

Sammenlikning av to modeller av kommersielle kongekrabbeteiner med tanke på fangsteffektivitet og seleksjon

Sten Ivar Siikavuopio, Erling Haugan (Rantind A/S) og Anette Hustad





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 350 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122 Langnes
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1431 ÅS

Stavanger:

Måltidets hus, Richard Johnsgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
Postboks 1425 Oasen
NO-5844 Bergen

Sunnalsøra:

Sjølsengvegen 22
NO-6600 Sunndalsøra

Alta:

Kunnskapsparken, Markedsgata 3
NO-9510 Alta

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140
E-post: post@nofima.no
Internett: www.nofima.no

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

<i>Tittel:</i> Sammenlikning av to modeller av kommersielle kongekrabbeteiner med tanke på fangsteffektivitet og seleksjon	ISBN: 978-82-8296-611-5 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Title:</i> Compering two different king crab pots for improvement of size selection in red king crab fisheries	<i>Rapportnr.:</i> 32/2019
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Sten Ivar Siikavuopio, Erling Haugan (Rantind AS) og Anette Hustad	<i>Dato:</i> 21.11.2019
<i>Avdeling:</i> Produksjonsbiologi	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 8
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeridirektoratet og FBA (Nofima)	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FD
<i>Stikkord:</i> Ny kongekrabbeteine, fangst og seleksjon	<i>Prosjektnr.:</i> 20933
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> <p>I dag brukes det utelukkende sammenleggbare en-kammerteiner for fangst av kongekrabbe innenfor det kvoteregulerte området på Finnmarkskysten. Nofima og krabbefisker i Varanger har i en årrekke jobbet med å forbedre seleksjon og fangsteffektiviteten til dagens kongekrabbeteiner. Dette på bakgrunn av at tidligere forsøk har vist at dagens kommersielle krabbeteine i liten grad klarer å holde på stor kommersiell kongekrabbe over tid og de fanger for mye undermålskrabbe som må gjenutsettes med påfølgende risiko for skade og dødelighet. Basert på erfaring fra tidligere arbeid, er vår vurdering at næringen bør jobbe med å gjøre inngangspartiet på dagens krabbeteiner mer rømningsikker, da krabber av kommersiell størrelse lett kommer seg ut av inngangspartiet. Dette vil bidra til et mer bærekraftig fiske og forbedret økonomi for fisker. Rapporten tar for seg test og evaluering av en nyutviklet kongekrabbeteine fra firmaet Leif Henriksen (LH teina).</p> <p>Det ble kjørt til sammen 9 kommersielle feltforsøk med LH teine mot Bugøyenes kongekrabbe teine (BN teine) som er regnet for å være den beste på markedet blant krabbefisker i dag. LH teine hadde en gjennomsnittsfangst på 53,6 krabber per teine sammenliknet med BN teinen, med en fangst på 38,4 krabber per teine. I gjennomsnitt fanget LH teina 13 krabber i kommersiell størrelse per teine, sammenliknet med BN teine som hadde i gjennomsnitt 7,8 krabber pr teine. Videre fanget LH teinen signifikant større krabber og gav mindre andel med skade sammenliknet med BN teinen. Forsøkene så langt viser at ved å ta i bruk LH teina er det mulig og nesten doble fangsten, samtidig som den selekterer bedre på størrelse og kjønn sammenliknet med dagens BN teine.</p>	
<i>English summary/recommendation:</i> <p>The box-shaped design of square, one chamber pots is exclusively used in the king crab fisheries in Norway. The goal of this project was to document the effectiveness of using a new developed king crab pot from Leif Henriksen (LH). A total of 9 commercial field trials with LH were tested against normal king crab pot (BN), which is considered to be the best on the market in crab fisheries today. LH pots had an average capture of 53.6 crabs per pot, compared to the BN, with an average catch of 38.4 crabs per pot. The LH pot caught in average 13 commercial size crabs that was significantly more than BN pot with 7,8 crab's pr pot. The LH pot also selecting better on size and gender as compared to today's BN pot.</p>	

Forord

Prosjektet er et pilotprosjekt som krabbefisker Erling Haugan har tatt initiativ til, som hadde som mål å forbedre dagens kongekrabbeteiner for en mer selektiv og bærekraftig fiske etter kongekrabbe. Prosjektet ble finansiert av Fiskeridirektoratet sine fiskeriforskningsmidler, Rantind AS og Nofima.

