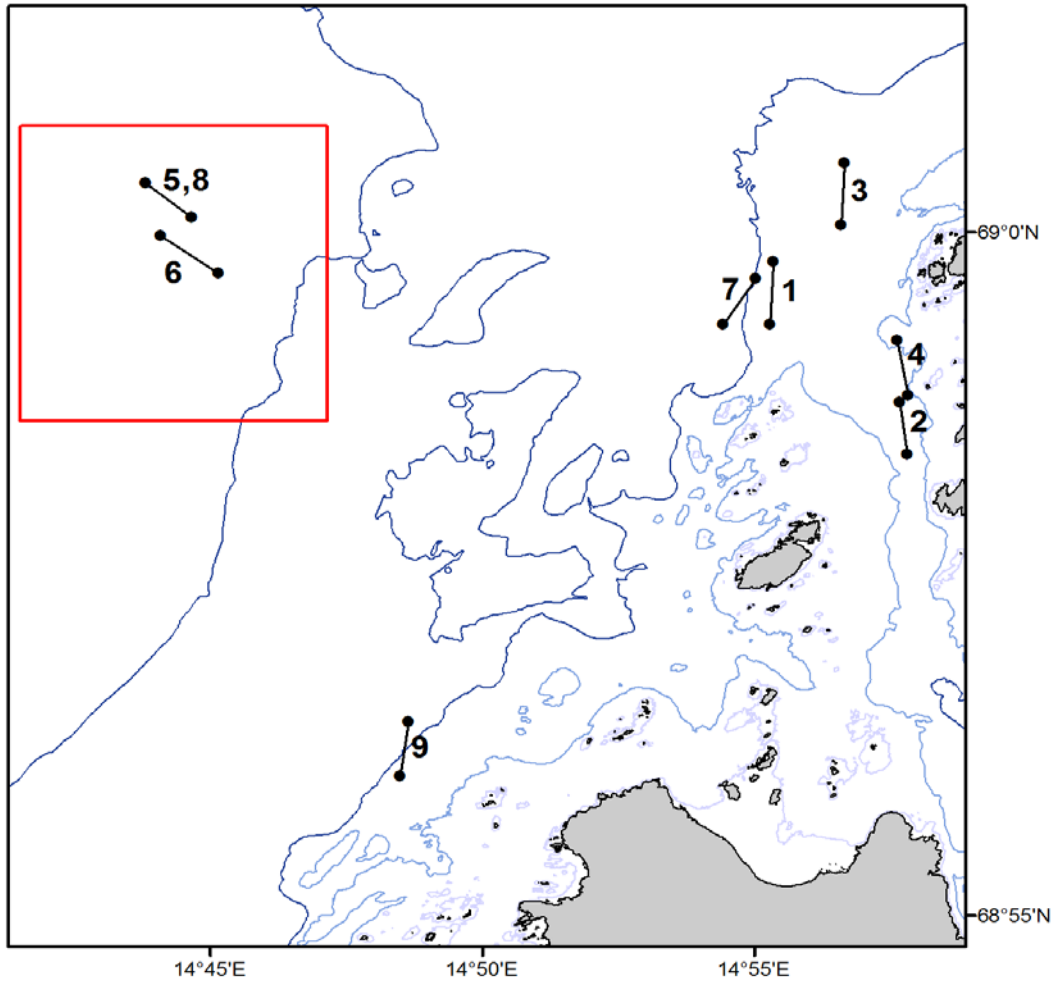
Figur 1: Skisse av den kanadiske teina med dimensjoner gitt i fot og tommer. "Pivot point" betyr dreiepunkt og viser hvordan stålstengene er leddet slik at teina kan legges sammen.