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Materiale og metode.....	3
3	Resultat	4
3.1	Fangst og seleksjon.....	4
4	Oppsummering	6
5	Takk.....	7
6	Referanser	8

1 Innledning

Kongekrabbe (*Paralithodes camtschaticus*) representerer et viktig næringsgrunnlag for sjømatindustrien, spesielt for bedrifter lokalisert i Finnmark. Den årlige kvoten på kongekrabbe i Norge har i de siste årene vært på ca. 2000 tonn (Lorentzen et al., 2018; Nilsen et al., 2019). I dag brukes det utelukkende sammenleggbare en-kammer-teiner for fangst av kongekrabbe (Siikavuopio et al., 2015; 2016; Lorentzen et al., 2017; Siikavuopio et al., 2018). Selv om det er rømningsveier i teinene fanger de lite selektivt, og det normalt med 80 % bifangst av hun- og undermålskrabber. (Siikavuopio et al. 2018, Pers med. Erling Haugan, Rantind AS). Disse undermåls krabbene må sorteres ut og gjenutsettes med påfølgende risiko for skade og økt dødelighet (Siikavuopio et al., 2018). Forsøk gjennomført i Alaska viser at så mye som 20 % av krabbene som fanges kan dø som følge av gjenutsettelse (Stevens, 2015). Dagens regulering åpner for et helårlig fiskeri hvor det fangstes på krabbene på våren rett etter skallskifte i en periode hvor krabbene lett får skade pga. tynt skall og lav kjøttfylde.



Bilde 1 Viser en teinefangst av kongekrabbe i Varanger med bruk av LH- teina.

Sortering og håndtering av krabbene fører til stress, slagskader og klemskader, i tillegg til løfteskader på gangbein når undermåls krabbe kastes på havet av fisker (Stoner, 2012). Som bilde 1. viser kan fangstene av krabbe til tider være stor, noe som gir ekstra utfordringer for å ta vare på fangsten på en forsvarlig måte. I tillegg til redusert dyrevelferd gir skadet krabbe lavere pris. Regenerering av tapte gangbein tar flere år og vil aldri rekke å bli lik opprinnelig størrelse. Videre har skadd krabbe lavere kjøttfylde sammenliknet med intakt krabbe.

Tap av gangbein og klo vil også reduserer dyrenes evne til å forsvare seg og rømme fra potensielle predatorer, noe som vil gi økt sannsynlighet for dødelighet. Slagskader, klemmeskader og avriving av lemmer er også uønsket fra et dyrevelferds-perspektiv. Utsortering om bord er dessuten en arbeids- og tidskrevende prosess, og det er derfor ønskelig med størst mulig selektering av undermåls krabber på fiskedypet, før krabbene løftes om bord. En mer selektiv teine vil redusere behovet for sortering om bord og gi bedre økonomi ved at fangsttiden (operasjon og håndtering) går ned. I tillegg vil faren for håndteringsskade på undermålskrabbe bli redusert ved at de unngår å løftes om bord. Dette vil også bidra til bedre dyrevelferd og kvalitet på krabben, noe som vil gi en mer bærekraftig utnyttelse av en unik ressurs.

Det har i lengere tid blitt prøvd ut en ny prototype krabbeteine (LH teina) utviklet av Leif Henriksen i samarbeid med krabbefiskere i Honningsvåg. Resultatene fra dette fisket var så interessante med tanke på størrelsesseleksjon og fangsteffektivitet at vi valgte å teste den ut under kommersielt fiske i Varangerfjorden som en del av prosjektet til Rantind A/S på forbedret selektiv fangst av kommersielle krabber. For å få verifisert LT-teina ble det satt opp et systematisk forsøk hvor teina ble testet opp mot BN-teina, som brukes kommersielt i dag. Rapporten tar for seg resultatene av denne sammenlikningen.

2 Materiale og metode

Fangstforsøkene ble gjennomført i Varangerfjorden av Rantid AS sommeren og høsten 2019. Det ble benyttet kommersielt produserte kongekrabbeteiner av type Bugøynesteine (BN) som referanse teine. BN teina har en størrelse på 150 (L) x150 (B) cm (20 mm stålramme nede og en 16 mm aluminiumsramme oppe). Høyden på teina er 90 cm. Inngang er 60 cm lang og 27 cm høy. Avstand fra bunn til inngang er 60 cm. Inngangspartiet er skråt utover i toppen av teina. Ny teine av type Leif Henriksen teina (LH) har også en høyde på 90 cm. Inngang er 60 cm lang og 27 cm høy (bilde 2). Avstand fra bunn til inngang er 40 cm. Inngangsparti er formet rett opp. Samtlige teiner ble utstyrt med rømningsveier festet i teineveggen. LH teina skiller seg videre ut med at maskevidden er mindre og det er sydd tak over kalven.

Feltforsøkene ble gjennomført sommeren og høsten 2019 i Varangerfjorden. Til sammen ble det kjørt 9 feltforsøk hvor teinene ble sammenliknet. Som agn ble det brukt sild og fiskeavskjær. Samtlige teiner ble registrert. Krabber ble registrert på kjønn, størrelse (skallbredde), skade (basert på Norges Råfisklag siner kriterier på kongekrabbe) og posisjon etter et standard skjema utviklet av Nofima.



Bilde 2 Den nye LH teinen som viser inngangspartiet (kalven) sin utforming.

3 Resultat

3.1 Fangst og seleksjon

Til sammen ble det fanget 1221 krabber fordelt på 9 sjøvær, hvor LH teina ble sammenliknet med BN teina. I gjennomsnitt fanget BN teina 38,4 (\pm 54 S.D) krabber, hvor av 7,8 (\pm 11,3 S.D) var av kommersiell størrelse. LH hadde en gjennomsnittsfangst på 53,6 (\pm 47,5 S.D) krabber per teina, hvor av den fanget i gjennomsnitt 13,3 (\pm 7,9 S.D). Kommersiell krabbe pr teina, som var signifikant høyere enn BN teina.

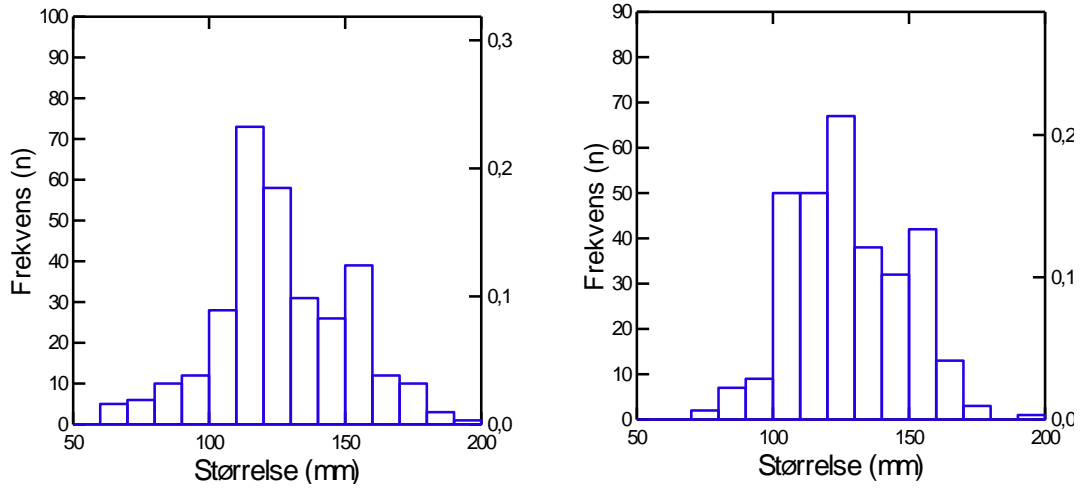
Tabell 1 Gjennomsnittsfangst pr teine, av kommersiell størrelse kongekrabbe, undermålskrabbe og skadet krabbe fordelt på to type teiner; Bugøyenes (BN) og Leif Henriksen teina (LH).