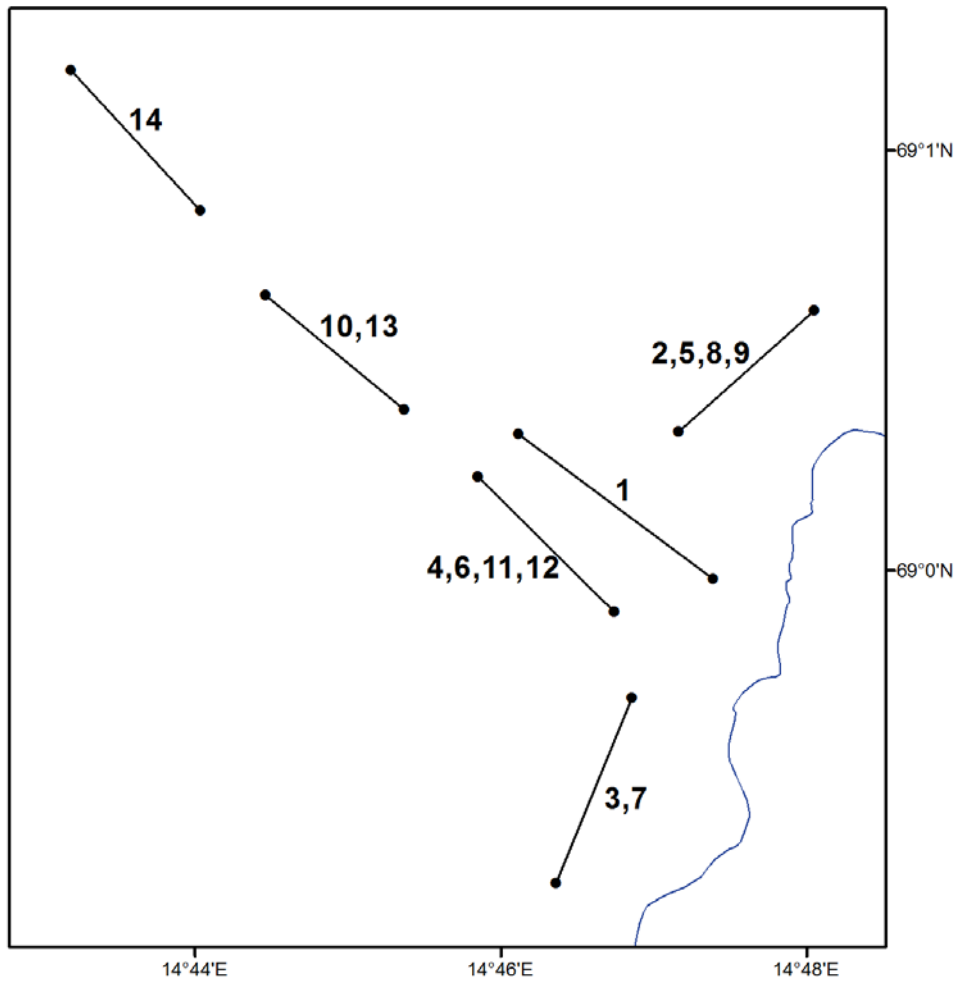
Figur 2: Bilde av den kanadiske teina når den er slått opp og lagt sammen.



Figur 3: Skisse av fløyta tokammerteine med dimensjoner gitt i millimeter. Den bunnsatte tokammerteina som ble testet i dette forsøket hadde to innganger i nederste kammer som vist i figuren, mens den fløyta varianten av teina bare hadde inngang i motsatt side av hanefoten.



Figur 4: Posisjonene til teinelenkene satt i periode 1 (11.–15. mars). Dybdekotene som er kraftigst markert er 100-meterskoten. Fangstratene for disse teinene er gitt i tabell 5. Teinene satt i periode 2 (2.–9. april) ble alle satt innenfor området markert rundt teinelenke 5, 6 og 8.



Figur 5: Posisjonene til teinelenkene satt i periode 2 (2.–9. april). Utsnittet i dette kartet er markert i figur 4. Fangstratene for disse teinene er gitt i tabell 5.