Teine	N	Gjennomsnitt fangst pr. teine (n)	Gjennomsnitt skallstørrelse (mm)	Gjennomsnitt Kommersiell krabbe pr. teine (n)	Gjennomsnitt Undermålskrabbe pr. teine (%)	Andelen skade (%)
Bugøyenes	16	38,4	121,8	7,8	79,6	31,7
LH teina	12	53,6*	125,5*	13,3*	48,4*	17,8

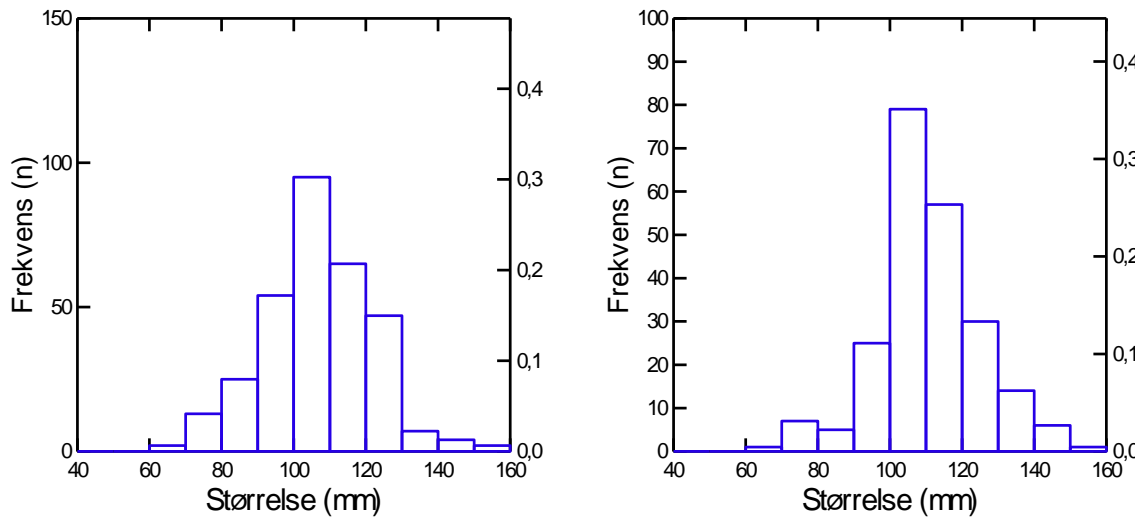
*(signifikant forskjell $P < 0,05$)

Gjennomsnittsstørrelsen på krabben (mm) ved bruk av BN teina var på 121,8 mm på hann- og 98,1 på hunnkrabbe, som var signifikant mindre sammenliknet med LH teina som hadde en gjennomsnittsstørrelse på 125,5 mm for hann og 105,6 mm for hunn. Som vi ser av figur 1 og 2 holder BN teina bedre på de minste størrelsesgruppene av krabbe sammenliknet med LH teina. Spesielt var forskjellene store på hunnkrabber. LH teina selekterer bedre ut på den minste krabben under 90 mm sammenliknet med BN teina. Andelen med undermålskrabbe var høyest hos BN teina på 79,6 % sammenliknet med LH teina som var på 48,4 %. Vi ser også at den gjennomsnittlige andelen med skade var høyere på BN teina (37,1 %) sammenliknet med LH teina (17,8 %) selv om det ikke ble funnet signifikante forskjeller.

Splitter vi opp på kjønn og ser på størrelsesfordeling mellom LH og BN teina, ser vi ulik frekvens fordeling for hannkrabber, men ikke for hunn krabber (Fig 2 a og 2b). Videre var kjønnsfordelingen i BN teina 51:49 (hann: hunn) mot 74:26 for LH teina. Med andre ord er andelen hanner større i LH teina sammenliknet med BN teina.



Figur 1 Størrelsesfordeling på hannkrabber i fangsten ved bruk av BN teina til venstre og LH teina til høyre.



Figur 2 Størrelsesfordeling på hunn krabber i fangsten ved bruk av BN teina til venstre og LH teina til høyre.

4 Oppsummering

Ved bruk av dagens krabbeteiner (BN-teina) med rømningsveier er andelen undermålskrabbe i vårt forøk fortsatt på 80 % av den totale fangsten, som samsvarer med tidligere funn (Siikavuopio et al., 2018). Som vi ser av figur 1 og 2 fanger dagens teiner samtlige størrelsesgrupper og viser liten evne til å selektere bort undermålskrabbe og hunn krabbe fra fangsten. Ved å ta i bruk nyutviklet og modifisert teine (LH-teina) er det mulig å forbedre fangsteffektivitet og selektere bort de små undermålskrabbene fra fangsten. Våre forsøk viser at LH teina har bedre evne til å fange stor krabbe sammenliknet med BN teina. Ved å ta i bruk LH teina dobler man nesten fangsten av kommersielle krabber sammenliknet med BN teina. Årsaken til denne forbedringen er vi på nåværende tidspunkt ikke sikker på, men det ser ut til at storkrabbe lettere kommer inn i teina ved forbedring av kalv åpning og at den er i stand til å holde på stor krabbe bedre en BN teina. Vi har i tidligere prosjekter dokumentert at dagens teine (BN teina) ikke klarer å holde på storkrabbe, ved at stor kommersiell krabbe lett klarer å klatre ut av teina (Siikavuopio et al., 2018). Frekvensen av skader er også lavere i LH teina sammenliknet med BN teina. Vi har ikke noen god forklaring disse funnene, men det kan skyldes valg av finere masker på denne teina sammenliknet med BN teina. Finere masker gir mindre sannsynlighet for at krabbene henger gangbeinene i teina under tømning, noe som ofte skjer med BN teina som har større maskevidde. Videre kan en finere maskestørrelse gi mindre sannsynlighet for predasjon når teina står og fisker, sammenliknet med teine med større maskevidder. Videre ser vi forskjell i kjønnssammensetning mellom BN og LH teina. LH teina har overvekt av hannkrabber sammenliknet med BN teina hvor det er tilnærmet lik kjønnsfordeling. Sett fra et forvaltningsmessig perspektiv er det en fordel med overvekt av hankrabbe, da hunn krabbene skal spares.

Forsøkene viser at dagens kongekrabbeteine (BN) har et vesentlig forbedringspotensial da undermålskrabbe ikke selekteres godt nok ut av teinene. LH teina ser ut til å ha redusert noen av problemene ved at den fanger signifikat mer kommersiell krabbe og selekterer bedre enn BN teine. Det bør derfor jobbes videre med LH teina for å gjøre den enda mer selektiv på størrelse. Et vesentlig punkt vil være å forbedre seleksjon gjennom modifisering av rømningsveier eller øke stå-tid for å oppnå bedre seleksjon, ved at de små krabbene forlater teina nå agnet er spist opp.

5 Takk

Vi ønsker å takke Fiskeridirektoratet for tilskudd til fiskeriforskning i 2019, som ble gitt til Randtind AS som dekket deler av feltarbeidet. Vi vil også å takke Leif Henriksen som lånte ut sin nyutviklede krabbeteine til forsøkene. Videre til senter for fangstbasert akvakultur (FBA) hos Nofima for støtte til opparbeiding av data og rapportering.

6 Referanser

- Lorentzen, G., Voldnes, G., Whitaker, R. D., Kvalvik, I., Vang, B., Gjerp Solstad, R., Thomassen, M. R., & Siikavuopio, S. I. (2018). Current Status of the Red King Crab (*Paralithodes camtschaticus*) and Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) Industries in Norway. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 1-13.
- Nilsen K.T., Siikavuopio S.I. & Aune M. (2019) Kongekrabbens vandring fra øst mot vest i Nord-Norge - Hva kan fangsthistorikken lære oss om vandringsmønster. Akvaplan-niva rapport: APN-7805-2.
- Siikavuopio, S.I., James, P. (2015). Effects of temperature on feed intake, growth and oxygen consumption in adult male king crab *Paralithodes camtschaticus* held in captivity and fed manufactured diets, *Aquaculture Research* 46 (3), 602– 608.
- Siikavuopio, S. I., James, P., Olsen, B. R., Evensen, T. & Mortensen, A. (2016). Holding wild caught red king crab, *Paralithodes camtschaticus*: effects of stocking density and feeding on survival and meat content. *Aquaculture Research* 47, 870 – 874.
- Siikavuopio, S.I, Humborstad, O-B., Haugan, E., Thesslund, T., Hustad, A. (2018). Forbedring av kongekrabbeteine for et mer selektivt og bærekraftig krabbefiske. Nofima Rapport 2018.
- Stevens, B., (2014). King crab of the world. Biology and fisheries management. CRC press. Taylor & Francis Group.
- Stoner A.W. (2012). Assessing stress and predicating mortality in economically significant crustaceans. *Reviews in Fisheries Science*. 20(3):111-1

